Universidade do Minho
Escola de Ciências

Ricardo Galeno Fraga de Araújo Pereira

Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia - Brasil)

Julho de 2010

Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia - Brasil)
Ricardo Galeno Fraga de Araújo Pereira
UMinho | 2010

Universidade do Minho
Escola de Ciências

Ricardo Galeno Fraga de Araújo Pereira

Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia - Brasil)

Tese de Doutoramento em Ciências
Especialidade em Geologia

Trabalho realizado sob a orientação do
Professor Doutor José Bernardo Rodrigues Brilha

Julho de 2010

DECLARAÇÃO

Nome:	Ricardo Galeno Fraga de Araujo Pereira
Endereço eletrônico:	terraquatro@yahoo.com.br
Telefone:	(351) 937 436 936
Número da Autorização de Residência:	2D7245B98

Título da Tese:	Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia - Brasil)
Orientador:	Professor Doutor José Bernardo Rodrigues Brilha
Ano de conclusão:	2010
Ramo de Conhecimento do Doutoramento:	Doutoramento em Ciências Especialidade em Geologia

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE

Universidade do Minho, 04 de Junho de 2010

Assinatura: _____

Dedico este trabalho a Pedro Vicente, Maíra e Iara, minhas sementes de perenidade neste mundo, na esperança de que eles possam desfrutar de um planeta cada vez melhor e contribuir para a construção desta realidade...

Cada grão de areia tem muita história.
Cada pedaço de chão guarda em si
muitas e muitas histórias...
Cada pedaço do chão
que a gente pisa e despreza,
guarda em si uma sucessão de tempos,
processos, fenômenos e histórias.
A água, que é fluida, sempre se mistura,
ao passo que o chão, sólido e concreto,
guarda consigo as marcas do tempo.
Cada grão de terra, areia ou chão
é testemunho do tempo.
Encerra em si sua origem,
passado, história e presente
deste tão grande mundo
e desta tão longa história...
Só não reserva em si o futuro,
que mais passa pela mão do homem
e todo aquele que se apropria do chão,
deixando de lado, esta tão longa história:
O tempo e sua eterna transformação!

(Ricardo Fraga Pereira, entre Lisboa e Salvador em 05/Jan/09)

Agradecimentos

Para além do esforço pessoal, a concretização deste trabalho só foi possível graças à colaboração de uma série de pessoas e instituições. Diante disto cabe-me aqui agradecer a todos aqueles que contribuíram para a sua realização. Inicialmente agradeço ao Prof. José Bernardo Rodrigues Brilha, pelo apoio incondicional em todos os momentos e situações, que despertou em mim uma grande admiração pela sua pessoa.

Na fase inicial, ainda por ocasião da elaboração do projeto de pesquisa e submissão da candidatura ao Programa de Bolsas de Alto Nível para a América Latina (Programa Alβan), contei com o apoio inestimável do Prof. Ivo Karmann, do Prof. Fernando Laureano, do Prof. Wilson Teixeira, do Geólogo Augusto José Pedreira e dos colegas Eduardo Varejão e Carlos André Teixeira. Para todos estes, registro aqui o meu agradecimento, que se estende também ao apoio institucional do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, minha instituição de acolhimento no Brasil, e à Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI, em particular ao Sr. Geraldo Reis, pela concessão dos mapas digitais da Chapada Diamantina.

Para todos aqueles que contribuíram para as etapas de campo, viabilizando a sua realização, manifesto o meu muito obrigado por todo o apoio e parceria prestados pelo Parque Municipal de Mucugê – Projeto Sempre Viva, incluindo toda a sua equipe, em especial o Sr. Euvaldo Ribeiro. Gostaria também de agradecer o apoio prestado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, que viabilizou a realização da segunda viagem de campo, e destacar aqui as grandes contribuições prestadas pelos geólogos Antônio Dourado, Augusto José Pedreira, Carlos Schobbenhaus e Luís Moacir, cujas críticas e comentários foram sempre muito construtivos, nas discussões que tivemos no desenrolar deste estudo.

Registro também o meu agradecimento ao colega e amigo André Sten, pelo investimento e apoio na primeira viagem de campo, à Prof. Maria Elina Bichuette da Universidade Federal de São Carlos-UFSCar e ao espeleológo Aloísio Cardoso, ambos pelo apoio prestado na última viagem de campo e pelas discussões, que tivemos o prazer de realizar ao longo desta viagem. Estendo o meu agradecimento ao Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas, em particular aos espeleólogos Augusto Auler e Ézio Rubbioli, pela disponibilização de algumas figuras que integram o presente volume.

Também não poderia deixar de agradecer à minha família, em especial à Dra. Maria Estela Fraga, pelo apoio incondicional em todos os momentos, principalmente nas horas mais difíceis. Agradeço também à Letícia Belém pelas correções ortográficas e sugestões.

Em Portugal, foram também muitas as contribuições e manifesto aqui o meu agradecimento aos amigos José Eduardo Martinez, Pedro Casinhas e Rita, por todo o apoio e acolhimento nesta terra que tanto aprendi a gostar. Manifesto também o meu agradecimento ao colega Paulo Pereira, aos Professores Diamantino Insua, Luís Gonçalves, Pedro Pimenta e Renato Henriques, bem como aos demais membros e funcionários do Departamento de Ciências da Terra da Universidade do Minho, instituição que colocou à minha disposição todos os recursos necessários para a realização desta tese.

Para terminar, manifesto o meu agradecimento ao Centro de Geologia da Universidade do Porto e à Fundação para Ciência e Tecnologia de Portugal. Acima de tudo, devo destacar e agradecer o apoio prestado pelo Programa Alβan, que viabilizou a realização desta tese de doutoramento, concedendo a bolsa de estudos nº E07D400904BR.

Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia - Brasil)

Resumo

A conservação de elementos do patrimônio natural constitui uma necessidade para a manutenção da qualidade de vida de todas as espécies que habitam o planeta Terra. Mais do que isto, a conservação destes elementos reveste-se de um valor científico incalculável, uma vez que eles guardam a explicação para origem e evolução deste planeta e de todas as formas de vida que nele habitam. É importante considerar que a conservação deste patrimônio, não consiste apenas em ações restritivas, mas o seu uso para o lazer, na forma do turismo, ou para fins educativos e científicos, pode contribuir para o fortalecimento de identidades territoriais e representar uma atividade geradora de renda, fomentando o desenvolvimento sustentável.

O patrimônio natural é composto por elementos bióticos, que integram a biodiversidade, e elementos abióticos, que compõem a geodiversidade. Historicamente, todas as iniciativas voltadas para a conservação deste patrimônio estiveram focadas, na sua quase totalidade, na conservação dos seus componentes bióticos, de modo que a conservação da natureza acabou por ser quase que um sinônimo exclusivo desta vertente. Todavia, a conservação dos elementos de destaque da geodiversidade, cujo conjunto representa o patrimônio geológico, é conhecida por geoconservação e foi relegada a um papel menor, ou mesmo inexistente, dentro das temáticas de conservação da natureza.

No final da década de 80, do século XX, a geoconservação começa a despontar no cenário mundial. Antes desta época, as iniciativas focadas na conservação do patrimônio geológico se davam de maneira esparsa ou isolada, e praticamente restrita ao continente europeu. Entretanto, após a criação da *Global Indicative List of Geological Sites* - GILGES, no ano de 1989, pela *International Union of Geological Sciences* - IUGS, esta temática começa a ser sistematizada e difundida em nível global.

A Chapada Diamantina é uma região situada na porção central do estado da Bahia, no nordeste brasileiro, dentro do contexto geológico do Cráton do São Francisco. Este território abriga uma geodiversidade constituída por um conjunto de rochas sedimentares, localmente com baixo grau de metamorfismo, de idade proterozóica, reunidas estratigraficamente nos Grupos Rio dos Remédios, Paraguaçu, Chapada Diamantina e Una. Sobre estas rochas se desenvolveram relevos serranos, planaltos e sistemas cársticos, que hoje em dia representam importantes atrativos turísticos. Para além disto, esta geodiversidade guarda informações importantes para a compreensão da evolução geológica do planeta Terra, desde o Éon Proterozóico.

No âmbito desta tese de doutoramento foi realizado um inventário do patrimônio geológico da Chapada Diamantina, que resultou em um levantamento de 40 geossítios, na sua maioria de interesse geomorfológico. Em seguida estes geossítios foram sujeitos a uma valoração, através de uma proposta de metodologia baseada em quatro categorias de valores: intrínseco (Vi), científico (Vci), turístico (Vt) e de uso e gestão (Vug). A partir destes valores foram calculados os usos potenciais para fins científicos (VUC), turísticos (VUT), de conservação (VC) e a Relevância (R) dos locais inventariados.

Para os locais que obtiveram VC acima da média obtida para o conjunto de geossítios, foram propostas ações de interpretação, valorização, divulgação e monitoramento. Estas ações integram um plano de geoconservação, cuja implementação poderá contribuir para a criação de geoparques. Neste sentido, foi também proposta, no âmbito deste plano, uma metodologia para a delimitação destas unidades, baseando-se na interseção dos limites municipais, com os limites geológicos, estruturais e morfológicos da Chapada Diamantina. Como resultado desta metodologia propôs-se a criação de três geoparques na região.

O plano de geoconservação e a proposta para criação de geoparques deverão contribuir para conservação, valorização e promoção e do patrimônio geológico da Chapada Diamantina. Estas propostas também vão contribuir para a criação de alternativas sustentáveis de geração de renda através do geoturismo, favorecendo a consolidação do desenvolvimento sustentável naquele território e o fortalecimento da sua identidade cultural.



Monte Tabor, também conhecido como Morrão do Capão, um dos ícones da paisagem da Chapada Diamantina
Monte Tabor, *also known as* Morrão do Capão, *is one of the greatest icons of* Chapada Diamantina *'s landscape*

Geoconservation and sustainable development

in Chapada Diamantina (Bahia- Brasil)

Abstract

The conservation of the natural heritage represents an important action to ensure the quality of life for all inhabitants of planet Earth. This activity has also an incalculable scientific value, as the elements that constitutes this heritage holds the necessary information that is needed to investigate and explain the evolution of our planet and all kinds of life that lives on it. One must take into account that the conservation of the natural heritage does not involve only restrictive actions, but its use for leisure, in touristic actions, or for educational and scientific purposes, may contribute to strength territorial identity and bring income to the communities involved in this process, fostering the sustainable development.

The natural heritage is composed by the biotic elements, that integrates the biodiversity, and the abiotic elements, that integrates the geodiversity. Historically, almost all the efforts involved in the conservation of this heritage were focused in the conservation of the biodiversity. Due to this, the nature conservation almost turned to be a synonymous of biodiversity conservancy. On the other hand, the conservation of the superlative elements of geodiversity, which represents the geological heritage, was relegated to a minor important role, or sometimes ignored in the of nature conservation strategies.

By the end of the 80's of the 20th century, geoconservation starts to raise in the world debate. Before this decade, all the efforts to this approach were sparse and dispersed, and were almost restricted to the European continent. Actually the conservation of the geological heritage starts to be structured and widespread around the world in 1989, after the creation of the project: Global Indicative List of Geological Sites - GILGES, *by the International Union of Geological Sciences* - IUGS.

Chapada Diamantina *is a region located in the central zone of the Bahia's State, in the northeast of Brazil, inserted in the geological context of the São Francisco Craton. Its geodiversity encompasses sedimentary and low metamorphosed proterozoic rocks, stratigraphically organized in 4 groups, known as:* Rio dos Remédios, Paraguaçu, Chapada Diamantina *and* Una. *Sierras, plateaus and karst reliefs were sculpted on these rocks and it represents nowadays important touristic attractions. Beside this, its geodiversity holds important information about the geological evolution of planet Earth, since the Eon Proterozoic.*

In this doctorate thesis an inventory of the geological heritage of Chapada Diamantina *was made, resulting in the identification of 40 geosites, which are mainly of geomorphological interest. These geosites were assessed based in four categories of values: intrinsic*, *scientific*, *touristic and use and management*. *After the evaluation*

of these values, the potential for scientific use, touristic use, conservation needs and the rank of relevance of the inventoried places, were calculated.

For the geosites with higher conservation needs, actions for interpretation, publicizing and monitoring, were proposed. These actions integrate a geoconservation plan and its implementation may contribute for the creation of geoparks. Taking this into account, a methodology for the delimitation of these geoparks was also proposed, based on the intersection of municipality limits, with the morphological and structural geological limits of Chapada Diamantina*. With the application of this methodology, 3 proposals of geoparks were delimitated in the region.*

The implementation of the geoconservation plan and the proposed geoparks will contribute for the conservation, valuing and promotion of Chapada Diamantina*'s geological heritage. These actions will also contribute for the creation of alternative income for the region, based on the geotourism, helping to consolidate the sustainable development in that territory and to strength its cultural identity.*



As ruínas da Vila de Igatu testemunham o passado marcado pela exploração de elementos da geodiversidade, que deixou marcas profundas na paisagem da região, apesar de não ter proporcionado o desenvolvimento esperado

The ruins of Igatu *village testify ancient times, when the exploitation of geodiversity's elements transformed deeply the region's landscape, but did not bring the expected development*

Índice

1. Apresentação 1
1.1. Introdução e objetivos 3
1.2. Justificativa e desenvolvimento do trabalho 6
1.3. Estruturação da tese 8

2. Geodiversidade, Patrimônio Geológico e Geoconservação 11
2.1. A ação do Homem sobre o planeta Terra e a diversidade do meio natural 13
2.2. Geodiversidade: origens, definições e valores 14
2.3. Patrimônio geológico e geoconservação: definições, conceitos e panorama histórico 20
2.4. Geoconservação no Brasil 27

3. Desenvolvimento Sustentável 39
3.1. Nascimento e evolução do movimento ambientalista moderno 41
3.2. Conceitos, desafios e critérios de sustentabilidade 45
3.3. Contexto mundial 49
3.4. Contexto brasileiro 51
3.4.1. Desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina 53
3.4.2. Território de identidade e indicadores sociais da Chapada Diamantina 56
3.5. Geoconservação, geoparques e desenvolvimento sustentável 59

4. Localização e Contexto Geológico-Geomorfológico da Chapada Diamantina 63
4.1. Contexto e delimitação da área 65
4.2. História do conhecimento geológico da Região 68
4.3. Contexto geológico 73
4.4. Contexto geomorfológico 81

5. Unidades de Conservação e Geoconservação 85
5.1. Áreas protegidas e a conservação da natureza à escala global 87
5.2. Áreas protegidas no Brasil e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC 91
5.3. Unidades de Conservação na Chapada Diamantina 98
5.4. Unidades de Conservação X Geoconservação: panorama e perspectivas na Chapada Diamantina 110

6. Inventariação do Patrimônio Geológico 119

6.1. Metodologias e critérios de inventariação do patrimônio geológico 121

6.2. Experiências brasileiras no inventário de geossítios e áreas de interesse geológico 127

6.3. Critérios adotados na inventariação do patrimônio geológico da Chapada Diamantina 128

6.4. Geossítios inventariados 132

6.4.1. Caverna da Lapa do Bode 132

6.4.2. Caverna do Poço Encantado 133

6.4.3. Rampa do Caim 135

6.4.4. Cachoeira Encantada 136

6.4.5. Cachoeira do Tiburtino 138

6.4.6. Sibéria 139

6.4.7. Rio Paraguaçu – Balneário Mucugê 140

6.4.8. Cachoeira das Três Barras 141

6.4.9. Marimbus 142

6.4.10. Cachoeira da Donana 144

6.4.11. Gruta da Paixão 145

6.4.12. Poço Azul 146

6.4.13. Caverna Torras 147

6.4.14. Bairro Luís Santos 148

6.4.15. Morro do Cruzeiro 149

6.4.16. Cachoeira das Andorinhas 150

6.4.17. Cachoeira do Buracão 151

6.4.18. Fecho da Lapa 152

6.4.19. Ponte do Riacho Santeiro 153

6.4.20. Formação Caboclo (BR-242) 154

6.4.21. *Tension Gashes* na Formação Mangabeira 155

6.4.22. Serrano 156

6.4.23. Morro do Pai Inácio 157

6.4.24. Mucugezinho 159

6.4.25. Cachoeira do Riachinho 160

6.4.26. Cachoeira da Fumaça 161

6.4.27. Monte Tabor – Morrão do Capão 162

6.4.28. Cachoeira do Ramalho 163

6.4.29. Serra do Tombador 164

6.4.30. Morrão - Morro do Chapéu 165

6.4.31. Buraco do Possidônio 166

6.4.32. Serra do Martin Afonso 167
6.4.33. Cachoeira do Ferro Doido 168
6.4.34. Gruta da Torrinha 169
6.4.35. Gruta da Lapa Doce 170
6.4.36. Lajes 171
6.4.37. Gruta dos Brejões 172
6.4.38. Diamictitos da Formação Bebedouro 173
6.4.39. Catavento do Achado 174
6.4.40. Fazenda Arrecife 175

7. Quantificação dos Geosítios Inventariados 177
7.1. O valor da natureza e a valoração dos elementos da geodiversidade 179
7.2. Metodologias de quantificação do patrimônio geológico e geomorfológico 181
7.2.1. Método de Rivas *et al.* (1997) 187
7.2.2. Método de Brilha (2005) 187
7.2.3. Método de Bruschi & Cendrero (2005) 188
7.2.4. Método de Coratza & Giusti (2005) 189
7.2.5. Método de Serrano & González-Trueba (2005) 190
7.2.6. Método de Pralong (2005) 191
7.2.7. Método de Pereira (2006) 192
7.2.8. Método de Zouros (2007) 194
7.2.9. Método de García-Cortés & Urquí (2009) 194
7.3.- Avaliação e caracterização dos geossítios inventariados na Chapada Diamatina 196
7.4.- Metodologia proposta para a quantificação dos geossítios inventariados 202

8. Plano de Geoconservação para a Chapada Diamantina 217
8.1. Preâmbulo 219
8.2. Proposta de delimitação de geoparques 222
8.2.1. Geoparque Serra do Tombador 224
8.2.2. Geoparque Chapada Diamantina 227
8.2.3. Geoparque do Alto Rio de Contas 230
8.3. Diretrizes para a conservação, interpretação e divulgação dos geossítios 233
8.3.1. Descrição das ações propostas para os geossítios do Geoparque Chapada Diamantina 239
8.3.2. Descrição das ações propostas para os geossítios do Geoparque Serra do Tombador 243
8.4. Propostas de material de interpretação e divulgação dos geossítios 245
8.5. Propostas de monitoramento e gestão do patrimônio geológico 257

9- Conclusões 263
9.1. Delimitação e contexto geológico 265
9.2. Conceito de geodiversidade 266
9.3. Os valores da geodiversidade na Chapada Diamantina 266
9.4. Geoconservação e desenvolvimento sustentável 267
9.5. Unidades de Conservação 268
9.6. Inventariação do patrimônio geológico 269
9.7. Quantificação dos geossítios inventariados 269
9.8. Plano de geoconservação 273

Bibliografia 277

Anexo: CD-ROM com inventário de geossítios

Índice de Figuras

1.1. Localização e dimensões da área da pesquisa 5

2.3.1. Esquema ilustrativo do escopo e do papel da geoconservação dentro da conservação da natureza .. 21

2.4.1. Localização dos geossítios descritos pelo SIGEP até 2009 28

2.4.2. Tipologias de sítios descritos no SIGEP 29

2.4.3. Distribuição dos sítios descritos no SIGEP por Estados Federativos 29

2.4.4. Distribuição por temas, dos trabalhos apresentados no XLIV Congresso Brasileiro de Geologia (2008), dentro do Simpósio: Monumentos geológicos, geoconservação e geoturimo/geoparks 35

2.4.5. Distribuição dos trabalhos por Estados Federativos do país e de abrangência nacional, apresentados no XLIV Congresso Brasileiro de Geologia (2008), dentro do Simpósio: Monumentos geológicos, geoconservação e geoturimo/*geoparks* 36

2.4.6. Síntese comparativa da evolução histórica da geoconservação no Brasil e no mundo 37

3.4.2.1. Territórios de Identidade do Estado da Bahia 56

3.5.1. Construção do desenvolvimento regional sustentável através da conservação do patrimônio geológico 60

4.1.1. Localização da Serra do Espinhaço no território brasileiro, destacando a região da Chapada Diamantina, situada na extremidade Norte deste sistema orográfico 65

4.1.2. Localização e comparação entre a região geográfica da Chapada Diamantina e o território de identidade homônimo, ambos integrados no Estado da Bahia- Brasil 67

4.2.1. "Vila Velha, ao sopé da Serra do Brumado": primeiro registro iconográfico das Serras da Chapada Diamantina, extraído de Spix & Martius (1976) 68

4.3.1. Área do Cráton do São Francisco no território brasileiro, destacando a região da Chapada Diamantina 74

4.3.2. Esboço geológico da Chapada Diamantina 77

4.3.3. Seção geológica da borda oriental da Chapada Diamantina 80

5.2.1. Gráfico de evolução da criação de Unidades de Conservação, de âmbito Federal, no território brasileiro, no período de 2003 a 2009 95

5.3.1. Distribuição percentual da área das UCs existentes na Chapada Diamantina 108

5.4.1. Exemplos de folhetos de divulgação turística da região, utilizando-se de elementos da geodiversidade como atrativos turísticos 111

6.3.1. Mapa de pontos e categorias temáticas da área inventariada 131

6.4.1.1. Mapa da Caverna Lapa do Bode ilustrando o seu padrão de desenvolvimento labiríntico 133

6.4.2.1. Mapa da Caverna do Poço Encantado ilustrando o seu padrão de desenvolvimento 134

6.4.3.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando a morfologia das vertentes, que se observa do mirante da Rampa do Caim 136

6.4.4.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico da Cachoeira Encantada 137

6.4.5.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando aspectos gerais da Cachoeira do Tiburtino 138

6.4.6.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando aspectos gerais da Sibéria 140
6.4.7.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando aspectos gerais do rio Paraguaçu- Balneário de Mucugê .. 141
6.4.8.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando detalhe em dobra existente na Cachoeira das Três Barras 142
6.4.9.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico-geomorfológico do Pantanal do Marimbus 143
6.4.10.1. Planta esquemática de campo, ilustrativa do aspecto geral da Cachoeira da Donana 144
6.4.11.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando aspectos observados na entrada da Gruta da Paixão 145
6.4.12.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico onde se insere o Poço Azul 146
6.4.13.1. Planta e aspectos gerais da Caverna Torras 147
6.4.14.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geomorfológico do Bairro Luís Santos 148
6.4.15.1. *Croqui* esquemático de campo, ilustrativo do contexto geomorfológico do Morro do Cruzeiro 149
6.4.16.1. *Croqui* esquemático de campo, ilustrativo de aspectos gerais da Cachoeira das Andorinhas 150
6.4.17.1. Planta esquemático de campo, ilustrativo de aspectos gerais da Cachoeira do Buracão 151
6.4.18.1. *Croqui* esquemático de campo, ilustrativo do contexto geológico do Fecho da Lapa 152
6.4.19.1. *Croqui* esquemático de campo, ilustrativo do contexto geológico da Ponte do Riacho Santeiro 153
6.4.20.1. *Croqui* esquemático de campo, ilustrativo do contexto geológico da Fm. Caboclo na BR-242 154
6.4.21.1. *Croqui* esquemático de campo, ilustrativo de aspectos gerais do afloramento da Fm. Mangabeira ... 155
6.4.22.1. *Croqui* esquemático de campo, ilustrativo do contexto geológico e geomorfológico do Serrano 157
6.4.23.1. *Croqui* esquemático de campo, ilustrativo dos condicionantes estruturais na evolução do relevo no anticlinal do Pai Inácio 158
6.4.24.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando a morfologia do leito do rio Mucugezinho 159
6.4.25.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contato geológico existente na Cachoeira do Riachinho . 160
6.4.26.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico da Cachoeira da Fumaça 161
6.4.27.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico do Monte Tabor (Morrão do Capão) . 162
6.4.28.1. *Croqui* esquemático de campo, com planta e detalhe de falha na Cachoeira do Ramalho 163
6.4.29.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico da Serra do Tombador 164
6.4.30.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico do Morro do Chapéu 165
6.4.31.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico do Buraco do Possidônio 166
6.4.32.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico da Serra do Martin Afonso 167
6.4.33.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando aspectos gerais da Cachoeira do Ferro Doido 168
6.4.36.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando aspectos gerais do geossítio Lajes 171

7.3.1. Distribuição dos geossítios por município 198
7.3.2. Distribuição dos geossítios por categorias temáticas (enquadramento geológico) 199
7.3.3. Distribuição de magnitudes dos geossítios 199
7.3.4. Acessibilidade dos geossítios 199
7.3.5. Inserção dos geossítios em Unidades de Conservação 199

7.3.6. Distribuição dos geossítios em Unidades de Conservação 200
7.3.7. Vulnerabilidade dos geossítios inventariados 200
7.3.8. Distribuição do nível de influência dos geossítios 201
7.3.9. Categorias de utilização dos geossítios 201
7.3.10. Tipos de interesse dos geossítios inventariados 202
7.4.1. Resultados obtidos para Valor de Uso Científico (VUC) 210
7.4.2. Resultados obtidos para Valor de Uso Turístico (VUT) 210
7.4.3. Resultados obtidos para Valor de Conservação (VC) 213
7.4.4. Resultados obtidos para o *Ranking* de Relevância (R) 213

8.2.1. Proposta de delimitação de Geoparques na Chapada Diamantina 225
8.4.1. A Modelo explicativo da metodologia utilizada na elaboração dos panfletos de interpretação dos geossítios (FRENTE) 247
8.4.1. B Modelo explicativo da metodologia utilizada na elaboração dos panfletos de interpretação dos geossítios (VERSO) 248
8.4.2. A Modelo de panfleto de interpretação e divulgação para o geossítio Marimbus (Frente) 249
8.4.2. B Modelo de panfleto de interpretação e divulgação para o geossítio Marimbus (Verso) 250
8.4.3. A Modelo de panfleto de interpretação e divulgação para o geossítio Morro do Pai Inácio (Frente) 251
8.4.3. B Modelo de panfleto de interpretação e divulgação para o geossítio Morro do Pai Inácio (Verso) 252
8.4.4. A Modelo de panfleto de interpretação e divulgação para o geossítio Cachoeira da Fumaça (Frente) ... 253
8.4.4. B Modelo de panfleto de interpretação e divulgação para o geossítio Cachoeira da Fumaça (Verso) 254
8.4.5. A Modelo de panfleto de interpretação e divulgação para o geossítio Poço Encantado (Frente) 255
8.4.5. B Modelo de panfleto de interpretação e divulgação para o geossítio Poço Encantado (Verso) 256

Índice de Tabelas

2.2.1. Valores da Geodiversidade, adaptada a partir de Gray (2004) 18

2.2.2. Valores identificados para a geodiversidade na Chapada Diamantina, baseando-se nos valores propostos por Gray (2004) 19

3.4.1.1. Vetores de desenvolvimento e linhas de ação propostas pelo Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável da Chapada Diamantina (CAR, 1997) 54

3.4.2.1. Indicadores sociais para o Território de Identidade da Chapada Diamantina 58

4.3.1. Unidades Estratigráficas e litotipos da Chapada Diamantina 78

4.3.2. Estratigrafia, sistemas deposicionais e tectônica do Supergrupo Espinhaço 79

5.2.1. Categorias de Unidades de Conservação (UCs) propostas pela Lei do SNUC e suas correlações com as categorias de áreas protegidas da IUCN 93

5.2.2. Número e área total das Unidades de Conservação Federais e Estaduais no Brasil 94

5.2.3. Evolução da criação de Unidades de Conservação, de âmbito Federal, no território brasileiro, no período de 2003 a 2009 95

5.3.1. A Unidades de Conservação de jurisdição Federal ou Estadual na Chapada Diamantina 103

5.3.1. B Unidades de Conservação de jurisdição municipal na Chapada Diamantina 104

7.2.1. Síntese de propostas de quantificação para o patrimônio geológico e geomorfológico 185

7.3.1. Compilação das informações levantadas em campo 197

7.4.1. Parâmetros e ponderações consideradas na quantificação dos geossítios inventariados na Chapada Diamantina 205

7.4.2. Síntese da avaliação dos geossítios inventariados 211

7.4.3. Síntese dos resultados obtidos para a quantificação dos geossítios inventariados 212

8.2.1.1. Informações relativas aos municípios integrantes da proposta de Geoparque Serra do Tombador 224

8.2.2.1. Informações relativas aos municípios integrantes da proposta de Geoparque Chapada Diamantina . 228

8.2.3.1. Informações relativas aos municípios integrantes da proposta de Geoparque do Alto Rio de Contas . 231

8.3.1. Geossítios inventariados e avaliados em campo como sendo dotados de um nível suficiente de proteção. Informações extraídas do inventário realizado e obtidas nos trabalhos de campo 235

8.3.2. Geossítios inventariados e avaliados em campo como sendo dotados de um nível insuficiente de proteção. Informações extraídas do inventário realizado e obtidas nos trabalhos de campo 236

8.3.3. Plano de Geoconservação: diretrizes para conservação dos geossítios classificados com Valor de Conservação (VC) acima da média 237

8.5.1. Ficha-01-Proposta de monitoramento trimestral da conservação dos geossítios da Chapada Diamantina 258

8.5.2. Ficha-02-Proposta de monitoramento do número e tipologia de visitantes nos geossítios da Chapada Diamantina 259

Índice de Fotografias

5.3.1. A	Parque Municipal de Mucugê: Cachoeira da Piabinha	105
5.3.1. B	Parque Municipal de Mucugê: Cachoeira do Tiburtino	105
5.3.1. C	Parque Municipal de Mucugê: Reprodução de rancho garimpeiro	105
5.3.1. D	Parque Municipal de Mucugê: Utensílios garimpeiros no centro de visitantes	105
5.4.1. A	Cachoeira da Fumaça: queda d´água com cerca de 400 m de queda livre	114
5.4.1. B	Gruta dos Brejões: caverna com pórtico de entrada com 106 me de altura e cerca de 7.000 m de desenvolvimento horizontal	114
5.4.1. C	Morro do Pai Inácio: morro testemunho entalhando sobre uma antiforma com dimensões com dimensões em escala regional	114
6.4.34.1. A	Paredão de calcário onde está situada a Gruta da Torrinha	169
6.4.34.1. B	Casa do guia Eduardo, onde funciona a recepção dos visitantes	169
6.4.34.1. C	Entrada da Caverna	169
6.4.35.1. A	Visão parcial da dolina que dá acesso à caverna	170
6.4.35.1. B	Centro de recepção dos visitantes, na Fazenda Lapa Doce	170
6.4.35.1. C	Entrada da Caverna	170
6.4.37.1. A	Aspecto do pórtico de entrada da caverna, com mais de 100 m de altura	172
6.4.37.1. B	Povoado de Gruta dos Brejões, localizado próximo da caverna	172
6.4.37.1. C	Aspecto do 'Bolo de Noiva' existente no interior da cavidade	172
6.4.38.1. A	Aspecto geral do afloramento, onde se observam atos de vandalismo (furos de sondagem para retirada de amostras)	173
6.4.38.1. B	Seixo caído de granito na matriz argilosa do diamictito	173
6.4.38.1. C	Seixos facetados, encontrados no diamictito	173
6.4.39.1. A	Aspecto geral do geossítio. A seta vermelha destaca a forma de ocorrência do afloramento, como blocos soterrados no piso	174
6.4.39.1. B	Detalhe da alternância dos níveis de lama carbonática e tapetes de algas	174
6.4.39.1. C	Outra visão de detalhe da alternância dos níveis de lama carbonática e tapetes de algas. A seta da escala indica o topo da camada	174
6.4.40.1. A	Aspecto geral do geossítio, ilustrando os canais de maré	175
6.4.40.1. B	Vista em perfil das colônias de estromatólitos separadas por tempestitos	175
6.4.40.1. C	Visão de detalhe em perfil das colônias de estromatólitos separadas por tempestitos	175

Capítulo 1:

Apresentação

1.1. Introdução e objetivos

A conservação da natureza é um assunto que vem ganhando cada vez mais espaço nos temas cotidianos na maior parte do mundo. Com o aumento crescente da população humana na Terra, cresce o número de pessoas que dependem dos recursos naturais e amplia-se a área de ocupação antrópica sobre a superfície do planeta. Como consequência deste processo, as áreas naturais são cada vez menores e o Homem passa a ocupar terrenos mais suscetíveis, expondo-se a um número maior de riscos ambientais. A possibilidade de mudança deste cenário, em curto prazo, apesar de ser uma ação necessária, é cada vez mais uma perspectiva remota, uma vez que exige mudanças profundas em um estilo de vida que temos talhado desde as nossas origens, quando começamos a dominar o fogo e a natureza e nos tornar uma espécie cosmopolita, ocupando os mais diversos ambientes deste planeta.

Todavia, lentamente a humanidade vem se conscientizando desta necessidade de mudança de hábitos e estilos de vida, de modo que o espaço que as temáticas ligadas à conservação da natureza vêm ganhando no discurso político e na mídia demonstram estes avanços. Hoje, existe um pacto global, ratificado por um grande número de países, no sentido de controlar as emissões de gases estufa que, supostamente, são responsáveis pelas alterações climáticas que vêm sendo verificadas ao longo dos anos. Todavia, nos meios acadêmicos este assunto ainda é motivo de muita polêmica, já que não se pode afirmar, com tanta certeza, qual o nível de influência da sociedade humana neste processo. Mas o pacto firmado através do Tratado de Kioto demonstra uma preocupação de muitas nações em mudar padrões produtivos e de consumo. Muitas outras iniciativas demonstram esta preocupação global de mudanças sistêmicas, que tenha em consideração a necessidade de respeitar os limites naturais de apropriação e ocupação do planeta Terra.

A publicação da Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural (UNESCO, 1972), aprovada em Paris, em 1972, também representa outro pacto global importante, focado na conservação da natureza. A partir desta convenção, surgiu um conjunto de iniciativas no final da década de 80, do século XX, que culminaram com o surgimento da geoconservação. É notório que as Ciências da Terra, sobretudo a geologia, tiveram, até o momento, um papel menor nas temáticas de conservação da natureza. Por muitos anos, o trabalho dos geólogos sempre esteve focado na exploração de recursos naturais e subsidiou a consolidação desta sociedade, tal como ela é hoje. Entretanto, com a crise mundial da mineração no final dos anos 80, do século XX, e com o crescimento das demandas ambientais da sociedade nos anos 70, daquele século, as Ciências da Terra começaram a vislumbrar o seu espaço e a sua importância nas práticas conservacionistas.

Foi nesta perspectiva que foi criado, em 1988, o *European Working Group for Earth Science Conservation*, transformada mais tarde em ProGEO - *European Association for the Conservation of the Geological Heritage,* no ano de 1993. Também nesta perspectiva, foi criada, em 1989, a lista global de sítios geológicos – GILGES (*Global Indicative List of Geological Sites*), um inventário mundial de sítios geológicos, atualmente desativado, criado pela União Internacional das Ciências Geológicas (*IUGS – International Union of Geological Sciences*). Estas ações elevaram a geoconservação a um nível global e alavancaram uma série de ações em diversos países do mundo, conferindo às Ciências da Terra um papel mais ativo, apesar de ainda muito tímido, dentro das práticas de conservação da natureza.

Foi também no decorrer dos anos 80 que foi cunhado o conceito de desenvolvimento sustentável que, apesar de trazer na sua definição uma abordagem extremamente antropocêntrica da conservação da natureza, acaba por reiterar o reconhecimento, por parte de muitas nações do globo, de que existe um limite natural que precisa ser respeitado, e de que a humanidade não deve espoliar o nosso planeta. Em outras palavras, a adoção deste termo pela classe política mundial e as diversas tentativas empenhadas pelo mundo em torná-lo uma realidade prática, representam um outro exemplo de tentativas de ações globais para mitigar os impactos da nossa sociedade sobre a Terra.

Partindo deste cenário, a presente tese de doutoramento buscou a aplicação de estratégias de geoconservação na Chapada Diamantina, uma região situada na porção central do Estado da Bahia, no Nordeste brasileiro, com o intuito de contribuir para a implementação de alternativas sustentáveis de desenvolvimento para aquele território.

A Chapada Diamantina, com uma área de 64.303 km², ocupa cerca de 10% da área territorial do Estado da Bahia. A região abriga as nascentes dos principais rios deste Estado, incluindo o rio Paraguaçu, que abastece a sua capital, e mais um conjunto de afluentes importantes da margem direita do rio São Francisco. Neste último rio estão instaladas 14 usinas hidroelétricas, que fornecem energia para diversos Estados brasileiros. Estes aspectos enaltecem a importância estratégica e hidrológica da região, que também abriga 13 Unidades de Conservação, fato que demonstra a relevância do seu valor ambiental. A **Figura 1.1.** apresenta a localização da área da pesquisa, que cobriu uma extensão de cerca de 40.000 Km².

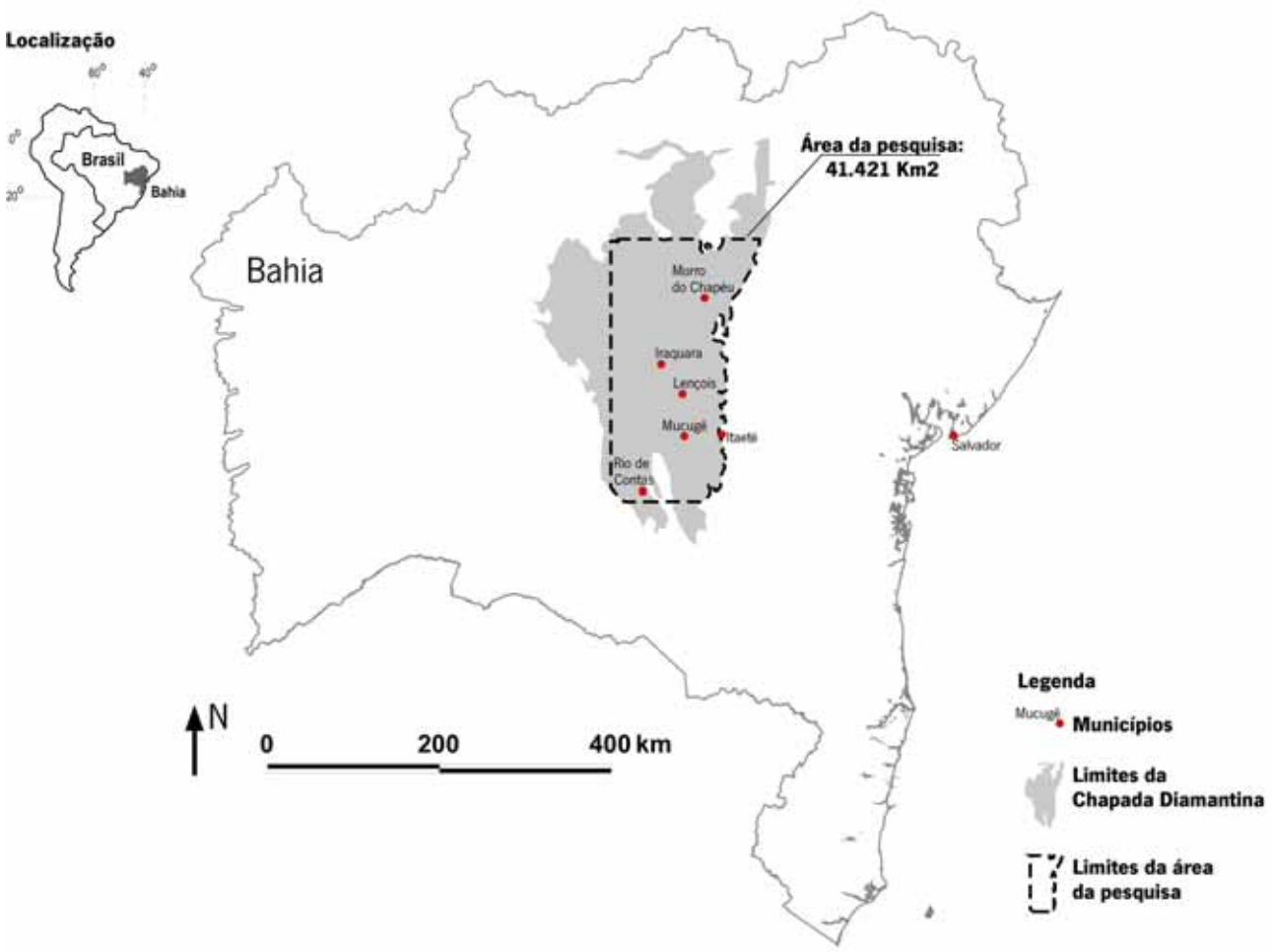


Figura 1.1. Localização e dimensões da área da pesquisa.

Em termos geológicos, a Chapada Diamantina é constituída essencialmente por rochas sedimentares e metassedimentares, com idade proterozóica, e representa a extremidade Norte da Serra do Espinhaço, uma cadeia montanhosa que se estende por mais de 1.000 km, desde o sul do Estado de Minas Gerais até o norte do Estado da Bahia. A área de ocorrência das sequências sedimentares e metassedimentares com idade proterozóica, no território brasileiro perfaz uma extensão de cerca de 670.000 km² (Bizzi *et al.*, 2003), o que representa aproximadamente 8% da área territorial do país.

Por sua vez, a área da Chapada Diamantina representa cerca de 10% da área de ocorrência das seqüências sedimentares e metassedimentares no território brasileiro. Sua geodiversidade engloba pacotes de rochas sedimentares, localmente metamorfizadas em baixo grau, podendo apresentar, algumas vezes, mais de 400 metros de espessura, que ilustram a sucessão de ambientes e a evolução da paisagem na Plataforma Sulamericana desde o Eon Proterozóico. Estratigraficamente, estas rochas estão agrupadas nos Grupos Rio dos Remédios, Paraguaçu, Chapada Diamantina e Una.

Ao longo do século XIX e início do século XX, a região foi palco de práticas intensivas de garimpo de ouro e diamantes. Após este período, a Chapada Diamantina entrou em declínio, passando por uma longa fase de ostracismo que só viria a ser superada a partir dos anos 80, do século XX, quando o turismo e a agricultura irrigada trouxeram um novo alento para aquela região. O turismo de natureza representa atualmente uma atividade relevante para a economia daquele território, e a sua geodiversidade constitui o seu principal atrativo turístico.

Esta tese de doutoramento teve como objetivo geral a realização de um inventário do patrimônio geológico da Chapada Diamantina e a proposição de alternativas de conservação e uso sustentável do mesmo. Para alcançar tal objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Realização de um inventário do patrimônio geológico da Chapada Diamantina, partindo-se dos locais que representam pontos consagrados do turismo na região, e que são dotados de algum interesse científico, além de geossítios que, apesar de não apresentarem interesse turístico, são detentores de aspectos importantes para a história geológica deste território;
- Elaboração de uma metodologia para quantificação dos geossítios inventariados, com o intuito de estabelecer o Valor de Uso Turístico (VUT), Valor de Uso Científico (VUC), Valor de Conservação (VC) e o *Ranking* de Relevância (R) destes locais;
- Elaboração de um plano de geoconservação para a Chapada Diamantina, contemplando o estabelecimento de ações de interpretação, valorização, divulgação e monitoramento dos geossítios que apresentaram VC acima da média obtida para o conjunto de locais inventariados. Aliado a isto, a delimitação de geoparques que deverão ser criados como resultado da implementação das ações sistemáticas de geoconservação.

1.2. Justificativa e desenvolvimento do trabalho

A Chapada Diamantina representa, atualmente, um dos principais destinos ecoturísticos do Brasil (Brito, 2005) e tem nos elementos da geodiversidade o seu principal apelo turístico. Entretanto, considerando que as Ciências da Terra são muito pouco difundidas no Brasil, poucas pessoas têm consciência deste fato e são capazes de identificar ou reconhecer a importância da região para a compreensão da história geológica do Cráton do São Francisco e da Plataforma Sulamericana. Muitos dos locais de interesse geológico estão inseridos dentro de Unidades de Conservação. Contudo, estas unidades não estão efetivamente

implementadas e não são capazes de assegurar a sua proteção. Alguns dos locais que recebem grande número de visitantes acabam por ser alvo de iniciativas de conservação, através de organizações não governamentais, ou mesmo dos proprietários dos terrenos onde estão inseridas.

Considerando a importância e o potencial turístico e científico da Chapada Diamantina, e a inexistência de ações sistemáticas para a conservação, interpretação e valorização do seu patrimônio geológico, foi que se observou a necessidade de se desenvolver a presente pesquisa, vislumbrando a perspectiva de estabelecer uma proposta de uso sustentável deste patrimônio, com vista a contribuir para a consolidação do desenvolvimento sustentável na região.

A temática da geoconservação, apesar de ser ainda um assunto recente, vem ganhando muito destaque no Brasil. Entretanto, estratégias de geoconservação adequadas à realidade nacional consistem ainda em práticas pontuais e isoladas. Desde a criação da Comissão Brasileira dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos – SIGEP, no ano de 1997, até o presente momento, o trinômio geodiversidade, geoconservação e geoturismo vem se consolidando como uma linha de pesquisa importante no país, sendo um tema recorrente nos Congressos Brasileiros de Geologia, de modo que nos anos de 2004, 2006 e 2008 foram realizados simpósios específicos, relacionados com estes temas. Estes assuntos vêm ainda sendo tema de livros, grupos de pesquisa em diversas universidades e uma linha de atuação específica do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, que criou, em 2008, o projeto Geoparques do Brasil.

Neste sentido, os resultados do presente estudo deverão contribuir para a evolução deste assunto no território brasileiro, uma vez que o mesmo apresenta metodologias de inventariação e quantificação do patrimônio geológico, adequadas à realidade brasileira, e propõe critérios para a delimitação de geoparques, considerando a realidade nacional. As discussões realizadas com membros do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, no decorrer do desenvolvimento da pesquisa, contribuíram de maneira relevante para a consolidação de alguns conceitos e metodologias de trabalho, servindo ainda para o amadurecimento de todos os envolvidos e para o estreitamento de laços, entre instituições brasileiras e a Universidade do Minho, em Portugal. Destaca-se aqui, que esta universidade é a única no mundo que possui um curso de pós-graduação dedicado exclusivamente à temática da geoconservação.

O inventário aqui apresentado foi realizado no decorrer de cinco etapas de campo, ocorridas entre os anos de 2007 e 2009, tendo contado com o apoio de geólogos do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, que foram responsáveis pelo mapeamento geológico da área estudada e que contribuíram para a definição dos locais a

serem inventariados. Esta instituição prestou também importante apoio logístico, em uma das etapas de campo, tendo inclusive facultado o acompanhamento do geólogo Augusto José Pedreira da Silva, que é autor de uma tese de doutoramento sobre a geologia da Chapada Diamantina (Silva, 1994), para além de ter uma série de trabalhos publicados sobre o assunto. O Parque Municipal de Mucugê - Projeto Sempre Viva colaborou de maneira decisiva para a realização dos trabalhos de campo, cedendo alojamento em muitas das etapas realizadas, viabilizando a realização destas viagens.

Ao final, foram inventariados 40 geossítios, utilizando-se a ficha de inventário proposta pela ProGEO – Portugal (Grupo Português da *European Association for the Conservation of the Geological Heritage)*, na qual foram feitas adequações para a realidade brasileira. Estas adequações consistem essencialmente na adaptação dos campos relativos às divisões políticas do Brasil e da rede viária nacional. Após cada etapa de campo, as informações levantadas foram inseridas em um banco de dados, elaborado especificamente para este trabalho, utilizando o *software* Filemaker©. Para a elaboração dos mapas temáticos, foi utilizado o *software* Canvas X© e as bases cartográficas, de onde foram extraídas as informações necessárias, que foram referenciadas individualmente em cada um deles.

Após a etapa de inventariação foi desenvolvida uma metodologia para a valoração dos locais inventariados, considerando quatro categorias de valores: Intrínseco (Vi), científico (Vci), turístico (Vtur) e uso/gestão (Vug). Em seguida foram estabelecidos os valores potenciais de uso científico (VUC), turístico (VUT), de conservação (VC) e o *ranking* de relevância dos locais de interesse geológico. Por último, foi proposto um plano de geoconservação para a Chapada Diamantina, o qual foi subdividido em dois módulos. No primeiro módulo foi apresentada uma proposta para delimitação de geoparques na região. No segundo módulo foram apresentadas as ações de conservação, valorização e divulgação, para os geossítios que apresentaram Valor de Conservação (VC) acima da média obtida para o conjunto de locais inventariados.

No decorrer de todo o trabalho, foram realizadas pesquisas bibliográficas dos assuntos relacionados com o tema de estudo, sendo consultados livros, teses e periódicos impressos, como também periódicos eletrônicos e *sites* específicos disponíveis na Internet.

1.3. Estruturação da tese

A presente tese é composta por nove capítulos e foi escrita na variante brasileira do português, considerando a necessidade de promover a sua ampla divulgação no território brasileiro. O presente capítulo consiste no primeiro e refere-se à apresentação do tema e dos objetivos do trabalho, seguida da justificativa e dos procedimentos seguidos para a sua realização.

No segundo capítulo, apresentam-se as definições dos termos geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação, baseadas na compilação da bibliografia consultada. Neste capítulo, também se apresenta um histórico e a contextualização destas temáticas no mundo e no Brasil. A partir da interpretação e síntese do material pesquisado, foi proposta uma definição para o termo geodiversidade e foram identificados os seus valores na Chapada Diamantina.

Com o objetivo de se estabelecer um panorama e as potenciais interações entre a sustentabilidade e a conservação dos elementos da geodiversidade, no terceiro capítulo apresenta-se o histórico e a definição de desenvolvimento sustentável, seguida da sua contextualização no mundo, no Brasil e na Chapada Diamantina. No final deste capítulo, apresentam-se as perspectivas para a promoção do desenvolvimento regional sustentável e da geoconservação, através dos geoparques.

A localização e o contexto geológico e geomorfológico da área da pesquisa são apresentados no quarto capítulo. Tendo em vista que existem, pelo menos, dois conceitos distintos para a delimitação da Chapada Diamantina, apresenta-se neste capítulo o conceito utilizado no âmbito desta tese, sendo estimada uma área para aquele território. A partir da compilação de trabalhos anteriores, existentes na literatura, apresenta-se a estratigrafia e um esboço geológico demarcando a área de ocorrência das unidades geológicas aqui consideradas.

No quinto capítulo, apresenta-se um histórico do surgimento da União Internacional para Conservação da Natureza - IUCN e do sistema de áreas protegidas proposto por esta entidade, que serviram de base para a criação destas áreas em diversos países do mundo. Em seguida, faz-se um histórico e uma contextualização do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC, Lei Federal nº 9.985, de 18/Jul/2000), que estabelece as categorias de áreas protegidas no Brasil, bem como os critérios e normas para a sua criação, implantação e gestão. Posteriormente, são apresentadas e descritas as Unidades de Conservação existentes na Chapada Diamantina, onde é apresentado um quadro comparativo destas unidades. Ao final, faz-se uma análise do papel desempenhado pelas áreas protegidas, atualmente existentes na área de estudo, na proteção do patrimônio geológico daquele território. Neste capítulo discute-se ainda sobre as perspectivas futuras para a região, decorrentes da implementação de estratégias de geoconservação e da integração destas práticas com o sistema de áreas protegidas ali presente. Neste sentido, destacam-se alguns geossítios que têm potencial para serem incluídos na lista do patrimônio mundial da UNESCO, fazendo-se uma breve exposição dos aspectos e particularidades que tornam estes locais aptos a esta candidatura.

Uma discussão das metodologias existentes para a inventariação do patrimônio geológico é apresentada no sexto capítulo. Em seguida, faz-se uma análise das experiências brasileiras no inventário do patrimônio geológico nacional, considerando práticas em curso e as propostas existentes. Por último, apresentam-se os critérios adotados na seleção dos locais a serem inventariados e uma síntese descritiva de todos os locais levantados no âmbito desta pesquisa.

No sétimo capítulo faz-se uma análise de metodologias existentes para a quantificação do patrimônio geológico e geomorfológico. A seguir, apresenta-se uma avaliação qualitativa dos dados levantados em campo e, posteriormente, uma proposta para a quantificação dos locais inventariados, considerando o Valor de Uso Turístico (VUT), Valor de Uso Científico (VUC), Valor de Conservação (VC) e o *Ranking* de Relevância (R). No fechamento do capítulo faz-se uma análise dos resultados obtidos, a partir do emprego da metodologia de quantificação proposta.

Um plano de geoconservação para a Chapada Diamantina é apresentado no oitavo capítulo. Este plano contempla um conjunto de ações para os geossítios que apontaram um Valor de Conservação (VC) superior à média obtida para o conjunto de locais inventariados e uma proposta de delimitação de três geoparques na Chapada Diamantina. A criação destes geoparques deverá coroar o processo iniciado com a implementação das ações de interpretação, valorização, divulgação e monitoramento dos geossítios. O referido plano apresenta ainda sugestões de estratégias de gestão destas áreas.

No nono capítulo são apresentadas as conclusões obtidas ao longo do desenvolvimento do presente estudo, sintetizando as principais constatações alcançadas no desenrolar da pesquisa. No que se refere ao plano de geoconservação aqui proposto, foram apontadas as eventuais dificuldades a serem enfrentadas na sua implementação, com o objetivo de alertar os atores que deverão estar envolvidos nesta tarefa, para que os mesmos tomem as devidas precauções para evitá-las. Ainda em relação ao plano de geoconservação, neste último capítulo discutiu-se sobre os benefícios advindos da implementação de geoparques na Chapada Diamantina, que deverá contribuir para a consolidação do desenvolvimento sustentável naquela região e para o fortalecimento da sua identidade cultural.

Capítulo 2:

Geodiversidade, Patrimônio Geológico e Geoconservação

"O senhor vê: existe cachoeira; e pois? Mas cachoeira é barranco de chão, e água se caindo por ele, retombando; o senhor consome essa água, ou desfaz o barranco, sobra cachoeira alguma? Viver é negócio muito perigoso..."

(João Guimarães Rosa, 1967 - Grande Sertão: Veredas)

2.1. A ação do Homem sobre o planeta Terra e a diversidade do meio natural

A proliferação da espécie humana no planeta Terra e a disseminação de um estilo de vida baseado em cidades vêm imprimindo transformações significativas na superfície terrestre, de modo que nos tornamos mais um agente geológico. Peloggia (2005) defende que o aspecto mais evidente da ação humana sobre a superfície da Terra é a modificação do relevo. Este autor aponta que a história da ação humana sobre as paisagens naturais se inicia com o domínio do fogo e intensifica-se com os processos civilizatórios decorrentes da Revolução Neolítica que, em termos geológicos, marcam o início do Tecnógeno, um período onde a ação geológica humana ganha destaque significativo, no que se refere aos processos da dinâmica externa do planeta.

Kozlowski (2004) menciona que a atividade humana sobre a superfície do planeta acarreta uma ampla migração de elementos químicos, de maneira que, em vários locais, a concentração destes elementos é superior aos limites de tolerância de muitos organismos. Este autor destaca que durante a década de 80, do Século XX, 10% do território da Polônia foi classificado como área de risco ambiental. Estimativas desta natureza, para outras regiões da Terra, ainda não são alvo de trabalhos sistemáticos. Todavia, a expansão das cidades e a conseqüente acumulação de pessoas nestes locais acarretam em uma série de impactos ambientais, decorrentes da necessidade de produção de alimentos, em escala suficiente para alimentar a crescente população urbana. Aliado a este fato, o consumo de produtos da indústria petroquímica e dos combustíveis fósseis contribuem, de maneira significativa, para a migração de elementos químicos nas diversas esferas do planeta e para a acumulação de passivos ambientais na sua superfície.

Dentre as transformações provocadas pela espécie humana em escala planetária, também merece destaque a questão das "alterações climáticas", decorrente das perturbações provocadas no ciclo do carbono e no acúmulo de gases com efeito de estufa na atmosfera, resultantes, essencialmente, da utilização de combustíveis fósseis para uma infinidade de atividades da humanidade. O acúmulo destes gases com efeito de estufa, em especial o CO_2 (dióxido de carbono) e o CH_4 (metano), acabou por acelerar os ciclos naturais de aquecimento e arrefecimento, característicos do Período Quaternário. Grande parte da literatura especializada acredita que a aceleração no aumento da temperatura média do planeta e na superfície dos oceanos é resultado das emissões de gases estufa, decorrentes, principalmente, da queima de combustíveis fósseis, associadas a processos da indústria de transformação, geração de energia e automóveis (IPCC, 2007). Entretanto, ressalta-se que o nível de interferência antrópica neste fenômeno ainda é motivo de controvérsias, principalmente nas escolas européias (Young, 1998).

Todavia, é indiscutível que a expansão humana sobre a superfície da Terra provoca uma acentuada alteração nos ciclos naturais, acarretando em uma deterioração das condições de vida e em uma tendência de homogeneização das paisagens, que acabam por afetar a diversidade intrínseca do meio natural. Diante deste cenário, a valoração e conservação dos elementos abióticos mostram-se como atividades necessárias, posto que estes elementos são dotados de valor intrínseco e guardam informações importantes sobre a origem e evolução do planeta Terra e das diversas formas de vida nele existentes, além de serem indispensáveis para a sobrevivência humana e demais seres vivos. E, ao contrário do que muitas vezes parece, são, em grande parte, de natureza finita e não renovável, uma vez que são formados através de processos que transcorrem em uma escala de tempo geológico.

Mais do que isto, tendo em vista as suscetibilidades que se colocam sobre a diversidade dos elementos físicos do meio natural, em decorrência das alterações associadas às atividades antrópicas sobre a superfície do planeta, e considerando o seu valor funcional como sustentáculo da vida, a gestão e a conservação dos elementos da geodiversidade colocam-se como ações que devem ser alvo de práticas e políticas sistemáticas, em diversas esferas e escalas do mundo pós-moderno. Isto tem o objetivo de garantir a manutenção da qualidade de vida a todos os seres que habitam o planeta Terra e de salvaguardar informações relevantes para os progressos social e científico da humanidade.

2.2. Geodiversidade: origens, definições e valores

As ações empenhadas pela espécie humana, no intuito de adequar o substrato superficial do planeta às suas necessidades, consistem essencialmente na remoção de solo e/ou vegetação, terraplanagens e remobilização de materiais terrestres e implantação das estruturas associadas aos diversos tipos de uso da terra pela humanidade. Um outro conjunto de atividades tem efeitos indiretos sobre os elementos do meio físico, em consequência da remobilização e acúmulo de elementos químicos em quantidades superiores às condições do meio natural de absorvê-los, provocando assim a contaminação e a deterioração da qualidade ambiental de um determinado lugar. Em qualquer um dos casos, pode-se dizer que a expansão das atividades humanas sobre a superfície da Terra acaba por reduzir a geodiversidade natural do planeta.

Segundo Brilha (2005), a aplicação do conceito de geodiversidade é um fato relativamente recente. Gray (2008) aponta que este termo evoluiu a partir da Convenção da Biodiversidade, documento firmado na RIO-92, uma vez que, para muitos geocientistas, existia uma equivalência na diversidade de formas e elementos do meio físico do planeta Terra. Alguns autores (Gray, 2004; Burek & Potter, 2002) sugerem que este conceito surgiu em 1993, por ocasião da Conferência de Malvern sobre Conservação Geológica e Paisagística e mencionam a definição proposta pela *Royal Society for Nature Conservations* do Reino Unido como uma das mais completas e elucidativas definições para o termo em questão:

> *"A geodiversidade consiste na variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos, que dão origem às paisagens, rochas, minerais, fósseis e solos, que são o suporte para a vida na Terra."*

Johansson *et al.* (1999) definem a geodiversidade como a diversidade de rochas, depósitos, formas de terreno e processos geológicos que formam as paisagens. Esta pode ser considerada como uma expressão de diferentes ambientes geológicos (vulcânicos, glaciares, fluviais, litorais, etc.) e dos diferentes ramos das Ciências Geológicas (estratigrafia, paleontologia, petrologia, tectónica, geomorfologia, etc.), servindo de substrato à biodiversidade.

Dixon *et al.* (1997) e Eberhard (1997) definem geodiversidade como a diversidade de elementos geológicos, geomorfológicos e edáficos que evidenciam a história da Terra, sugerindo a inclusão dos processos paleobiológicos ou paleoambientais, bem como os processos geológicos, geomorfológicos ou edáficos, que têm lugar na atualidade, dentro do escopo deste conceito.

Com uma proposta integradora, Kozlowski (2004) define a geodiversidade como a "variedade natural da superfície terrestre, envolvendo os seus aspectos geológicos e geomorfológicos, solos, águas superficiais, bem como todos os demais sistemas resultantes de processos naturais (endógenos e exógenos) ou antrópicos".

Em 2006, o Serviço Geológico do Brasil – CPRM lançou o "Mapa Geodiversidade Brasil", em escala 1:2.500.000 (CPRM, 2006), onde define geodiversidade como sendo:

> *"natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, solos, águas, fósseis e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico."*

Mais recentemente, Bruschi (2007) define geodiversidade como sendo: "a diversidade de ambientes geológicos que constitui a base e o substrato para a biodiversidade e os ecossistemas". De outro lado, Serrano & Ruiz-Flaño (2007), a partir de uma compilação de definições teóricas para este termo, acabam por propor uma metodologia para avaliação e quantificação da geodiversidade, através de um "Índice de Geodiversidade (Gd)". Entretanto, na fórmula proposta por estes autores consideraram-se apenas elementos do relevo para o cálculo deste índice. Ressalta-se que, à exemplo de Serrano & Ruiz-Flaño (*op cit*), existe toda uma linha de pesquisadores focados no desenvolvimento de propostas para a quantificação da geodiversidade.

Dentre as definições mais amplamente utilizadas, versando a respeito da geodiversidade, destaca-se a proposta de Sharples (2002) que, em um trabalho clássico sobre conceitos e princípios da geoconservação, define este termo como a "gama (ou diversidade) de arranjos, processos e sistemas geológicos (substrato), geomorfológicos (geoformas) e pedológicos, dotados de valores intrínsecos, ecológicos e antropocêntricos".

Por outro lado, com uma abordagem mais abrangente, Nieto (2001), em um trabalho onde faz uma revisão sobre os diversos conceitos existentes para geodiversidade, propõe uma definição mais ampla para o termo, destacando que, a consideração conjunta entre biodiversidade e geodiversidade constitui um primeiro passo para a caracterização completa da diversidade natural e aplicação da filosofia do 'desenvolvimento sustentável'. Desta forma, este autor sugere a seguinte definição:

> *"A Geodiversidade consiste no número e variedade de estruturas (sedimentares, tectônicas, geomorfológicas, hidrogeológicas e petrológicas) e de materiais geológicos (minerais, rochas, fósseis e solos), que constituem o substrato físico e natural de uma região, sobre o qual se assenta a atividade orgânica, incluindo-se a antrópica."*

Stanley (2004) discute como as diversas manifestações da geodiversidade condicionaram a localização geográfica das cidades ao redor do mundo e um conjunto particular de aspectos culturais na Inglaterra. Erikstad & Bakkestuen (2004) ressaltam que a geodiversidade desempenha um papel relevante no condicionamento da diversidade de ecossistemas de um determinado local, bem como no regime de aporte de nutrientes, condições hidrológicas, etc. Desta forma, pode-se estabelecer conexões diretas entre a diversidade de um determinado terreno e sua geodiversidade e/ou biodiversidade.

Com respeito à conservação da geodiversidade, Piacente (2003) destaca que, historicamente, a cultura ocidental sempre teve dificuldades em reconhecer que a diversidade, seja ela biodiversidade ou geodiversidade, é uma manifestação distintiva da natureza, de modo que desenvolvemos uma mentalidade de padronização dos meios e processos, substituindo a heterogeneidade pela homogeneização. De acordo com esta autora, apenas nas últimas décadas do século XX, registra-se uma reversão nesta tendência.

Diante das discussões e definições apresentadas acima, observa-se que, muitas delas, ressaltam o valor funcional da geodiversidade como o substrato físico da biodiversidade e das atividades humanas. Considerando que os valores da geodiversidade estão para além de ser um mero substrato físico, uma vez que seus componentes guardam informações importantes sobre a origem e evolução do próprio planeta e da vida nele instalada, no presente trabalho, entende-se o termo geodiversidade como sendo:

> O conjunto de elementos abióticos do planeta Terra, incluindo os processos físico-químicos associados, materializados na forma de relevos (conjunto de geoformas), rochas, minerais, fósseis e solos, formados a partir das interações entre os processos das dinâmicas interna e externa do planeta e que são dotados de valor intrínseco, científico, turístico e de uso/ gestão.

Pela definição exposta acima, entende-se que a geodiversidade se refere às variadas formas de materialização natural do substrato geológico da Terra. Contudo, sabendo-se que as inúmeras interações entre os elementos da geodiversidade e da biodiversidade são de tal modo intrincadas, torna-se extremamente complexo o estabelecimento de uma relação de causa e efeito entre estes elementos. Em outras palavras, pode-se dizer que ambos permeiam-se e se interpenetram nos ambientes e sistemas terrestres.

A definição aqui sugerida para a geodiversidade foi elaborada a partir da análise das definições propostas por outros autores e, neste sentido, representa uma síntese das propostas pré-existentes. Os valores aqui apontados para a geodiversidade serão explicados e discutidos, mais adiante, no Capítulo 7.

Em relação à discussão que envolve a proposição de valores para a geodiversidade, Sharples (2002) propõe três categorias de valores: intrínseco, patrimonial e ecológico. Por sua vez, Gray (2004) propõe seis categorias de valores, as quais são apresentadas e pormenorizadas na **Tabela 2.2.1.**.

Tabela 2.2.1. Valores da geodiversidade, adaptados a partir de Gray (2004).

Tipos de Valor	Aspectos de Pormenor
I- Valor Intrínseco	1. Natureza abiótica independentemente da avaliação humana.
II- Valor Cultural	2. Folclore
	3. Arquelógico/Histórico
	4. Denominação e/ou imagem de elementos da geodiversidade
	5. Sentido do 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

Considerando os valores propostos por Gray (*op cit*) para a geodiversidade e com no intuito de se estabelecer uma avaliação prática dos mesmos na área de estudo, na **Tabela 2.2.2.** foi feita uma associação entre alguns dos aspectos de pormenor, enumerados por este autor, e identificados na região da Chapada Diamantina, permitindo com isto uma avaliação qualitativa para a geodiversidade daquela região.

Tabela 2.2.2. Valores identificados para a geodiversidade na Chapada Diamantina, baseando-se nos valores propostos por Gray (2004).

Tipo de Valor	Aspectos	Descrição
Valor Intrínseco		À semelhança do que ocorre em outros locais do mundo, com a expansão humana na superfície da Terra, é preciso ter consciência de que nem tudo está à venda e que a conservação de algumas porções do planeta é uma ação necessária.
Valor Cultural	**Valor Histórico/Arqueológico**	Ocorrem na região diversos sítios dotados de pinturas rupestres e material arqueológico. Contudo, até o presente momento, não foram realizadas pesquisas científicas sistemáticas sobre este patrimônio.
	Sentido / Lugar	A região constitui um dos 26 territórios de identidade do Estado da Bahia, com uma população estimada de cerca de 360.000 hab., sendo constituída por 23 municípios e uma área de cerca de 30.500 km^2.
Valor Estético	**Paisagens Locais**	A paisagem da Chapada possui um conjunto de locais que representam o *ex libris* do ecoturismo brasileiro, sendo visitada anualmente por um elevado número de turistas de diversas partes do mundo.
	Geoturismo	Apesar do grande número de turistas que visitam a região e do apelo geológico da paisagem da região, o geoturismo ainda não foi alvo de trabalhos sistemáticos. Ressalta-se que a maioria dos atrativos turísticos consistem em geossítios.
	Atividades de Lazer	O local é procurado para a prática de pedestrianismo (*trekking*), espeleologia e montanhismo.
	Geoarquitetura	Nas antigas vilas garimpeiras, destacam-se as ruínas das casas dos antigos garimpeiros, muitas delas reconstruídas e habitadas atualmente.
Valor Econômico	**Minerais Industriais**	Dentre as atividades extrativas cadastradas e regularizadas na região, destacam-se a extração dos seguintes minerais industriais: diatomito, barita e quartzo.
	Minerais Metálicos	Atualmente, já existem cadastradas atividades de pesquisa para Pb, Cu, Sn, Fe, Mn, Au. Na região, onde afloram as rochas carbonáticas, trabalhos sistemáticos de pesquisa mineral vêm indicando a ocorrência de reservas minerais, com potencial para exploração de Pb e Zn.
	Gemas	A extração de diamantes no passado foi uma atividade relevante na região, sendo que atualmente esta extração vem mostrando uma baixa viabilidade económica, mas segue em curso em pequena escala.
	Minerais para Construção	Na região, onde ocorrem as rochas da Fm. Salitre, existe potencial para extração de calcário para fabricação de cimento e cal. Nos domínios dos quartzitos, ocorre extração de rocha ornamental para revestimento.
	Solo	No domínio dos relevos aplainados, os solos de natureza arenosa, instalados sobre as rochas do Grupo Paraguaçu, dispostos em um planalto com baixas declividades, vêm sendo utilizados para atividades agrícolas mecanizadas, destacando-se a olericultura, com previsão de instalação de um agropolo na região de Mucugê/Ibicoara.
Valor Funcional	**Funções do Solo**	Além da agricultura mecanizada, a agricultura familiar também é uma atividade importante na região, com destaque para os seguintes produtos; café, feijão, mamona e mandioca.
	Funções do Ecossistema	A Chapada Diamantina abriga um conjunto importantes de biomas brasileiros, dentre os quais destacam-se a Mata Atlântica, a Caatinga e o Cerrado.
Valor Científico e Educacional	**Investigação Científica**	A Chapada Diamantina abriga um registro geológico importante da geologia do Proterozóico, que consiste no período mais longo da história da Terra. Além disto, as cavernas existentes na região vêm sendo alvo de trabalhos de pesquisa sobre a evolução dos paleoclimas brasileiros.
	História da Terra	O registro geológico da região tem grande valor para estudos relacionados à geologia do supercontinente Gondwana e evolução da Plataforma Sulamericana.
	Educação e formação de professores	Há vários anos, a área vem sendo utilizada para a formação de estudantes de Geologia, que efetuam trabalhos de mapeamento geológico, bem como inúmeras pesquisas científicas na área da botânica, devido ao elevado grau de endemismo ali existente.

2.3. Patrimônio geológico e geoconservação: definições, conceitos e panorama histórico

A conservação da natureza é uma temática recorrente e muito difundida no mundo pós-moderno. Este assunto ganhou muita evidência na segunda metade do século XX, em decorrência de uma série de fatores, dentre os quais destacamos o crescimento e adensamento populacional e a deterioração da qualidade de vida dos seres humanos. Em alguns locais, esta deterioração da qualidade ambiental começou a afetar as condições de sobrevivência do Homem, evocando a necessidade de alteração dos padrões de ocupação humana e adoção de práticas conservacionistas. Desta maneira, a idéia de conservação da natureza traz em si uma perspectiva antropocêntrica, focada na idéia da natureza como fonte de recursos e de qualidade de vida para os seres humanos.

Desde os seus primórdios, a temática da conservação da natureza esteve, na maioria das vezes, focada na conservação da biodiversidade, chegando muitas vezes a serem encaradas como sinônimos. Por outro lado, a conservação do patrimônio abiótico esteve sempre à margem desta temática e, somente na década de 70 do século XX, começam a surgir esforços sistemáticos para a inclusão da conservação da geodiversidade nas políticas e iniciativas de conservação da natureza, os quais serão destacados e pormenorizados mais adiante, no presente capítulo. Este fato se deve a uma série de fatores, porém o foco profissional da maioria dos geólogos na prospecção, extração e uso dos recursos naturais é a causa principal deste papel menor da geologia na conservação ambiental.

A despeito desta discussão sobre a importância da conservação da geodiversidade *versus* conservação do patrimônio natural e do grande destaque alcançado pela conservação da biodiversidade, vale ressaltar que a geoconservação adotou uma terminologia distinta, colocando-se, de certa forma, à parte desta temática, enquanto que a conservação da biodiversidade não chegou a criar um termo separado para si, sendo ainda muitas vezes designada como sinônimo de conservação da natureza.

Vale ressaltar que o nível de desenvolvimento tecnológico alcançado pela sociedade atual está altamente dependente da disponibilidade de recursos naturais que, por sua vez, fazem parte da geodiversidade. Desta forma, torna-se claro que a conservação dos elementos da geodiversidade como um todo é uma tarefa inviável, fazendo-se necessário um levantamento dos aspectos realmente relevantes e significativos de uma determinada região, sob os pontos de vista científico, pedagógico, turístico, recreativo e da conservação do patrimônio natural. Ou seja, para se estabelecer um plano de geoconservação, deve-se definir o que é realmente passível de ser foco de práticas específicas de gestão e conservação.

De acordo com Brilha (2005), a geoconservação, em sentido amplo, tem como objetivo a utilização e gestão sustentável de toda a geodiversidade, englobando todo o tipo de recursos geológicos. Contudo, em sentido restrito, a geoconservação compreende apenas a conservação de certos elementos da geodiversidade, que são dotados de qualquer tipo de valor superlativo que se sobrepõem à média, e que sejam dotadas de valores científico, pedagógico, cultural, turístico ou outros. Tais ocorrências constituem o que se designa normalmente por patrimônio geológico.

Neste sentido, na **Figura 2.3.1.** é apresentado um esquema ilustrativo do escopo e do papel da geoconservação, dentro da temática da conservação da natureza, considerando a definição proposta por Brilha (*op cit*).

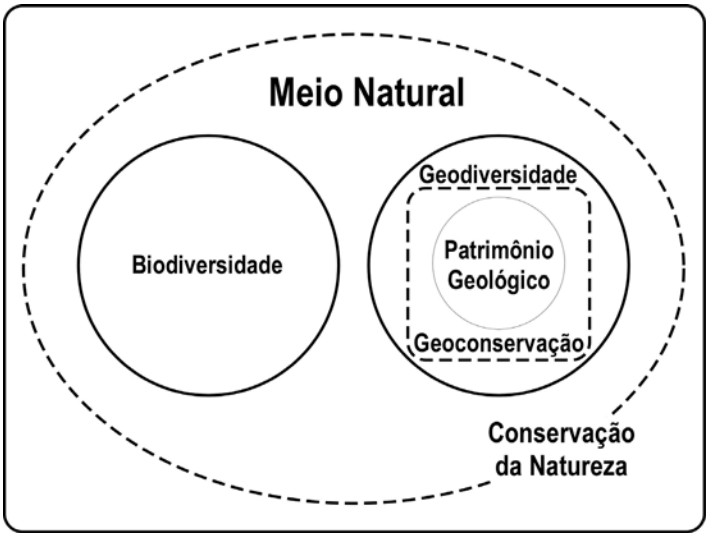


Figura 2.3.1. Esquema ilustrativo do escopo e do papel da geoconservação dentro da conservação da natureza.

Nieto (2002) define que o patrimônio geológico representa todos aqueles recursos naturais, não renováveis, incluindo formações rochosas, estruturas e pacotes sedimentares, formas de relevo e paisagens, jazimentos minerais e/ou fossilíferos e coleções de objetos geológicos, que apresentem algum valor científico, cultural ou recreativo. Diante disto, a inventariação da geodiversidade de um determinado sítio constitui o primeiro passo para a definição do seu patrimônio geológico, que deverá ser o objeto da geoconservação.

Assim sendo, a definição do patrimônio geológico de uma região não é um trabalho puramente descritivo, mas é fruto de um levantamento geológico exaustivo da área, seguido da valoração e comparação com dados similares de outros locais. A partir desta comparação, poderá se avaliar o caráter local, regional ou global do patrimônio catalogado (Nieto, *op cit*).

No âmbito deste trabalho, considera-se que a geoconservação se insere dentro do escopo da geologia ambiental, estando focada na identificação, interpretação e conservação de ativos ambientais, representados pelo patrimônio geológico que, por sua vez, é constituído essencialmente pelos elementos abióticos do meio natural, dotados de valor superlativo. As demais áreas da geologia ambiental estão essencialmente focadas no diagnóstico, investigação, dimensionamento e encaminhamento de soluções ou minimização de passivos ambientais, representados, na maioria das vezes, pela contaminação dos solos e águas superficiais e/ou subterrâneas, bem como na avaliação dos processos ligados à movimentação do terreno, área que faz uma interface com a geotecnia e com a geologia de engenharia.

Sharples (2002) destaca que a ideia equivocada, apesar de muito arraigada na sociedade, de que os elementos da geodiversidade são demasiadamente robustos, também contribuiu para que a conservação dos elementos abióticos da natureza sejam muitas vezes negligenciados. Este autor discute sobre a sensitividade dos elementos da geodiversidade, demonstrando que muitos destes elementos são bastante sensíveis às perturbações e que, em alguns casos, a sua destruição consiste em uma perda irreparável, já que pode ser definitiva. Para este autor, a geoconservação pode ser definida como sendo:

> "*A conservação da diversidade de feições geológicas (substrato rochoso), geomorfológicas (geoformas) e pedológicas, incluindo suas combinações, sistemas e processos, em função dos seus valores intrínsecos, ecológicos e patrimoniais.*"

De acordo com Burek & Prosser (2008), antes de buscar uma definição para a geoconservação, é importante destacar a diferença entre conservação e preservação. Enquanto a conservação significa o manejo dinâmico de um local, com o intuito de manter a sua qualidade ambiental e considerando as alterações naturais, a preservação de uma feição de relevo, sítio geológico ou processo prevê a sua manutenção estática, impedindo qualquer tipo de alteração. Estes autores acabam por definir a geoconservação como sendo:

> "*conjunto de ações empenhadas no intuito de melhorar e conservar sítios e feições geológicas e geomorfológicas, processos e espécimes*".

Burek & Prosser (*op cit*) apontam ainda que, a partir de 1950, com a estruturação das leis britânicas de conservação da natureza e o florescimento de ações voluntárias nos RIGS (*Regionally Important Geological/Geomorphological Sites*), tem-se um marco de surgimento de ações sistemáticas no campo da geoconservação, já que, antes disto, em nível mundial, todas as ações neste sentido eram pontuais e isoladas.

De acordo com Bruschi (2007), a maioria das pessoas tem maior sensibilidade e interesse pelos componentes bióticos da natureza, em detrimento dos seus componentes abióticos, por questões emotivas. Segundo esta autora, a preocupação na preservação do patrimônio geológico começa a surgir, de maneira isolada e diversificada, em diversos países no final do século XIX a meados do século XX, com a catalogação e proteção do patrimônio geológico e a declaração de áreas protegidas, destacando como exemplos deste período inicial:

- Proteção da *Agassiz rock,* na cidade de Edimburgo, na Escócia, no ano de 1867, onde o geólogo suíço Agassiz demonstrou a presença de glaciares na paisagem escocesa.
- Declaração da *Ayers rock* como elemento protegido da paisagem na Austrália, no ano de 1870. Neste país, sempre houve uma tradição dos povos indígenas de valorização de elementos geológicos da paisagem, seja pelo seu valor simbólico, como refúgios, ou como referenciais que auxiliavam na orientação.
- Criação do Parque de *Yellowstone* nos Estados Unidos, no ano de 1872, local onde se concentram mais da metade dos fenômenos geotérmicos do mundo.

Bruschi (*op cit*) ressalta que, apesar das iniciativas pontuais enumeradas acima, datadas ainda no século XIX, a geoconservação começa a ganhar corpo no início dos anos 70 do século XX, com o florescimento da geologia ambiental e a publicação de alguns livros ligados a esta temática. Ainda assim, as iniciativas de proteção e conservação do patrimônio geológico estão muito distantes dos esforços e do capital empenhados historicamente na proteção da biodiversidade ou do patrimônio cultural.

Como um marco mais recente no reconhecimento da importância e da necessidade de conservação dos elementos abióticos do meio natural, destaca-se a Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural (UNESCO, 1972), aprovada em Paris em 1972, que versa sobre a proteção do patrimônio natural mundial, atribuindo relevância e valores compatíveis entre o patrimônio cultural e natural. No seu artigo 2º, inclui os monumentos naturais constituídos por formações físicas ou grupos de tais formações, com valor universal excepcional, do ponto de vista estético ou científico, e as formações geológicas e fisiográficas como elementos do patrimônio natural, ressaltando e reconhecendo assim a importância de conservação e proteção dos elementos da geodiversidade.

No final dos anos 80 e início dos anos 90, do século XX, com a crise mundial do setor mineral e o apelo das legislações ambientais ao redor do mundo, a geologia ambiental começa a ser sistematizada e largamente difundida, uma vez que o mercado mineral deixa de absorver a maior parte dos profissionais de geologia, abrindo-se a perspectiva de atuação do geólogo em áreas ligadas ao diagnóstico e recuperação ambientais.

Em paralelo, ao longo das duas décadas referidas acima, destacam-se alguns fatos marcantes para a consolidação e difusão da geoconservação em nível mundial, os quais são enumerados e descritos a seguir e que, segundo Wimbledon *et al.* (1999), consistem nos marcos efetivos de implementação e sistematização da geoconservação em uma escala global:

- Criação da "*European Working Group for Earth Science Conservation*" em 1988, transformada mais tarde, no ano de 1993, em ProGEO - *European Association for the Conservation of the Geological Heritage.*
- No ano de 1989, criação da lista global de sítios geológicos – GILGES (*Global Indicative List of Geological Sites*), um inventário mundial de sítios geológicos, atualmente desativado, criado pela União Internacional das Ciências Geológicas (*IUGS – International Union of Geological Sciences*).
- Realização do 1º Simpósio Internacional sobre a Proteção do Patrimônio Geológico, no ano de 1991, em Digne, na França. Ao final desta reunião, foi aprovada a Carta de Digne, conhecida como Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra, que estabeleceu os princípios e pilares da geoconservação em nível internacional.
- Realização da Conferência de Malvern para a Conservação Geológica e da Paisagem (*Malvern Conference on Geological and Landscape Conservation*), realizada em 1993 na Inglaterra.
- Realização do 2º Simpósio Internacional sobre a Conservação do Patrimônio Geológico, no ano de 1996, em Roma, quando foi criado o Projeto GEOSITES e estabelecido o grupo de trabalho: GGWG – *Global Geosites Working Group*, da União Internacional das Ciências Geológicas - IUGS, com o objetivo de: a) elaborar um inventário global e informatizado dos sítios geológicos de interesse global, b) promoção de uma política de proteção e apoio às ciências geológicas em níveis regional e nacional e c) estabelecer critérios e assessorar as iniciativas regionais e locais para realização de inventários.

Na sequência destes fatos, já no ano 2000, foi criada na Europa a Rede Europeia de Geoparques, cujo objetivo principal é o de cooperar na proteção do patrimônio geológico e promover o desenvolvimento sustentável destes territórios (Zouros, 2004). Um geoparque, na sua essência, consiste em uma forma de gestão territorial focada na promoção da geoconservação, devendo compreender um conjunto de geossítios

de importância particular, em termos de qualidade científica, raridade, apelo estético ou valor educativo. Deve também possuir limites bem definidos e espaço suficiente para promover atividades que contribuam para o desenvolvimento econômico da região, assim como ser gerido por uma estrutura clara e bem definida, organizada de acordo com a legislação nacional do país onde se insere.

Posteriormente, um grupo de especialistas da UNESCO, reunidos em Paris no ano de 2004, criou a rede global de geoparques da UNESCO e estabeleceu um conjunto de critérios para a inserção de membros nesta rede. Em relação aos geoparques da rede europeia, foi estabelecido um acordo de cooperação, para que os geoparques já existentes naquele continente fossem automaticamente integrados na rede global.

Nos demais blocos continentais, a Divisão de Ciências da Terra da UNESCO ficou encarregada de confirmar ou criar acordos, nos moldes dos critérios vigentes para a rede europeia, regulamentando a incorporação destas unidades na rede global. No Brasil, o Geoparque Araripe foi o primeiro geoparque do continente americano a ser integrado na Rede Global de Geoparques da UNESCO, e será comentado em detalhe mais adiante, no presente capítulo. Na Venezuela, foi criada em Abril de 2007 a Fundação Geoparques da Venezuela, uma organização não governamental que tem o objetivo de criar geoparques naquele país.

O conceito de geoparque, em larga implantação em todo o mundo, vem contribuindo para a divulgação da geoconservação na sociedade atual. Este conceito tem favorecido a criação de instrumentos políticos e mecanismos de proteção e conservação do patrimônio geológico na legislação de diversos países, bem como vem promovendo ações internacionais de cooperação para a conservação deste patrimônio, servindo assim como uma das práticas mais difundidas de geoconservação ao redor do mundo, confirmando o jargão mundial da conservação da natureza de “pensar globalmente e agir localmente”.

Os geoparques se alicerçam na promoção do desenvolvimento sustentável através da geoconservação. Deste modo, este assunto será retomado e discutido em pormenor no capítulo seguinte, quando forem abordados aspectos práticos envolvidos na sua criação e funcionamento, bem como a sua aplicação para a área de estudo.

Uma avaliação das iniciativas ligadas à geoconservação ao redor do mundo revela que a Inglaterra destaca-se como um país pioneiro nesta temática, uma vez que, desde o ano de 1950, com o florescimento dos RIGS (*Regionally Important Geological/Geomorphological Sites*), se iniciou neste país um conjunto de ações sistemáticas focadas na inventariação do seu patrimônio geológico, com vista à sua conservação. Estas ações passaram também a inspirar outros países em ações semelhantes.

A Austrália também desponta com ações de relevo focadas na conservação de geoformas, desempenhadas pela Comissão Florestal da Tasmânia (*Tasmanian Forestry Commission*), no decorrer da década de 80, do século XX (Sharples, 2002). Estas ações culminaram com ações governamentais na década seguinte e contribuíram para elevar a importância da geoconservação naquele país, bem como para a sistematização de abordagens teóricas desta temática, com práticas que foram difundidas em todo o mundo.

Uma avaliação da literatura específica (Danilovic & Djokic, 2005; Theodossiou-Drandaki, 1999; Brilha, 2005 e Burek & Prosser, 2008) aponta que os países europeus ocupam um papel relevante em relação à geoconservação, visto que, para além da política de geoparques comentada anteriormente, muitos países deste continente contam com recursos legais que, direta ou indiretamente, asseguram a conservação do patrimônio geológico ou levantam a necessidade de realização dos inventários nacionais de locais de interesse geológico. Dentre estes países, se destaca a Espanha, onde a lei 42/2007 aponta a necessidade de elaboração do inventário espanhol de lugares de interesse geológico, para o qual foi desenvolvida uma metodologia específica através do Instituto Geológico e Mineiro da Espanha (García-Cortés & Urquí, 2009).

Ainda na Espanha, vale mencionar a elaboração da resolução GGR4.MOT055, pela Sociedade Geológica de Espanha no Congresso Mundial da União Internacional para a Conservação da Natureza - IUCN, que ocorreu em Barcelona no ano de 2008. Esta resolução tem como objetivo a incorporação dos temas ligados à conservação da geodiversidade e do patrimônio geológico na agenda da IUCN.

Portugal também se configura como outro país importante nesta temática, dentro do cenário europeu, com uma série de trabalhos científicos focados na geoconservação, alguns deles fruto do único curso de pós-graduação existente, em nível mundial, voltado especificamente para a geoconservação e o patrimônio geológico, sediado na Universidade do Minho, na cidade de Braga. Neste país, foi publicada, em 2008, a nova Lei para a Conservação da Natureza e da Biodiversidade, onde são apresentadas definições objetivas para geossítio e patrimônio geológico, sendo que a conservação destes locais passa a ser apontada como um dos objetivos de manejo das áreas protegidas (Brilha, 2009).

No restante do mundo, destaca-se ainda a *Asia Pacific Geoheritage and Geoparks Network* (APGGN), onde quatro países, a saber: Irã, Malásia, China e Austrália contam com geoparques inseridos na Rede Global da UNESCO. Dentre estes países, destaca-se a Malásia, que venceu a candidatura para sediar a *4th International UNESCO Conference on Geoparks*, no ano de 2010. A China também ocupa um papel importante, uma vez que, com 22 geoparques membros da rede global da UNESCO, configura-se como o país com o maior número de geoparques nesta rede, cujo escritório central está sediado na cidade de Beijing.

2.4. Geoconservação no Brasil

As primeiras iniciativas relacionadas à geoconservação no Brasil remetem ao ano de 1937. Ainda que naquela época este termo não tivesse sido cunhado e não houvesse uma consciência da sociedade para esta temática, dois fatos marcaram o início de ações no intuito de proteger parte do patrimônio geológico do país, os quais são apresentados e descritos a seguir:

- Criação do Parque Nacional do Itatiaia, no ano de 1937, situado na divisa entre os Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais, estabelecido sob os auspícios do Código Florestal de 1934 (Decreto 23.793, de 23 de Janeiro de 1934), com o intuito de proteger amostras da Floresta Pluvial Atlântica Montana e amostras de ecossistemas de campos de altitude; conservar as belezas cênicas naturais representativas da Serra da Mantiqueira e recuperar, conservar e proteger a área do altiplano do Itatiaia (IBAMA, 2008).
- Publicação do Decreto-Lei nº. 25, de 30 de Novembro de 1937, que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional, sujeitando ao tombamento e proteção os "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).

Passada esta fase, as iniciativas ligadas à geoconservação estiveram, na maioria das vezes, relacionadas indiretamente à criação de unidades de conservação que, na sua quase totalidade, baseiam-se na proteção da biodiversidade, evocando algumas vezes os elementos da geodiversidade como integrantes da paisagem e que deveriam ser conservados em função da sua beleza cênica. Sendo assim, registra-se uma ausência de iniciativas sistemáticas e objetivas, focadas na geoconservação em território brasileiro, até o final dos anos 80 do século XX.

Uma ação efetiva e que representa um marco inicial e relevante na identificação do patrimônio geológico nacional, ocorre no ano de 1997, quando o Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM institui a Comissão Brasileira dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos – SIGEP, com o principal objetivo de elencar os geossítios brasileiros para a lista indicativa global de sítios geológicos (*GILGES – Global Indicative List of Geological Sites*).

Apesar do GILGES estar presentemente inativo, a SIGEP segue em atividade, com uma metodologia baseada na proposta individual e espontânea dos membros da comunidade geocientífica do Brasil, que sugere geossítios passíveis de serem descritos e publicados por esta comissão. De acordo com informações disponíveis na página de Internet do SIGEP, em Novembro de 2009, havia 200 propostas aprovadas (SIGEP, 2009), dentre as quais 58 sítios foram descritos e publicados no primeiro livro, lançado em 2002 (Schobbenhaus *et al.*, 2002), enquanto outros 40 sítios foram descritos e serão publicados no segundo volume, atualmente disponíveis para consulta através da Internet (http://www.unb.br/ig/sigep/sitios.htm#Vol2). As demais propostas aprovadas ainda não foram descritas. Na **Figura 2.4.1.** é apresentada a localização dos 98 geossítios já descritos pela SIGEP.

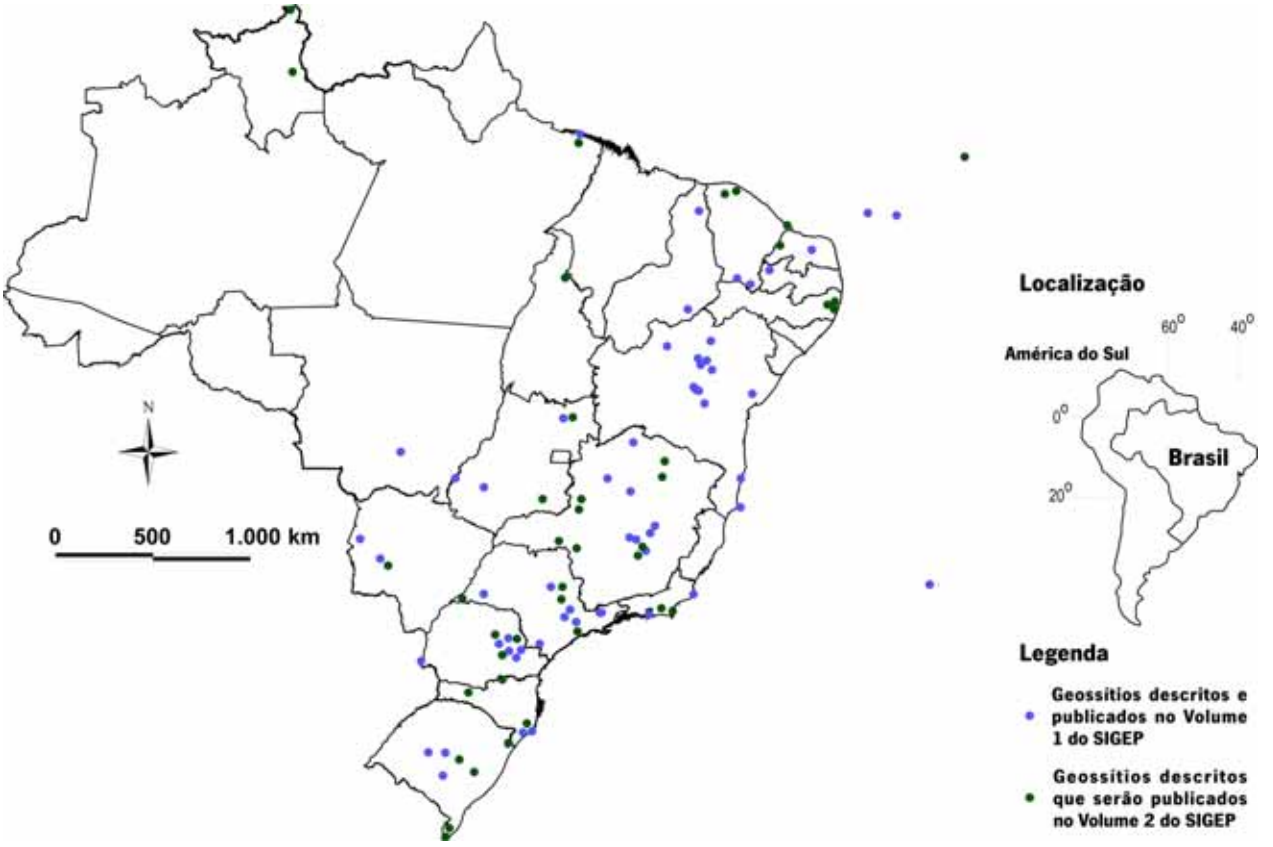


Figura 2.4.1. Localização dos geossítios descritos pela SIGEP até 2009.

A SIGEP representa hoje uma iniciativa importante para a geoconservação no Brasil e consiste na única de relevo nacional e em plena atividade, contando com vasto apoio da comunidade geocientífica. Esta comissão tem procurado, cada vez mais, sistematizar os mecanismos para proposição e descrição de geossítios. Todavia, não existem critérios objetivos para a avaliação das propostas e correlação dos sítios propostos em nível nacional, de modo que este conjunto de geossítios seja representativo da geodiversidade brasileira. A título de exemplo, como se pode ver no mapa apresentado acima (**Figura 2.4.1.**), existe uma grande lacuna para os Estados do Centro-Oeste e Norte do Brasil e, consequentemente, para os contextos geológicos destas áreas.

Uma avaliação das informações disponíveis na página de Internet da SIGEP demonstra que a maioria dos sítios descritos e já publicados são classificados como sendo dos tipos: estratigráficos, paleoambiental, sedimentar, geomorfológico e paleontológicos (vide **Figura 2.4.2.**). Com relação à distribuição por Estados Federativos, destacam-se os Estados de São Paulo, Bahia e Minas Gerais com o maior número de ocorrências de geossítios descritos (vide **Figura 2.4.3.**).

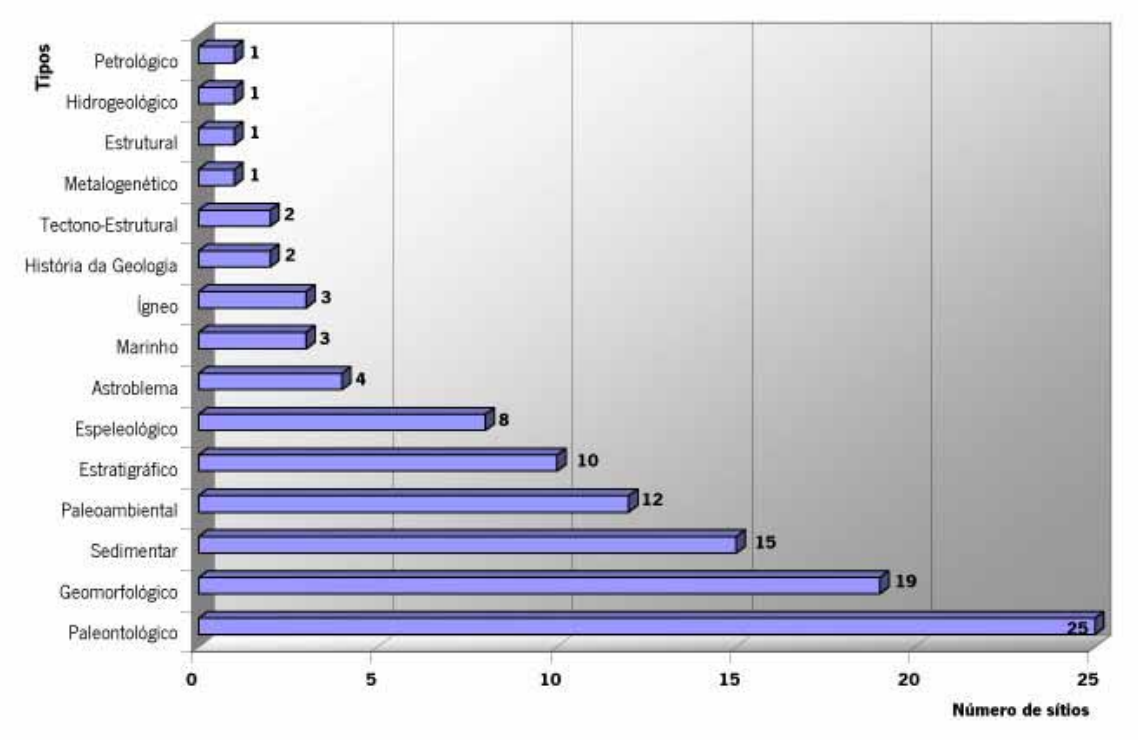


Figura 2.4.2. Tipologias de geossítios descritos no SIGEP.

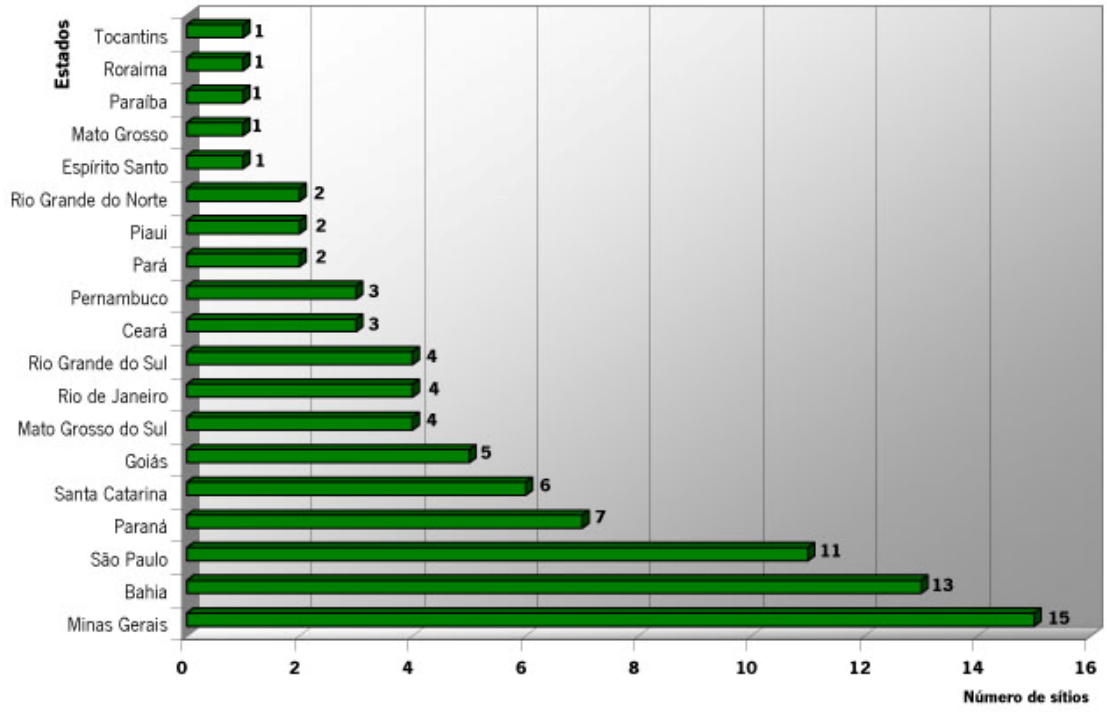


Figura 2.4.3. Distribuição dos geossítios descritos na SIGEP por Estados Federativos.

No cenário nacional, merece também destaque a publicação, no ano 2000, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Lei Federal 9.985, de 18 de Julho), que consiste na lei brasileira onde são estabelecidos os critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Antes desta lei, a regulamentação das áreas protegidas eram distribuídas em leis esparsas, cujos objetivos de conservação ficavam ao arbítrio dos órgãos responsáveis pela sua criação.

No que diz respeito à geoconservação, o SNUC destaca claramente dentro dos seus objetivos (Capítulo II) a necessidade de "proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural" (Art. 4º, alínea VII) e "proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos" (Art. 4º, alínea VIII), contemplando assim a proteção do patrimônio geológico na legislação brasileira e constituindo um recurso essencial para a implementação da geoconservação no país. Todavia, este recurso tem sido pouco utilizado até ao presente, uma vez que a grande maioria das unidades de conservação criadas no país visa a proteção de elementos da biodiversidade, colocando a conservação da geodiversidade relegada a um segundo plano, quase sempre vinculada à proteção das belezas cênicas e imputando a esta última o papel secundário de substrato para a biodiversidade.

Na sequência dos fatos descritos até aqui, destaca-se o projeto Caminhos Geológicos, implementado pelo Departamento de Recursos Minerais do Rio de Janeiro - DRM-RJ, desde o ano de 2001 (Mantesso-neto *et al.*, 2008). Este projeto consiste na elaboração de painéis explicativos sobre os monumentos geológicos daquele Estado, contendo informações sobre a sua história evolutiva, utilizando-se de uma linguagem que procura buscar no cotidiano das pessoas as comparações com os fenômenos geológicos observados, de forma a "traduzir" a linguagem usada pela comunidade científica para o cidadão comum. Conforme informações disponíveis na página de Intenet do projeto (http://www.caminhosgeologicos.rj.gov.br), até o ano de 2009 foram inaugurados 67 painéis. Os resultados obtidos indicam que é possível fortalecer o potencial turístico dos locais escolhidos, criando circuitos de visitação com base na divulgação das geociências.

Projetos similares, visando a elaboração e instalação de painéis informativos em locais de interesse geológico com apelo turístico, também foram realizados em outros Estados. Estes projetos, mais voltados para o geoturismo, ainda não obtiveram o mesmo alcance e visibilidade do projeto Caminhos Geológicos do Rio de Janeiro, talvez pelo elevado potencial turístico deste Estado e pela aposta institucional empenhada pelo DRM-RJ. A seguir serão apresentados e comentados os projetos desenvolvidos em outros Estados brasileiros:

- Sítios geológicos e paleontológicos do Paraná - iniciado pela Minerais do Paraná S.A - MINEROPAR em 2003, com o principal objetivo de integrar a geologia ao turismo, tanto levando o conhecimento geológico aos atrativos turísticos naturais, quanto tornando a geologia um atrativo turístico, com a transformação de pontos notáveis (afloramentos, paisagens, minas) em "produtos turísticos" (Piekarz & Liccardo, 2006). O projeto segue em andamento e vem integrando outros produtos (Liccardo *et al.*, 2008). Até ao ano de 2008, foram instalados 42 painéis no Estado.

- Caminhos geológicos da Bahia - iniciado em 2003 pela Superintendência Regional da Bahia do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, em parceria com a PETROBRAS, o projeto teve como objetivo a difusão do conhecimento geológico, através da instalação de painéis explicativos em pontos turísticos do Estado, estando atualmente desativado. Os cinco painéis que foram instalados foram destruídos por atos de vandalismo (informação oral de A. J. Pedreira, 2008).

- Monumentos geológicos do Rio Grande do Norte - iniciado em 2006 pelo Instituto de Desenvolvimento e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte - IDEMA e PETROBRAS, em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN e outras instituições públicas, com o objetivo principal de reconhecer e preservar os monumentos naturais do Estado e divulgar o conhecimento geológico (Cunha *et al.*, 2006). Até ao ano de 2008, foram instalados 16 painéis explicativos e o projeto segue em atividade, incorporando outras ações no intuito de fortalecer o geoturismo naquele Estado.

Outro marco de grande envergadura para a geoconservação no território brasileiro ocorre com a criação do *Geopark* Araripe, que consiste no primeiro geoparque criado no continente americano integrado na Rede Global de Geoparques da UNESCO. Criado em 2006 pelo Governo do Estado do Ceará, através da Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Educação Superior, a sua coordenação ficou sob encargo da Universidade Regional do Cariri – URCA. De acordo com Herzog *et al.* (2008), a criação deste geoparque teve como objetivo a descentralização da economia daquele Estado através da promoção de um conjunto de iniciativas para promover o desenvolvimento regional através do programa governamental "Cidades do Ceará".

O *Geopark* Araripe está situado no extremo Sul do Estado do Ceará. Sua criação foi fundamentada na importância paleontológica da Bacia do Araripe, marcada pela presença de fósseis da fauna e da flora do Cretáceo inferior, representativos do paleocontinente Gondwana. Os locais de interesse geológico deste geoparque se estendem por uma área de mais de 5.000 km^2, abrangendo seis municípios da região do Cariri. Cada local foi denominado de geotope e corresponde a um estrato e tempo geológico definido, permitindo ao visitante uma abrangente compreensão da origem, evolução e estruturação da Bacia Sedimentar do Araripe (Herzog *et al.*, *op cit*).

Ainda no que diz respeito aos geoparques, o Serviço Geológico do Brasil – CPRM tem um projeto em andamento para a criação de outros geoparques no país (Schobbenhaus, 2008). O projeto tem como objetivo a identificação, classificação, descrição, catalogação, georreferenciamento e divulgação de parques geológicos e de geoparques, bem como propor diretrizes para seu desenvolvimento sustentável. Na sua proposta inicial, este projeto apontava 30 locais com potencial para criação destas áreas, algumas delas coincidentes com áreas protegidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC. Todavia, as propostas seguem em avaliação e o número final de unidades ainda não foi definido, conforme comunicação pessoal prestada em Dezembro de 2009, por Carlos Schobbenhaus, responsável pelo projeto.

Na área acadêmica, os trabalhos focados com a temática da geoconservação, apesar de ainda não serem sistemáticos ou abundantes, vêm ocorrendo em número cada vez maior. Merece destaque o trabalho pioneiro de Azevedo (2007), que consiste em uma tese de doutorado, onde a autora discute, de maneira consistente, sobre o potencial para criação de um Geoparque na área do Quadrilátero Ferrífero em Minas Gerais. No decorrer do trabalho, são enumerados geossítios relacionados com a geologia da região e com a história da mineração no Brasil, destacando a importância e as medidas de proteção adequadas para cada um destes locais. Ao final do trabalho, é feita uma análise das características do Quadrilátero Ferrífero, que se adequam aos critérios enumerados pela UNESCO para a criação de geoparques.

Com um enfoque mais voltado para o geoturismo, porém ressaltando a necessidade e a importância da geoconservação, Barreto (2007) desenvolveu uma dissertação de mestrado intitulada "Potencial geoturístico da região de Rio de Contas", onde o autor apresenta e descreve um conjunto de trilhas de interesse geológico, situadas na extremidade setentrional da Chapada Diamantina, apontando alternativas para o aproveitamento geoturístico das mesmas, como uma alternativa para implementação do desenvolvimento sustentável no município de Rio de Contas. Esta dissertação representa o primeiro trabalho focado na temática da geoconservação e geoturismo na região da Chapada Diamantina, com uma abordagem eminentemente prática, no qual o autor enaltece o potencial da região para implementação destas atividades e discute sobre os entraves locais, atualmente existentes, associados à falta de planejamento, infraestrutura e qualificação de mão-de-obra, sugerindo alternativas para sua superação.

Dentre os trabalhos acadêmicos em nível nacional, destaca-se também a dissertação de mestrado de Lima (2008), onde a autora apresenta uma proposta metodológica para a inventariação do patrimônio geológico brasileiro. Neste trabalho, Lima (2008) ressalta as dificuldades para a inventariação e conservação do patrimônio geológico no Brasil, decorrentes das dimensões continentais do país, da carência de estudos

preliminares distribuídos de maneira uniforme por todo o território e do baixo número de profissionais disponíveis para a realização desta tarefa. Diante disto, a autora sugere que este inventário deve ser sistematizado a partir dos serviços geológicos de cada um dos 26 Estados Federativos, que constituem as subdivisões político e administrativas do país. Para os Estados que não contam com serviço geológico, Lima (*op cit*) sugere que o Serviço Geológico do Brasil- CPRM assuma esta tarefa. Em ambos os casos, a instituição responsável pelo inventário deve definir os objetivos da inventariação e organizar a informação geológica do Estado em contextos geológicos, fundamentados nas províncias geológicas brasileiras (Almeida *et al.*, 1977). A partir daí, deverá ser feita a seleção dos geossítios, representativos de cada contexto geológico, que deverão ser descritos para compor o inventário de cada um dos Estados Federativos e a serem utilizados, posteriormente, na construção do inventário nacional.

A proposta de Lima (2008) tem o mérito de representar uma proposta pioneira e coerente para a sistematização de um inventário, em escala nacional, para o território brasileiro. Entretanto, para a sua realização, faz-se necessário que a proposta seja encabeçada por algum órgão nacional, seja uma comissão designada para tal fim, a exemplo do SIGEP, ou mesmo o Serviço Geológico do Brasil- CPRM. Neste sentido, seria fundamental um apelo da comunidade geológica brasileira, no intuito de sensibilizar o Poder Público para a importância da realização de um inventário deste porte. Caso contrário, torna-se muito remota a perspectiva de articulação concomitante dos serviços geológicos de cada Estado, para a realização de um inventário desta natureza.

Existe ainda um conjunto de trabalhos na área acadêmica mais focados na questão do geoturismo (Sousa, 2001; Amorim, 2005; Janoni, 2003 e Carvalho, 2008), que aliás constitui uma temática mais recorrente no Brasil e normalmente associada à geoconservação. No âmbito desta temática, destaca-se o trabalho de Moreira (2008), que trata da importância da divulgação das geociências a visitantes de Unidades de Conservação, através de instrumentos interpretativos relativos à geologia e a geomorfologia, viabilizando uma melhor compreensão do patrimônio geológico no Parque Estadual de Vila Velha (PR), Parque Nacional do Iguaçu (PR) e Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (PE).

Vale ressaltar que os objetivos, as finalidades e a importância da geoconservação estão para além do geoturismo, uma vez que o seu foco maior é a conservação do patrimônio geológico, que muitas vezes pode não apresentar qualquer apelo turístico, porém ser dotado de relevância didática ou científica, que justifiquem a sua conservação e/ou preservação.

Nesta associação entre geoconservação e geoturismo, um fórum bastante ativo no país se dá através do grupo de discussão intitulado: "Geoturismo Brasil", criado em 2004 pelo geólogo Marcos Nascimento, sediado no YAHOO Grupos e que contava, em Dezembro de 2009, com 223 participantes de origens diversas. Conforme apresentado na sua página, o grupo tem como objetivos: "debater questões sobre a geodiversidade brasileira e seus diferentes elementos; discutir a geoconservação do patrimônio geológico nacional e promover o desenvolvimento do Geoturismo no Brasil. Além de divulgar estudos/pesquisas e propagação do conhecimento geológico para diferentes profissionais". Este grupo consiste em um meio de contato e convergência entre os diversos interessados nesta temática no Brasil, mas inclusive já extrapolou as fronteiras nacionais e tem hoje membros ativos, distribuídos em diversos países do mundo. Com o passar dos anos, os membros do grupo de discussão vêm amadurecendo para as diferenças inerentes entre estas temáticas e todo o processo necessário para se alcançar a convergência entre ambas.

Com o enfoque do geoturismo aliado à geoconservação, merece destaque a publicação dos livros: "Arquipélago Fernando de Noronha - O paraíso do vulcão" (Teixeira *et al.*, 2003) e "Chapada Diamantina-Águas no sertão" (Teixeira & Linsker, 2005). Estes livros foram lançados pela Editora Terra Virgem, como parte de uma coleção intitulada Tempos do Brasil, a qual consiste em uma coleção sobre a história natural e a ocupação humana de regiões brasileiras com forte vocação turística. Em cada livro, os locais são abordados com três enfoques distintos: geológico, biológico e humano, adotando-se sempre uma linguagem acessível, enriquecida com farto material iconográfico, constituído por fotografias e ilustrações, buscando-se fornecer informações de cunho científico sobre a evolução geológica, a biodiversidade e a história dos ambientes descritos. Ao final de cada livro, são apresentados roteiros de visitação, com uma breve descrição dos atrativos e informações voltadas para a conservação da região.

Em se tratando da publicação de livros, merece destaque a publicação, no ano de 2008, do livro Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo - Trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico (Nascimento *et al.*, 2008). Esta publicação representa o primeiro livro relacionado diretamente com a temática da geoconservação, editado no Brasil, tendo o mérito de apresentar uma série de exemplos brasileiros para o assunto. O livro traz em anexo uma extensa lista de bibliografia brasileira relacionada com o trinômio geoconservação, geodiversidade e geoturismo.

A geoconservação tem sido também um tema recorrente nos Congressos Brasileiros de Geologia. Neste sentido, destaca-se a realização de simpósios ligados a este tema nos Congressos Brasileiros de Geologia realizados nos anos de 2004, 2006 e 2008, constituindo uma das sessões com maior número de participantes e com mais de duas dezenas de trabalhos apresentados em cada um deles.

No congresso de 2008, a geoconservação foi englobada na grande área Ambiente, Geoconservação, Desastres e riscos geológicos, com o simpósio intitulado: "Monumentos geológicos, geoconservação e geoturismo/*geoparks*", o qual teve um total de 58 trabalhos inscritos, versando sobre temas variados, relacionados com a geoconservação. Na **Figura 2.4.4.** é apresentada uma distribuição dos temas abordados e na **Figura 2.4.5.** é apresentada a distribuição destes trabalhos por Estados Federativos, destacando-se um conjunto de trabalhos que abordavam o assunto em escala nacional.

A análise destas figuras aponta que o geoturismo é o tema mais recorrente, confirmando a tendência inversa e paradoxal, existente no Brasil, de pensar, em primeiro lugar, no geoturismo, e na geoconservação como um fator secundário. A seguir deste tema, ocorre um conjunto de trabalhos relacionados à proposta de metodologias para a realização de inventários e/ou implementação de projetos relacionados à geoconservação, geoparques e/ou geoturismo. Apenas seis trabalhos trazem a geoconservação nos seus títulos ou como foco central de discussão. No que diz respeito aos Estados Federativos, o Paraná surge como o Estado com o maior número de abordagens, seguido por São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia. Ressalta-se que este congresso foi realizado no Estado do Paraná, o que certamente contribuiu para o elevado número de trabalhos referentes a este Estado. De maneira geral, a análise destes trabalhos demonstra o enfoque eminentemente científico que a temática da geoconservação vem ganhando no Brasil.

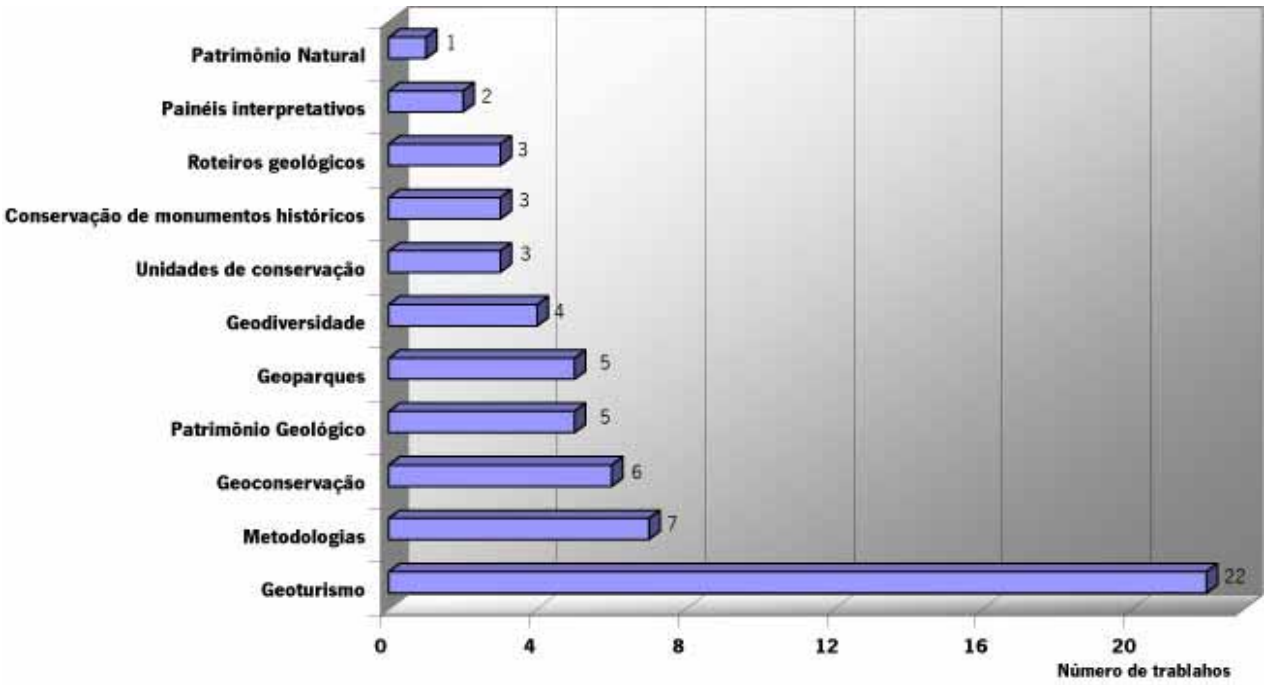


Figura 2.4.4. Distribuição por temas dos trabalhos apresentados no XLIV Congresso Brasileiro de Geologia (2008), dentro do Simpósio: Monumentos geológicos, Geoconservação e Geoturimo/*Geoparks.*

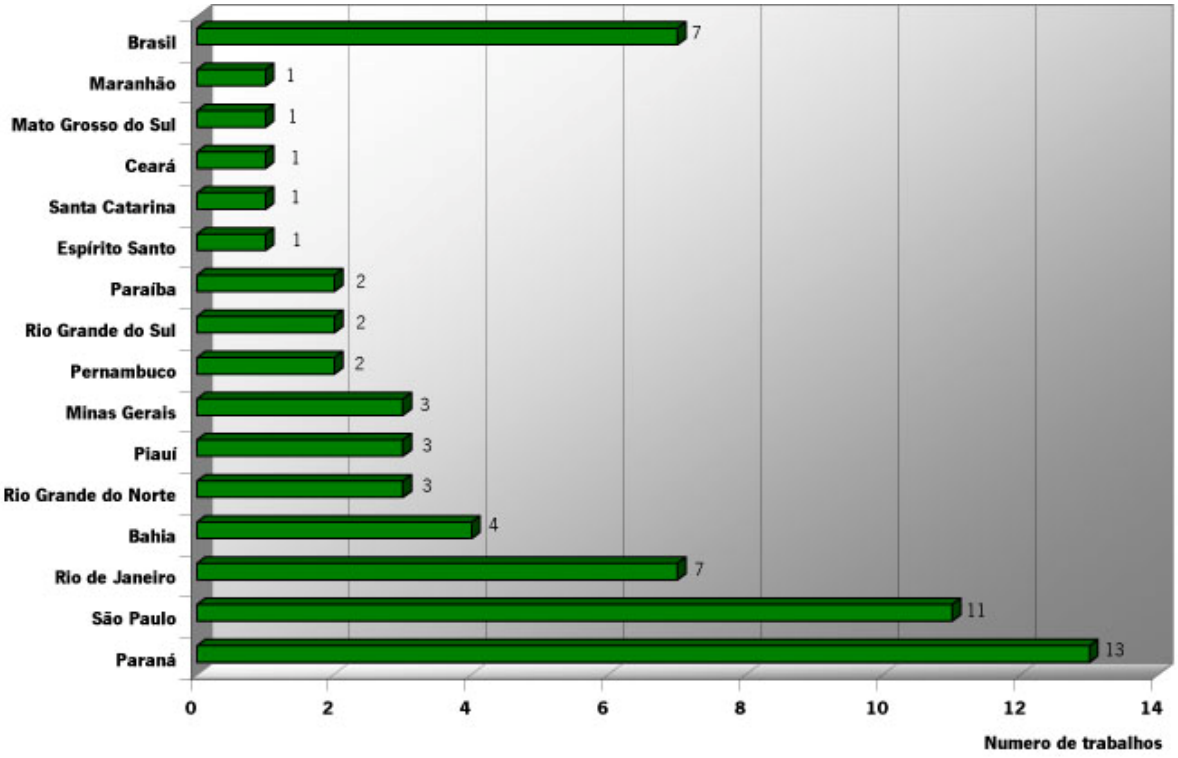


Figura 2.4.5. Distribuição dos trabalhos por Estados Federativos e de abrangência nacional, apresentados no XLIV Congresso Brasileiro de Geologia (2008), dentro do Simpósio: Monumentos Geológicos, Geoconservação e Geoturimo/ *Geoparks*.

Para além dos trabalhos aqui comentados e analisados, trabalhos relacionadas com o trinômio geodiversidade, geoconservação e geoturismo foram publicados nos simpósios regionais de geologia, a exemplo do Simpósio de Geologia do Sudeste, realizado em Diamantina/MG, no ano de 2007, que contou com uma sessão temática intitulada: "Monumentos Geológicos, Divulgação das Geociências e Geoturismo". Além deste, o Simpósio de Geologia do Nordeste, realizado em Natal/RN, também no ano de 2007, contou com uma sessão temática denominda: "Ensino de Geociências, Patrimônio Geológico e Geoturismo". Nascimento *et al.* (2008) apresenta uma listagem completa dos trabalhos apresentados nestes eventos, além de trabalhos apresentados em outros eventos técnico-científicos com sessões relacionadas à estes temas.

Confirmando a dinâmica que a geoconservação vem ganhando no Brasil nos últimos anos e o crescente envolvimento governamental neste assunto, a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo criou, em Outubro de 2009, o Conselho Estadual de Monumentos Geológicos (http://www.ambiente.sp.gov.br/verNoticia.php?id=683), com a finalidade de reconhecer os monumentos geológicos paulistas, sugerindo ações de pesquisa, conservação e divulgação. O conselho criou o Inventário Paulista de Monumentos Geológicos, que consiste em um banco de dados georreferenciado com o intuito de identificar, registrar e divulgar o patrimônio geológico paulista. A ação demonstra o pioneirismo deste Estado, onde o Poder Público começa a implementar ações no sentido de realizar a documentação e conservação do seu patrimônio geológico.

Espera-se que a criação deste conselho venha alavancar ações similares em outros Estados, contribuindo para a construção do cenário sugerido por Lima (2008), para a realização do inventário brasileiro, fundamentado nas iniciativas individuais de cada unidade federativa.

Também em São Paulo, foi realizado em Julho de 2009, o *Workshop*: "GEOPARQUE – Estratégia de Geoconservação e Projetos Educacionais". O evento congregou 381 participantes de origens e formações diversificadas e culminou com a publicação de um volume especial da Revista de Geologia da USP (Bacci *et al.*, 2009) reunindo diversos artigos versando sobre a temática de geoparques e educação em geociências.

Ainda no ano de 2009, outra ação governamental relevante e relacionada com a temática da geoconservação no Brasil, foi a criação do *Geopark* Bodoquena-Pantanal, através de Decreto Normativo nº 12.897, assinado pelo Governador do Estado do Mato Grosso do Sul, em 22 de dezembro de 2009. Apesar dos geoparques não estarem definidos ou referenciados na legislação brasileira, este Estado acabou por estabelecer a criação de uma unidade desta natureza, com uma área de cerca de 39.700 km^2, abrangendo a região da Serra da Bodoquena e do Pantanal Sul-Mato-Grossense, englobando um conjunto de 54 geossítios. O decreto de criação deste geoparque estabelece ainda o Conselho Gestor desta unidade, constituído essencialmente por autarquias municipais, Estaduais e Federais.

A criação do *Geopark* Bodoquena-Pantanal, apesar de ser um fato importante para a geoconservação no Brasil, uma vez que reflete o interesse e o envolvimento do Poder Público na conservação de uma parte do patrimônio geológico nacional, acaba por ser contrária à própria filosofia preconizada pela Rede Global de Geoparques da UNESCO, que destaca a necesidade de envolvimento da população local na criação destas unidades, normalmente através de um processo que emana do território para as instâncias governamentais superiores. As dimensões propostas para esta unidade e os limites geométricos estabelecidos, também poderão acarretar em dificuldades para a gestão e consolidação deste geoparque.

Na **Figura 2.4.6.** é apresentada uma síntese da evolução histórica da geoconservação no Brasil e no mundo, conforme discutida ao longo deste capítulo. Na figura, observa-se que, em nível mundial, esta temática foi alavancada desde o ano de 1972, com a aprovação da convenção da UNESCO para a proteção do patrimônio mundial. Na sequência deste fato e da sua repercussão em nível mundial, no Brasil a geoconservação começa a ser alvo de ações sistemáticas a partir do ano de 1997, com a criação da SIGEP.



Figura 2.4.6. Síntese comparativa da evolução histórica da geoconservação no Brasil e no mundo.

Capítulo 3:

Desenvolvimento Sustentável

Dos Sertões de Caatinga e Mata
hoje resta só o pó do chão.
Cortados por casas e estradas
onde habita o povo peão
que derrubou suas matas
com alguma intenção...

Cortando de facão e machado
almejaram algum quinhão,
mas restou só deserto e desolação!

Dos bichos restaram couros,
lendas e histórias de assombração
Nos rios falta a água
e sobra a contaminação!

Se continuar esta história
só nos resta a extinção,
que é o fim do povo
e sua louca ocupação...

(Ricardo Fraga Pereira, entre Recife e Salvador em 13/Dez/05)

3.1. Nascimento e evolução do movimento ambientalista moderno

Na segunda metade do século XX, com a reconstrução da Europa após a 2ª Guerra Mundial e o avanço da industrialização ao redor do mundo, começam a aflorar uma série de questões ambientais, marcadas pela deterioração na qualidade de vida nas cidades do "primeiro mundo". Esta perda na qualidade de vida se manifestou através da poluição do ar, rios, oceanos e de acidentes em plantas industriais, vitimando grande numero de pessoas, além dos problemas emergidos pela aplicação desenfreada de defensivos agrícolas na crescente agricultura mecanizada e de larga escala, denominada de "Revolução Verde" (Navarro, 2001).

Este cenário mundial abre a discussão para a necessidade de um controle das ações humanas sobre o planeta, assim como dos resultados indesejáveis do progresso e do crescimento econômico, tornando-se imprescindível a reflexão dos paradigmas vigentes e de novas formas de intervenção da humanidade sobre o mundo natural. Estas ações começam a ter um caráter mais sistemático a partir dos anos 60, do século XX, depois da publicação do livro "*Silent Spring*", de Raquel Carson nos Estados Unidos, no ano de 1962, onde a autora aponta os problemas causados pela aplicação do DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano) nas plantações agrícolas. Em decorrência deste fato, inicia-se a elaboração de leis ao redor do mundo restringindo, ou mesmo proibindo, o uso desta substância. No final desta década, no ano de 1968, forma-se o Clube de Roma, um grupo de discussão formado por cientistas, chefes de estado e empresários, com o objetivo de analisar o crescimento econômico e os rumos da sociedade capitalista, em um mundo maniqueísta que vivia sob o estigma da "Guerra Fria", dividido entre o socialismo e o capitalismo.

Depois de formado, o Clube de Roma encomendou um estudo ao *Massachuscets Institute of Technology* (MIT) para discutir e avaliar os grandes problemas mundiais enfrentados por grande parte das nações, nomeadamente: a pobreza, o meio ambiente e a inflação. O relatório foi publicado no ano de 1972, com o título "Os Limites do Crescimento" (Meadows *et al.*, 1972) e concluiu que, se a humanidade continuasse a exploração dos recursos naturais e a industrialização em ritmo acelerado, em pouco tempo as fontes de riqueza naturais estariam esgotadas.

Este conjunto de ações marca o início do movimento ambientalista moderno o que desencadeou uma série de políticas ao redor do mundo, focadas no controle da poluição ambiental. Diante deste cenário, a ética ambiental que começa a ser difundida tem um cariz essencialmente antropocêntrico e reativo, sendo calcada na gestão dos problemas ambientais e na manutenção ou melhoria da qualidade de vida da humanidade, deixando de lado qualquer debate sobre a pró-atividade e o valor intrínseco do meio natural, independente do seu caráter funcional, como fonte de recursos para a manutenção e sobrevivência da sociedade humana.

Em 1972, decorre uma reunião da Organização das Nações Unidas (ONU), em Estocolmo, que foi um marco importante no debate das questões ambientais no mundo contemporâneo. A realização deste encontro e a publicação do relatório "Os Limites do Crescimento" (Meadows *et al.*, *op cit*) acirraram os debates sobre as questões ambientais, criando duas correntes principais e antagônicas de pensamento (Tayra, 2002):

- ✓ **Ecocentrismo** - visão preservacionista que considerava necessário o estabelecimento de certas restrições ao crescimento econômico, em função dos limites físico-sociais do meio ambiente. Um sistema econômico-social descentralizado é visto como imprescindível para garantir a "sustentabilidade". Esta corrente é balizada pela adoção da chamada "bioética", através da qual o homem não tem o direito de reduzir a diversidade da vida. A corrente ficou também conhecida como "Neomalthusianismo".
- ✓ **Tecnocentrismo** - visão que privilegia o livre funcionamento do mercado, conjugado à inovação tecnológica. Ela considera que estas inovações permitiriam infinitas possibilidades de substituição dos fatores de produção, evitando a escassez de longo prazo dos recursos naturais. De acordo com esta corrente, é possível conciliar crescimento econômico com equilíbrio ecológico, desde que sejam adotadas certas regras de planejamento ou gerenciamento do uso dos recursos naturais.

Estas correntes balizaram os debates sobre as questões ambientais ao longo dos anos 70, época que foi marcada pela proliferação das indústrias petroquímicas nos países em desenvolvimento e por dois grandes acidentes ambientais em indústrias químicas (Flixborough, na Inglaterra e Sevezo, na Itália), que acirraram ainda mais estes debates e pareciam tornar inviável a possibilidade de conciliar o crescimento econômico e a preservação ambiental.

Diante deste cenário, a ONU convoca uma nova reunião no ano de 1983. Ao contrário da reunião de 1972, que envolveu prioritariamente representantes da esfera política, chefes de estado e especialistas, esta reunião buscou um enfoque mais técnico e envolveu uma comissão de especialistas para discutir a situação do meio ambiente e propor novos rumos para a sua gestão. Anos mais tarde, esta comissão acaba por publicar, em 1987, o relatório: "Nosso Futuro Comum" (*United Nation General Assembly*, 1987), no qual apresentam pela primeira vez o termo "Desenvolvimento Sustentável", definido naquela época como sendo o crescimento econômico com conservação, considerando o direito das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades.

Na sequência destes fatos, a ONU organiza mais dois encontros mundiais, focados no debate sobre as questões ambientais globais e na implementação do desenvolvimento sustentável. Um deles ocorreu em 1992 no Rio de Janeiro, ficando conhecido como RIO-92. Dez anos mais tarde, uma nova reunião é convocada na cidade de Joanesburgo.

De acordo com Cordani *et al.* (1997), dentre os documentos resultantes da RIO-92 destacam-se:

- **Convenção da Biodiversidade** - documento de valor jurídico, assinado por 112 países, que propõe a preservação dos ecossistemas nos países em desenvolvimento, fixando regras para o uso sustentável e para a distribuição justa dos benefícios obtidos pela exploração dos recursos genéticos. Em termos gerais, os seus 42 artigos cobrem os seguintes pontos: os países devem cooperar, diretamente ou através de organismos internacionais, no que diz respeito à conservação e ao uso da diversidade biológica. Para tanto, têm de criar áreas protegidas e estabelecer condições de cooperação financeira.

- **Convenção das Alterações Climáticas** - documento de valor jurídico que não foi assinado por todas as nações participantes. Convocou os países signatários a protegerem o clima dentro dos princípios da igualdade e de acordo com suas responsabilidades e capacidades diferenciadas. Desta forma, as nações desenvolvidas devem assumir a liderança no combate aos efeitos negativos das alterações climáticas. Em função da pressão dos Estados Unidos, os objetivos do documento reduziram-se à diminuição da emissão de gases com efeito de estufa nas proporções e designações estabelecidas mais tarde, em 1997, pelo Protocolo de Quioto.

- **Agenda-21** - documento sem valor jurídico, assinado por todos os países participantes, que consiste em um programa de ações que tentou unir ecologia e progresso, em um ambicioso modelo de desenvolvimento sustentável. Em linhas gerais, o documento é composto por 40 capítulos, distribuídos em quatro seções:

  I. Dimensões Sociais e Econômicas - Cooperação Internacional, combate à pobreza, mudança nos padrões de consumo, incorporação do meio ambiente na tomada de decisões.

  II. Conservação e Gestão dos Recursos para o Desenvolvimento - Gerenciamento e proteção dos recursos naturais, manejo ambientalmente saudável da biotecnologia, produtos químicos, efluentes e resíduos.

III. Fortalecimento do Papel dos Grupos Principais - Fortalecimento do papel da mulher, da infância e da juventude, das populações indígenas, das ONGs, trabalhadores, comércio e indústria (produção limpa e responsabilidade empresarial), ciência e tecnologia.

IV. Meios de Implementação - Recursos e mecanismos de financiamento, transferência de tecnologias, promoção do ensino, conscientização e treinamento, instrumentos e mecanismos jurídicos internacionais.

- **Declaração do Rio (Carta da Terra)** – carta de intenções que reconhece, dentre outras coisas, que os padrões insustentáveis de consumo devem ser eliminados. Os países têm responsabilidades comuns, porém diferenciadas, para proteger e restaurar o meio ambiente e pactuaram que a erradicação da pobreza é essencial para alcançar o desenvolvimento sustentável e garantir os interesses de todas as nações.
- **Declaração das Florestas** – documento sem valor jurídico onde se estabelece que os países detentores de florestas devem ter programas nacionais que garantam a exploração racional das mesmas. Entretanto, considerando que como o custo de conservação das florestas é alto, os países em desenvolvimento e detentores de florestas devem ser compensados por protegê-las. Este documento estabelece ainda que os povos das florestas devem ter participação prioritária nas decisões sobre o uso e conservação das matas

No ano de 2002, a ONU realiza a reunião de Joanesburgo, com o objetivo de fazer uma análise crítica da implementação da Agenda-21 e demais acordos firmados na RIO-92, bem como revigorar o compromisso global com o desenvolvimento sustentável e assegurar o equilíbrio entre as suas vertentes econômica, social e ambiental. Ao contrário da reunião de 1992, os documentos firmados nesta cimeira assumiram mais um caráter de intenções, sem estabelecer necessariamente um compromisso jurídico.

Todavia, dentre os principais acordos firmados em Joanesburgo, destaca-se a recomendação de sugerir à Assembléia Geral da ONU a criação e implementação da "Década de Educação para o Desenvolvimento Sustentável", a começar em 2005. Medida esta que foi acatada pela assembléia e posteriormente colocada em prática a partir do referido ano, estendendo-se até o ano de 2014. No intuito de alcançar este objetivo, a ONU estabeleceu um conjunto de ações prioritárias (Perrot-Lanaud *et al.* ,2005), listadas a seguir:

- **Promover a educação básica** – Para além de reduzir os números mundiais de analfabetismo, os esforços neste sentido almejam também engajar as pessoas na vida comunitária e tomadas de decisão. Desta forma, os esforços neste sentido devem ser focados nos conteúdos e métodos educacionais, bem como a sua adequação ao contexto cultural das comunidades.

- **Revisar e orientar os programas educacionais** – os programas devem ser reestruturados em todos os níveis, incluindo explicitamente o estudo e a compreensão das questões ligadas aos problemas sociais, econômicos, ambientais e culturais do nosso planeta, enfatizando a abordagem interdisciplinar.

- **Desenvolver o entendimento e a compreensão da população** – embora o conceito de desenvolvimento sustentável já esteja assimilado nos meios acadêmicos e especializados, é necessário que o mesmo seja difundido em todos os níveis da sociedade, de modo que todos os seus setores estejam comprometidos com esta questão, mesmo em áreas remotas.

- **Promover treinamentos práticos** – um pressuposto básico do desenvolvimento sustentável é que todas as pessoas treinadas e informadas podem desempenhar um papel ativo. Desta forma, deve-se promover treinamentos específicos nos meios científicos e tecnológicos, com o apoio das pessoas envolvidas nos setores privados, particularmente na área de negócios e na indústria.

3.2. Conceitos, desafios e critérios de sustentabilidade

Conforme exposto acima, o conceito de desenvolvimento sustentável nasce na década de 80, do século XX, no âmbito da Organização das Nações Unidas (*United Nations General Assembly*, 1987) e se propala em diversos países do mundo, em resposta a uma série de questões ambientais e sociais que ganham corpo no decorrer dos anos 70, daquele mesmo século, que apontam a necessidade de uma mudança nos paradigmas de desenvolvimento econômico vigentes, sempre privilegiando o desenvolvimento econômico, sem considerar a necessidade dos avanços sociais e as questões ambientais.

O relatório "Nosso Futuro Comum" (*United Nations General Assembly, op cit*) apresentou, pela primeira vez, a definição de Desenvolvimento Sustentável, como sendo:

"...sustainable development is a process of change in which the exploitation of resources, the direction of investments, the orientation of technological development, and institutional change are all in harmony and enhance both current and future potential to meet human needs and aspirations."

Logo após a definição deste conceito, o texto do relatório estabelece que o processo de mudança e a construção do desenvolvimento sustentável só poderão ser alcançados através da educação, desenvolvimento institucional e reforço das leis. Neste sentido, observa-se uma série de ações governamentais em todo o mundo, que corroboram para a implementação deste processo de transformação. Dentre estas ações, destacamos a elaboração das Agendas 21 e a incorporação dos princípios nela previstos nos programas políticos em diversos países, bem como projetos de cooperação internacional e transferência de tecnologia.

De uma maneira geral, podemos dizer que os grandes desafios estabelecidos pela ideia do desenvolvimento sustentável são:

- ✓ Garantir a disponibilidade dos recursos naturais para as gerações futuras.
- ✓ Garantir padrões de consumo dentro dos limites ecologicamente aceitáveis e possíveis de serem alcançados, ou almejados, por todos os seres humanos.
- ✓ Não ultrapassar os limites da biosfera para assimilar os diversos tipos de resíduos gerados através dos processos produtivos das sociedades modernas.
- ✓ Reduzir a pobreza no mundo, equilibrando a distribuição global da renda e melhorando a qualidade de vida mundial.

Estabelecer mecanismos que garantam a conquista destes quesitos em escalas locais, ou mesmo globais, vem constituindo-se em um grande desafio mundial, já que boa parte das sociedades e governos atuais concordam com a necessidade de se implementar estas diretrizes, utilizando-se dos termos e práticas, vinculados com a ideia do desenvolvimento sustentável em seus discursos. Todavia, práticas efetivas e sistemáticas para alcançá-los vêm-se mostrando uma tarefa muitas vezes fora da realidade, inalcançáveis ou mesmo pontuais e isoladas.

De acordo com Sachs (2002), os conceitos de "Ecodesenvolvimento" e "Desenvolvimento Sustentável" são sinônimos e o seu planejamento e implementação devem ser baseados em oito critérios de sustentabilidade, descritos a seguir:

- Sustentabilidade Social – alcance de um patamar razoável de homogeneidade social, distribuição de renda e garantia de emprego pleno e/ou autônomo com qualidade de vida decente.

- Sustentabilidade Cultural – respeito à diversidade biológica e cultural; equilíbrio entre respeito à tradição e inovação; busca de raízes endógenas para os processos de modernização e dos sistemas agrícolas (em oposição às cópias servis de modelos alienígenas); autoconfiança combinada com a abertura para o mundo.

- Sustentabilidade Ecológica – limitar o consumo desordenado dos recursos naturais; definir formas objetivas e adequadas de proteção ambiental; preservar o potencial do capital natureza na produção de recursos renováveis.

- Sustentabilidade Ambiental – respeitar e realçar a capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais.

- Sustentabilidade Territorial – melhoria no ambiente urbano; equilíbrio na configuração do espaço rural x urbano; superação das disparidades inter-regionais; adoção de estratégias de desenvolvimento ambientalmente seguras para áreas ecologicamente frágeis; obtenção de uma configuração mais equilibrada para a distribuição dos assentamentos humanos e das atividades econômicas.

- Sustentabilidade Econômica – modernização dos instrumentos de produção e avaliação da eficiência econômica, considerando os aspectos sociais e não apenas através da rentabilidade empresarial e macroeconômica; desenvolvimento econômico intersetorial equilibrado.

- Sustentabilidade Política (Nacional) – democracia definida em termos de apropriação universal dos direitos humanos; desenvolvimento da capacidade do Estado para implementar o projeto nacional, em parceria com todos os empreendedores; alcance de um nível razoável de coesão social.

- Sustentabilidade Política (Internacional) – pacote Norte-Sul de co-desenvolvimento, baseado no princípio de igualdade; controle institucional efetivo do sistema internacional financeiro e de negócios; controle institucional efetivo da aplicação do Princípio da Precaução na gestão do meio ambiente e dos recursos naturais; eficácia do sistema de prevenção de guerras da ONU na garantia da paz e na promoção da cooperação internacional.

Uma das grandes conquistas da popularização do conceito de desenvolvimento sustentável é o reconhecimento das inter-relações entre a economia, o meio ambiente e as questões sociais, já que a grande maioria dos economistas clássicos sempre considerou que o meio ambiente afeta apenas ocasionalmente o

funcionamento do sistema econômico, uma vez que a economia seria um sistema fechado sem inter-relações significativas com o meio externo, deixando de lado as questões sociais e ambientais.

Outra abordagem da economia que tem muito a corroborar com a ideia do desenvolvimento sustentável é a escola da economia da sobrevivência que, além de enfatizar a necessidade de preservação das oportunidades para as gerações futuras, assenta-se em uma base analítica que se apóia na segunda lei da termodinâmica – a lei da entropia, focalizando as inter-relações entre o sistema econômico e seu meio externo (Mueller, 1999).

A escola da economia da sobrevivência nasce no final dos anos 60, a partir dos estudos do economista e matemático romeno Nicholas Georgescu-Roegen (1906-1994) que, através da aplicação da lei da entropia, demonstrou que a economia clássica pecava pela abordagem mecanicista e que o sistema econômico não era um moto-perpétuo, que alimenta a si mesmo de forma circular, sem perdas, mas muito pelo contrário, trata-se de um sistema linear e aberto, que transforma recursos naturais em rejeitos que não podem mais ser utilizados. Diante destes fatos, Georgescu-Roegen defendeu que a sociedade precisará se desenvolver, decrescendo (Georgescu-Roegen, 1999).

Apesar de serem abordagens econômicas que convergem no sentido em que ambas apontam a necessidade da diminuição do consumo dos recursos naturais pelas sociedades humanas, o desenvolvimento sustentável e a economia da sobrevivência divergem, dentre outras coisas, no ponto em que a primeira preconiza que é possível conciliar o crescimento econômico com a conservação da natureza e os avanços sociais, enquanto esta última propõe o decrescimento econômico como alternativa para a conservação da natureza e obtenção de avanços sociais. De uma maneira geral, pode-se dizer que ambas, apesar de terem sólida fundamentação teórica, na prática se esbarram em uma série de dificuldades para sua implementação.

É importante ressaltar que o conceito de desenvolvimento sustentável traz em si uma visão extremamente funcional e antropocêntrica da natureza, de modo que a necessidade de preservação e conservação do meio ambiente dá-se, única e exclusivamente, em função da necessidade de manutenção da espécie humana, deixando de lado o valor intrínseco do meio natural. Beckert & Varandas (2004) debatem um conjunto de éticas ambientais não antropocêntricas, que estão longe de serem as éticas mais influentes no mundo atual, no direcionamento das políticas ambientais, ou de alcançar um grau mais elevado de inserção no debate político global, como o que foi alcançado pela ideia do desenvolvimento sustentável, hoje presente no discurso da maioria dos líderes políticos e organizações mundiais, bem como da população em geral.

3.3. Contexto mundial

Segundo Muylaert (2000), a ideia do desenvolvimento sustentável surge face a uma crise do capitalismo, uma vez que a lógica do crescimento econômico clássico está vinculada a desperdícios e à degradação do ambiente. Desta forma, surgem fatores limitantes, que antes consistiam em recursos gratuitos e abundantes como, por exemplo, a água e o ar. Esta autora coloca ainda que, como a ecologia e as questões ambientais tornaram-se um freio ao lucro, surge então o capitalismo ecológico, através do qual a ecologia deverá ser uma fonte de lucro, transformando-se em mercadoria, a qual deverá ser produzida e vendida. Considerando que a crise ecológica do capitalismo é resultante da produção de bens materiais, passa-se então à produção de bens imateriais como educação, felicidade (bem estar), cultura e preservação da natureza.

A ideia discutida acima é bastante representativa do cenário mundial do presente, de modo que o discurso da gestão ambiental tornou-se uma questão indissociável da administração de todas as esferas do setor produtivo, seja ele público ou privado. Desta forma, multiplicam-se os mecanismos de Gestão Ambiental, dentre eles destaca-se a ISO 14:000, que passa a ser uma certificação de caráter internacional de referência para sistemas produtivos ambientalmente íntegros e conscientes, servido muitas vezes como critério de inserção (ou exclusão) de empresas em mercados internacionais. Apesar das inúmeras críticas a estes mecanismos de gestão, eles cumprem um papel relevante na difusão da necessidade de uma gestão ambientalmente responsável no setor produtivo no cenário mundial (CEBDS, 2002).

Por outro lado, ressalta-se que, muitas vezes, estas certificações não são capazes de assegurar a sustentabilidade dos meios de produção, uma vez que representam um conjunto de procedimentos assumidos, que muitas vezes pecam na sua difusão dentro das organizações, ou pela ausência de uma discussão mais aprofundada acerca dos indicadores ambientais e de sustentabilidade adotados, tornando-se assim uma ferramenta mais burocrática, do que efetivamente prática.

Outro exemplo de ação global de implementação do desenvolvimento sustentável, que também constitui um dos principais avanços alcançados pelas cimeiras mundiais das Nações Unidas é a Agenda-21, que se configura como um plano de ação mundial, assinado pelos 179 países presentes na RIO-92, com o objetivo de promover, em escala planetária, um novo padrão de desenvolvimento, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. Este documento tem um caráter tácito, já que se trata de um acordo político, sem obrigações jurídicas, que tem a função de servir como base para que os países signatários implementem suas próprias Agendas 21 Nacionais, com o objetivo de melhorar as condições de

vida ao longo do Séc. XXI, transferindo a responsabilidade da questão ambiental global para a esfera local, uma vez que pode ser implementado desde as instâncias de empresas, associações, até a escala de governo federativo. Anualmente, a Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CSD) da Organização das Nações Unidas (ONU) avalia a implementação da Agenda 21, baseada nos relatórios enviados por cada país.

Também como um exemplo de relativo sucesso das ações da ONU, relativas aos mecanismos de construção e implementação do desenvolvimento sustentável, destaca-se a entrada em vigor do "Tratado de Quioto" no ano de 2005. Através deste tratado, protocolado desde o ano de 1997, as nações signatárias se comprometem a estabelecer medidas concretas para o controle da emissão de gases produtores do efeito estufa, aliadas à adoção dos mecanismos de desenvolvimento limpo (MDL), os quais, mediante certificação, podem ser comercializados mundialmente, ilustrando a apropriação das questões ambientais pela economia capitalista, conforme proposto acima por Muylaert (2000). Estas questões foram mais uma vez discutidas na Conferência das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas, que aconteceu em Copenhague, em Dezembro de 2009, porém nesta última, não houve muitos avanços.

Conforme Gibbs (2005), a ideia dos créditos de Carbono, abordada no Tratado de Quioto, se baseia nos mecanismos de créditos de SO_2, criados pela Agência de Proteção Ambiental Americana (*Environmental Protection Agency* - EPA) para combater as chuvas e as drenagens ácidas, que representava um dos principais focos no debate sobre as questões ambientais dos anos 70. Considerando que a mineração era a principal emissora de SO_2 no meio, por trazer à superfície materiais em condições redutoras do subsolo, que eram oxidados pela atmosfera da superfície, acidificando as drenagens, a EPA criou este mecanismo. Com o passar dos anos, constatou-se que a melhoria provocada na acidez das drenagens foi insignificante. Todavia, esse mecanismo conseguiu reativar economicamente uma série de empresas de mineração, através dos créditos de SO_2, conseguidos às custas do tratamento de seus passivos.

Independentemente do sucesso ou eficiência do Tratado de Quioto e dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, o foco que vem sendo dado pelos governos para estes assuntos, em diversas partes do mundo, e para a necessidade de mudanças dos modos de vida até então adotados pela humanidade, já consistem em um avanço importante, no que se refere a uma reflexão sobre os modelos econômicos e mecanismos de produção vigentes, até então. Contudo, em uma escala global, pode-se dizer que no cenário mundial atual a ideia do Desenvolvimento Sustentável assume um papel de destaque no discurso das empresas e no cenário político dos nossos dias. Entretanto, as práticas sistemáticas para sua implementação efetiva apresentam um caráter inconsistente e, muitas vezes, pontual.

3.4. Contexto Brasileiro

No Brasil, o Decreto Federal de 26 de fevereiro de 1997 criou a Comissão para as Políticas de Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21 (CPDS), que ficaram responsáveis pela proposição das estratégias governamentais de desenvolvimento sustentável, além de coordenar, elaborar e acompanhar a implementação da Agenda 21 nacional. Esta comissão é presidida pelo representante do Ministério do Meio Ambiente, sendo integrada por:

a) um representante do Ministério do Planejamento e Orçamento,

b) um representante do Ministério das Relações Exteriores,

c) um representante do Ministério da Ciência e Tecnologia,

d) um representante da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

e) pelo Secretário de Coordenação da Câmara de Políticas Sociais,

f) cinco representantes da sociedade civil, de livre escolha do Ministro de Estado do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal

Conforme o decreto supramencionado, são atribuições da CPDS:

- propor à Câmara estratégias, instrumentos e recomendações voltados para o desenvolvimento sustentável do País;
- elaborar e submeter à aprovação da Câmara a Agenda 21 Nacional;
- coordenar e acompanhar a implementação da Agenda 21 Nacional.

Seguindo a tendência atual que ocorre em grande parte do mundo ocidental, o termo desenvolvimento sustentável é bastante presente no discurso da classe política brasileira e mesmo nas instituições privadas e do terceiro setor. De maneira mais prática, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) vem elaborando sistematicamente, desde 2002, a publicação: Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IBGE, 2008), no intuito de disponibilizar um sistema de informações para o acompanhamento da sustentabilidade no padrão de desenvolvimento do país. Esta publicação foi atualizada em 2004, e posteriormente em 2008, e foi baseada no movimento internacional liderado pela Comissão para o Desenvolvimento Sustentável – CDS das Nações Unidas (*Commission on Sustainable Development – CSD*), deflagrado em 1992, para concretizar as disposições de alguns capítulos da Agenda 21, que tratam da relação entre meio ambiente, desenvolvimento sustentável e informações para a tomada de decisões.

Na sua última edição, a publicação supracitada do IBGE apresenta um total de 60 indicadores de sustentabilidade, organizados em quatro dimensões:

I. Dimensão ambiental – diz respeito ao uso dos recursos naturais e à degradação ambiental.

II. Dimensão social – corresponde aos objetivos ligados à satisfação das necessidades humanas, melhoria da qualidade de vida e justiça social.

III. Dimensão econômica – trata do desempenho macroeconômico e financeiro do país e dos impactos no consumo de recursos materiais, na produção e gerenciamento de resíduos e uso de energia.

IV. Dimensão institucional – refere-se à orientação política, capacidade e esforço despendido por governos e pela sociedade na implementação das mudanças requeridas, para uma efetiva implementação do desenvolvimento sustentável.

Apesar de amplamente difundida no discurso político brasileiro e do esforço empenhado por instituições governamentais, não governamentais e privadas, ações práticas e objetivas que referendem o processo de mudança preconizado pelo desenvolvimento sustentável, ainda se revestem de um caráter esparso e localizado, mais do que necessariamente políticas públicas sólidas, sistêmicas e articuladas, ou mesmo instrumentos de gestão bem difundidos e com resultados amplamente visíveis.

No Estado da Bahia, com o intuito de consolidar um estilo de desenvolvimento sustentável nas políticas públicas e aumentar a capacidade governativa em sentido amplo, a Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional - CAR elaborou os Programas de Desenvolvimento Regional Sustentável - PDRS (Caffé, 2002), considerando as regiões econômicas de planejamento do Estado como espaço de referência e como foco da organização social. Entretanto, com as mudanças políticas ocorridas na Bahia em 2007, com a derrota do grupo político que administrava o Estado por mais de 30 anos, os Programas de Desenvolvimento Regional Sustentável foram abandonados, apesar do diagnóstico social, econômico e ambiental e da mobilização social que promoveram nas regiões onde foram realizados.

3.4.1. Desenvolvimento Sustentável na Chapada Diamantina

No que diz respeito às práticas governamentais do Estado da Bahia, focadas à promoção do desenvolvimento sustentável na região da Chapada Diamantina, destaca-se a elaboração do Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável da Chapada Diamantina - PDRS Chapada Diamantina (CAR, 1997), que foi coordenado pela Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional - CAR. Este programa teve como objetivo central a construção de um estilo de desenvolvimento sustentável ao longo do tempo, baseado na conservação do ambiente e suas vocações econômicas, na competitividade e na melhoria das condições de vida da população.

O trabalho, que foi realizado pela equipe técnica da CAR, envolveu cerca de 450 participantes representativos da sociedade regional, resultando na definição de quatro vetores de desenvolvimento e um total de 18 linhas de ação, apresentados na **Tabela 3.4.1.1.** e que, supostamente, deveriam conduzir à reestruturação e modernização da base produtiva regional, à ampliação da infraestrutura econômica, à inovação e desenvolvimento tecnológico e ao desenvolvimento humano e ambiental.

A partir deste quadro, o PDRS Chapada Diamantina propôs um conjunto de 19 projetos, subdivididos em:

a) Estruturantes - dirigidos para a criação, ampliação ou consolidação de vantagens competitivas dinâmicas, cujos efeitos orientam um novo estilo de desenvolvimento.

b) Produtivos – projetos que dão suporte ao desenvolvimento, voltados para atividades econômicas geradoras de ofertas de bens e serviços competitivos na agropecuária, agroindústria e comércio.

c) Sociais – focados no atendimento à cidadania, especialmente nas áreas de saúde, saneamento, habitação e segurança pública.

Conforme mencionado no item anterior, com a mudança da linha política no governo do Estado da Bahia, ocorrida no ano de 2007, uma nova concepção de gestão foi adotada e o PDRS Chapada Diamantina foi abandonado, uma vez que a nova corrente política que passou a administrar a Bahia adotou uma nova estrutura de gestão e subdividiu o Estado em novas regiões econômicas e sociais, distintas daquelas adotadas anteriormente e empregada nos Programas de Desenvolvimento Regional Sustentável, inviabilizando a sua aplicação. Por outro lado, não foi adotada uma nova política governamental de desenvolvimento sustentável no Estado para a região da Chapada Diamantina.

Tabela 3.4.1.1. Vetores de desenvolvimento e linhas de ação propostas pelo Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável da Chapada Diamantina (CAR, 1997).

Vetores	Linhas de Ação
Modernização da Agropecuária	Reestruturação e modernização da agricultura, através do **fortalecimento da irrigação e do incentivo à exploração de culturas competitivas e adaptáveis à região**
	Desenvolvimento da agroindústria de alimentos com potencialidades de expansão sustentável
	Fortalecimento da agricultura familiar a partir do estímulo à manutenção da unidade agroprodutiva, da policultura e de outras formas produtivas viáveis, do ponto de vista da sustentabilidade
	Criação de mecanismos **para tornar disponíveis tecnologias alternativas** apropriadas às culturas agropecuárias da região
Consolidação do Turismo	Incorporação de inovações tecnológicas organizacionais, voltadas para a **melhoria na recepção e permanência do turista** nos circuitos do Ouro e do Diamante
	Implantação de um calendário de atividades para esporte, lazer e cultura, visando garantir uma **oferta anual de oportunidades e um fluxo regular de visitação**
	Resgate de valores culturais, através do estímulo ao artesanato, criação de centros culturais, zoobotânicos e parques temáticos
	Ampliação e modernização dos serviços de transporte, através da implantação de um sistema aeroviário, para inserção definitiva da Chapada nos roteiros turísticos nacionais e internacionais
	Implantação e manutenção de um sistema viário que possibilite a integração intra e inter-regional, facilitando a consolidação do turismo e o surgimento de novos pólos de articulação e desenvolvimento regional
Mineração Sustentável	**Exploração de forma viável, econômica e ecologicamente, de rochas ornamentais para indústria e artesãos** que utilizam os resíduos gemológicos
	Ampliação dos pólos microgranitei ros com oficinas de treinamentos, ocupação de mão de obra na arte de cantaria e produção de material para urbanização de vias públicas
Infraestrutura de apoio à Sustentabilidade	**Fortalecimento das capacidades regionais na formação de conhecimentos técnicos** no campo da biodiversidade, biotecnologia e recursos minerais
	Ampliação da oferta do sistema de energia elétrica existente e difusão maciça de formas alternativas de baixo custo e sustentabilidade econômica
	Incentivo à educação básica e qualificação para o trabalho, de acordo com as necessidades e demandas regionais
	Preservação e recuperação do patrimônio histórico-cultural (arqueologia, arquitetura e documentação)
	Modernização e ampliação dos serviços de comunicação regionais (telecomunicações, televisão, mídia impressa e rádio)
	Implantação, operação e manutenção de uma estrutura preventiva e reparadora de saúde, apoiada em ações efetivas de saneamento básico, distribuição estratégica de equipamentos e agentes especializados nas zonas urbana e rural
	Modernização e fortalecimento das instituições públicas, mediante a reformulação de seus papéis, competências e estruturas organizacionais

Em nível de Governo Federal, ressalta-se aqui uma série de incentivos fiscais concedidos para as empresas que praticam agricultura irrigada na região da Chapada Diamantina, ou os programas de agricultura familiar, que através do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, financia projetos individuais ou coletivos que gerem renda aos agricultores familiares e assentados da reforma agrária.

Independentemente das ações governamentais, algumas associações e organizações do terceiro setor, atuantes na Chapada Diamantina, implementaram algumas ações que acabam por contribuir para a fixação da população no campo e para a sustentabilidade da região. A maioria destas ações está no âmbito da agricultura familiar, apicultura, gestão de pontos turísticos locais e criação ou consolidação das Associações de Condutores de Visitantes (ACVs), responsável pelo acompanhamento de turistas. Contudo, mais uma vez, ressalta-se que muitas destas ações são de caráter pontual e não chegam ainda a constituir um programa coordenado de desenvolvimento sustentável para a região.

Dentre as ações promovidas pela população local e pelo terceiro setor, destacamos aqui o Inventário Patrimonial de Igatu, realizado pelo Centro Cultural Chic Chic (Centro Cultural Chic Chic, 2009), com financiamento do Banco do Nordeste, que realizou, no decorrer do ano de 2008, o levantamento dos bens patrimoniais da vila de Igatu, distrito do município de Andaraí, além da capacitação de nove jovens daquela comunidade, que ao longo de seis meses receberam uma bolsa de estudos e tiveram a oportunidade de conhecer a história local através de pesquisas, aulas de educação patrimonial, leituras, análises, entrevistas e práticas de restauro.

Ações desta natureza contribuem para a formação da identidade cultural dos moradores da região, contribuindo para fixação da população e valorização da cultural local, tendo como consequência direta a conscientização desta população, que passa a enxergar a necessidade de conservação das particularidades ambientais e culturais do seu lugar, atividade esta que pode se constituir como uma alternativa econômica aliada à proteção do meio ambiente e dos bens e manifestações culturais.

Vale destacar que, na Chapada Diamantina, atua uma série de organizações não governamentais, sendo grande parte delas com objetivos focados na preservação do meio ambiente. Como um exemplo do reconhecimento do público à atuação destas organizações, destacamos aqui a liminar concedida no ano 2000 pelo Ministério Público, através da qual o Grupo Ambientalista de Palmeiras - GAP (www.gap.org.br) ficou responsável pelo controle da visitação no Morro do Pai Inácio, face à incapacidade demonstrada pelo Estado e município para a administração deste sítio. O Morro do Pai Inácio constitui um dos maiores cartões postais da região e sua imagem é bastante difundida nacionalmente, como um símbolo da Chapada Diamantina.

3.4.2. Território de identidade e indicadores sociais da Chapada Diamantina

A partir do ano de 2007, o governo da Bahia adotou um novo sistema de gestão, baseado em territórios de identidade, com o objetivo de identificar oportunidades de investimento e prioridades temáticas definidas a partir da realidade local de cada território, possibilitando o desenvolvimento equilibrado e sustentável, entre as regiões. Sendo assim, o governo da Bahia passou a reconhecer em seu planejamento a existência de 26 Territórios de Identidade representados na **Figura 3.4.2.1.**. O modelo anterior de gestão subdividia o Estado em oito regiões econômicas, considerando essencialmente os aspectos relacionados à localização geográfica.

Com o novo modelo de gestão, os territórios de identidade foram concebidos a partir da especificidade dos arranjos sociais e locais de cada região, através de uma metodologia que foi desenvolvida com base no sentimento de pertencimento, onde as comunidades, através de suas representações, foram convidadas a opinar (SEPLAN, 2010). Ao contrário do modelo anterior, passou-se então a considerar, para além da localização geográfica, questões sociais e culturais na compartimentação do território, facilitando assim a identificação e aplicação dos critérios de sustentabilidade, preconizados por Sachs (2002), no planejamento econômico do Estado.



Figura 3.4.2.1. Territórios de Identidade do Estado da Bahia.
Fonte: http://www.seplan.ba.gov.br/mapa_territorios.html

Considerando esta nova subdivisão proposta para o Estado da Bahia, a **Tabela 3.4.2.1.** apresenta alguns indicadores sociais para os municípios inseridos no Território de Identidade da Chapada Diamantina, que permitem uma avaliação das dimensões econômicas e sociais daquela região que, conforme o IBGE (2008), integram os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.

Considerando que o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) brasileiro é de 0,764 e o IDH da Bahia é de 0,688, os dados apresentados na **Tabela 3.4.2.1.** apontam que todos os municípios do território de identidade da Chapada Diamantina apresentam índices inferiores à média nacional e estadual. Contudo, ressalta-se que apesar da metodologia de cálculo para o IDH nacional ter algumas diferenças em relação ao cálculo dos IDH municipais, estes índices são passíveis de comparação. Se considerarmos o maior IDH dos municípios brasileiros, neste caso o município de São Caetano do Sul (SP), com IDH = 0,919, e o município com menor IDH, no caso Manari (PE), com IDH = 0,467, constata-se todos os municípios do território de identidade da Chapada Diamantina se enquadram entre estes valores, estando assim dentro dos padrões obtidos para os municípios brasileiros.

A média aritmética obtida para os valores de IDH do Território de Identidade da Chapada Diamantina dá um valor de IDH= 0,626. Considerando este valor, observa-se que 12 municípios deste território apresentam um valor inferior a esta média, enquanto os 11 restantes apresentam valores de IDH superiores à mesma. Estas informações são relevantes para uma avaliação das condições sócio econômicas da região, permitindo o seu enquadramento social, que constitui um dos pilares da sustentabilidade.

Dentre as atividades econômicas, responsáveis pela geração de renda na região, destacam-se o turismo, a mineração e a agropecuária, que constituem a base da economia local. De acordo com o IBGE (2008), a agropecuária e o setor de serviços são as principais atividades geradoras de renda naquele território, enquanto os impostos e a indústria aparecem como atividades minoritárias. Os municípios de Mucugê e Ibicoara destacam-se como locais onde a agropecuária constitui-se como a principal atividade geradora de renda. Apenas no município de Ibitiara, a indústria se destaca como principal geradora de renda, enquanto que em todos os demais municípios do Território de Identidade da Chapada Diamantina, os serviços constituem-se na principal atividade geradora de renda do Produto Interno Bruto - PIB.

Considerando que a população estimada para o Estado da Bahia, no censo realizado no ano 2000, foi de 13.070.250 habitantes (IBGE, 2008), o Território de Identidade da Chapada Diamantina, com uma população estimada, para o mesmo ano de referência, em 349.552 habitantes, abriga cerca de 2,5% da população deste Estado.

Tabela 3.4.2.1. Indicadores sociais para o Território de Identidade da Chapada Diamantina.

	Município	Área*	População (ano 2000)*					População**	IDH**	Renda per Capta	Percentual da renda proveniente de rendimentos do trabalho, 2000
		(Km²)	Urbana		Rural		Total	(ano 2007)			
1	**Abaíra**	578	3.559	39%	5.508	61%	9.067	8.638	0,681	102,11	50,99%
2	**Andaraí**	1.895	7.166	52%	6.718	48%	13.884	14.088	0,569	82,38	47,22%
3	**Barra da Estiva**	1.402	8.933	37%	15.507	63%	24.440	20.750	0,639	96,16	61,69%
4	**Boninal**	848	3.821	31%	8.640	69%	12.461	13.227	0,656	76,80	43,37%
5	**Bonito**	641	5.501	43%	7.401	57%	12.902	13.678	0,591	76,34	60,18%
6	**Ibicoara**	977	4.016	28%	10.437	72%	14.453	15.856	0,632	120,38	71,23%
7	**Ibitiara**	1.749	2.714	19%	11.729	81%	14.443	15.802	0,656	81,51	38,94%
8	**Iraquara**	800	5.330	29%	13.004	71%	18.334	22.607	0,605	71,51	37,28%
9	**Itaeté**	1.194	5.454	39%	8.552	61%	14.006	14.154	0,582	60,33	42,72%
10	**Jussiape**	523	3.766	37%	6.285	63%	10.051	8.465	0,660	98,44	55,26%
11	**Lençois**	1.240	6.395	72%	2.515	28%	8.910	9.617	0,614	119,90	57,29%
12	**Marcionílio Souza**	1.162	5.097	47%	5.678	53%	10.775	10.716	0,600	81,82	52,52%
13	**Morro do Chapéu**	5.532	19.793	57%	14.701	43%	34.494	34.012	0,605	106,80	51,93%
14	**Mucugê**	2.482	3.317	24%	10.365	76%	13.682	14.131	0,621	80,04	49,90%
15	**Nova Redenção**	511	4.492	52%	4.144	48%	8.636	8.943	0,587	74,79	49,66%
16	**Novo Horizonte**	612	2.000	24%	6.502	76%	8.502	10.304	0,658	98,50	30,92%
17	**Palmeiras**	696	3.999	53%	3.519	47%	7.518	8.040	0,679	113,07	54,88%
18	**Piatã**	1.508	5.771	30%	13.206	70%	18.977	18.085	0,636	73,38	36,29%
19	**Rio de Contas**	1.052	5.684	41%	8.251	59%	13.935	13.447	0,653	97,78	48,52%
20	**Seabra**	2.825	16.749	42%	22.673	58%	39.422	40.543	0,661	110,76	46,19%
21	**Souto Soares**	1.096	5.080	34%	9.715	66%	14.795	18.013	0,604	76,21	52,11%
22	**Utinga**	717	11.472	68%	5.417	32%	16.889	19.229	0,596	79,91	62,84%
23	**Wagner**	416	6.037	67%	2.939	33%	8.976	8.610	0,610	98,96	64,30%
	Área total do território	30.456				*População Total*	349.552	360.955			

*__Fonte__: Página do IBGE-Cidades na Internet, disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php, acessado em 23/Out/2008

** __Fonte__: Atlas do Indice do Desenvolvimento Humano do Brasil, disponível em: http://www.pnud.org.br/atlas/, acessado em 23/Out/2008

3.5. Geoconservação, geoparques e desenvolvimento sustentável

Conforme definição do capítulo anterior, a geoconservação consiste em um conjunto de práticas focadas na proteção do patrimônio geológico. Ao longo dos anos, esta temática vem se difundindo cada vez mais ao redor do mundo e, em 2004, a UNESCO criou a Rede Global de Geoparques, que tem entre os seus objetivos a conservação do patrimônio geológico e a promoção do desenvolvimento sustentável, conforme transcrito a seguir:

> *"A Geopark is an area with a geological heritage of significance, with a coherent and strong management structure and where a sustainable economic development strategy is in place. A Geopark creates enhanced employment opportunities for the people who live there bringing sustainable and real economic benefit, usually through the development of sustainable tourism. In the framework of a Geopark, geological heritage and geological knowledge is shared with the broad public and linked with broader aspects of the natural and cultural environment, which are often closely related or determined to geology and landscape"* (UNESCO, 2008).

O conceito de geoparque, na concepção da UNESCO, traz na sua essência a união entre a conservação dos elementos do meio físico e o desenvolvimento sustentável, com enfoque no geoturismo. Dowling (2009) define o geoturismo como sendo uma prática de turismo sustentável, cujo foco principal consiste na apreciação das feições naturais do substrato do planeta Terra, de uma maneira tal que fomenta no seu público a compreensão cultural e ambiental e a percepção da necessidade de conservação destas feições.

Neste sentido, podemos observar que, mais do que estar meramente focado na proteção de elementos abióticos do meio natural, a geoconservação tem também como objetivo criar oportunidades e meios para o uso sustentável destes elementos, através do geoturismo. A **Figura 3.5.1.** apresenta um esboço desta relação, que acaba por ser um motor para o desenvolvimento regional sustentável.

De acordo com Modica (2009), um geoparque é um território onde a proteção e a valorização do patrimônio geológico integra-se com o desenvolvimento sustentável. A conservação deste patrimônio tem como objetivo a sua utilização para fins científicos, educacionais e de turismo geológico, ou geoturismo. Sendo assim, nestes territórios estimulam-se as empresas a produzir serviços e produtos ligados às suas particularidades naturais e culturais, promovendo então a sua identidade.

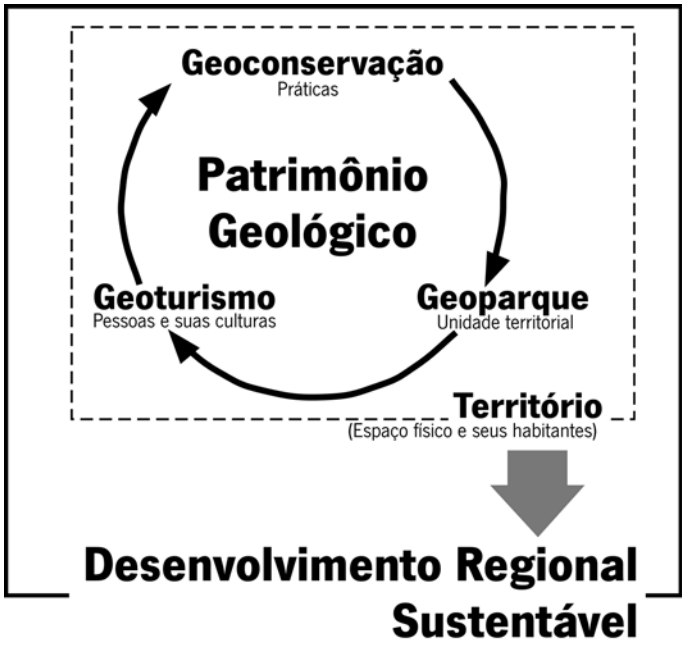


Figura 3.5.1. Construção do desenvolvimento regional sustentável através da conservação do patrimônio geológico.

Conforme exposto acima, a geoconservação tem como alicerces básicos a conservação de elementos da natureza, a promoção da identidade territorial e a utilização racional dos elementos da geodiversidade, através do geoturismo, de forma a perpetuar estes elementos e a sensibilizar os moradores e visitantes para o seu valor científico e educativo. Desta maneira, a geoconservação fomenta a conservação ambiental, divulga conhecimentos vinculados com as ciências da Terra, promovendo a educação, e cria alternativas para a geração de renda para a população, revestindo-se assim de valores ambientais, educacionais e econômicos. Estes valores, por sua vez, estão em sintonia com os pilares do desenvolvimento sustentável.

Como foi discutido ao longo deste capítulo, o desenvolvimento sustentável surge no decorrer dos anos 80, do século XX, como uma alternativa de desenvolvimento que não está focada apenas no desenvolvimento econômico. Este novo paradigma nasce em um momento quando a humanidade começa a sentir as consequências da perda de qualidade de vida, em decorrência de um modelo de desenvolvimento, que é negligente com os limites naturais do ambiente e com as demais necessidades humanas como, por exemplo, identidade cultural e equilíbrio social.

Paralelamente, a geoconservação começa a despontar no mundo, já no final dos anos 80, do século XX, enquanto que o conceito dos geoparques nasce na virada para o século XXI. Nascendo dentro deste contexto, a ideia dos geoparques traz no seu bojo os conceitos vinculados com o desenvolvimento sustentável e, mais do que impor restrições ao uso e ocupação do solo, os geoparques propõem uma filosofia holística de gestão territorial, considerando a presença, o uso e a convivência harmônica com o Homem. Deste modo, a

geoconservação e os geoparques fomentam a identidade territorial, através da valorização da imagem do território, e a educação para o desenvolvimento sustentável, uma vez que os recursos naturais podem e devem ser utilizados pelos seus moradores sob o paradigma da sustentabilidade e não até a sua exaustão.

Modica (2009) defende ainda que, nos geoparques, aplica-se uma estratégia de desenvolvimento sustentável baseada na valorização das características geológicas e em uma visão integral das características naturais e culturais do território, com ações de proteção, educação e promoção do geoturismo para o desenvolvimento econômico. O patrimônio geológico, que reporta a memória da Terra, integra-se com a riqueza histórica, cultural e natural do território. Neste modelo, a geconservação e os geoparques acabam por exercer um papel ativo no desenvolvimento econômico com padrões sustentáveis.

A Chapada Diamantina constitui-se em um dos principais destinos ecoturísticos do Brasil (Brito, 2005), de modo que o seu potencial para o desenvolvimento de atividades de turismo de natureza já se encontra em franco desenvolvimento. Os principais atrativos naturais da região se materializam na forma de elementos da geodiversidade, como por exemplo, cavernas, morros, vales e cachoeiras. Todavia, a região ainda é carente de trabalhos de interpretação, valorização e divulgação destes elementos do meio físico. Sendo assim, ainda não se pode denominar esta modalidade de turismo como geoturismo e a geoconservação ainda não é uma realidade amplamente difundida naquele território. Apesar do uso intensivo de alguns geossítios, a conservação destes locais ainda representa um conjunto de ações pontuais e isoladas, que emanam muitas vezes dos moradores locais, que exploram estes locais como atrativos turísticos.

A elaboração e implementação de um plano de geoconservação para a Chapada Diamantina deverá contribuir para assegurar bases sustentáveis de desenvolvimento para aquela região. Entretanto, face à sua extensão geográfica e a sua diversidade cultural, social e ambiental, a construção do desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina não deverá estar baseada em apenas um segmento de atividade, mas sim considerar as demais linhas de ação identificadas pelo PDRS Chapada Diamantina (CAR, 1997), que foram levantadas em conjunto com a população local e aparecem listadas na **Tabela 3.4.1.1.**.

A geoconservação e o geoturismo deverão contribuir para a implementação dos vetores: consolidação do turismo e mineração sustentável, que aparecem listados na tabela supramencionada, incorporando-se como uma linha adicional de ação, ou agregando valor na atividade turística em curso, podendo ainda contribuir na busca de um caminho para o exercício de práticas sustentáveis de mineração. Os produtos e processos desta última atividade poderão ser incorporados como produtos geoturísticos, desde que não estejam a depreciar o patrimônio geológico e estejam devidamente certificados.

Capítulo 4:

Localização e Contexto Geológico-Geomorfológico da Chapada Diamantina

"Lugar sertão se divulga: é onde os pastos carecem de fechos; onde um pode torar des, quinze léguas, sem topar com casa de morador; e onde criminoso vive seu cristo-jesus, arredado do arrocho de autoridade."

(João Guimarães Rosa, 1967 - Grande Sertão: Veredas)

4.1. Localização e delimitação da Chapada Diamantina

A Chapada Diamantina é constituída por um conjunto de relevos serranos e planaltos, situados na porção central do Estado da Bahia - Brasil, que faz parte da extremidade setentrional de uma cadeia montanhosa que se estende desde o Sul de Minas Gerais até o Norte da Bahia, sendo conhecida nacionalmente como Serra do Espinhaço (**Figura 4.1.1.**).

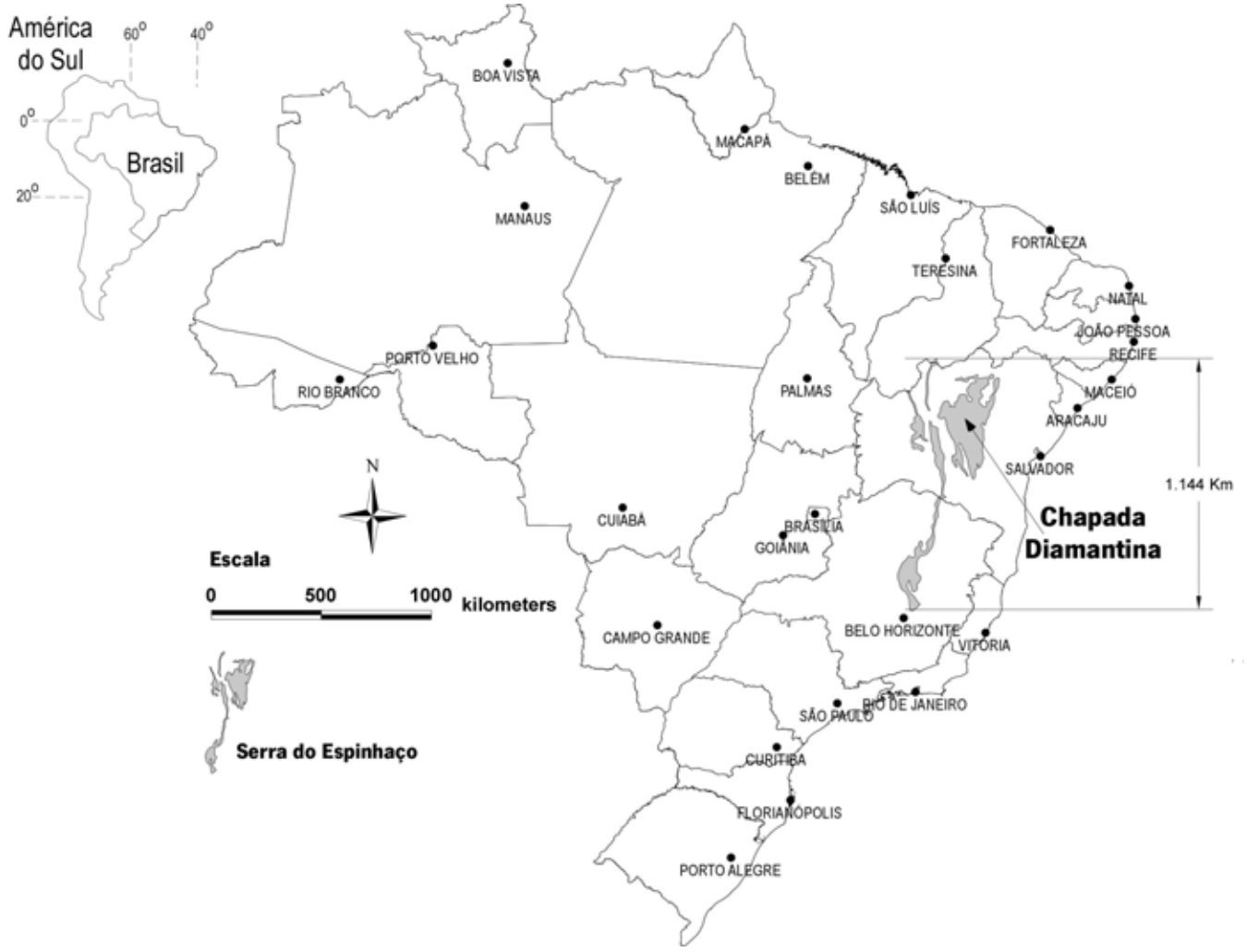


Figura 4.1.1. Localização da Serra do Espinhaço no território brasileiro, destacando a região da Chapada Diamantina, situada na extremidade Norte deste sistema orográfico.
Elaborado a partir de: Mapa Geodiversidade do Brasil (CPRM, 2006)

Este conjunto de relevos se enquadra no contexto geológico do Cráton do São Francisco (Almeida, 1977) e foi entalhado, essencialmente, em rochas de natureza sedimentar, localmente metamorfizadas em baixo grau, com idade proterozóica. De acordo com Misi & Silva (1996), os registros geológicos, fossilíferos e isotópicos destas rochas indicam uma evolução complexa, ocorrida em um período superior a 1,7 bilhões de anos, envolvendo uma série de eventos de diversas naturezas, que incluem o vulcanismo, a formação de bacias sedimentares e deformações tectônicas, dentre outros.

De acordo com Guimarães *et al.* (2008), a Chapada Diamantina compreende os domínios Ocidental e Oriental, que estão separados por um conjunto de lineamentos estruturais, regionalmente conhecidos como Lineamento Barra do Mendes-João Correia. No Domínio Ocidental, observa-se intenso vulcanismo e dobras mais apertadas, enquanto que no Domínio Oriental, as dobras são suaves e o magmatismo está restrito às intrusões básicas.

O termo Chapada Diamantina tem basicamente dois significados:

a) Região geográfica situada na porção central do Estado da Bahia, ocupando uma área de cerca de 65.000 km^2, que compreende um conjunto de relevos serranos, planaltos e sistemas cársticos, desenvolvidos essencialmente em rochas de natureza sedimentar e metassedimentar, as quais estão estratigraficamente agrupadas nos Grupos Rio dos Remédios, Paraguaçu, Chapada Diamantina e Una.

b) Território de Identidade do Estado da Bahia, definido pelo governo local, a partir de consultas às comunidades locais, sobre o seu sentimento de pertencimento, que acabou por definir 26 Territórios de Identidade no Estado. Com base nesta metodologia, o território da Chapada Diamantina acabou por ser integrado por 23 municípios, totalizando uma área de 30.456 km^2.

A **Figura 4.1.2.** apresenta um quadro ilustrativo e comparativo entre estes dois conceitos. No âmbito deste trabalho, a Chapada Diamantina é entendida como a região geográfica, descrita acima na alínea a), e correspondente à área de ocorrência das rochas de idade proterozóica dos Grupos Rio dos Remédios, Paraguaçu, Chapada Diamantina e Una, podendo englobar, localmente, porções subordinadas de rochas arqueanas e/ou paleoproterozóicas do embasamento.

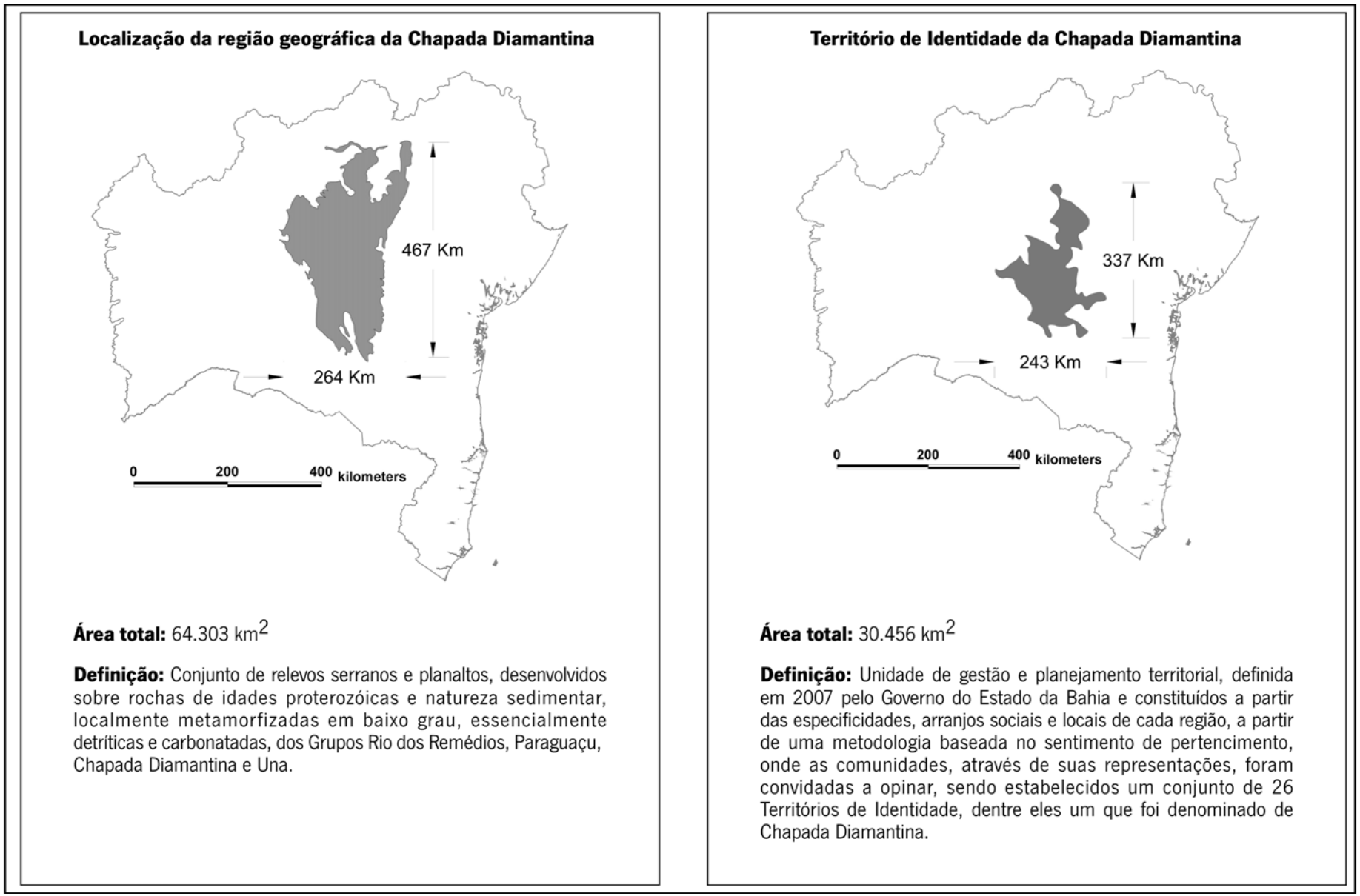


Figura 4.1.2. Localização e comparação entre a região geográfica da Chapada Diamantina e o Território de Identidade homônimo, ambos integrados no Estado da Bahia - Brasil.

4.2. História do conhecimento geológico da região

As primeiras descrições e registro iconográfico (**Figura 4.2.1.**) da paisagem da Chapada Diamantina remontam ao século XIX e referem-se ao relato dos naturalistas alemães Spix & Martius, que percorreram o Brasil entre 1817 e 1820 (Spix & Martius, 1976). Estes viajantes foram os primeiros a divulgar o potencial mineiro daquelas paragens e, de passagem pela região, relataram o seguinte:

> *"A cordilheira sobre a qual nos achávamos estende-se para Nordeste, em considerável distância, com os nomes de Morro das Almas, Serra do Catolé, Serra da Chapada etc, passando até além da Vila de Jacobina, que é o principal ponto desta comarca mais ocidental da província da Bahia. Deve conter por toda parte, segundo notícias que nos foram dadas, a mesma formação de xisto quartzítico, portadora de ouro e, portanto, deve ser considerada como a irradiação mais setentrional daquele extenso sistema de montanhas, que se prolonga desde as planícies da província de São Paulo, com as diferentes designações de Serra da Mantiqueira, Serra da Lapa, Serra Branca, Serra das Almas etc, através da província de Minas Gerais, e é o núcleo principal de sua riqueza mineral. Em Jacobina, exploram-se ainda hoje algumas minas de ouro, e ali, ou em Vila do Príncipe, é fundido todo o ouro encontrado na província da Bahia. A região entre Jacobina e Rio de Contas é, aliás, muito pouco povoada; e, flagelada constantemente pela falta de chuvas, torna-se difícil aqui o serviço da mineração."*

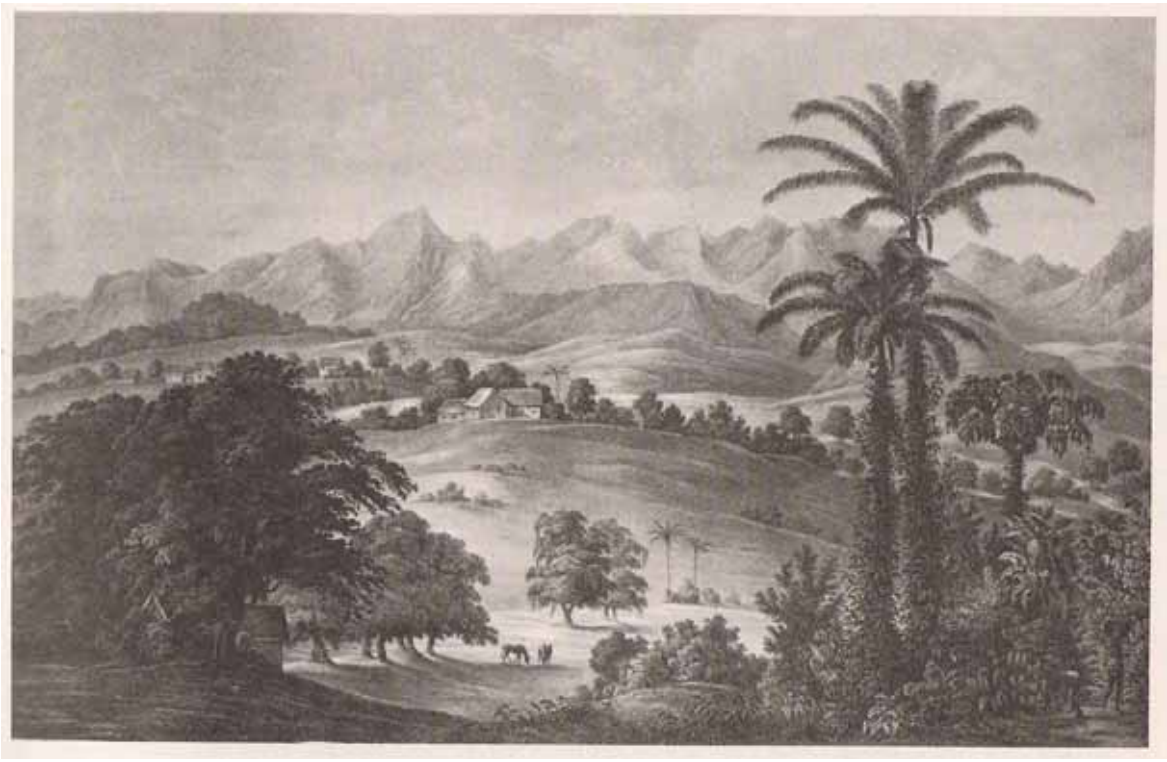


Figura 4.2.1. "Vila Velha*, ao sopé da Serra do Brumado": primeiro registro iconográfico das Serras da Chapada Diamantina, extraído de Spix & Martius (1976).
*Vila Velha corresponde atualmente ao município de Livramento de Nossa Senhora.

A expedição de Spix & Martius (1976) passou por sérias dificuldades ao atravessar a região da Chapada Diamantina, chegando ao ponto de serem abandonados pelo guia, que foi contratado na Vila do Rio de Contas, logo que deixaram a Serra do Sincorá e adentraram na zona da caatinga, com destino ao Arraial de Maracás. Face às adversidades enfrentadas, foram obrigados a deixar pelo caminho parte do material geológico coletado na região, tendo relatado o seguinte:

> *"Era natural que nós, em tão crítica situação, déssemos toda a atenção para os nossos avariados navios do deserto, assim como para a conservação do nosso carregamento; aliás, pensar em auspiciosas pesquisas, naquela mata ressecada que atravessávamos não era possível. Tivemos que abandonar grande parte dos minerais colecionados, assim como o esqueleto completo de uma anta e os de alguns jacarés".*

Posteriormente, o engenheiro Teodoro Sampaio, que percorreu a Chapada Diamantina entre 1879 e 1880 (Sampaio, 2002), quando a atividade de garimpo se encontrava em franca decadência, relatou o que segue sobre os limites, a compartimentação e o relevo da região:

> *"Se, porém, quisermos delimitar com mais precisão a zona diamantífera, no interior da Bahia, teríamos de destacar entre os onze graus e os catorze graus de latitude sul, o mais largo trecho da chapada, cujos limites por linhas naturais seriam, a começar de oeste: o rio São Francisco desde o Xiquexique até a barra do Paramirim, e por este acima até as suas nascentes no pico das Almas, daí pelo curso do rio Brumado até sua barra no rio de Contas, seguindo depois por este abaixo até onde lhe entra pela esquerda o rio Sincorá. Daí, tomando para o Norte, sobe o Sincorá até as suas cabeceiras e, transpondo a serra de mesmo nome, ganha as nascentes do rio Una, cujo curso desce até a sua foz no Paraguaçu. Remonta o curso deste até a barra do rio Santo Antônio, e subindo por este acima vai até a foz do rio Utinga, cujo curso subirá até as suas cabeceiras nas vizinhanças do Morro do Chapéu, e, prosseguindo ao norte pra além das nascentes do rio Jacuípe, sobe até o paralelo e onde graus de latitude sul, que ficará sendo o limite setentrional."*
>
> *"As montanhas aqui se dispõem em três cordilheiras paralelas, na direção geral de Sul-sudeste para Nor-noroeste, e cortam obliquamente a linha de divisão das águas da Bacia do São Francisco e das que correm diretamente ao Oceano Atlântico. Esta linha de divisão das águas apresenta-se sinuosa e irregular no rumo geral de Nordeste."*
>
> *"A face ou vertente* ocidental *da Chapa Diamantina, que apresenta uma bela escarpa por sobre a alta planície dos Gerais, onde corre o rio Paraguaçu, tem comumente o nome de Serra do Sincorá e conta nada menos de cinco interrupções ou gargantas numa extensão de 140 quilômetros,..."*

Conforme relato de Sampaio (*op cit*) nos idos de 1880, apesar de decadente, as lavras de diamantes ainda abrangiam uma extensa área, situada entre o Sincorá, ao Sul, até o Morro do Chapéu, ao norte. A análise dos trabalhos de Spix & Martius (*op cit*) e Sampaio (*op cit*) aponta que os tempos áureos do ciclo mineiro da Chapada Diamantina teve uma duração de cerca de 60 anos, que se refere ao período de tempo compreendido pelas passagens destes autores naquela região.

Fernandes *et al*. (1982) creditam a Derby, o início da montagem do arcabouço da estratigrafia da Chapada Diamantina, cujo trabalho: "*The Serra do Espinhaço, Brazil*", publicado em 1906 (*apud* Fernades *et al. op cit*), define os grupos Lavras e Paraguaçu, próximo à cidade de Mucugê, antiga Santa Isabel do Paraguaçu, conforme transcrito a seguir:

> "*The sandstone sheet, estimated to be from 400 to 500 m thick, consists of a lower flaggy, succeeded by a coarse conglomerate that passes to a whitish sandstone with a scattered pebbles and patches, and layers of conglomerate, and finally to argillaceous sandstones and sandy shales. The conglomerate, where seen in contact with the lower red sandstone contains large fragments of this rock that indicate a time-break and unconformability at least of overlap, between the two. Some of the sandstone layers next to the conglomerate are very hard and quartzitic, but in general both members of the series are unmetamorphosed. The lower member may take the name of the Paraguaçu group as it is specially well developed in the vicinity of Santa Isabel (or São João) do Paraguaçu. The upper member may be appropriately be denominated the Lavras group, as it is undoubtedly the principal, if not the only, repository of the diamonds that have given the popular name of Lavras ("washings") to the whole district. The thickness of the Paraguaçu group can be estimated with approximate accuracy at about 250m; that of the Lavras group cannot be so closely calculated, but it is probably about the same.*"

Conforme Pedreira & Margalho (1990), a descoberta de Diamantes em Mucugê, no ano de 1844, impulsionou estudos sobre a região, destacando como mais antigo o relatório do Inspetor Geral dos Terrenos Diamantinos no Estado da Bahia: Benedicto Marques da Silva Acauã, apresentado ao governo imperial no ano de 1847.

A respeito dos ciclos mineiros na Chapada Diamantina, Teixeira *et al.* (2005) descrevem que a região deteve dois ciclos principais, cujos históricos são compilados e descritos a seguir, a partir do relato destes autores:

Ciclo do ouro - As primeiras notícias da descoberta de ouro no Estado na Bahia datam de 1701. As jazidas estavam localizadas na porção norte da Chapada Diamantina, na atual cidade de Jacobina. Nesta mesma época, o bandeirante Sebastião Raposo Tavares, vindo dos Chapadões do Espinhaço mineiro e percebendo as semelhanças das paisagens, acabou por encontrar ouro em aluviões do rio de Contas Pequeno (atual rio

Brumado), situado na porção sul da Chapada. Naquela altura, a coroa portuguesa julgou prudente concentrar o seu controle fiscal e administrativo no pólo minerador das lavras de Minas Gerais e, por volta de 1705, proibiu a exploração deste metal em todo o restante do território brasileiro. No entanto, esta proibição não surtiu efeito e a mineração clandestina tomou conta da região, a partir destes dois pólos, culminando com a instalação das principais vias de comunicação e povoação na região. Diante dos fatos, a coroa retrocedeu na sua decisão e, em carta régia de 1720, o rei decretou a livre exploração do ouro em Jacobina, exigindo o pagamento do quinto para a metrópole (a quinta parte de todo o ouro extraído). Mais tarde, em 1724, foi liberada a exploração do ouro no restante da colônia. Este ciclo se encerra nos primeiros anos do século XIX, com a escassez do ouro nos aluviões e um rápido esvaziamento populacional.

Ciclo do diamante – Pouco se conhece sobre os primeiros achados de diamantes na região da Chapada. Todavia, em 1729, com a descoberta deste mineral em Tejuco (atual Diamantina), em Minas Gerais, a coroa portuguesa determinou a ilegalidade de qualquer extração diamantífera fora das lavras mineiras. Mais tarde, em 4 de Outubro de 1732, o vice-rei conde de Sabugosa proibiu que se levantassem habitações e serviços num raios de 10 léguas, ao redor dos pontos onde fossem encontrados diamantes na Bahia. Este ato só veio a ser revogado em 1832, 10 anos após a proclamação da independência do Brasil. As primeiras descobertas de diamantes que se tem registro datam do ano de 1841, na região de Chapada Velha, atual Brotas de Macaúbas. Todavia, apenas em 1844, com a descoberta de diamantes nas imediações de Mucugê, a mineração retoma impulso, com uma mobilização de um número superior de pessoas, do que no ciclo anterior, sendo o principal fator de povoamento na região. Contudo, este ciclo foi bastante efêmero, pois com a descoberta de grandes jazidas de diamantes na África do Sul, no ano de 1867, ocorre uma queda nos preços deste minério no mercado internacional e o Brasil perdeu a hegemonia que detinha desde o século XVIII. Mais tarde, com a expansão da atividade industrial na Europa e nos Estados Unidos, a escavação do metrô de Londres e a abertura do canal do Panamá, o carbonado — um mineral de cor escura e sem brilho, porém de dureza elevada e com alta resistência ao atrito e ao calor — passa a ter um alto valor de mercado, trazendo novo alento à economia local, que durou até a primeira década do século XX, quando sua produção entrou em declínio.

De acordo com Nolasco (2002), a Chapada Diamantina faz parte da "área mãe" da geologia brasileira, sendo rica em discussões e interpretações, desde a consolidação de uma coluna litoestratigráfica até à estratigrafia de sequências, passando por sua datação geocronológica, interpretação estrutural e história geológica. Todavia, todo este conhecimento carece de uma revisão que não só atualize, consolide e avance os anteriores, mas acrescente novos olhares sobre a região, proporcionando um novo salto no conhecimento.

Com relação à cartografia geológica, dentre os trabalhos mais antigos e consensuais, o que detém mais consistência, no que se refere à geologia da região da Chapada Diamantina, consiste no Mapa Geológico do Estado da Bahia de 1978 (Inda & Barbosa, 1978). Todavia, posteriormente foram elaborados novos mapas, também consistentes e mais detalhados, os quais são listados a seguir, representando o que existe de mais atualizado sobre a geologia dos territórios situados dentro do contexto da Chapada Diamantina:

- Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB: constitui-se em um dos mais significativos programas promovidos pelo Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, no intuito de mapear, com maior detalhe, o território nacional. Este programa foi responsável pela elaboração de cinco mapas geológicos na região da Chapada Diamantina, a saber:
  - ✓ Jacobina - Folha SC.24-Y-C, escala1:250.000 (Sampaio *et al.* 1997).
  - ✓ Seabra - Folha SD.24-V-A, escala 1:250.000 (Andrade Filho *et al.* 1999).
  - ✓ Utinga - Folha SD.24-V-A-II, escala 1:100.000 (Guimarães & Pedreira, 1990).
  - ✓ Lençóis - Folha SD.24-V-A-V, escala 1:100.000 (Bomfim & Pedreira, 1990).
  - ✓ Mucugê - Folha SD.24-V-C-II, escala 1:100.000 (Pedreira & Margalho, 1990).
- Geologia da Chapada Diamantina Ocidental (Guimarães *et al.*, 2008): esta publicação sumaria os principais conhecimentos sobre a estratigrafia, a tectônica e a evolução geológica desta região, a partir dos dados coletados durante a execução do Projeto Ibitiara-Rio de Contas, realizado através de convênio entre o Serviço Geológico do Brasil - CPRM e a Companhia Bahiana de Pesquisa Mineral - CBPM.

Apesar da importância da Chapada Diamantina para a compreensão da evolução proterozóica da plataforma Sulamericana, uma vez que a região abriga espessos pacotes sedimentares bem preservados, são poucos os trabalhos de cunho acadêmico, enfocando aspectos relacionados com a sua geologia. Dentre os trabalhos realizados, apresentamos a seguir, uma listagem comentada das principais pesquisas acadêmicas disponíveis e mais recentes:

- Silva (1994) desenvolveu uma tese de doutoramento com o objetivo de revisar a estratigrafia do Supergrupo Espinhaço e analisar os sistemas deposicionais componentes de cada unidade litoestratigráfica, determinar a paleotectônica das áreas de proveniência dos seus sedimentos e estabelecer um modelo geodinâmico de formação da bacia proterozóica.

- Nolasco (2002) estudou os registros geológicos gerados pelo garimpo na região, no âmbito de uma tese de doutorado.

- Castro (2003) desenvolveu tese de doutoramento focada no estudo da história evolutiva da Formação Tombador na região de Lençóis, por meio da análise faciológica sequencial de seções colunares de superfície e da cronocorrelação dessas seções, utilizando-se da metodologia da Estratigrafia de Sequências.

- Barreto (2007) desenvolveu dissertação de mestrado focada no estudo do potencial geoturístico da Região de Rio de Contas, destacando o potencial e a importância desta atividade como uma alternativa de desenvolvimento para a região.

- Carvalho (2008) realizou a modelagem espacial do potencial turístico de antigas trilhas garimpeiras na Vila de Igatu, no âmbito de uma dissertação de mestrado, no intuito de promover alternativas sustentáveis de desenvolvimento para a comunidade, com base no ecoturismo.

4.3. Contexto Geológico

Inda *et al.* (1984) descrevem que as rochas que constituem a Serra do Espinhaço, em Minas Gerais e Bahia, e a Chapada Diamantina, neste último Estado, são agrupadas dentro do Supergrupo Espinhaço, o qual é constituído por sequências de rochas clásticas, principalmente quartzíticas, com rochas vulcânicas e vulcanoclásticas associadas. De acordo com estes autores, o termo "Espinhaço", designando a serra que se inicia no Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, e se prolonga para Norte em direção à Bahia, até alcançar a divisa com o Piauí, foi criado, no sentido geográfico, por Eschwege, em 1822 (*apud* Inda *et al.*, *op cit*). A **Figura 4.1.1.** apresenta a área de ocorrência do sistema orográfico do Espinhaço no território brasileiro, destacando a Chapada Diamantina, na porção norte deste sistema orográfico.

De acordo com Almeida (1977), a Serra do Espinhaço e a Chapada Diamantina estão inseridas dentro do Craton do São Francisco, uma entidade tectônica que engloba quase todo o território do Estado da Bahia e que foi consolidada há mais de 1,7 bilhões de anos atrás, durante o Ciclo Transamazônico. Na **Figura 4.3.1.**, apresenta-se a área de abrangência do Craton do São Francisco no Brasil e a inserção da Chapada Diamantina neste contexto geológico.



Figura 4.3.1. Área do Craton do São Francisco no território brasileiro, destacando a região da Chapada Diamantina (elaborado a partir de Almeida, 1977).

Conforme Pedreira (1997), a Chapada Diamantina é um planalto, situado na porção central da Bahia, onde afloram rochas que fazem parte das coberturas mesoproterozóicas e neoproterozóicas do Brasil. Estas rochas, essencialmente terrígenas, foram depositadas ao longo de um intervalo do tempo geológico, de pelo menos 700 milhões de anos. Devido ao seu baixo grau metamórfico, preservam de forma excepcional as estruturas sedimentares, de modo que é possível deduzir, com apreciável grau de precisão, os seus processos e ambientes de deposição originais.

Nas imediações de Rio de Contas, Abaíra e Jussiape afloram um conjunto de rochas arqueanas e paleoproterozóicas que são representativas do embasamento, sobre o qual se depositaram as sequências sedimentares da Chapada Diamantina. Estas rochas foram mapeadas e descritas por Guimarães *et al.* (2008) da seguinte forma:

- **Rochas Arqueanas** - englobam as rochas do Complexo Gavião (ortognaisses migmatíticos de composição tonalítica-trondhjemítica-granodiorítica-TTG), Complexo Paramirim (constituído por seis associações litológicas, duas das quais ocorrem na porção sul da Chapada Diamantina, sendo formadas por ortognaisses migmatíticos e ortognaisses granodioríticos), Complexo Brumado (pacote vulcano-sedimentar constituído por metaultramafitos, metandesitos, metaritmitos e metarenitos) e Complexo Ibiajara (sequência supracrustal constituída por xisto e filito sericítico e grafitosos, xisto máfico com clorita e actinolita, cianita e sericitaxistos, formação ferrífera e metarritmito grafitoso, às vezes manganesífero).

- **Rochas Paleoproterozóicas** - englobam, em sua maioria, corpos granitóides intrusivos, constituídos pelas seguintes litologias: rochas Ortognaisses de Caraguataí, Granito de Jussiape, Granitóides de Ibitiara e Queimada Nova, Granitóide Rio do Paulo e o Granitóide de Matinos.

Na porção norte, entre os municípios de Jacobina e Morro do Chapéu, afloram outras porções do embasamento, as quais foram mapeadas e descritas por Sampaio *et al.* (1997) conforme segue:

- **Complexo Mairi** - de idade arqueana, é constituído essencialmente por ortognaisses de composição tonalítica-trondhjemítica-granodiorítica-TTG migmatizados, com intercalações metabásicas, metaultrabásicas e calcissilicáticas e por gnaisses kinzigíticos.
- **Complexo Itapicuru** - de idade paleoproterozóica e arqueana, é constituído essencialmente por quartzitos, rochas metavulcânicas ácidas, xistos, metabasitos, metaultrabasitos, metassedimentos químicos exalativos e gnaisses aluminosos.

Segundo Inda & Barbosa (1978), o grau metamórfico das rochas do Grupo Chapada Diamantina é muito baixo ou até ausente. A deformação observada nos litotipos da região é pouco intensa, com dobras amplas, que não desenvolveram foliações axiais. Estas rochas foram depositadas em uma bacia sedimentar intracratônica, onde a sedimentação é marcada por três estágios, os quais acabam por definir três grandes unidades estratigráficas: Grupo Rio dos Remédios, Grupo Paraguaçu e Grupo Chapada Diamantina, todas englobadas dentro do Supergrupo Espinhaço (Inda & Barbosa, *op cit*).

Os autores referidos acima descrevem, ainda, que as rochas metassedimentares e vulcânicas do Grupo Rio dos Remédios, que transiciona para a sequência superior do Grupo Paraguaçu, marcam os estágios iniciais de abertura de um aulacógeno. A cobertura mesoproterozóica é representada pelo Grupo Chapada Diamantina, com suas três formações clássicas: Tombador, Caboclo e Morro do Chapéu. Este grupo caracteriza uma sequência terrígena superior, transgressiva, flúvio deltáica e marinha rasa.

Sobre estas rochas de natureza terrígena, foram depositados as rochas do Grupo Una. De acordo com Guimarães & Pedreira (1990), este grupo se insere dentro do Supergrupo São Francisco, sendo dividido em duas formações:

- Formação Bebedouro - unidade basal do Grupo, depositado de maneira discordante sobre o embasamento, sendo constituído essencialmente por diamictitos.
- Formação Salitre - constituída por carbonatos, por vezes dolomitizados e/ou silicificados, depositados em ambiente marinho raso. Localmente apresentam interdigitações com a unidade basal.

Guimarães & Pedreira (*op cit*) sugerem idades do Proterozóico Superior para a deposição destas formações, sendo a Formação Bebedouro originada por sedimentação glaciogênica e a Formação Salitre associada à sedimentação marinha.

De acordo com Misi & Silva (1996), na porção oriental da Chapada Diamantina, afloram rochas predominantemente detríticas dos Grupos Paraguaçu e Chapada Diamantina e rochas essencialmente carbonatadas do Grupo Una. Este conjunto de rochas forma um pacote sedimentar que alcança, no mínimo, 2 km de espessura na região.

Guimarães *et al.* (2008) subdivide a formação e deposição da bacia sedimentar, que deu origem à Chapada Diamantina, em dois momentos. De acordo com estes autores, o primeiro momento se dá no final do Paleoprotrozóico, durante o período Estateriano, quando foi formado um sistema de riftes intracontinentais, aos quais se sucederam bacias preenchidas por rochas magmáticas e sedimentares. Este evento se deu há cerca de 1,75 Ga e teve uma duração, possivelmente, pouco superior a 50 milhões de anos. Neste período, a evolução da bacia se deu em três fases tectônicas, a saber: pré-rifte, composta por depósitos siliciclásticos comparados a uma sequência deposicional, seguido pela fase sin-rifte, preenchida por depósitos agrupados em duas tectonosequências; e, por último, a fase pós-rifte, representada por depósitos relacionados a uma supersequência.

No segundo momento, conforme o modelo proposto por Guimarães *et al.* (*op cit*), ocorre um evento cratogênico, durante o Período Calimiano, que deu origem à Bacia da Chapada Diamantina propriamente dita, com orientação N-S, cuja sedimentação ocorreu possivelmente em um intervalo de tempo entre 50 e 100 milhões de anos. Esta bacia se implantou sobre o sítio deposicional da fase pós-rifte do momento anterior, porém ultrapassando os seus limites, e avançando sobre as rochas da infraestrutura arqueana e paleoproterozóica. Nesta fase, o preenchimento da bacia foi controlado por variações eustáticas e influenciado por um clima semi-árido severo, sendo representado por depósitos continentais, costeiros, eólico-fluviais e marinho rasos, relacionados com uma supersequência Tombador/Caboclo. Por último, no Neoproterozóico, deu-se a inversão dessas duas bacias, em resposta à propagação do *front* orogênico, oriundo da Faixa Araçuaí.

A **Figura 4.3.2.** apresenta um esboço simplificado da geologia da Chapada Diamantina, elaborado a partir do Sistema de Informações Geográficas: Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia (CPRM & CBPM, 2003). Na **Tabela 4.3.1.**, apresenta-se uma síntese da descrição dos litotipos associados às unidades estratigráficas consagradas para a Chapada Diamantina, compiladas a partir de Silva (1994), relacionando-as com as idades compiladas por Misi & Silva (1996).

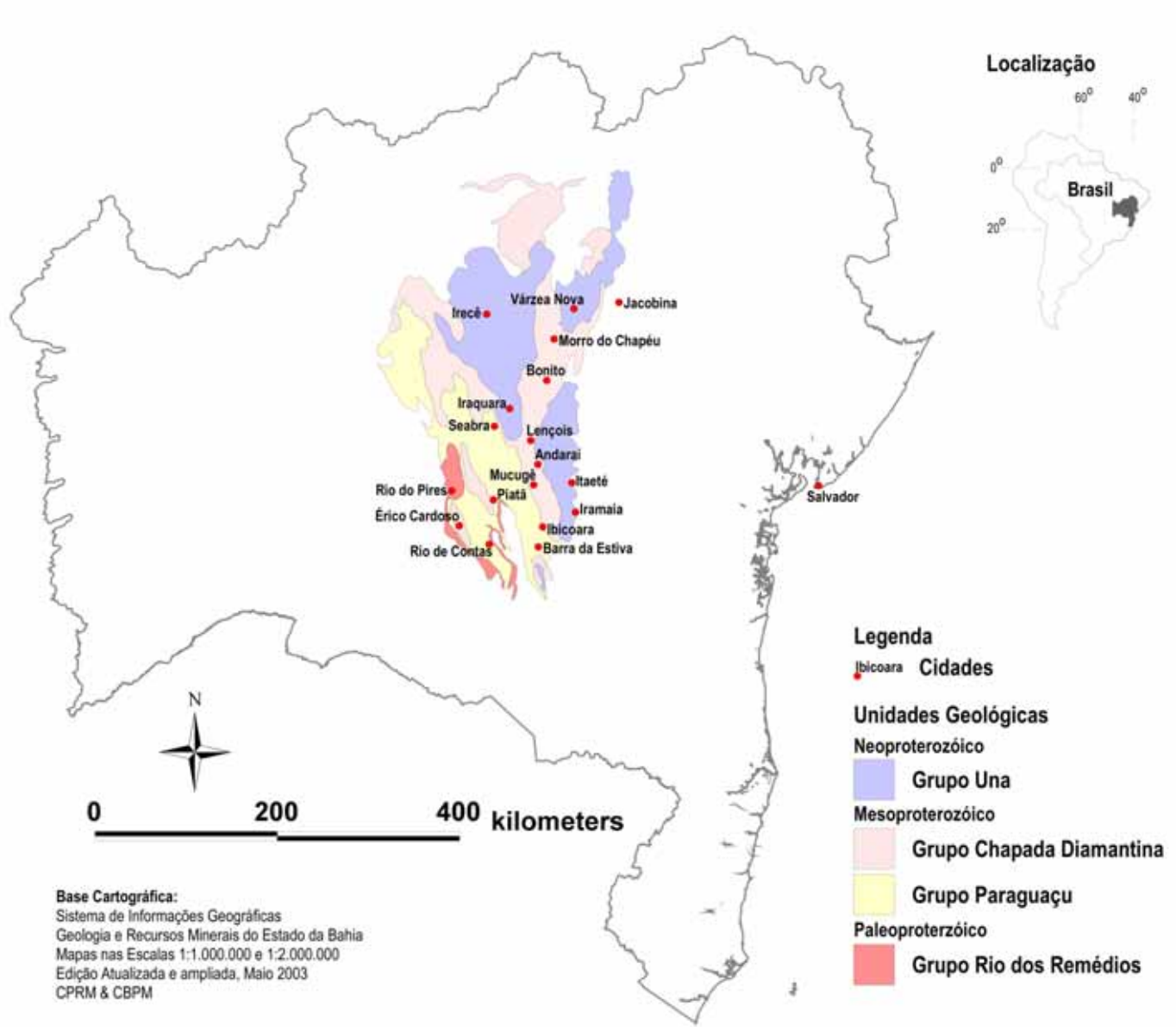


Figura 4.3.2. Esboço Geológico da Chapada Diamantina.

Tabela 4.3.1. Unidades estratigráficas e litotipos da Chapada Diamantina (compilado e adaptado a partir de Silva, 1994 e Misi & Silva, 1996).

Estratigrafia			**Sedimentos, estruturas e ambientes de sedimentação**	**Idades** (extraídas de Misi & Silva, 1996)	
Supergrupo São Francisco	**Grupo Una**	Formação Salitre	diamictitos maciços ou estratificados (matriz argilosa ou arenosa), com clastos sedimentares predominantes, rochas carbonáticas mais frequentes, ora dolomíticas, calcissiltitos (siltitos calcíticos), calcilutitos, calcarenitos intraclásticos e margas. Presença de ondulações, laminações cruzadas e plano-paralelas, tapetes e lamititos de algas, sequências interpretadas como inter-maré, sub-maré, supra-maré e talude proximal e distal, laguna.	Neoproterozóico	774±20 Ma
		Formação Bebedouro	folhelhos, siltitos, arenitos e diamictitos com predominância de clastos do embasamento (graníticos, gnáissicos e quatziticos) – clastos de 80 cm a milimetricos. Presença de gradação e ciclicidade, ondulações, marcas ondulares, estratificações e clastos caídos, pelitos *com dropstones*. Depósitos deltáicos e marinho glaciogênicos.		667±30 Ma
Supergrupo Espinhaço	**Grupo Chapada Diamantina**	Formação Morro do Chapéu	arenitos com estratificação cruzada tabular e acanalada e conglomerados polimíticos, arenitos com ondulações, estratificações cruzadas espinha de peixe e acanaladas, argilitos e arenitos em lobos de geometria sigmoidal. Os ambientes que vão de barras de sistema fluvial, planícies de maré, dunas eólicas e frente deltaica.	Mesoproterozóico	
		Formação Caboclo	sequência com diamictitos, pelitos, arenitos, conglomerados e calcários com estromatólitos. São comuns as estratificações cruzada e plano-paralela, ondulações truncadas e camadas rompidas e estratificações wary & linsen. Ambiente de plataforma progradante, dominada por tempestade de planície de maré, barra de plataforma e litoral.		1140±140 Ma
		Formação Tombador	da base para o topo da formação encontra-se conglomerado oligomítico, pelitos, arenitos com estratificação cruzada, planoparalela e marcas onduladas, seguido de conglomerado polimítico com imbricamento de seixos e arenito feldspático com estratificação cruzada, e no topo arenito de granulometria bimodal, com estratificações cruzadas tabulares e acanaladas de grande porte. Os ambientes na sequência se caracterizam por barras longitudinais, transversais e depósitos de topo de barra de rios entrelaçados, leques aluvionaires e dunas eólicas.		
	Grupo Paraguaçu	Formação Guiné	conglomerado intraformacional com granocrescência positiva, metassiltitos argilosos e intercalações de metassiltitos finos com estratificações wavy & linsen, metassiltitos com laminação plano-paralela (zonas interdistributárias, frente deltáica e prodelta) e arenitos com estratificação plano-paralelas, cruzada de baixo ângulo e sigmoidal (interpretadas como de canais distributários em planície deltáica).		
		Formação Mangabeira	argilitos com estratificação plano-paralela e marcas onduladas, arenitos com estratificação cruzada acanalada, depósitos de barras transversais e de topo de barra em rios entrelaçados. Arenitos bimodais com estratificações cruzadas tabulares e acanaladas cuneiformes de grande porte, típicas de dunas eólicas, níveis de seixos de areia, siltitos e argilitos. Outras estruturas são marcas onduladas e lentes de fluxo de grãos (sistemas desérticos com campos de dunas, interdunas eólicas e wadis).		
		Formação Ouricuri do Ouro	conglomerados polimítico, sustentado por matriz com seixos de quartzitos, rochas efusivas e gnaisses, arenitos seixosos com estratificações cruzadas e marcas onduladas e arcóseos. Depósitos em leque aluvial (planícies aluviais com rios entrelaçados).		
	Grupo Rio dos Remédios	(Indiviso)	Indiviso com a presença de arenitos com estratificações cruzadas acanaladas, conglomerados, siltitos e argilitos, rochas efusivas ácidas (riolitos). Esses depósitos estão associados a sistemas fluviais, desérticos e marinhos, com a presença de vulcanismo subaéreo. Além dos riolitos, traquitos, dacitos, tufitos, aglomerados e brechas vulcânicas caracterizam derrames vulcânicos através de rifteamento da crusta, principio de abertura abortada em seguida.	Paleoproterozóico	

Na **Tabela 4.3.2.** apresenta-se uma síntese da evolução geológica dos sistemas deposicionais da porção centro-oriental da Chapada Diamantina, conforme proposto por Pedreira (1997), onde são sugeridos os ambientes deposicionais e tectônicos para cada uma das formações individualizadas naquela região.

Tabela 4.3.2. Estratigrafia, sistemas deposicionais e tectônica dos Supergrupos Espinhaço e São Francisco na Chapada Diamantina Centro-Oriental (Compilado e adaptado a partir de Pedreira, 1997).

Estratigrafia			Interpretação	
			Ambiente Sedimentar	Ambiente Tectônico
Supergrupo São Francisco	**Grupo Una**	Formação Salitre	Marinho	Quiescência Tectônica
		Formação Bebedouro	Glacial	Episódios esporádicos
Supergrupo Espinhaço	**Grupo Chapada Diamantina**	Formação Morro do Chapéu	Fluvial desértico	Rejuvenescimento da Antefossa
		Formação Caboclo	Marinho	Quiescência Tectônica
		Formação Tombador	Fluvial desértico e leque aluvial	Implantação e Preenchimento da Antefossa
	Grupo Paraguaçu	Formação Guiné	Deltáico	Sedimentação no Interior até a Margem Continental
		Formação Mangabeira	Desértico e fluvial	
		Formação Ouricuri do Ouro	Leque aluvial	
	Grupo Rio dos Remédios	(Indiviso)	Desértico	

Com uma abordagem distinta, Domiguez (1993) fez uma análise dos sedimentos aflorantes na região da Chapada Diamantina, sob o ponto de vista da análise de sequências sedimentares, estabelecendo que a bacia sedimentar onde se acumularam os sedimentos dos Supergrupos Espinhaço e São Francisco teve sua origem como um rifte abortado, há cerca de 1,7 Ga. atrás. Neste rifte, se acumularam três sequências deposicionais principais: 1) sequência Paraguaçu - Rio dos Remédios; 2) sequência Tombador - Caboclo e 3) sequência Morro do Chapéu. As rochas carbonáticas do Supergrupo São Francisco foram depositadas posteriormente durante o Proterozóico Superior.

A **Figura 4.3.3.** apresenta uma seção geológica que ilustra em perfil a geologia da porção oriental da Chapada Diamantina, destacando as relações de contato e a expressão geomorfológica das unidades aflorantes naquela porção.

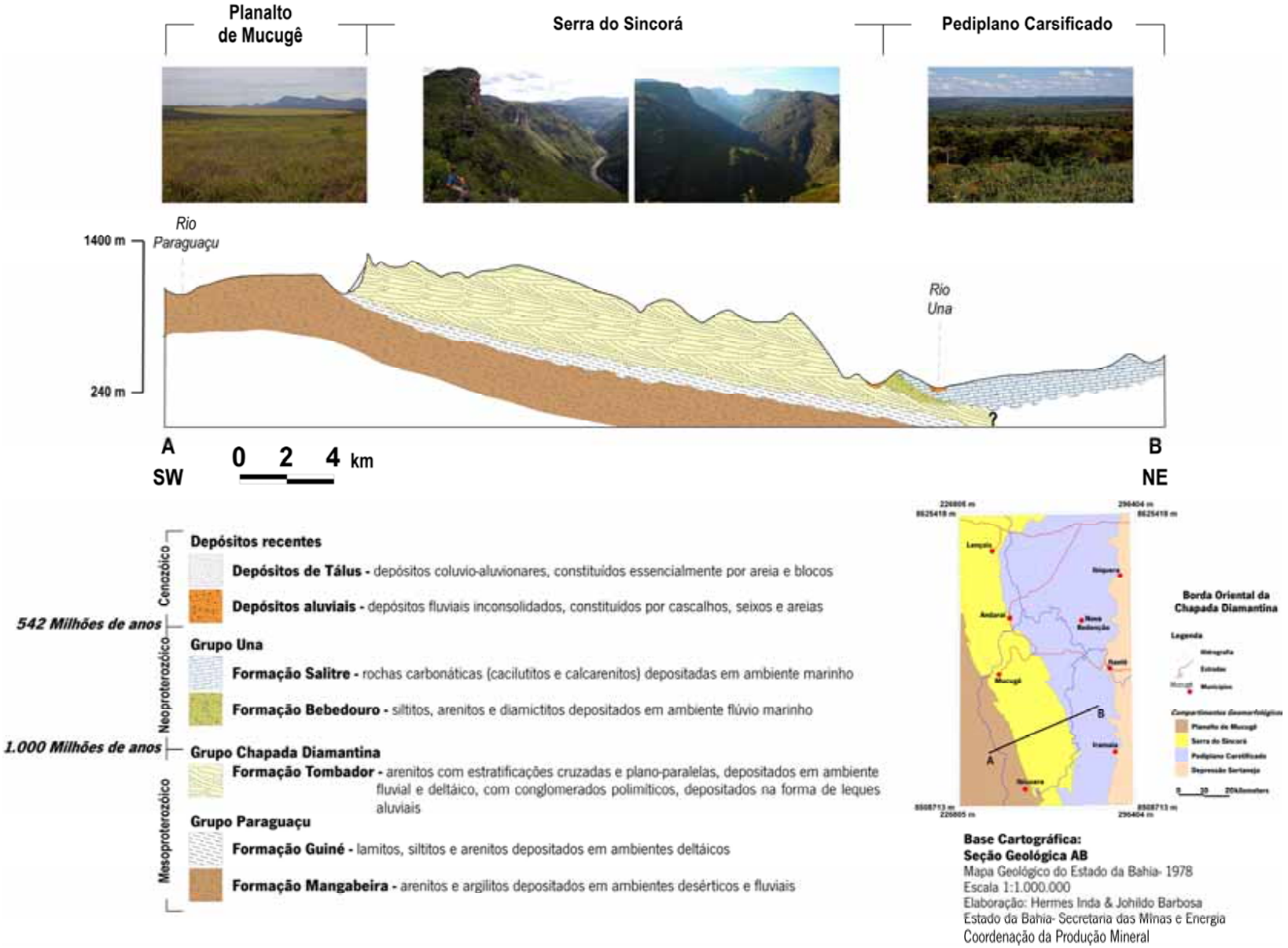


Figura 4.3.3. Seção geológica da borda oriental da Chapada Diamantina.

4.4. Contexto Geomorfológico

A altitude média na Chapada Diamantina varia entre 320 m, ao longo da calha do rio Paraguaçu, na bacia Una-Utinga, até um máximo de 1.620 m, na Serra do Sincorá. Todavia, na porção sudeste da região, está situado o ponto culminante do nordeste brasileiro, o pico do Barbado, com 2.033 m de altitude, localizado na Área de Proteção Ambiental da Serra do Barbado.

A Chapada abriga as nascentes dos rios que formam as principais bacias hidrográficas do Estado da Bahia e constitui um importante divisor de águas daquele Estado, de modo que na sua face oeste e norte nascem os rios que integram a bacia do rio São Francisco, enquanto que na face sul e leste nascem os rios que se dirigem em direção ao Oceano Atlântico e integram o conjunto de bacias hidrográficas denominadas nacionalmente como Bacias do Leste Brasileiro.

O rio Paraguaçu constitui o nível de base regional, sendo o receptor de todas as sub-bacias que nascem na porção central da Chapada Diamantina. Enquanto a porção sul é drenada pelo rio de Contas, a porção nordeste integra a bacia do rio Itapicuru. De acordo com Nolasco (2002), as características originais e os regimes hidrológicos das drenagens locais foram bastante alterados em função das atividades de garimpo, iniciadas em torno de 1840 e exercidas no decorrer de cerca de 200 anos na região, de modo que a ação humana foi um agente geológico relevante, na evolução da paisagem regional, até à sua configuração atual.

A CPRM (1994) propõe a subdivisão da Chapada Diamantina, nas imediações da área do Parque Nacional, em três feições principais de relevo:

- **Superfície de Topo da Chapada** – superfície estrutural, limitada por escarpas em quase toda a sua extensão, cujo aplainamento foi condicionado pelas estruturas sub horizontais originais das formações do Grupo Chapada Diamantina. Esta superfície possui caimento suave para Leste e está seccionada, em quase toda a sua extensão, por vales estruturais muito estreitos e escavados ao longo de fraturas até cerca de 400 m de profundidade, abaixo do nível do topo. Estes vales não apresentam acumulações aluviais e os rios que correm no seu interior são, normalmente, encachoeirados e intermitentes. De maneira geral, a superfície de topo apresenta um relevo sub horizontal, com trechos bastante aplainados e trechos de topografia irregular com cristas salientes.

- **Escarpas Frontais** – apresenta duas sub-feições distintas, a saber: a cornija, ou paredão rochoso e o tálus. A cornija apresenta sempre alta declividade e é seccionada por fraturas verticais. O desnível nesta sub unidade pode alcançar cerca de 400 m, na borda oeste da Chapada, onde apresenta aspecto quase contínuo de norte para sul. Na borda leste, apresenta aspecto mais suavizado, compreendendo uma série de patamares inclinados, que vão decaindo de altitude até encontrar a depressão. A segunda unidade, representada pelo tálus, apresenta-se inclinado, com forte declividade, quase sempre em torno de 45°, sendo constituída por blocos e matacões desprendidos do paredão. O limite entre estas unidades se dá través de uma forte quebra no perfil.
- **Alvéolos** – formas evoluídas de vales que, aproveitando zonas de maior fraqueza estrutural e litológica, alargam-se, criando zonas rebaixadas de relevo ondulado e guarnecidas por encostas escarpadas.

Além destas feições, a CPRM (*op cit*) destaca ainda a zona denominada localmente como Marimbus, que é caracterizado como sendo um pequeno trecho do pedimento que se estende na borda leste da Chapada, abrigando os vales dos rios Santo Antônio e São José, com baixos gradientes, o que dificulta a drenagem e transforma a área em um extenso pantanal, de aspecto muito peculiar.

Em escala regional, de acordo com Nunes *et al*. (1981), sob o ponto de vista geomorfológico, a Chapada Diamantina se insere em um domínio de planaltos em estruturas dobradas, onde predomina um modelado de aplainamento, subdividido em três unidades geomorfológicas, conforme apresentado e descrito a seguir:

- **Pediplano Degradado Inumado** - caracterizado por formas aplanadas, parcialmente conservadas, tendo perdido a continuidade em consequência da mudança do sistema morfogenético. Geralmente dissecadas e separadas por escarpas ou ressaltos de outros modelados de aplanamento. Aparecem frequentemente mascaradas por coberturas detríticas e/ou de alteração, constituídas de couraças e/ou latossolos.
- **Superfície de Aplainamento Retocada Desnudada** - desenvolvida durante fases sucessivas de retomada de erosão, sem, no entanto, perder suas características de aplanamento, cujos processos geram sistemas de planos inclinados, por vezes levemente côncavos. Pode apresentar rochas pouco alteradas truncadas por processos de aplanamento, que descarnaram do relevo.

- **Superfície de Aplainamento Retocada Inumada** - desenvolvida durante fases sucessivas de retomada de erosão, cujos processos geram sistemas de planos inclinados, por vezes levemente côncavos. Pode apresentar cobertura detrítica e/ou encouraçamentos com mais de 1 m de espessura, indicando retrabalhamentos sucessivos.

Nunes *et al.* (*op. cit.)* ressaltam que o pediplano central da Chapada Diamantina apresenta um elevado grau de fragilidade ambiental, uma vez que "nos locais onde as fisionomias de caatinga e cerrado se apresentam mais rarefeitas, espessas massas coluviais, com sedimentos inconsolidados, ficam expostas aos processos de escoamento difuso e concentrado, cujos efeitos manifestam-se pela presença de sulcos e ravinas incipientes, passíveis de serem potencializados pela interferência antrópica".

Por outro lado, segundo estes autores, o caráter temporário dos canais de drenagem, associados à semi-aridez generalizada dos condicionantes climáticos, torna recomendável a ampliação das restritas áreas agricultáveis, através da expansão de projetos de irrigação, uma vez que ocorrem um grande número de sítios passíveis de suportarem barragens de pequena envergadura, com objetivos específicos de irrigação.

Considerando o potencial mineral da região, Nunes *et al.* (*op. cit.*) mencionam que a exploração mineral é a atividade econômica mais antiga e tradicional da Chapada Diamantina. Desde o século XIX, a garimpagem de diamantes, concentradas principalmente nos arredores de Lençóis, Palmeiras, Andaraí e Mucugê, levou a região a um desenvolvimento e povoamento tumultuados, que deixaram vestígios importantes nos sítios urbanos. Além do garimpo de ouro em aluviões, concentrado nas porções central e ocidental da Chapada e diamantes no flanco oriental da Serra do Sincorá, a evolução morfogenética propiciou a instalação de jazidas de diatomitos em depressões rasas sobre os pediplanos centrais, nas proximidades com as cabeceiras do rio Paraguaçu.

Segundo Lima *et al.* (1981), estas ocorrências constituem depósitos lacustres, formados em depressões sobre superfícies de aplanamento, elaboradas no decorrer do Tércio-Quaternário, originados pela acumulação de carapaças de plânctons que habitavam lagoas temporárias ao longo deste período. A espessura dos pacotes é bastante variável, podendo ter desde 20 cm nas bordas até cerca de 8 m no centro. Nascimento *et al.* (1987) destacam que nenhuma das atividades mineiras praticadas no Pediplano Central da Chapada Diamantina recuperou a área degradada pela mineração.

Em relação à evolução da paisagem na área de estudo, de acordo com Nunes *et al.* (1981), o período Terciário é caracterizado pela elaboração de superfícies de erosão cujos vestígios se encontram em posições diferentes, na dependência das fases de dissecação e de efeitos epirogenéticos posteriores, destacando-se dois níveis principais: uma superfície de idade eógena, geralmente posicionada acima da cota 800 m, que se apresenta como planaltos e chapadas; e uma outra vasta superfície embutida nas depressões interplanálticas, geralmente soterradas por coberturas poligenéticas e pediplanos. A evolução destas superfícies se desenvolveu em condições de clima chuvoso com estação seca, o que favoreceu a formação de couraças e cangas pela precipitação de sílica e hidróxidos de ferro, sobre materiais detríticos previamente acumulados.

Diante do que foi exposto até aqui, observa-se que, em uma escala regional, a Chapada Diamantina destaca-se como uma zona com relevos serranos e planaltos, que se sobressai em meio às zonas mais rebaixadas da Depressão Sertaneja. O relevo e a hidrografia na região sofreram alterações substanciais no decorrer do século XX, em função das transformações provocadas pelo garimpo de diamantes, o que acabou por secar ou assorear parte das drenagens, ou ainda por torná-las de regime intermitente. Nolasco (2002) refere que houve, localmente, um rebaixamento do relevo de até cerca de 25 m, em decorrência da atividade garimpeira.

A compilação das informações geomorfológicas aponta que as compartimentações propostas para o relevo da região estão fortemente condicionadas pela estrutura sub-horizontal do substrato rochoso e pelo conjunto de fraturas, ali presentes. Estas estruturas condicionam a dissecação do relevo e a instalação das serras, planaltos e vales.

Capítulo 5:

Unidades de Conservação e Geoconservação

"Que beleza é sentir a natureza
Ter certeza pr'onde vai
E de onde vem
Que beleza é vir da pureza
E sem medo distinguir
O mal e o bem...

Uh! Uh! Uh! Que Beleza!
Uh! Uh! Uh! Que Beleza!

Que beleza é saber seu nome
Sua origem, seu passado
E seu futuro
Que beleza é conhecer
O desencanto
E ver tudo bem mais claro
No escuro..."

(Tim Maia, 1975 - Imunização Racional, Que Beleza)

5.1. Áreas protegidas e a conservação da natureza em escala global

O Parque Nacional de Yellowstone, criado pelo Congresso dos Estados Unidos da América, no dia 1º de Março de 1872, representa o primeiro exemplo de área protegida no mundo. Segundo Harris (1978), este fato teve uma repercussão em nível mundial naquela época e, logo a seguir, outros países do mundo implantaram medidas similares, a exemplo da Austrália, Nova Zelândia e Canadá.

De acordo com registros da época, o Parque de Yellowstone foi criado para deleite dos cidadãos americanos, em função da presença de feições geológicas impressionantes e de rara beleza (Harris, *op cit*). Como naquela altura não existia uma estrutura governamental para administrar a área, assegurando a sua conservação e controlando a visitação, o exército foi mobilizado para cumprir este papel até o ano de 1916, quando o presidente Woodrow Wilson criou a legislação, instituindo o Serviço Nacional de Parques, subordinado ao Departamento do Interior dos Estados Unidos da América (Brett, 2001).

Conforme descrito acima, a criação da primeira área natural protegida no mundo teve, como ponto de partida, a ideia de proporcionar a contemplação e o deleite dos cidadãos dos Estados Unidos da América de componentes do meio físico de uma paisagem natural, situada em uma região que, naquele momento, ainda era bastante remota para o restante da nação americana.

Desde a criação de Yellowstone até os dias de hoje, a população do mundo mais do que dobrou em número e se expandiu dramaticamente sobre a superfície do Planeta. Conforme McNeely (1982), estas mudanças acabaram fazendo com que seres vivos, que antes eram apenas habitantes marginais da sociedade humana, fossem englobados em um sistema de produção de alimentos para consumidores espalhados em territórios distantes, envolvendo um conjunto de máquinas, pesticidas e fertilizantes que disseminam uma série de impactos sobre os sistemas naturais da Terra. Todo este conjunto de transformações acabou por usurpar ecossistemas e os meios de sobrevivência destes outros seres vivos que habitam o planeta Terra, no intuito de suprir as necessidades de uma população humana sempre crescente.

Diante deste cenário, foi criado em 1948 a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2009a), uma associação focada na proteção do meio ambiente em nível global, com sede na Suíça e atuação em mais de 160 países. Esta instituição tem o intuito de constituir-se como um fórum neutro, para apoiar instituições governamentais, não governamentais, cientistas, comunidades locais e de negócios, na busca de soluções pragmáticas e conciliadors para o desenvolvimento e a conservação da natureza.

No ano de 1960, a IUCN estabeleceu a Comissão de Parques Nacionais, mais tarde ampliada para Comissão de Parques Nacionais e Áreas Protegidas (CNPPA), e atualmente designada como: Comissão Mundial de Áreas Protegidas - WCPA (WCPA, 2009), que tem como objetivo promover o estabelecimento e o manejo efetivo de uma rede mundial e representativa de áreas protegidas.

A WCPA, com a colaboração de outras comissões, é também responsável por administrar a atuação da IUCN na Convenção do Patrimônio Mundial da UNESCO, que consiste basicamente em assumir o papel de órgão consultivo do Comitê do Patrimônio Mundial, nas questões ligadas aos sítios do patrimônio mundial natural. Esta atuação engloba um conjunto de ações que podem ser sumarizadas nos seguintes pontos:

- Avaliar todos os sítios naturais e mistos nomeados para a lista do Patrimônio Mundial da UNESCO e contribuir na avaliação de algumas paisagens naturais;
- Monitorar o estado de conservação dos sítios existentes na lista do Patrimônio Mundial;
- Contribuir para o treinamento, capacitação e atividades relacionadas, particularmente nos níveis regionais e de campo;
- Contribuir para o desenvolvimento e implementação da estratégia global para o Comitê do Patrimônio Mundial, através da preparação de relatórios globais.

A IUCN define área protegida como sendo uma área com espaço geográfico definido, reconhecida e gerenciada através de instrumentos legais, com o objetivo de alcançar a conservação da natureza a longo prazo, em associação com valores culturais e do ecossistema. Neste sentido, através da WCPA, propõe um sistema de classificação das áreas protegidas baseado nos seus objetivos de manejo. Este sistema de classificação é reconhecido mundialmente, sendo inclusive adotado em alguns países como referência na criação e implementação dos sistemas legais para a criação de unidades de conservação.

O sistema de áreas protegidas da IUCN (IUCN, 2009b) é composto por seis categorias, descritas a seguir:

Ia - **Reservas da Natureza** - áreas criadas com o objetivo de promover a conservação da biodiversidade e de feições geológicas ou geomorfológicas, onde a visitação humana, uso e impactos são controlados de maneira restrita e rigorosa, no intuito de proteger valores de conservação. Estas áreas podem servir para fins de pesquisa científica e monitoramento.

IB - **Áreas Selvagens -** compostas por áreas grandes, pouco ou nada alteradas, que preservam seus aspectos naturais e influências sobre as habitações humanas, sendo protegidas e gerenciadas com o intuito de preservar suas características naturais.

II - **Parques Nacionais** - áreas naturais ou semi naturais, de grandes dimensões, criadas com o objetivo de proteger processos ecológicos de larga escala, juntamente com os ecossistemas e as espécies características da área, que, em conjunto, podem promover oportunidades recreativas, educativas, científicas ou mesmo espirituais de visitação para o local.

III - **Feição ou Monumento Natural** - áreas criadas com o intuito de proteger um monumento específico, que pode ser representado por uma geoforma ou outro tipo de feição geológica, ou feições vivas como matas reliquiares. Normalmente, consistem em áreas de pequenas dimensões, mas que atraem um grande número de visitantes.

IV - **Área de Manejo de Espécies / Habitats** - criadas com o objetivo de proteger espécies ou habitats particulares, onde os mecanismos de gestão refletem estes objetivos, podendo fazer necessário a adoção de intervenções regulares.

V - **Paisagem Protegida** - locais onde a interação entre os seres humanos e a natureza produziu, ao longo do tempo, aspectos de valores significativos do ponto de vista ecológico, biológico, cultural ou cênico. Nestes casos, faz-se necessário salvaguardar estas interações para proteger estes valores e a natureza associada ao local.

V I- **Área Protegida com Uso Sustentável dos Recursos Naturais** - categoria focada na conservação de ecossistemas e habitats, em associação com valores culturais e sistemas tradicionais de manejo dos recursos naturais. São normalmente áreas extensas, onde grande parte da área mantém suas condições naturais e, uma outra parte, está sob o manejo sustentável dos recursos naturais. O uso em pequena escala dos recursos naturais e a conservação da natureza constituem um dos principais objetivos desta categoria.

Os conflitos mundiais, emergidos perante as necessidades inerentes de conservação do meio ambiente e o crescimento econômico da sociedade humana, fizeram com que, no ano de 1980, o Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (UNEP), o Fundo Mundial para a Vida Selvagem (WWF), a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO), a UNESCO e a IUCN estabelecessem a: "Estratégia Mundial para a Conservação - *World Conservation Strategy*", que define conservação como sendo: "gestão do uso da biosfera pela sociedade humana, assegurando a obtenção de resultados sustentáveis pelas gerações atuais e mantendo o seu potencial para garantir as necessidades e aspirações das gerações futuras" (Talbot, 1984). Ressalta-se aqui que esta definição tem um caráter nitidamente antropocêntrico, onde a necessidade de preservar a natureza se faz apenas para que a mesma possa suprir as necessidades humanas.

Talbot (1984) advoga que a criação de áreas protegidas exerce um papel fundamental para que os objetivos desta Estratégia Mundial para a Conservação sejam alcançados. Segundo este autor, tais objetivos consistem em: manter processos ecológicos essenciais e os sistemas que suportam a vida; assegurar o uso sustentável das espécies e ecossistemas e preservar a diversidade genética. Como se pode observar nesta colocação, estes objetivos excluem a necessidade e a importância da conservação dos elementos da geodiversidade, os quais poderiam, no mínimo, estarem enquadrados indiretamente como sendo os sistemas que suportam a vida ou o uso sustentável dos ecossistemas. Tal abordagem acaba por conferir aos elementos abióticos do meio natural um papel meramente funcional, ou acessório, de suporte à vida na Terra.

De acordo com Miller (1982), no ano de 1982, o número de áreas protegidas no mundo tinha alcançado o montante de 2.671 unidades, representando uma área de 396.607.351 ha. Segundo este autor, a criação destas áreas, nas mais diversas partes do planeta, foram motivadas pelas seguintes razões:

- Preservação de formações, plantas ou animais únicos, raros ou espetaculares;
- Turismo e atividades recreativas e/ou educativas em locais dotados de natureza intocada, pouco perturbada, ou ilustrativa de processos ou aspectos naturais singulares;
- Suprir as necessidades da sociedade humana, principalmente em relação ao abastecimento de água em quantidade e qualidade adequadas, tanto para fins agrícolas como para o consumo nas cidades;
- Suprir as necessidades extrativistas, de maneira controlada, mediante o uso sustentável de recursos naturais, em alguns locais do mundo;

Ressalta-se aqui que, em qualquer um dos casos acima e em alguns casos específicos, as áreas naturais protegidas também são criadas para fins de pesquisa e monitoramento científico.

5.2. Áreas protegidas no Brasil e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC

As primeiras diretrizes para a criação de um sistema brasileiro de áreas protegidas surgiram através do Código Florestal de 1934 (Decreto 23.793 de 23 de Janeiro de 1934), que estabeleceu o marco legal dos parques nacionais. Todavia, o primeiro parque nacional brasileiro foi criado somente no ano de 1937, nas montanhas do Itatiaia, no Estado do Rio de Janeiro.

Até o ano de 1967, todas as unidades de conservação de caráter federal foram administradas pelo Ministério da Agricultura, sendo a partir daí geridos pelo Departamento de Parques Nacionais e Reservas equivalentes, órgão do recém criado Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF. Mais tarde, no ano de 1989, foi criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que ficou então responsável pela administração das áreas protegidas nacionais, através da Diretoria de Ecossistemas. Este órgão criou um Conselho Nacional de Unidades de Conservação, com o objetivo de cuidar das políticas gerais de criação, aperfeiçoamento e utilização das unidades de conservação (Rylands & Brandon, 2005).

De acordo com Rylands & Brandon (*op cit*), a demanda por um sistema consolidado e racional de unidades de conservação foi incluída no Projeto Nacional de Meio Ambiente de 1988, que solicitou à ONG Funatura a formulação de uma proposta. Esta proposta foi apresentada, no ano de 1998, ao Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e ao Congresso Nacional, após 10 anos de debates, sendo oficialmente estabelecida como lei no ano 2000.

Desta forma, surgiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, vigente atualmente e criado através da Lei nº 9.985, de 18/Jul/2000, também conhecida como lei do SNUC, que estabeleceu as categorias de áreas protegidas, bem como os critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Esta lei foi regulamentada mais tarde através do Decreto 4.340, de 22/Ago/2002, que é composto por 12 Capítulos que versam, dentre outras coisas, sobre aspectos relativos ao Plano de Manejo e a gestão das unidades.

Dentre os objetivos da Lei do SNUC (Capítulo II), destacam-se dois pontos importantes e diretamente focados na conservação do patrimônio geológico, a saber: "proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural" (Art. 4º, alínea VII) e "proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos" (Art. 4º, alínea VIII), apontando assim um avanço da legislação brasileira para a conservação dos elementos abióticos da natureza.

Entretanto, os dois pontos dos objetivos do SNUC destacados acima representam ainda uma menção tímida, perante a relevância do patrimônio geológico brasileiro e refletem a carência de ações oficiais mais efetivas para a sua proteção. Seguindo uma tendência mundial, a maioria dos esforços para a conservação da natureza no Brasil está focada na proteção e conservação da biodiversidade. Por outro lado, um grande número dos decretos de criação das Unidades de Conservação destaca a necessidade de proteção das paisagens, normalmente designadas como locais de beleza cênica, ou como substrato para o suporte da biodiversidade.

Com o incremento da participação de geocientistas nos fóruns de discussão e maior atuação nos órgãos que tratam da conservação da natureza no Brasil, espera-se que este cenário seja modificado e, cada vez mais, os mecanismos do SNUC sejam utilizados, efetivamente, para a proteção do patrimônio geológico. Outrossim, espera-se que revisões futuras das leis focadas nas questões ambientais e de conservação da natureza, no Brasil, passem a contemplar as necessidades e especificidades inerentes da geodiversidade e do patrimônio geológico. Vale mencionar que, dentre os principais fatores que levam à extinção de espécies, destaca-se a destruição do ambiente onde elas vivem. Este fator alerta para a importância da conservação da geodiversidade e das paisagens naturais do planeta Terra.

Pereira *et al.* (2008) apresentam uma proposta de aplicação da legislação brasileira na proteção e conservação do patrimônio geológico, ressaltando, dentre as categorias existentes no SNUC, aquelas que mais se adequam à proteção deste patrimônio. Estes autores também discutem sobre a possibilidade de aplicação de recursos oriundos de empresas que se utilizam dos recursos da geodiversidade, na implementação de Unidades de Conservação focadas na geoconservação, através dos mecanismos de compensação por significativo impacto ambiental (Capítulo IV, artigo 36). Este fato lentamente vem ganhando corpo no Brasil, através do financiamento de Planos de Manejo de Unidades de Conservação (ICMbio, 2007).

No que diz respeito ao sistema brasileiro de áreas protegidas, o SNUC propõe 12 categorias de Unidades de Conservação, algumas delas nitidamente influenciadas pelas categorias de áreas protegidas sugeridas pela IUCN. Estas categorias estão subdivididas em dois grandes grupos, apresentados e descritos a seguir:

- **Unidades de Proteção Integral** – têm como objetivo básico preservar a natureza, livrando-a, tanto quanto possível, da interferência humana. Este grupo é constituído por cinco categorias de Unidades de Conservação (ICMBIO, 2008).

- **Unidades de Uso Sustentável** – têm como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos seus recursos naturais. Este grupo é constituído por sete categorias de Unidades de Conservação (ICMBIO, 2008).

Na **Tabela 5.2.1.** são apresentadas e descritas sumariamente todas as categorias de Unidades de Conservação estabelecidas pelo SNUC, estabelecendo-se correlações com o sistema proposto pela IUCN.

Tabela 5.2.1. Categorias de Unidades de Conservação (UCs) propostas pela Lei do SNUC e suas correlações com as categorias de áreas protegidas da IUCN.

Unidades de Proteção Integral	**Estação Ecológica (ESEC)** - preservação da natureza e pesquisas científicas (**IUCN - Categoria Ia**)
	Reserva Biológica (REBIO) - preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar os processos ecológicos naturais (**IUCN - Categoria Ia**)
	Parque Nacional (PARNA) - preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (**IUCN - Categoria II**)
	Monumento Natural (MONA) - preservar sítios naturais raros ou de grande beleza cênica, podendo ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários (**IUCN - Categoria III**)
	Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) - proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória (**IUCN - Categoria III**)
Unidades de Uso Sustentável	**Área de Proteção Ambiental (APA)** - em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem estar das populações humanas. Tem como objetivos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (**IUCN - Categoria V**)
	Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) - em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana e características naturais extraordinárias, ou que abriga exemplares raros da biota regional. Tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza (**IUCN - Categoria IV**)
	Floresta Nacional (FLONA) - área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas. Tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas (**IUCN - Categoria VI**)
	Reserva Extrativista (RESEX) - área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo. Tem como objetivos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais (**IUCN - Categoria VI**)
	Reserva de Fauna (REFAUNA) - área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos (**IUCN - Categoria VI**)
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) - área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais. Tem o objetivo básico de preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições necessárias para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente desenvolvido por estas populações (**IUCN - Categoria VI**)
	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) - área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica (**IUCN - Categoria IV**)

Rylands & Brandon (2005) apresentam uma compilação do número e área total das diferentes categorias de Unidades de Conservação Estaduais e Federais no Brasil, com dados atualizados até Fevereiro de 2005. Estas informações são compiladas e apresentadas na **Tabela 5.2.2.**.

Tabela 5.2.2. Número e área total das unidades de conservação federais e estaduais no Brasil. Modificada e adaptada a partir de Rylands & Brandon (2005).

	Unidades de Conservação Federais	Número	Área (ha)	**Unidades de Conservação Estaduais**	Número	Área (ha)
Proteção Integral	Parque Nacional	54	17.493.010	Parque Estadual	180	7.697.662
	Reserva Biológica	26	3.453.528	Reserva Biológica	46	217.453
	Estação Ecológica	30	7.170.601	Estação Ecológica	136	724.127
	Refúgio da Vida Silvestre	1	128.521	Refúgio da Vida Silvestre	3	102.543
	Monumento Natural	0	0	Monumento Natural	2	32.192
	Subtotal	111	28.245.729	Subtotal	367	8.773.977
Uso Sustentável	Floresta Nacional	58	14.471.924	Floresta Estadual	58	2.515.950
	RDS	0	0	RDS	9	8.277.032
	RESEX	36	8.012.977	RESEX	28	2.880.921
	APA	29	7.666.689	APA	181	30.711.192
	ARIE	18	43.394	ARIE	19	12.612
	Subtotal	141	30.194.984	Subtotal	295	44.397.707
	TOTAL	252	58.440.704	TOTAL	662	53.171.684
	Porcentagem	28%	52%	Porcentagem	72%	48%
	Número total de UCs no Brasil		914	**Área Total de UCs no Brasil (ha)**		111.612.388

Conforme apresentado na **Tabela 5.2.2.**, observa-se que, em termos de área total, até o ano de 2005, as Unidades de Conservação Federais e Estaduais estão equiparadas. Em nível Federal, predominam os Parques Nacionais com a maior área total, enquanto as Florestas Nacionais apresentam um número de unidades ligeiramente maior, apesar de exibirem uma área total inferior. Em nível Estadual, predominam as Áreas de Proteção Ambiental, tanto em número de unidades, como em área total. Em ambas as esferas, no conjunto, as Unidades de Uso Sustentável predominam em área, em relação às Unidades de Proteção Integral.

Ressalta-se que informações mais recentes e disponibilizadas na página de Internet do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2009) indicam um aumento para o número de unidades de conservação federais, que, em 2009, já contabilizam um total de 304 unidades, apontando um aumento de 52 novas unidades no período compreendido entre 2005 e 2009. No intuito de avaliar a evolução do número de Unidades de Conservação nos últimos anos, na **Tabela 5.2.3.** apresenta-se uma compilação de dados

disponíveis para o número de áreas protegidas, de âmbito Federal, nos anos de 2003 (Brito, 2005), 2005 (Rylands & Brandon, 2005) e 2009 (ICMBio, 2009). Na **Figura 5.2.1.** apresenta-se um gráfico ilustrativo das informações sumarizadas na referida tabela, onde se observa que, em nível Federal, predominam as seguintes categorias: Parque Nacional, Floresta Nacional e Reserva Extrativista.

Tabela 5.2.3. Evolução da criação de Unidades de Conservação, de âmbito Federal, no território brasileiro, no período de 2003 a 2009.

	Unidades de conservação federais	2003 (Brito, 2005)	2005 (Rylands & Brandon, 2005)	2009 (ICMBio, 2009)
Unidades de Proteção Integral	PARNA	52	54	64
	REBIO	26	26	29
	ESEC	29	30	31
	REVIS	1	1	5
	MONA	0	0	2
Unidades de Uso Sustentável	FLONA	63	58	65
	RDS	0	0	1
	RESEX	31	36	59
	APA	29	29	31
	ARIE	17	18	17
	TOTAL de UCs	**248**	**252**	**304**

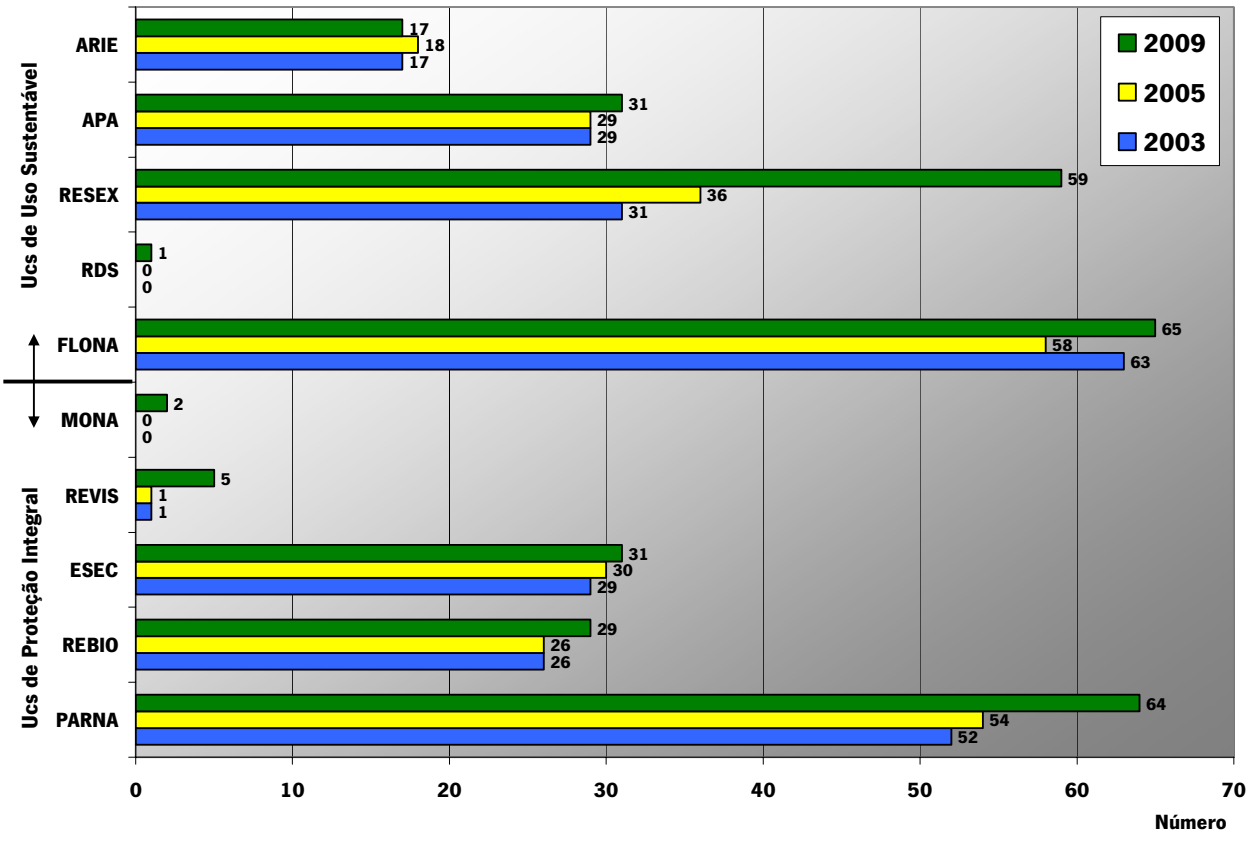


Figura 5.2.1. Gráfico de evolução da criação de Unidades de Conservação, de âmbito Federal, no território brasileiro, no período de 2003 a 2009.

Considerando as informações para a área total de unidades de conservação no Brasil no ano de 2005, apresentada na **Tabela 5.2.2.**, e a área territorial brasileira, podemos estimar que 13% do território brasileiro está englobado em alguma categoria de Unidade de Conservação, seja sob as esferas nacional ou estadual. Nesta estimativa, não estão consideradas as Unidades de Conservação particulares (RPPN), ou as unidades de âmbito municipal, já que o SNUC estabelece que as Unidades de Conservação podem ser criadas e geridas nas três esferas governamentais, além da figura das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), que almeja incentivar a participação dos cidadãos e da iniciativa privada na criação de áreas protegidas.

Todavia, vale destacar aqui que uma grande parte destas Unidades de Conservação existe apenas na figura de decretos e não foram ainda efetivamente implementadas na prática. Também não existem até o momento estimativas, em escala nacional, que sejam confiáveis sobre o número de visitantes nestas unidades e o capital envolvido na gestão e operação das mesmas.

A título de comparação, Brett (2001) estima que o governo federal americano administre uma área que representa aproximadamente 13,5% daquele país, dedicada à conservação da natureza, seja na figura de áreas protegidas ou outras categorias focadas na conservação e manejo do uso da terra. Segundo este autor, estas áreas atraem visitantes de diversas partes do mundo e contribuem com montantes da esfera de bilhões de dólares para a economia daquele país, destacando ainda que, em meados dos anos 90 do século XX, o número de visitantes nestas áreas naturais atingiu a cifra de 80 milhões de pessoas.

Apesar do sistema de Parques Nacionais brasileiros ter um forte referencial no sistema americano, outro traço marcante de distinção entre as unidades de conservação americanas e as brasileiras reside no fato de que as primeiras têm um grande enfoque na proteção e valorização da geodiversidade, como se observa por exemplo no *Grand Canyon*, *Yellowstone*, *Death Valley*, *Bryce Canyon*, *Arches National Park* e mesmo no *Rocky Mountain National Park*. Ao passo que no Brasil, a quase totalidade das Unidades de Conservação está sempre focada na proteção da biodiversidade, apesar da relevância e riqueza da geodiversidade brasileira e dos seus elementos influenciarem tacitamente na criação destas unidades.

Ressalta-se que a aplicação do SNUC na proteção do patrimônio geológico no Brasil, apesar de ainda se mostrar de maneira incipiente, vem ocorrendo há algum tempo de maneira esparsa. A título de exemplo, destacamos aqui a criação do Parque Estadual de Vila Velha, no município de Ponta Grossa, no Estado do

Paraná. Este parque foi criado através da Lei Estadual nº.-1.292, de 12 de outubro de 1953, no intuito de proteger geoformas desenvolvidas em arenitos, denominados de "Arenito Vila Velha" e depositados no Carbonífero Superior da Bacia do Paraná. O parque engloba uma área de 3.122,11 ha e recebe cerca de 200.000 visitantes/ano, o que proporciona alguns riscos à preservação do seu rico patrimônio natural (Melo *et al.*, 2002).

Conforme exposto acima, o Parque Estadual de Vila Velha foi uma Unidade de Conservação criada antes da lei do SNUC e com enfoque exclusivo na proteção do patrimônio geológico da região. Todavia, esta unidade está hoje integrada na rede do Sistema Nacional de Unidades de Conservação e a sua gestão envolve etapas e mecanismos estabelecidos através da referida lei.

Tendo em vista a divisão do IBAMA e a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007), as Unidades de Conservação brasileiras passaram a ser administradas, em nível Federal, por este último, que tem entre as suas atribuições as seguintes tarefas (ICMBio, 2008):

- Apresentar e editar normas e padrões de gestão de Unidades de Conservação Federais, propor a criação, regularização fundiária e gestão das UCs e apoiar a implementação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC);
- Contribuir para a recuperação de áreas degradadas em Unidades de Conservação, fiscalizar e aplicar penalidades administrativas ambientais ou compensatórias aos responsáveis pelo não-cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental;
- Monitorar o uso público e a exploração econômica dos recursos naturais nas Unidades de Conservação, onde isso for permitido, obedecendo às exigências legais e de sustentabilidade.

Conforme informações disponíveis na página de Internet do ICMBio (ICMBio, *op cit*), a gestão das unidades de conservação brasileiras deverá ser realizada através de duas diretorias criadas especificamente para esta finalidade, a saber: Diretoria de Unidades de Conservação de Proteção Integral - Direp e Diretoria de Unidades de Conservação de Uso Sustentável e Populações Tradicionais - Diusp. Contudo, conforme comunicação pessoal de funcionários do ICMBio, em 2009, em função das mudanças administrativas advindas com a divisão do IBAMA, esta realidade ainda não se configura na prática.

5.3. Unidades de Conservação na Chapada Diamantina

Desde os primórdios da história do Brasil, a Chapada Diamantina ocupa uma posição de destaque no Estado da Bahia, em função dos bens minerais, nomeadamente ouro e diamantes, que ali foram extraídos até o início do século XX. Com o declínio deste ciclo, a região foi marcada por períodos de decadência econômica e por um passivo ambiental de grandes proporções, associado ao assoreamento das drenagens, em função da remobilização dos sedimentos que foram "lavados" para extração dos diamantes (Nolasco, 2002).

De acordo com Brito (2005), com a decadência da atividade mineira, o prefeito da cidade de Lençóis, Olímpio Barbosa Filho, viu no turismo uma alternativa econômica para aquele município, criando então o Conselho Municipal de Turismo, no ano de 1961. Este mesmo prefeito, na busca de alternativas, inscreveu o município no programa de cooperação do governo americano dos Corpos da Paz (*Peace Corps*). Em função da atuação de membros do Corpo de Paz, criou-se uma forte mobilização social na cidade, que culminou com o tombamento da cidade de Lençóis pelo Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - SPHAN (atual IPHAN), no ano de 1973, passando então a ser chamada de Cidade Monumento Histórico Nacional, em função do patrimônio arquitetônico ali existente.

Naquela época, a região era ainda dotada de estradas precárias e o tombamento por si só não foi capaz de assegurar a proteção do patrimônio arquitetônico. Nos anos 80, seguindo a tendência mundial de crescimento dos movimentos ambientalistas, surge na região o movimento SOS Chapada, que desenvolvia trabalhos e ações chamando a atenção do público para os problemas ambientais locais. Nesta época, chega também à cidade de Lençóis um novo membro dos Corpos da Paz, que era especialista em fitofisiologia e tinha familiaridade com a política dos parques nacionais americanos e, encantado com as belezas naturais ali encontradas, passa a fomentar a criação de um parque na região (Brito, *op cit*).

A partir destes fatos, foi criado em Setembro de 1985 o Parque Nacional da Chapada Diamantina, cujos limites estão intimamente vinculados com os limites geográficos da feição geomorfológica da Serra do Sincorá. Este parque consiste na primeira Unidade de Conservação criada na Chapada Diamantina, mas logo a seguir, em Novembro de 1985, é criada, em nível Estadual, a Área de Proteção Ambiental (APA) Gruta dos Brejões / Vereda do Romão Gramacho.

A criação do Parque Nacional consagra a atividade turística nas cercanias da cidade de Lençóis, que passa a contar com uma série de investimentos governamentais, através do Programa de Desenvolvimento Turístico do Nordeste – PRODETUR - NE, utilizando-se de verba captada no Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID. Os objetivos deste programa foram o de contribuir para o desenvolvimento socioeconômico do Nordeste brasileiro, por meio do desenvolvimento da atividade turística. De maneira mais específica, o programa contemplou iniciativas do setor público em infraestrutura básica e desenvolvimento institucional, voltadas tanto para a melhoria das condições de vida das populações beneficiadas, quanto para a atração de investimentos do setor privado, ligados ao turismo (Banco do Nordeste do Brasil, 2005).

A partir destas ações, a cidade de Lençóis começa a deter uma maior infraestrutura turística, contrastando com as demais cidades da região, o que fez com que toda a atividade turística ficasse direcionada e concentrada naquele município, apesar dos atrativos naturais estarem distribuídos por diversas cidades da região. Esta situação acabou por acirrar rivalidades entre os demais municípios que, apesar de terem muitos dos atrativos dentro dos seus limites, nada ganham com a atividade turística.

Da mesma forma que a criação do Parque Nacional abriu uma nova alternativa econômica através do turismo, este fato trouxe consigo uma série de restrições aos habitantes da região, que ficaram impedidos de praticar atividades habituais como a caça, o garimpo, a coleta de Sempre Vivas, o plantio de roças e, em casos mais extremos, foram obrigados a deixar suas terras, uma vez que este tipo de Unidade de Conservação (Proteção Integral) não permite a existência de moradores dentro do polígono do Parque.

Esta situação provocou uma polarização na região, que passou a receber moradores advindos de outras regiões do país e mesmo do exterior, que foram atraídos tanto por um estilo de vida mais bucólico de contato com a natureza, como também pelas perspectivas que se abriram com a atividade turística. Do outro lado, se coloca a população nativa da região da Chapada, com um hábito de vida historicamente ligado às atividades extrativistas, sobretudo a caça e o garimpo, que agora se vêm impedidos destas práticas habituais e, na sua maioria, não se adaptam a outras atividades.

Como fruto desta polarização e como forma de retaliação, alguns destes moradores por incêndios na área do Parque, na época seca, causando sérios danos ambientais. Brito (2005) enumera ainda outras causas para os incêndios frequentes que assolam o Parque Nacional da Chapada Diamantina e representam uma das piores ameaças àquela Unidade de Conservação, dentre as quais destacamos:

- Os caçadores de mocó, um roedor muito comum da região, pois este animal tem preferência de se alimentar pelos brotos da vegetação nativa que surgem após os incêndios;
- Os criadores de gado, que historicamente têm o hábito indevido de colocar o gado para pastar dentro da área do Parque e usam o fogo para renovar as pastagens;
- Os garimpeiros de serra para limpar áreas a serem garimpadas;
- Os coletores de Sempre Vivas, levados pelo mito regional de que esta ação vai melhorar as próximas 'colheitas';
- Os posseiros e roceiros para queimar a vegetação e abrir novas áreas de plantio.

Todas as práticas enumeradas acima são proibidas dentro da área do parque, apesar de muitas delas ainda seguirem em curso. Conforme relatos obtidos com a população local, no decorrer dos trabalhos de campo, muitos dos incêndios são provocados por praticantes destas atividades que se vêm impedidos de exercê-las e usam o fogo como uma forma de retaliação à unidade. Esta situação ilustra a carência da região e a necessidade de se envolver a população local nas atividades de conservação e, ao mesmo tempo, oferecer uma alternativa econômica de subsistência para estes habitantes, que se vêm impedidos de exercer as suas atividades habituais.

Por outro lado, ressalta-se que a utilização do fogo no manejo do solo é uma prática histórica e cultural no território brasileiro. Neste sentido, Holanda (1976) alerta para o retrocesso ocorrido no processo de colonização do Brasil, quando os colonizadores, que já se utilizavam de técnicas mais avançadas de manejo do solo nos seus locais de origem, acabaram por adotar a prática indígena da queimada, face à vastidão territorial do país, o que fazia com que, quando a produtividade do solo fosse reduzida, abandonava-se aquele trecho e novas áreas eram abertas. Sendo assim, na região da Chapada Diamantina, a prática do fogo, além ser uma questão cultural arraigada nas populações locais, passou também a ser utilizada como uma forma de protesto de segmentos da população nativa às limitações advindas com a criação do Parque Nacional.

Hoje em dia, passados praticamente 25 anos após a criação do Parque Nacional da Chapada Diamantina, o mesmo ainda se depara com uma série de dificuldades e ainda não se configura como uma área protegida devidamente implementada. De acordo com informações prestadas pelo chefe desta unidade (Berlinck, 2009-comunicação oral), o Plano de Manejo foi concluído em 2007, sendo aprovado em Março de 2009 (Beserra *et al.*, 2007). Segundo ele, o maior entrave para a efetivação da unidade vem sendo a regularização fundiária, que envolve um grande aparelho burocrático, incluindo a comprovação de titularidade da terra, fato difícil de ser contornado na região.

Atualmente, a Chapada Diamantina conta com uma rede de 13 unidades de conservação. Deste conjunto, apenas o Parque Nacional é de regime Federal, seis unidades são de regime Estadual e outras seis são de regime municipal. Na **Figura 5.3.1.** apresenta-se um mapa com a localização de todas as Unidades de Conservação de jurisdição Federal e Estadual existentes na região. Nas **Tabelas 5.3.1. A** e **B** apresenta-se uma síntese de informações relativas a todas as Unidades de Conservação existentes. Estas tabelas foram construídas através dos dados disponibilizados nos canais oficiais de informação, dados existentes na literatura e troca de mensagens eletrônicas com alguns dos representantes oficiais de parte destas unidades.

Conforme exposto nas **Tabelas 5.3.1. A** e **B**, este conjunto de unidades soma uma área total de 4.051,8 km^2. Considerando-se a área estimada para a Chapada Diamantina (64.303 km^2), observa-se que as Unidades de Conservação existentes ocupam em torno de 6,30% da área total desta região. Entretanto, praticamente nenhuma delas está efetivamente implementada, de modo que muitas delas existem apenas na forma de um decreto, mas não contam com conselho gestor, planos de zoneamento ou planos de manejo.

Considerando os decretos de criação das unidades, observa-se que, com exceção do Parque Urbano de Igatu, que foi criado em 2007, todas as demais Unidades de Conservação foram criadas entre os anos de 1985 e 2001, compreendendo um intervalo de tempo de 16 anos. No decorrer deste período, destaca-se aqui a criação do Parque Municipal de Mucugê. Esta unidade foi criada no ano de 1999, sendo efetivamente implementada e tornando-se economicamente viável, através de financiamentos obtidos para implantação do Projeto Sempre Viva. Este projeto visa o cultivo controlado da "sempre viva", planta que serviu de base à economia local, no período compreendido entre 1960 e meados da década seguinte, chegando a absorver 70% da mão de obra da cidade de Mucugê e do Distrito de Xique Xique de Igatu (Brito, 2005).

De acordo com informações levantadas com o coordenador deste parque (Ribeiro Júnior, 2008 - comunicação oral), a estrutura da unidade se mantém através da verba arrecadada com os ingressos. O local representa o melhor exemplo de Unidade de Conservação de sucesso na região, atraindo anualmente cerca de 15.000 visitantes, oriundos de diversas partes do mundo e com projetos educacionais desenvolvidos com escolas locais e da capital, além de parcerias e apoios a projetos de pesquisa. Apesar deste sucesso, as tentativas de cultivo da "sempre viva" se mostraram inviáveis e hoje, os principais atrativos do parque consistem em elementos da geodiversidade, na forma de história do garimpo na região e nas trilhas de visitação das cachoeiras da Andorinha e do Tiburtino (**Fotos 5.3.1. A**, **B**, **C** e **D**).

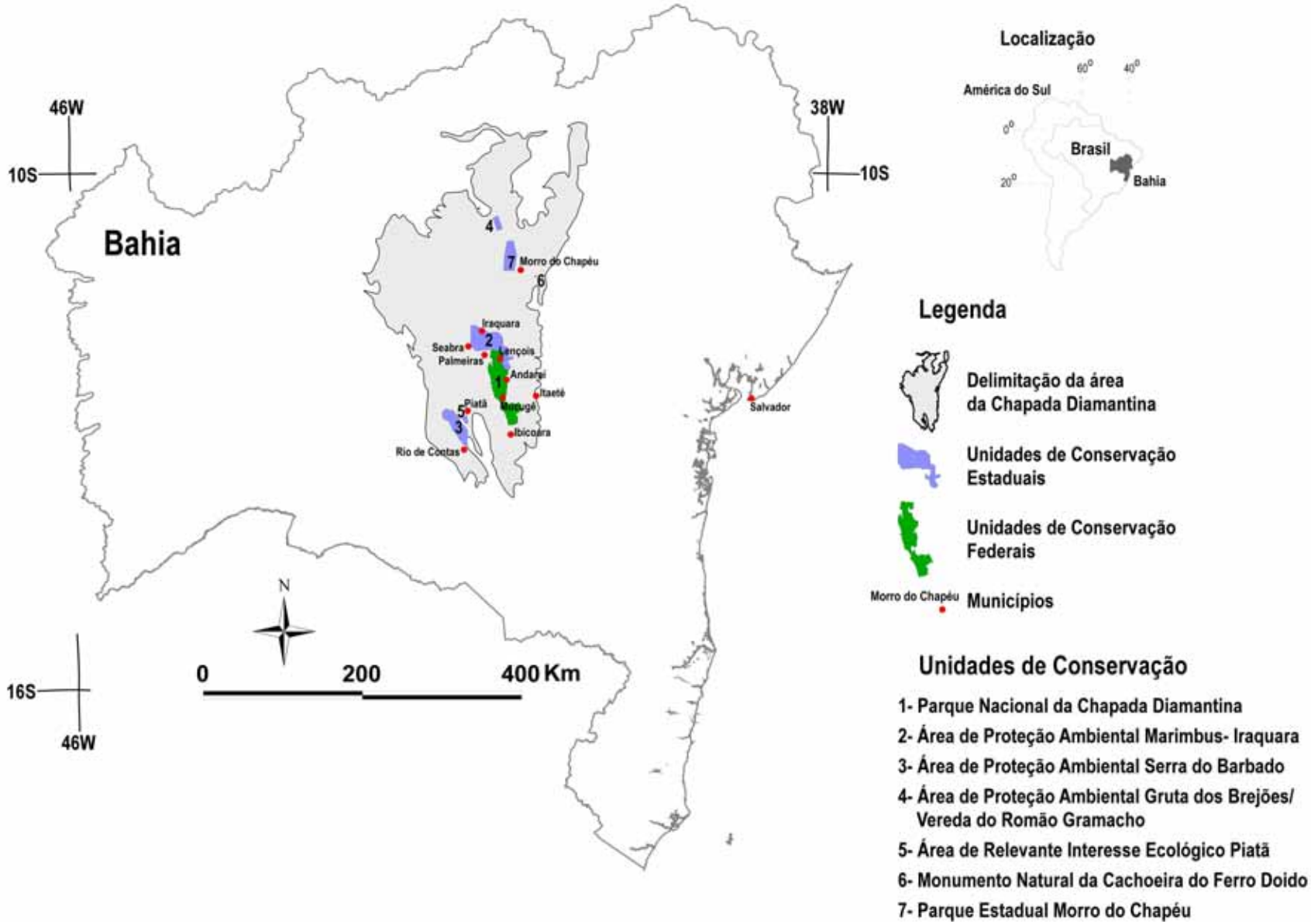


Figura 5.3.1. Mapa das Unidades de Conservação de jurisdição Federal e Estadual na Chapada Diamantina.

Tabela 5.3.1. A - Unidades de Conservação de jurisdição Federal ou Estadual na Chapada Diamantina.

Nome	Área	Municípios	Decreto de Criação	Motivos da Criação	Comentários/Descrição	Situação	Problemas	Órgão Gestor
Parque Nacional da Chapada Diamantina *1	1.520 km² (152.000 ha)	Mucugê, Andaraí, Itaetê, Lençóis, Palmeiras e Ibicoara	Decreto Federal n. 91.655 de 17 de Setembro de 1985	Proteger amostra dos ecossistemas da Serra do Sincorá, na Chapada Diamantina, assegurando a preservação de seus recursos naturais e proporcionando oportunidades controladas para uso pelo público, educação, pesquisa científica e também contribuindo para a preservação de sítios e estruturas de interesse histórico-cultural existentes na área	Região predominantemente rochosa, com solos em geral arenosos. O relevo apresenta-se bastante acidentado, com planaltos, serra quebradas e montanhas, as quais formam as margens do Parque. A altitude média fica em torno de 1.000 metros. Ponto mais alto do PNCD, com aproximadamente 1700m, fica próximo ao povoado de Guiné, município de Mucugê	Situação fundiária não regularizada. Existem 4 núcleos agrícolas dentro dos seus limites: Paty, Baixão, Capão do Correia e Fazenda Velha, além de roças isoladas e moradias. Plano de Manejo concluído em 2007 e aprovado em 2009. A UC conta com um conselho gestor.	Garimpo; desmatamento para instalação de roças; uso do pasto nativo para o gado; coleta de flores (sempre vivas); caça predatória; fogo decorrente das atividades descritas anteriormente e a desapropriação de terras.	O parque é gerido pelo ICMBio e conta com uma sede e uma equipe no município de Palmeiras, onde fica o chefe da unidade. Conta também com um Conselho Gestor, composto por diversos segmentos sociais da comunidade da região.
APA Marimbus Iraquara *2	1.254 km² (125.400 ha)	Andaraí, Iraquara, Lençóis, Palmeiras e Seabra	Decreto Estadual n. 2.216 de 14 de Junho de 1993	Promover o turismo ecológico, compatível com as exigências para o desenvolvimento sustentado da região. Promover a proteção da fauna e flora do pantanal de Marimbus, gerado pela confluência dos rios Santo Antônio, Utinga e São José. Promover a proteção da Formação geológica calcária, Salitre, com inúmeras grutas no subsolo e cursos d'água. Promover a proteção das formações montanhosas, a exemplo do Morro do Pai Inácio e do Morro do Camelo, que constituem valioso patrimônio ambiental;	A APA apresenta diferentes unidades geomorfológicas relacionadas ao Planalto da Serra do Sincorá e o alvéolo de Mucugezinho / Estiva, a Planície Calcária de Iraquara e uma pequena porção da bacia Una-Utinga. Estas paisagens estão instaladas em rochas do Grupo Paraguaçu, Grupo Chapada Diamantina (Fm. Tombador, Fm. Caboclo e Fm. Morro do Chapéu) e Grupo Una (Fm. Bebedouro e Fm. Salitre).	Zoneamento aprovado pela Resolução CEPRAM n.-1.440 de 20 de Junho de 1997. Os municípios de Palmeiras, Lençóis e Andaraí cederam à administração da APA, os direitos de ordenamento do uso do solo das porções inseridas dentro dos domínios da UC. Entretanto os municípios de Seabra e Iraquara não fizeram o mesmo e sequer reconheceram a existência legal da APA.	Ocupação desordenada e destinação imprópria de lixo urbano, uso não controlado de agrotóxicos, captação desordenada de água, contaminação dos recursos hídricos, desmatamento da caatinga, desmatamento, caça e coleta de animais silvestres. A administração conta com um efetivo insuficiente face a extensão da área e o seu zoneamento não condiz com a realidade local, minando o apoio da comunidade.	A estrutura de gestão prevista inicialmente não foi implantada. Atualmente, a unidade conta com um chefe e é gerida pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente- SEMA.
APA Serra do Barbado *3	636,52 km² (63.652 ha)	Abaíra, Piatã, Rio de Contas, Érico Cardoso e Rio do Pires	Decreto Estadual n. 2183 de 07 de Junho de 1993	A Serra do Barbado é uma área montanhosa, com elevação de até 2.033 m, com a presença de vegetação, formada por matas com fauna/flora de elevado valor ambiental e científico, além da existência de grandes ambientes com formação de campos gerais. A Serra do Barbado abriga o ponto culminante do Estado. A região, por suas características naturais de apreciável valor cênico, favorece o desenvolvimento do turismo ecológico, compatível com as exigências para o desenvolvimento sustentado da região	É constituída por um conjunto de serras altas onde se encontra o ponto mais alto do Nordeste do Brasil, além de outros. O conjunto serrano altamente escarpado que compõe a APA representa uma zona de transição entre biomas da caatinga, do cerrado e da Mata Atlântica. As serras representam um "berço de nascentes" funcionando como divisor de águas entre os rios Paramirim (São Francisco) e Rio de Contas, com uma grande profusão de mananciais e locais de beleza cênica. A Estrada Real atravessa a APA, ligando antigos distritos garimpeiros, com caminhos calçados em pedras e conservados até hoje.	Zoneamento aprovado através da Resolução CEPRAM n.-2.945 de 22 de Fevereiro de 2002.	Desmatamento e venda ilegal de madeira; Caça e comércio ilegal de aves e mamíferos. Queimadas. Garimpo. Agricultura sem manejo;. Captação irregular de água. Ocupação de brejos, beiras de rios e encostas (APPs); Erosão; Contaminação do solo e curso d'água; Lançamento de esgotos a céu aberto; Depósito e queima irregular do lixo.	Inicialmente, a administração da APA da Serra do Barbado ficou sob encargo da Empresa de Turismo da Bahia – BAHIATURSA. Atualmente administrada pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente- SEMA.
APA Gruta dos Brejões /Vereda do Romão Gramacho *4	119 km² 11.900 ha	Morro do Chapéu, João Dourado e São Gabriel	Decreto Estadual n. 32.487 de 13 de Novembro de 1985	Conservar e proteger as formações geológicas notáveis, as cavidades naturais subterrâneas, seus espeleotemas, animais cavernícolas associados e as águas subterrâneas do Rio Jacaré. Assegurar a proteção das inúmeras espécies animais raras e ameaçadas de extinção. Preservar a vegetação característica e peculiar existentes nas encostas calcárias e nas margens do Rio Jacaré. proteger os sítios arqueológicos e as pinturas rupestres e sítios palentológicos; controlar o uso de agrotóxicos e assegurar a harmonia das comunidades sertanejas.	A APA está localizada na região do semi-árido dentro da Bacia Hidrográfica do São Francisco e no Piemonte da Chapada Diamantina. A região está inserida no nordeste da Bacia Sedimentar de Irecê, composta de rochas calcárias. Possui precipitação pluviométrica média mensal de 583.2mm, sendo as chuvas distribuídas nos meses de novembro, dezembro e janeiro e temperatura média anual de 23,4°C. A área apresenta ecossistema de Caatinga. A Gruta dos Brejões, com 7.750m de desenvolvimento, pórtico de 106m de altura na entrada, sítios arqueológicos e pinturas rupestres da pré-história compõe um cenário de importância científica única.	Zoneamento aprovado através da Resolução CEPRAM n.-3.047 de 18 de Outubro de 2002. Conta com um gestor e uma sede no município de Morro do Chapéu.	Caça predatória. Lançamento de esgotos domésticos no Rio Jacaré, a montante da APA. Invasão de Áreas de Proteção Permanente: margem do Rio Jacaré e entorno das Cavernas e dos Sítios Arqueológicos.	Atualmente gerida pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente- SEMA. Conta com um Chefe e Conselho Gestor, o qual não tem se reunido por falta de verbas.
ARIE Piatã *5	47,71 km² (4.771 ha)	Abaíra e Piatã	Decreto Estadual n. 7.968 de 05 de Junho de 2001	Promover o desenvolvimento das áreas protegidas, dentro da categoria de uso sustentável no Estado, com vistas a compatibilizar a conservação da natureza com parcela dos seus recursos naturais e a necessidade de contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais, além da proteção de paisagens naturais pouco alteradas e de notável beleza cênica, tal como é a área das Nascentes do Rio de Contas, rio de excepcional valor ambiental para o Estado.	Abriga as nascentes de um rio com potencial hídrico de importância para 63 municípios integrantes da Bacia do Rio de Contas, a maior bacia hidrográfica de rio inteiramente estadual. Dotada de vegetação com grandes extensões de campo rupestre, campo cerrado, ilhas de florestas estacionais e caatinga em bom estado de conservação. A área detém grande beleza natural, conferindo elevado potencial para investimentos nas atividades ecoturísticas. Já existem trilhas ecológicas ao longo da Serra dos Gerais.	Totalmente carente de qualquer medida de implementação e com elevado potencial para atividade turística, apesar de estar situada em área muito remota.	Desmatamento; queimadas e ocupação de APP.	Inicialmente, sua gestão ficou sob encargo da Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. Atualmente gerida pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado.
Monumento natural da Cachoeira do Ferro Doido *6	4 km² (400 ha)	Morro do Chapéu	Decreto Estadual n. 7.412 de 17 de Agosto de 1998	Considerando a necessidade de criação de Unidades de Conservação, visando proteger áreas ambientalmente relevantes	A área está inserida na bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu e apresenta uma grande diversidade de ambientes decorrente da diversidade de substratos e dos diferentes graus de interferências antrópicas. Constitui-se em ambiente de relevante importância para espécies-chave e ameaçadas de extinção, a exemplo do urubu rei. Sobre os solos mais férteis estão as Florestas Estacionais, com porte de até 20 metros de altura e madeira de grande valor comercial. Seu aspecto mais relevante á a Cachoeira do Ferro Doido com 98 m de altura.	Recebe um contingente de visitantes oriundos dos municípios próximos e em menor número alguns turistas que visitam a região de Morro do Chapéu. Contudo ainda não conta com qualquer infraestrutura de apoio e/ou de visitantes.	Caça predatória. Retirada ilegal de bromélias, orquídeas, pedras ornamentais e madeiras.	Inicialmente, sua gestão ficou sob encargo da Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. Atualmente gerida pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado- SEMA.
Parque Estadual-Morro do Chapéu *7	460 km² (46.000 ha)	Morro do Chapéu	Decreto Estadual n. 7.413 de 17 de Agosto de 1998	Considerando a necessidade da criação de Unidades de Conservação, visando proteger áreas ambientalmente relevantes	A área do Parque Estadual do Morro do Chapéu está inserida em uma região de elevado significado cênico/turístico da Chapada Diamantina e tem como objetivos básicos assegurar a proteção de inúmeras espécies de animais raras e ameaçadas de extinção, preservar a vegetação característica, campo rupestre e um ecótono cerrado/caatinga, bem como proteger os sítios arqueológicos existentes na área. O Parque está inserido na região do Piemonte da Chapada Diamantina, na bacia hidrográfica do Rio Paraguaçu. Dentre os seus aspectos relevantes, destacam-se a presença de sítios arqueológicos, as formações geológicas e a presença de grandes felinos.	A unidade conta com um gestor e enfrenta alguns conflitos, com populações rurais que vivem dentro dos seus limites e terão de ser desapropriados. Todavia ainda carente de verbas para efetivar sua implementação.	Desmatamento; Queimadas; Retirada ilegal de areia; Regularização fundiária; Caça predatória; Invasão de terra.	Inicialmente ficou sob responsabilidade da Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. Atualmente sob gestão da Secretaria de Meio Ambiente- SEMA.

Tabela 5.3.1. B - Unidades de conservação de jurisdição municipal na Chapada Diamantina.

Nome	Área	Municípios	Decreto de Criação	Motivos da Criação	Comentários/Descrição	Situação	Problemas	Órgão Gestor
Parque Municipal de Mucugê (Projeto Sempre Viva) *8	2,7 km² (270 ha)	Mucugê	Decreto municipal n. 235, de 15 de marco de 1999	Preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica, de beleza cênica e histórica incluindo a fauna a flora e as águas jurisdicionais.	O Parque Municipal de Mucugê foi inaugurado em 17 de maio 1999, se tornando uma referência de Unidade de Conservação bem sucedida na Chapada Diamantina. Esta unidade vem sendo escolhida pelos visitantes como um dos principais pontos de visitação e programas de cunho científico e pedagógico do Brasil. A unidade é dotado de uma boa infraestrutura, contando com estacionamento, centro de informações, laboratório, escritório, sanitários, centro de visitantes, cozinha, alojamentos para pesquisadores e trilhas sinalizadas, que levam ás cachoeiras das Piabinhas e do Tiburtino.	O Parque possui 270 hectares com regularização fundiária, Plano de Manejo detalhado e adequado às normas do Sistema Nacional de Unidades de Conservação- SNUC e recebe cerca de 15.000 visitantes por ano.	Queimadas	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Mucugê
Parque Municipal de Lençóis *9	0,4 km² (40 ha)	Lençóis	Lei municipal n. 353 de 1986	Proteger mananciais hídricos da cidade de Lençóis.	Instalada ao longo do médio curso do rio Lençóis, antes do mesmo adentrar a cidade. Mais tarde, em 1998, uma nova lei ampliou a sua área, incluindo a bacia de captação da Fonte de Muritiba, que abastece a cidade de água potável, além de outras atrações de piscinas naturais e cachoeiras.	O parque não é dotado de qualquer infraestrutura ou administração própria, porém é muito bem sucedido e frequentado pelos moradores da cidade, gozando de apoio popular.	lixo, retirada de madeira e uso indevido (camping descontrolado)	Prefeitura Municipal de Lençóis
Parque Ecológico Municipal do Riachinho *9	1 km² (100 ha)	Palmeiras	Lei municipal de Setembro de 2001	Engloba a Cachoeira do Riachinho, ponto de elevada visitação no Distrito de Caeté-Açu (Capão).	Além da Cachoeira do Riachinho, a unidade engloba uma caverna instalada nos arenitos da Formação Tombador. Está situada próxima do Vale do Capão (Caeté-Açu), onde esta cachoeira constitui hoje um elevado ponto de visitação turística, sendo incluída nos pacotes turísticos no retorno da visita à Cachoeira da Fumaça.	Até o momento, o parque foi criado apenas no decreto municipal, porém sem qualquer ação mais efetiva para implementação do mesmo.	Situação fundiária indefinida, já que o município de Palmeiras decretou o Parque municipal, porém não efetivou sua implementação.	Prefeitura Municipal de Palmeiras
Parque Municipal Natural do Espalhado *9	6,1 km² (611 ha)	Ibicoara	Lei municipal	Proteger a Cachoeira do Buracão e demais cachoeiras existentes naquelas imediações.	Unidade instalada no rio Una, conta hoje com um controle eficiente dos visitantes e a Cachoeira do Buracão é um destino muito procurado na região. Tem um elevado potencial para implementação de medidas que favoreçam atividades de pesquisa e que gerem um incremento da receita gerada com a visitação (ex.: regularizar áreas para camping).	Situação fundiária regularizada.	Carente do plano de manejo e infraestrutura	Prefeitura Municipal de Ibicoara. Todavia a Associação de Condutores de Visitantes de Ibicoara- ACVIb cuida da área e controla o acesso de visitantes
Parque Urbano de Preservação Histórico Ambiental e de Lazer de Igatu *10	0,36 km² (36 ha)	Andaraí	Decreto municipal de 15 de Maio de 2007	Proteger as características de natureza geológica e paisagística da "Manga do Céu" e as ruínas garimpeiras do Bairro Luís Santos, como patrimônio cultural, arquitetônico e paisagístico. Aliado à isto, a criação desta unidade visa ainda preservar os recursos hídricos e a vegetação, através do zoneamento e ordenamento do uso público, educação ambiental e incentivos à pesquisa científica.	Este parque é constituído por dois núcleos. Na área das ruínas garimpeiras do Bairro Luís Santos será construído o centro de referência histórica de Igatu, cuja primeira etapa foi materializada através da realização do Inventário Patrimonial de Igatu e já conta com um projeto básico. Na "Manga do Céu" será criada a escola de natureza e montanhismo.	A implementação deste parque vem sendo realizada através de parceria entre o Centro Cultural Chic Chic e a Prefeitura Municipal e conta com o apoio de verbas do setor privado para a construção do centro de referência histórica que se encontra em fase de projeto.		Prefeitura Municipal de Andaraí, através da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Turismo e Centro Cultural Chic Chic
Morro do Pai Inácio *9	indefinido	Palmeiras		O Morro está inserido dentro da APA Marimbus-Iraquara, porém foi tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e artístico Nacional- IPHAN em Maio/2000 e foi, mais tarde, decretado o Parque Municipal pelo município de Palmeiras em Setembro de 2001.	Esta sobreposição de UCs é decorrente da importância regional do local, pela sua importância na história, cultura e folclore regional, como também pelo grande número de visitantes que atrai.	O Ministério Público e o CRA firmaram parcerias com ONGs (GAP, ACVL & AMCSJ), que mantêm controle de acesso ao local.	Situação fundiária indefinida, já que o município de Palmeiras decretou o Parque municipal, porém não efetivou sua implementação.	Em 2000, o CRA foi designado pelo Ministério Público como responsável pelo local, que estabeleceu que o mesmo deveria continuar aberto ao público. Atualmente, o Grupo Ambientalista de Palmeiras- GAP cuida e administra a área

Fonte das informações listadas nas tabelas:

*1- Informações extraídas de: http://www.ibama.gov.br/siucweb/mostraUc.php?seqUc=15, Funch *et. al.* (2008) e comunicação pessoal de Berlinck (Chefe do PARNA em 2009)
*2- Informações extraídas de: http://www.meioambiente.ba.gov.br/conteudo.aspx?s=APAMARIM&p=APAAPA; Funch *et al.* (2008) e Síntese do Plano de Manejo- BAHIATURSA (1998)
*3- Informações extraídas de SEMA- Bahia: http://www.meioambiente.ba.gov.br/conteudo.aspx?s=APABARBA&p=APAAPA
*4- Informações extraídas de SEMA- Bahia: http://www.semarh.ba.gov.br/conteudo.aspx?s=APABREJO&p=APAAPA
*5- Informações extraídas de SEMA- Bahia: http://www.meioambiente.ba.gov.br/conteudo.aspx?s=ARIENASC&p=ARIE
*6- Informações extraídas de SEMA- Bahia: http://www.meioambiente.ba.gov.br/conteudo.aspx?s=MNCACHOE&p=MONUMENT
*7- Informações extraídas de SEMA- Bahia: http://www.meioambiente.ba.gov.br/conteudo.aspx?s=PEMORROC&p=PARQEST
*8- Informações extraídas de: http://www.projetosempreviva.com.br/index.html e Funch *et al.* (2008
*9- Informações extraídas de Funch *et al.* (2008)
*10- Comunicação pessoal prestada por Marcos Zacariades (Presidente do Centro Cultural Chic Chic) em Janeiro de 2010 e extraídas de Funch *et. al.* (2008)



A



B



C



D

Fotos 5.3.1. Parque Municipal de Mucugê.- **A** - Cachoeira da Piabinha. **B** - Cachoeira do Tiburtino. **C** - Reprodução de rancho garimpeiro. **D** - Utensílios garimpeiros no centro de visitantes.

Conforme estabelecido nos decretos de criação das Unidades de Conservação existentes na Chapada Diamantina, como sendo os motivos e a justificativa para a sua criação (**Tabelas 5.3.1. A** e **B**), observa-se que em todas elas foram contemplados aspectos relacionados com a geodiversidade, como uma das razões fundamentais para a sua existência. Nos tópicos a seguir, estes elementos são destacados e comentados para cada uma destas unidades:

- **PARNA Chapada Diamantina** – criado no ano de 1985, no intuito de proteger os ecossistemas da Serra do Sincorá. Esta serra se destaca como uma feição geomorfológica importante na borda Oriental da Chapada Diamantina, sendo sustentada por rochas da Formação Tombador.

- **APA Marimbus-Iraquara** – criada no ano de 1993, com o intuito de proteger as grutas, cursos d'água e as formações montanhosas, a exemplo do Morro do Pai Inácio e do Morro do Camelo. Esta unidade abriga elementos distintos da geodiversidade, como as cavernas desenvolvidas nas rochas neoproterozóicas da Formação Salitre, as serras entalhadas nas rochas da Formação Tombador, o pantanal de Marimbus e os rios que cortam estas paisagens.

- **APA Serra do Barbado** – estabelecida no ano 1993, no intuito de proteger o Pico do Barbado que, com uma elevação de 2.033 m, consiste no ponto mais alto da Bahia e do Nordeste brasileiro.

- **APA Gruta dos Brejões / Vereda do Romão Gramacho** – criada no ano de 1985, com o intuito de conservar e proteger as formações geológicas notáveis, as cavidades naturais subterrâneas, seus espeleotemas, sítios paleontológicos e as águas subterrâneas do Rio Jacaré.

- **ARIE Piatã** – constituída no ano de 2001, com o intuito de contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais, além da proteção de paisagens naturais pouco alteradas e de notável beleza cênica, tal como a área das nascentes do Rio de Contas, rio de excepcional valor ambiental para o Estado.

- **MONA Cachoeira do Ferro Doido** – criada no ano de 1998, considerando a necessidade de proteger áreas ambientalmente relevantes para o Estado da Bahia, como a Cachoeira do Ferro Doido, situada em Morro do Chapéu.

- **PES Morro do Chapéu** – formado no ano de 1998, considerando a necessidade de proteger áreas ambientalmente relevantes para o Estado da Bahia. O parque está inserido na região do Piemonte da Chapada Diamantina, na bacia hidrográfica do Rio Paraguaçu e, dentre os seus aspectos relevantes, destacam-se a presença de sítios arqueológicos e as formações geológicas. Esta unidade consiste na única que não destaca objetivamente aspectos da geodiversidade no seu decreto de criação.

- **Parque Municipal de Mucugê** – criado no ano de 1999, com o objetivo de preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e dotados de beleza cênica e importância histórica. Representa uma referência de Unidade de Conservação bem sucedida na Chapada Diamantina e tem, na história do garimpo e nas cachoeiras da Piabinha e do Tiburtino, os seus principais atrativos turísticos.

- **Parque Municipal de Lençóis** – criado no ano de 1986 e ampliado no ano de 1998. Tem como principal motivo de sua criação a proteção dos mananciais hídricos da cidade de Lençóis.

- **Parque Ecológico Municipal do Riachinho** – constituído no ano de 2001, com o intuito de proteger a Cachoeira do Riachinho, ponto de elevada visitação no Distrito de Caeté-Açu (Capão).

- **Parque Municipal Natural do Espalhado** – criado através de lei municipal, com o intuito de proteger a Cachoeira do Buracão e demais cachoeiras existentes naquelas imediações.

- **Parque Urbano de Preservação Histórico Ambiental e de Lazer de Igatu** - criado no ano de 2007, pela prefeitura de Andaraí, para proteger a Manga do Céu, local onde afloram blocos ruiniformes de arenito da Formação Tombador e as ruínas garimpeiras do Bairro Luís Santos.

- **Morro do Pai Inácio** – este Morro representa um *ex libris* da Chapada Diamantina e constitui o palco de uma das principais lendas da região, versando a respeito da fuga de um escravo que mantinha um relacionamento amoroso com a esposa do seu senhor. Conta-se que este escravo foi encurralado no topo deste morro, tendo saltado com a sombrinha da sua amante e conseguiu escapar com vida. A história já serviu inclusive como roteiro de filme cinematográfico (Ribeiro, 1987) e o local está protegido por três categorias de Unidades de Conservação, que consistem na APA Marimbus Iraquara, tombamento pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, em função do seu vínculo cultural com a região e, por último, no ano de 2001, foi também criado o Parque Municipal, pelo município de Palmeiras, no intuito de proteger o local que recebe um elevado número de visitantes.

Na **Figura 5.3.1.** apresenta-se um gráfico com a distribuição percentual das áreas das unidades de conservação existentes na Chapada Diamantina, onde se observa que quatro unidades perfazem um total de 96% da área territorial das unidades de conservação ali existentes (Parque Nacional Chapada Diamantina, APA Marimbus Iraquara, APA Serra do Barbado e PES Morro do Chapéu). Neste grupo, o Parque Nacional Chapada Diamantina e a APA Marimbus Iraquara somam juntas 69% da área total do conjunto de Unidades de Conservação, representando assim a maior extensão territorial de áreas protegidas naquela região.

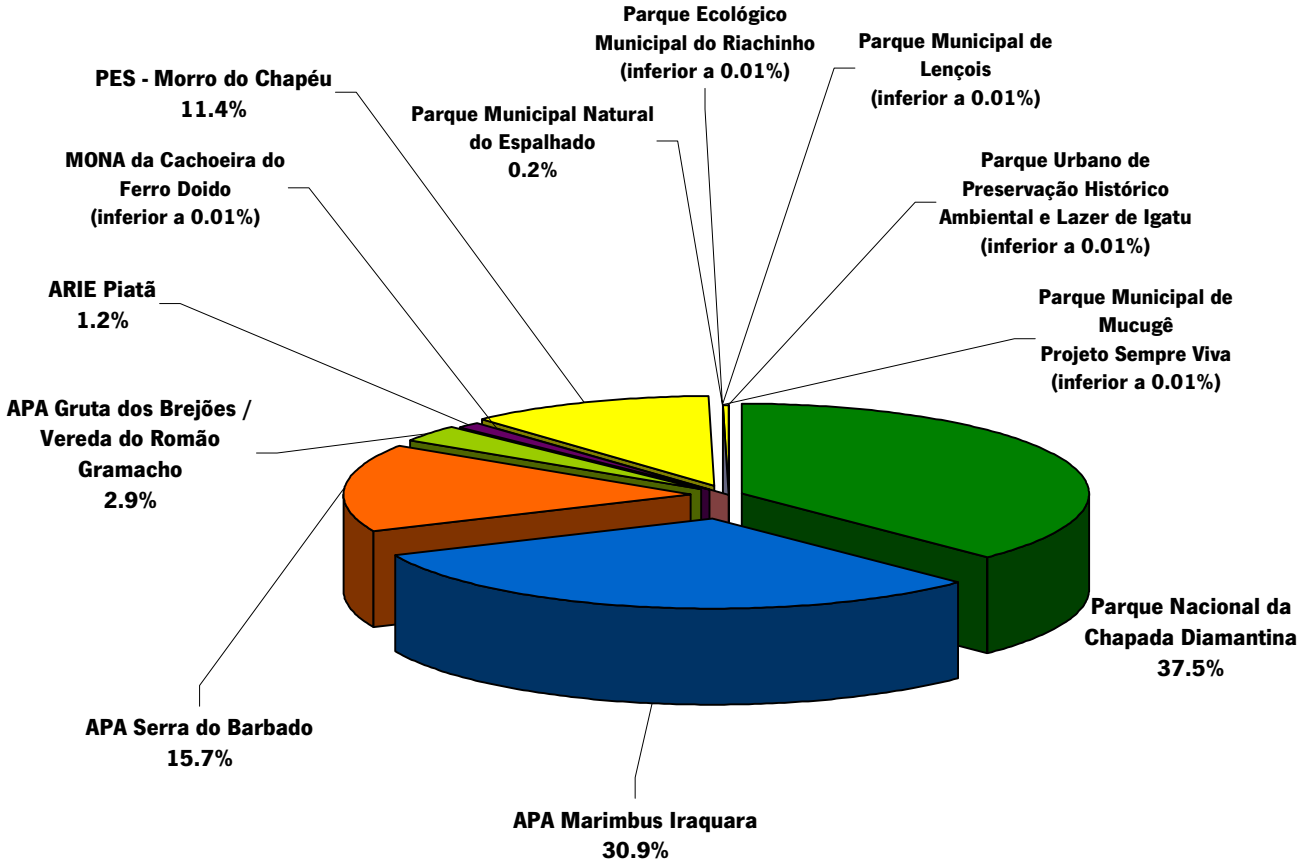


Figura 5.3.1. Distribuição percentual da área das UCs existentes na Chapada Diamantina.

A criação e implementação de Unidades de Conservação na Chapada Diamantina constitui uma tarefa de grande relevância para o Estado da Bahia, considerando que a região engloba um conjunto de relevos serranos, situados na porção central deste Estado, onde estão instaladas a maioria das nascentes dos principais rios da Bahia, dentre eles as do rio Paraguaçu. Este rio é responsável pelo abastecimento de 60% da água consumida na região metropolitana de Salvador, capital do Estado, e mais um conjunto de cidades situadas no seu curso, somando uma população de pelo menos 2,5 milhões de habitantes. Esta situação aponta que cerca de 20% da população baiana consome água daquela bacia hidrográfica.

Na Chapada Diamantina, nascem também afluentes importantes da margem direita do rio São Francisco, rio de grande importância nacional, que no passado era conhecido como o rio da integração nacional, uma vez que a navegação comercial que era realizada na sua bacia constituía um elo de ligação entre as regiões Sudeste e Nordeste. Contudo, o assoreamento progressivo verificado no rio São Francisco acabou por inviabilizar esta navegação, que foi extinta no final dos anos 80, do século XX. Atualmente, o conjunto de hidroelétricas instaladas no seu curso é responsável pelo fornecimento de energia para uma série de Estados brasileiros, mantendo assim a importância estratégica deste rio para o país.

Diante desta sua importância hidrológica, a Chapada Diamantina é considerada por muitos como um "oásis" no semi-árido baiano (ICMBio, 2007) e a sua conservação representa a preservação das bacias hidrográficas que ali têm as suas nascentes e desempenham um papel fundamental, não só para a população humana do Estado da Bahia, como também para a conservação de ecossistemas importantes, reiterando o que foi postulado por alguns autores (Miller, 1982 e Talbot, 1982) sobre o papel das áreas protegidas nas estratégias globais de conservação da natureza.

Além destes aspectos, a Chapada Diamantina abriga biomas importantes em nível nacional, dentre eles o Cerrado, a Mata Atlântica e a Caatinga, juntamente com elementos importantes da geodiversidade brasileira, guardando informações relevantes sobre a geologia do Eon Proterozóico e da evolução geológica do Cráton do São Francisco, bem como da evolução biogeográfica e paleoclimática da Plataforma Sulamericana, constituindo assim uma região relevante sob a perspectiva científica e da diversidade natural brasileira.

Entretanto, uma série de esforços ainda se fazem necessários pelo Poder Público para que as áreas protegidas, atualmente existentes na Chapada Diamantina, deixem de figurar apenas na forma de decretos, e passem a ser unidades efetivamente implementadas, com seus conselhos gestores, planos de manejo e zoneamento, conforme preconizado no SNUC e estabelecido no Roteiro Metodológico de Planejamento (Galante *et al.*, 2002), cumprindo assim o seu papel social e ambiental na conservação da natureza e na promoção do desenvolvimento sustentável nos locais onde se inserem, bem como em nível global, contribuindo para a manutenção da qualidade ambiental do planeta Terra.

A malha de áreas protegidas atualmente existente, perfazendo um total de quase 6,5% do total da região, poderia ser representativa daquele conjunto de biomas e paisagens e suprir, ainda que minimamente, as necessidades de conservação daquele conjunto de relevos. Entretanto, o cenário atual ainda deixa a desejar, face à inoperância de grande parte destas unidades e da sua quase total falta de integração com a sociedade local, sendo encarada por muitos como um empecilho ao desenvolvimento da região, ao invés de verdadeiramente uma oportunidade de desenvolvimento regional sustentável.

5.4. Unidades de Conservação X Geoconservação: panorama e perspectivas na Chapada Diamantina

A Chapada Diamantina guarda registros de elevada importância para a história da mineração no Brasil, uma vez que foi palco de dois ciclos históricos de mineração, a saber: ouro, no século XVIII, e diamantes, no século XIX. Sobre este último ciclo, o engenheiro Teodoro Sampaio, que percorreu a região no ano de 1880 (Sampaio, 2002), apresenta relatos e históricos pormenorizados sobre as atividades ali praticadas naquele período. A região também é dotada de aspectos que fazem dela um território de grande importância para a geologia brasileira, uma vez que detém espessos pacotes sedimentares em excelente estado de conservação, representativos de diversos ambientes de sedimentação do Eon Proterozóico que, segundo Dominguez (1993), representa uma memória contínua de vários episódios que afetaram o Cráton do São Francisco ao longo de sua história evolutiva.

Misi & Silva (1996) ressaltam a importância didático-geológica da Chapada Diamantina, decorrente da qualidade dos afloramentos ali existentes e dos avanços no conhecimento geológico proporcionado pelos trabalhos de mapeamento geológico ali realizados, de modo que a região é palco regular de excursões de Geologia de diversas universidades brasileiras e congressos. Nolasco (2002) destaca a importância da Chapada Diamantina como uma "área mãe" da geologia brasileira, reiterando que, graças à qualidade dos afloramentos ali existentes, foi possível uma grande riqueza de debates e interpretações, até à consolidação de uma coluna estratigráfica e a abordagem através da Estratigrafia de Sequências.

Para Guimarães *et al.* (2008), a Chapada Diamantina é um território com geologia privilegiada, onde convergem diversas feições que constituem testemunhos de atividades tectônicas, vulcânicas e sedimentares, que permitem reconstituir uma importante etapa da história proterozóica do planeta. Perante este conjunto de fatores, podemos dizer que a região é dotada de um valor científico relevante, uma vez que auxilia na compreensão da evolução geológica de um longo período da história da Terra e da Plataforma Sulamericana.

Desde meados dos anos 80 do século XX, a Chapada Diamantina vem sendo alvo de intensa visitação turística, ao ponto de hoje representar um dos principais destinos de turismo de aventura e ecoturismo do Brasil (Brito, 2005). Conforme ilustrado na **Figura 5.4.1.**, os principais atrativos turísticos da região consistem em elementos da geodiversidade, representados na forma de cachoeiras, cavernas e serras e *canyons*. Contudo, muitos dos visitantes não se atentam para este fato, nem os responsáveis pela gestão e manejo destas atividades estão plenamente conscientes do papel essencial desempenhado pelo patrimônio geológico daquele território no formato de atrativo turístico e da sua necessidade de conservação.



Figura 5.4.1. Exemplos de folhetos de divulgação turística da região utilizando-se de elementos da geodiversidade como atrativos turísticos.

No que diz respeito ao turismo, observações de campo nos geossítios inventariados onde há algum tipo de mecanismo de controle de visitantes, como por exemplo: Poço Encantado, Gruta da Torrinha, Morro do Pai Inácio e Parque Municipal de Mucugê, permitiram a constatação de que estes visitantes são de procedência diversificada e, de maneira qualitativa, podemos dizer que, no mínimo, cerca de 30% dos mesmos são de origem internacional. Os dados levantados apontaram números entre 10.000 a 15.000 visitantes por ano, para cada um destes locais. Brito (*op cit*), em uma compilação de números oficiais do turismo para o município de Lençóis, apresenta um número de 82.140 visitantes para aquele município, apenas no ano de 2002, gerando uma receita de quase 10 milhões de dólares no referido ano.

Considerando os moldes em que este turismo é praticado, tendo os elementos da geodiversidade como um atrativo principal, pode-se dizer que esta atividade consiste, na prática, em um modelo incipiente de geoturismo, apesar dos locais de visitação serem ainda carentes de materiais interpretativos e de valorização do patrimônio geológico, o que tornaria possível aos visitantes adquirir conhecimentos sobre a história geológica da região e do seu significado em nível global.

No item anterior, foi comentado sobre a relevância hidrológica da Chapada Diamantina, uma vez que ela abriga as nascentes de rios importantes para o Estado da Bahia e do Brasil. Este fator, que agrega valor à sua relevância do ponto de vista científico e de conservação, já vem despertando a atenção das instâncias políticas nas esferas Federal, Estadual e municipal, resultando na criação de áreas protegidas naquela região.

A criação e implementação de áreas protegidas na região tem um papel importante para assegurar a conservação do seu patrimônio natural, constituído em grande parte de elementos da geodiversidade que foram, inclusive, os elementos fundamentais para a criação das Unidades de Conservação hoje existentes naquele território, conforme exposto anteriormente. Assim sendo, pode-se dizer que há um reconhecimento tácito e informal da importância do patrimônio geológico da Chapada Diamantina.

Deste modo, pode-se dizer que, ainda que de maneira inconsciente e incipiente, a geoconservação é uma prática que vem sendo levada a cabo na Chapada Diamantina. Com isto, a criação e implementação de geoparques naquela região, conforme proposto pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM (Schobbenhaus, 2008), poderá desempenhar um papel importante, contribuindo para sistematizar estas práticas e fomentar uma nova perspectiva econômica, com bases sustentáveis e ampliando as oportunidades para um número maior de municípios.

De acordo com Pereira *et al.* (2009), a implementação dos geoparques poderá ainda contribuir para a difusão das ciências da terra entre os moradores e visitantes, sensibilizando este público de que os recursos naturais do planeta devem ser utilizados respeitando as demandas sociais e os limites ambientais naturais. Apesar de toda a exploração passada de ouro e diamantes na região, explotados até a exaustão, a Chapada ostenta hoje baixos índices sociais, demonstrando que esta atividade não foi capaz de gerar um crescimento econômico sustentado, melhorando as condições sociais da região. Ao contrário disto, este legado deixou um passivo ambiental, representado principalmente pelo assoreamento de um conjunto de drenagens e demais transformações na paisagem, conforme descrito por Nolasco (2002).

Apesar deste cenário, a região é hoje vendida para a atividade turística como um destino de natureza intocada, conforme descrito por Brito (2005) e documentado nos panfletos de divulgação turística, bem como nos canais oficiais de promoção do turismo. Esta situação acaba por desmerecer o papel importante que a Chapada Diamantina pode representar, no sentido de educação e conscientização da população, para a necessidade de uso racional dos recursos naturais e das conseqüências decorrentes do mau uso destes recursos.

Posto que o patrimônio geológico da Chapada Diamantina é dotado de elevado valor científico (Dominguez, 1993; Guimarães *et al.*, 2008), histórico (Sampaio, 2002), educativo (Misi & Silva, 1996; Nolasco, 2002) e hidrológico, pode-se dizer que este patrimônio é detentor de um valor patrimonial de caráter universal. Nas **Fotos 5.4.1.** destacamos alguns elementos do patrimônio geológico da Chapada Diamantina que estão inseridos em Unidades de Conservação e retratam a monumentalidade deste patrimônio.

Neste sentido, o artigo 2º da Convenção da UNESCO para a Proteção do Património Mundial, Cultural e Natural (UNESCO, 1972) define como patrimônio natural os seguintes locais:

- Os monumentos naturais constituídos por formações físicas e biológicas ou por grupos de tais formações com valor universal excepcional do ponto de vista estético ou científico;
- As formações geológicas e fisiográficas e as zonas estritamente delimitadas que constituem habitat de espécies animais e vegetais ameaçadas, com valor universal excepcional do ponto de vista da ciência ou da conservação;
- Os locais de interesse naturais ou zonas naturais estritamente delimitadas, com valor universal excepcional do ponto de vista da ciência, conservação ou beleza natural.



A



B



C

Fotos 5.4.1. A - Cachoeira da Fumaça: queda d´água com cerca de 400 m de desnível. **B** - Gruta dos Brejões: caverna com pórtico de entrada com 106 m de altura e cerca de 7.000 m de desenvolvimento horizontal. **C** - Morro do Pai Inácio: morro testemunho entalhando sobre uma antiforma com dimensões em escala regional.

Considerando o que está estabelecido na Convenção do Patrimônio Mundial da UNESCO e os atributos expostos até aqui para o patrimônio geológico da Chapada Diamantina, pode-se concluir que a região reune locais com condições de integrar a Lista do Patrimônio Mundial, que é constituída dos bens do patrimônio cultural e do patrimônio natural dotados de valor universal excepcional. De maneira mais específica, as áreas delimitadas pelo perímetro que compreende o Parque Nacional da Chapada Diamantina e a APA Marimbus-Iraquara englobam a parte mais representativa deste patrimônio, passível de ser candidatado à referida lista.

Dentre os locais inventariados e que serão descritos e avaliados em pormenores nos capítulos seguintes, destacamos aqui a Cachoeira da Fumaça, o Morro do Pai Inácio e a Gruta do Brejões como locais dotados de monumentalidade e de valor estético excepcional. Considerando a grande espessura, a riqueza em estruturas sedimentares e o grau de preservação dos pacotes rochosos que sustentam estes geossítios, os mesmos revestem-se de importância científica. Todos estes locais têm potencial didático para serem utilizados para fins de divulgação científica e popularização das Ciências da Terra. A seguir, serão descritos individualmente os aspectos científicos e relevantes associados a cada um destes sítios:

- **Cachoeira da Fumaça** - situada a 1.250 m de altitude e com quase 400 m de altura, consiste na maior que d'água do Brasil e a segunda maior da América do Sul. Está instalada nas rochas da Formação Tombador e foi formada pelo poder erosivo das águas, que foi desmontando a rocha encaixante ao longo da interseção de planos de fratura subverticais, com os planos de acamamento subhorizontais. No local, pode-se obervar um conjunto de fendas esvaziadas, ilustrativas do seu processo de formação e que abrigam uma mata densa no seu interior, com potencial para a presença de espécies endêmicas. Tem um elevado valor geomorfológico, sendo favorável para a realização de pesquisas científicas nesta área, relacionadas com a evolução do relevo e o seu condicionamento estrutural. De acordo com os elementos propostos por Dingwall *et al.* (2005) para o reconhecimento de aspectos geológicos relevantes, a serem considerados na inclusão de sítios na Lista do Patrimônio Mundial da UNESCO, este geossítio se enquadra no Critério VIII, como um local com processos geológicos em curso, no desenvolvimento de geoformas (dinâmica fluvial) e dotado de geoformas notáveis. A grande coluna de sedimentos ali presentes é também ilustrativa do volume de sedimentos depositados na bacia sedimentar que originou a Chapada Diamantina, fazendo deste sítio um local relevante para a compreensão e estudo da dinâmica crustal durante Eon Proterozóico, destacando a sua relevância para a compreensão da história da Terra, que também é apontado por Dingwall *et al.* (*op cit*) como um elemento relevante na inclusão de locais na Lista do Patrimônio Natural da UNESCO. Em função da sua beleza cênica, representa um dos principais locais de visitação da Chapada Diamantina, sendo assim dotada de alto valor turístico.

- **Morro do Pai Inácio** - segundo Castro (2003), este morro situado a 1.160 m de altitude e com uma altura de 250 m apresenta uma das melhores exposições do intervalo inferior da Formação Tombador. Na sua base, pode-se observar o contato erosivo com a Formação Guiné, pertencente ao Grupo Paraguaçu. Do seu topo, pode-se observar o eixo esvaziado do anticlinal do Sincorá, uma estrutura com cerca de 160 km de extensão e 20 a 30 km de largura, formada na inversão da bacia durante o Neoproterozóico (Castro, *op cit*). Diante deste cenário, este geossítio é dotado de alto valor científico tanto para a temática da Geomorfologia - uma vez que é ilustrativo dos diversos condicionantes da evolução do relevo (estruturas geológicas e natureza do substrato) - como para a Estratigrafia, em função do contato erosivo ali presente e também para a Tectônica e a Geologia Estrutural, já que é possível se observar a diferença no mergulho das camadas, nas vertentes do vale que dali se avista, ilustrativo da estrutura em anticlinal. Considerando os critérios discutidos por Dingwall *et al.* (2005), o Morro do Pai Inácio também se enquadra no Critério VIII, como um local com processos geológicos em curso (movimentos de massa), no desenvolvimento de geoformas e com geoformas notáveis. Dentre as categorias temáticas sugeridas por estes autores, este sítio se enquadra na categoria temática dos sítios estratigráficos, sendo ilustrativo da passagem do Grupo Paraguaçu para o Grupo Chapada Diamantina. Soma-se a isto o alto índice de visitação do local, que faz dele o principal cartão de visitas da Chapada Diamantina, com elevado valor turístico.

- **Gruta dos Brejões** - situada na Bacia de Irecê e instalada nos calcários da Formação Salitre, esta caverna, com 7.750 m de desenvolvimento mapeados, está incluída na lista das grandes cavernas brasileiras (Auler *et al.*, 2001). O sítio está inserido em uma paisagem cárstica notável, repleta de *canyons* e vales cársticos. O seu pórtico de entrada, com 106 m de altura, está incluído entre os maiores do país. No seu interior, foi coletada uma rica coleção de fósseis de megafauna pleistocênica, conferindo-lhe uma elevada importância paleontológica. Nos paredões calcários que margeiam os vales cársticos, da sua parte exterior, encontra-se uma infinidade de sítios arqueológicos, com um grande número de pinturas rupestres. Este conjunto de aspectos agregam um alto valor arqueológico para o local, elevando o seu valor científico. Dentre os elementos discutidos por Dingwall *et al.* (2005), este geossítio se insere no Critério VIII como um sistema cárstico monumental, podendo ser incluído na categoria temática das cavernas e sistemas cársticos de valor universal. Em função das dificuldades de acesso e da localização remota, o turismo ainda é uma atividade incipiente neste local, podendo ser potencializado mediante investimentos, instalação de infraestrutura e divulgação. Da mesma forma, a sua inclusão na Lista do Patrimônio Natural da UNESCO poderá incentivar estes investimentos e viabilizar o turismo como uma atividade de geração de renda para a população local.

Somando-se à candidatura dos geossítios destacados acima para a lista do Patrimônio Mundial da UNESCO (UNESCO, 1972), a implementação de geoparques na Chapada Diamantina poderia constituir a forma mais eficiente de sistematizar e promover a conservação e divulgação do patrimônio geológico ali presente e, ao mesmo tempo, contribuir para o desenvolvimento sustentável da região. Considerando a vocação da região para o turismo e a relevância do seu patrimônio geológico, o geoturismo mostra-se como uma alternativa viável de uso deste patrimônio e de geração sustentável de receitas para a região.

Face aos números hoje disponíveis, para a quantidade e procedência dos visitantes, ao número de empresas de turismo que operam na região e à sua projeção em nível nacional e internacional, as perspectivas de incremento na atividade turística são promissoras, mediante a implementação de medidas de interpretação, valorização e divulgação dos geossítios ali existentes, somados ao fortalecimento de atividades culturais do local e à qualificação dos prestadores de serviço.

O surgimento de novas alternativas econômicas para a região, através da geoconservação e do geoturismo, deverá ser capaz de mudar a visão atualmente reinante para uma parcela da população nativa da Chapada Diamantina, de que as ações de conservação da natureza são incompatíveis com o desenvolvimento econômico e, mais do que isto, que conservação da natureza e o seu uso são atividades divergentes. Esta mudança deverá fortalecer as unidades de conservação existentes e contribuir para o seu processo de implementação, favorecendo inclusive o engajamento da população na consolidação destas unidades.

Mais do que ações impeditivas ou restrições de uso, a geoconservação e os geoparques trazem consigo uma filosofia de conservação da natureza, onde o homem é parte integrante da paisagem, e que a gestão e o uso sustentável dos elementos da geodiversidade é uma prática possível e viável, além de necessária para mobilizar as pessoas a estarem envolvidas neste processo. Sendo assim, a geoconservação mostra-se como um caminho de inclusão da comunidade na conservação do seu território, elevando assim a auto estima da população e fortalecendo a sua identidade.

A história da Chapada Diamantina está repleta de exemplos de que a explotação dos recursos geológicos até à sua exaustão, desconsiderando os limites e as suscetibilidades naturais, não são capazes de promover a geração de riquezas e o desenvolvimento almejado para aquela região. O estabelecimento de um plano de geoconservação para a Chapada Diamantina, contemplando a delimitação de áreas a serem inseridas na Lista do Patrimônio Mundial da UNESCO e a criação de geoparques, deverá representar a construção de um caminho que une a conservação da natureza e o desenvolvimento econômico sustentável, modificando o paradigma ora vigente, para uma parcela da população local, de que estas atividades são incompatíveis.

Capítulo 6:

Inventariação do Patrimônio Geológico

"Até as pedras do fundo, uma dá na outra, vão se arredondinhando lisas, que o riacho rola. Por enquanto, que eu penso, tudo quanto há, neste mundo, é porque se merece e carece."

(João Guimarães Rosa, 1967 - Grande Sertão: Veredas)

6.1. Metodologias e critérios de inventariação do patrimônio geológico

A inventariação consiste no primeiro passo de qualquer iniciativa de geoconservação, uma vez que é nesta fase onde são identificados os locais que serão alvos da conservação. Apesar disto, mesmo em nível mundial, poucos são os trabalhos que discutem sobre metodologias e critérios de inventariação, já que geralmente a grande maioria dos trabalhos foca suas discussões nas metodologias de quantificação dos geossítios, enquanto pouco se aborda a respeito dos critérios de seleção adotados na escolha destes locais.

O ato de inventariar envolve a realização de um levantamento, avaliação e catalogação, seguida da descrição minuciosa dos bens ou locais de interesse de um determinado local. De acordo com Brilha (2005), uma estratégia de geoconservação tem início na inventariação dos geossítios. Para este autor, este levantamento deve ser feito, de forma sistemática, em toda a área em estudo, depois de se ter concluído o reconhecimento geral da mesma, de modo que poderá ser definida a tipologia dos geossítios a serem inventariados, identificando aqueles dotados de características de exceção, que os destaquem entre os demais.

A Grã-Bretanha foi o primeiro país do mundo a iniciar um programa sistemático de inventariação de sítios de interesse geológico. Este programa, que teve início em meados dos anos 70, do século XX, culminou com o lançamento do '*Geological Conservation Review*' (*GCR*) em 1977, que representa o primeiro programa de avaliação do patrimônio geológico, realizado à escala de um país. De acordo com Ellis (2008), a metodologia de inventário adotada pelos britânicos no GCR partiu, inicialmente, da definição de sete categorias temáticas (*frameworks – GCR blocks*), que balizaram a seleção de geossítios representativos para cada uma destas categorias pré-definidas:

- Estratigrafia (tempo geológico e litoestratigrafia);
- Paleontologia (vertebrados fósseis, artrópodes com exceção de trilobitas e plantas);
- Geologia do Quaternário (formas de relevo glaciais, estratigrafia, eustasia e isostasia e tufas);
- Geomorfologia (formas de relevo e processos componentes das paisagens atuais);
- Petrologia ígnea (petrologia relacionada com eventos tectônicos mais relevantes);
- Geologia estrutural e metamórfica (relacionadas com orogenias e eventos geológicos maiores);
- Mineralogia (baseado nas províncias minerais);

Ellis (2008) aponta ainda que o objetivo principal do *GCR* foi o de realizar um inventário sistemático do patrimônio geológico britânico, selecionando para conservação aqueles locais que são representativos para as Ciências da Terra. Este autor destaca que, para cada uma das categorias supramencionadas, o trabalho de seleção baseou-se em quatro etapas: a) montagem da equipe de trabalho, b) revisão bibliográfica, c) visitas e levantamentos de campo e d) avaliação final e preparação dos documentos. Após duas décadas de trabalho, o registro do *GCR* conta com 3.000 geossítios descritos, que segue como um banco de dados ativo, onde os geossítios podem ser inseridos ou retirados.

Em nível mundial, merecem destaque algumas iniciativas de elaboração de uma lista global de sítios geológicos, ambas extintas atualmente, mas que desempenharam um papel relevante na evolução dos quesitos relacionados com a geoconservação e no estabelecimento de critérios de inventariação, uma vez que estas iniciativas procuraram definir critérios para definição dos locais relevantes para a conservação do registro geológico, em uma escala global (Wimbledon *et al.*,1999). Estas iniciativas são brevemente descritas a seguir:

- Projeto GILGES – *Global Indicative List of Geologic Sites* – iniciada em 1989, constituiu-se em uma iniciativa da União Internacional das Ciências Geológicas (IUGS), no intuito de listar os sítios geológicos a serem incorporados na lista do Patrimônio Mundial da UNESCO.
- Projeto *GEOSITES* – Projeto iniciado em 1995 pela IUGS, em substituição ao GILGES, no intuito de envolver a comunidade geológica na conservação da natureza. Este projeto, atualmente desativado, teve como objetivo principal a compilação de um inventário global de geossítios de relevância e a elaboração de uma base de dados com estes locais.

Wimbledon *et al.* (1999) discute sobre a metodologia e os objetivos do projeto *Geosites* e apresenta um conjunto de alternativas de metodologias para a seleção de geossítios a serem inventariados, no âmbito deste projeto:

- **Método *ad hoc***: método baseado na identificação e escolha aleatória de geossítios que são selecionados de maneira isolada e com enfoque local. Foi a metodologia empregada inicialmente no GILGES. Este método tem como desvantagem principal a realização de uma avaliação isolada dos geossítios, sem necessariamente considerar o contexto onde o mesmo se insere.

- **Definição de categorias ou tipo de geossítios prioritários**: método baseado na subdivisão prévia dos temas relacionados com as Ciências da Terra, independentemente das subdivisões do tempo geológico, estratigrafia ou tectônica, definindo-se previamente categorias prioritárias e dedicando-se atenção especial em categorias dotadas de espetacularidade, independentemente da sua importância ou significância.

- **Seleção de geossítios já enquadrados em alguma categoria de conservação**: esta metodologia baseia-se nas unidades de conservação já existentes em um determinado local, escolhendo-se aquelas que apresentam algum interesse geológico. Esta metodologia tem como desvantagem o fato de que, nem sempre, as unidades de conservação existentes são representativas de todo o registro geológico de uma determinada região.

- **Seleção de geossítios dotados de características superlativas**: metodologia que dispensa pesquisas sistemáticas, contemplando geossítios dotados de características superlativas, ignorando o enquadramento ou a contextualização do mesmo. Tem como desvantagem o risco de incluir no inventário de uma região, locais que não têm qualquer representatividade no seu registro geológico, ao lado de outros que são de fato representativos daquela área.

- **Seleção baseada em levantamentos sistemáticos e avaliações comparativas**: consiste em um método comparativo, baseado na seleção de geossítios representativos, dentro de um determinado contexto geológico, que permitam comparações e correlações com outros locais e possibilitem um entendimento profundo da história evolutiva da Terra.

Sharples (2002), em seu trabalho clássico *Concepts and Principles of Geoconservation*, elaborado sob os auspícios do Serviço de Parques e Vida Selvagem da Tasmânia - Austrália (*Tasmania Parks & Wildlife Service*), dedica o tópico intitulado 'Identificação de Processos e Geossítios Significativos', às questões ligadas à inventariação. Segundo este autor, existem basicamente duas grandes linhas principais de abordagem na inventariação de geossítios, que são descritas e detalhadas a seguir:

- **Identificação *Ad Hoc*** - envolve a identificação pontual de locais a serem alvo de geoconservação, durante atividades específicas de projetos, avaliações, ou mesmo planejamentos de atividades que deverão causar potenciais impactos em um determinado local.

- **Abordagem estratégica** - envolve um levantamento estratégico e sistemático de uma área, identificando os locais a serem alvo de geoconservação. Esta abordagem engloba três metodologias distintas de inventariação:

- **Inventário de reconhecimento** - inventários realizados como uma primeira etapa, quando se identificam feições ou locais significativos, a partir de uma revisão bibliográfica, consulta a especialistas e algum trabalho de campo.

- **Inventário temático e sistemático** - envolve a realização de uma avaliação comparativa e interpretativa de todas as feições e sistemas de uma determinada região. Pode ser implementado através de duas abordagens:

  - ✓ **Abordagem de classificação**: constituída de seis etapas, que envolvem a classificação das geoformas e sistemas que ocorrem na área, a sua delimitação baseada no seu contexto geológico-geomorfológico, coleta de dados baseada nas classes definidas para a área, avaliação comparativa para definição dos geossítios mais relevantes, replicação para identificação de outros geossítios relevantes dentro das mesmas classes e, por último, a avaliação do grau de interferência potencial ao geossítio e definir as suas condições de gestão e manejo.

  - ✓ **Abordagem georregional**: método relativamente rápido e eficiente para a classificação e mapeamento das linhas gerais da geodiversidade de uma região, apontando os grupos de fenômenos e elementos ali presentes. Através desta metodologia, inicialmente identificam-se os parâmetros que controlam os sistemas e processos envolvidos na elaboração da paisagem de uma dada região, identificando as georregiões, que consistem em elementos distintos da geodiversidade e são caracterizados por um conjunto de geoformas e processos, que serão os objetos da inventariação.

- **Inventários de detalhe** - consistem em inventários detalhados, com o objetivo de levantar informações específicas sobre sistemas sensitivos e significativos, com o intuito de elaborar ferramentas e estratégias de manejo dos geossítios.

Diversos países do mundo têm empenhado esforços na elaboração de propostas e metodologias de inventário do seu patrimônio geológico. Todavia, os países europeus têm ocupado uma posição de vanguarda e destaque neste assunto. De acordo com Mijovic *et al.* (2004), a identificação e proteção do patrimônio geológico na Sérvia está em curso há mais de 50 anos, sendo que as metodologias de inventariação foram modificadas e modernizadas ao longo dos anos, resultando na identificação de um total de 500 sítios de interesse geológico até o ano de 2004.

Segundo Nakov *et al.* (2004), a primeira lista de inventário do patrimônio geológico da Bulgária foi publicada em 1964 e contava, naquela época, com 55 sítios geológicos. Mais tarde, no ano de 2004, esta lista já somava mais de 360 sítios de interesse geológico. Entretanto, estes autores postulam que, até o ano de 1995, a inventariação e a proteção do patrimônio geológico búlgaro não eram feitas de maneira sistemática, nem contava com uma metodologia pré-estabelecida. Somente a partir da reunião "*Conservation of the Geological Heritage in SE Europe*", apoiada pela UNESCO e pela Associação Européia para a Conservação do Patrimônio Geológico - ProGEO, criou-se um grupo de trabalho regional e passou-se a estabelecer as bases sistemáticas para a inventariação do patrimônio geológico na Bulgária e estratégias de integração destas iniciativas com os demais países balcânicos (Nakov, *et al.*, *op cit*).

Conforme Stürm (2005), em 1993, foi formado, na Suíça, o Grupo de Trabalho para a Proteção dos Geotopos Suíços (*Working Group Geotope Protection Switzerland*), que foi integrado, no ano seguinte, na Academia Suíça de Ciências (*SCNAT*). Também no ano seguinte da sua fundação, este grupo de trabalho realizou uma pesquisa nacional, através da qual constatou-se um grande número de diferenças no desenvolvimento da geoconservação, entre os 26 cantões existentes naquele país. Deste modo, o grupo propôs, em 1995, estratégias para sistematizar as iniciativas de geoconservação na Suíça.

Stürm (*op cit*) destaca ainda que, em 1997, o Governo Federal da Suíça estabelece o conceito de paisagem, inserindo, dentre outras coisas, a geoconservação no desenvolvimento sustentável da paisagem. Este ato governamental acabou servindo como um documento oficial, que estabelece diretrizes para um inventário nacional dos sítios de interesse geológico. Sendo assim, foi publicada, em 1999, a primeira lista nacional indicativa dos geotopos potenciais de significância nacional. Posteriormente, a Agência Suíça de Meio Ambiente, Florestas e Paisagem (*SAEFL*), juntamente com o Gabinete Oficial de Águas e Geologia (*FOWG*) criam o Grupo de Trabalho BUWAL/LHG, com o objetivo de promover a geoconservação na Administração Federal. Como primeira iniciativa, este grupo de trabalho estabeleceu critérios para a proteção de geotopos de significância nacional, onde são descritas as diretrizes para a elaboração de um inventário nacional.

Na França, de acordo com De Wever *et al.* (2006), com a publicação do novo Código Ambiental Nacional, em Fevereiro de 2002, preconizando a realização do Inventário Nacional do Patrimônio Natural, foram criados os instrumentos para a sistematização do Inventário Nacional do Patrimônio Geológico. Segundo estes autores, o inventário francês é realizado pelas direções regionais de meio ambiente, com o apoio dos conselhos científicos regionais do Patrimônio Natural e, posteriormente, as informações obtidas em nível regional são validadas e compiladas pelo Museu Nacional de História Natural. O trabalho é coordenado nacionalmente pelo Ministério da Ecologia e do Desenvolvimento Sustentável.

Neste sentido, De Wever *et al.* (*op cit*) apresentam uma proposta metodológica para a inventariação do patrimônio geológico francês, baseada em uma ficha composta por nove campos de informação, sumarizados a seguir: cartografia, descrição, localização, geologia, estatuto de propriedade e proteção, interesses associados, vulnerabilidade, documentação e um campo para identificação do responsável pelo levantamento do geossítio.

Pereira *et. al.* (2006) apresentam uma proposta de inventariação temática do patrimônio geomorfológico português, onde sugerem que a inventariação neste país deve adotar um critério de catalogar os locais de interesse geomorfológico por temas e não por áreas geográficas e, neste intuito, propõem a subdivisão do país em nove categorias temáticas (*frameworks*), a saber: geoformas graníticas, geoformas vulcânicas, geoformas cársicas, geoformas residuais, geoformas tectônicas, geoformas fluviais, geoformas litorais, paisagens culturais e geoformas glaciárias e periglaciárias. Anteriormente, Brilha *et al.* (2005) havia proposto a definição das *frameworks* portuguesas de relevância internacional, baseando-se nas recomendações internacionais para a caracterização do patrimônio geológico propostas pelo projeto *Geosites* e pela ProGEO.

Também merece destaque em Portugal a publicação, pelo Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, em 24 de Julho de 2008, do Decreto-Lei que estabelece o regime jurídico de conservação da natureza e da biodiversidade (DL 142/2008), onde é apresentada uma definição objetiva para geossítio e patrimônio geológico, e onde são estabelecidas as diretrizes para proteção de geossítios situados em áreas protegidas. O referido Decreto estabelece, ainda, a inclusão dos locais de interesse geológico no Sistema de Informação sobre o Patrimônio Natural- SIPNAT.

Na Espanha, García-Cortés & Urquí (2009), na proposta metodológica para o inventário espanhol de lugares de interesse geológico, sugerem o emprego da metodologia de inventário sistemático (Sharples, 2002), com a classificação das unidades geológicas daquele país, baseando-se em critérios genéticos. Esta classificação do território espanhol culminou com a subdivisão do país em 12 domínios geológicos. Com relação ao conteúdo, cada um dos geossítios inventariados deverá ser enquadrado em algum dos temas ou tipos de interesse geológico, que contemplaram 12 áreas da geologia: estratigrafia, sedimentologia (incluindo paleoclimas e paleogeografia), geomorfologia, paleontologia, tectônica, petrologia & geoquimica, geotecnia, minero-metalogenético, mineralogia & cristalografia, hidrogeologia, história da geologia e outros (edafológico e etc.).

6.2. Experiências brasileiras no inventário de geossítios e áreas de interesse geológico

Serão aqui comentados alguns aspectos relacionados com as metodologias empregadas no Brasil para as propostas de inventariação do patrimônio geológico nacional, considerando-se que, no Capítulo 2 do presente trabalho, foi apresentado um histórico sobre a temática da geoconservação no país, enumerando todo o contexto e os passos seguidos na construção de cada uma das propostas aqui discutidas.

A instalação da Comissão Brasileira dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos - SIGEP marca o início da tentativa de elaboração de um inventário do patrimônio geológico brasileiro, levantando os sítios a serem incluídos na lista global *GILGES*. A SIGEP representa a ação mais efetiva em curso, à escala do país, e com maior tempo em atividade, na construção do inventário nacional. A metodologia empregada nesta iniciativa baseia-se na proposta individual e espontânea da comunidade geocientífica do Brasil, de elencar geossítios passíveis de serem descritos e publicados por esta Comissão (SIGEP, 2008). Isto, segundo as alternativas discutidas por Wimbledon *et al.* (1999), seria enquadrado como uma metodologia de seleção baseada em locais dotados de características superlativas. Neste sentido, pode-se então dizer que este inventário não emprega uma metodologia sistemática e comparativa, constituindo assim uma identificação *ad hoc* de geossítios (Sharples, 2002). Até novembro de 2009, a SIGEP descreveu 98 sítios, sendo 58 deles publicados em um primeiro livro (Schobbenhaus *et al.*, 2002), e os outros 40 estão em vias de publicação (SIGEP, 2010), mas já estão disponíveis em formato eletrônico (http://vsites.unb.br/ig/sigep/sitios.htm#vol2).

Atualmente, o Serviço Geológico do Brasil – CPRM vem trabalhando na proposta de criação da Rede Brasileira de Geoparques. O projeto iniciou-se no ano de 2006 e, conforme comunicação pessoal de Carlos Schobenhaus, coordenador do projeto, a metodologia que vem sendo utilizada para a seleção dos locais para a criação destas áreas de interesse geológico vem se aproveitando da rede de Unidades de Conservação já existentes no país, assemelhando-se à metodologia comentada por Wimbledon *et al.* (1999), de seleção de locais onde já existem Unidades de Conservação. Esta metodologia tem, como desvantagem, o fato de que a rede de UCs já existentes não necessariamente cobre todo o registro geológico do país.

Lima (2008) apresenta uma proposta para a sistematização do inventário do patrimônio geológico brasileiro. Esta proposta é constituída de sete etapas que devem ser implementadas em nível estadual pelos serviços geológicos estaduais ou, na sua ausência, pelos escritórios regionais do Serviço Geológico do Brasil - CPRM. As etapas sugeridas por esta autora consistem nos seguintes passos: definição do objetivo da inventariação; organização de grupos de trabalho; revisão bibliográfica; identificação dos contextos geológicos;

caracterização dos contextos geológicos; identificação dos geossítios para cada contexto geológico e, finalmente, caracterização dos geossítios. A metodologia tem o mérito de apresentar etapas claras e bem definidas para a realização do inventário, porém está subordinada ao interesse do Poder Público em executá-la e, considerando o número de entidades a serem envolvidas na sua execução e a dimensão do país, carece de um organismo articulador e mobilizador para ser colocada em prática.

Em Outubro de 2009, foi criado no Estado de São Paulo, o Conselho Estadual de Monumentos Geológicos, que está vinculado à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e foi oficializado através da Resolução SMA-076, de 04 de Novembro de 2009. Este conselho ficou responsável pela elaboração do Inventário Paulista de Monumentos Geológicos, definido como sendo um banco de dados georreferenciado, que tem por objetivo identificar, registrar e divulgar os monumentos geológicos que compõem o patrimônio natural de São Paulo. Deve ainda contribuir com as decisões da Secretaria de Estado do Meio Ambiente quanto aos processos de licenciamento e de fiscalização ambiental que envolvam geossítios e monumentos geológicos. No ato de criação do Conselho ficou estabelecido que o mesmo ficará responsável pelo recebimento das propostas, avaliação e inserção no inventário dos geossítios apresentados por parte da comunidade técnico-científica. Sendo assim, a metodologia adotada para a seleção dos locais a serem inventariados consiste na identificação *ad hoc*, comentada por Sharples (2002).

6.3. Critérios adotados na inventariação do patrimônio geológico da Chapada Diamantina

Considerando que o presente trabalho teve como objetivo inicial a elaboração de uma proposta de geoconservação na borda oriental da Chapada Diamantina, identificando o patrimônio geológico da região e as formas de uso sustentável destes locais, o primeiro passo a ser empenhado foi o estabelecimento dos critérios de seleção dos sítios a serem inventariados, que serão o objeto futuro de conservação e uso. Contudo, ressalta-se que, com a evolução dos trabalhos, a pesquisa extrapolou os limites propostos inicialmente, passando a cobrir uma área de cerca de 40.000 km^2.

A Chapada Diamantina constitui atualmente um importante destino turístico no Estado da Bahia, dentro dos segmentos do ecoturismo, turismo de aventura e turismo de natureza. O maior apelo de visitação da região são as formas de relevo ali existentes, representados na forma de cachoeiras, cavernas, morros e vales delimitados por paredões escarpados. As trilhas de acesso aos locais de visitação, muitas vezes, são ainda remanescentes dos tempos do garimpo, ali empenhado entre o século XVIII e início do século XX. Isto confere uma importância histórica aos locais turísticos, considerando a sua relevância nos ciclos extrativos de ouro e diamantes, ocorridos na história brasileira ao longo dos séculos supramencionados.

Pode-se então dizer que as geoformas e o legado histórico do garimpo são os principais atrativos turísticos da Chapada Diamantina. Considerando que já existe na região um conjunto de locais consagrados como atrativos turísticos e que, na maioria das vezes, são dotados de significado geológico-geomorfológico, a escolha dos sítios a serem inventariados teve como ponto de partida estes atrativos turísticos, consagrados na região e dotados de algum interesse ou significado geológico.

Contudo, em função da natureza do trabalho e da necessidade de identificação de locais com interesse científico e representativos da história geológica da Chapada Diamantina, constatou-se a necessidade da identificação de outros locais que, apesar de não constituírem um atrativo turístico, continham informações importantes sobre a evolução geológica daquele território. Neste sentido, foram buscados geossítios que preenchessem tais requisitos, e que fossem passíveis de serem utilizados de maneira didática para o público leigo, ou mesmo especializado. Para alcançar tais objetivos, foram consultados os geólogos do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, que foram responsáveis pelo mapeamento geológico da região e conhecedores dos locais chave para o entendimento da geologia e da evolução da paisagem na área estudada. Esta sistemática de trabalho, baseada na consulta aos especialistas conhecedores da geologia da região, se aproxima das práticas estabelecidas pela metodologia Delphi (Turoff & Linstone, 2002).

Diante deste cenário, a definição dos pontos a serem inventariados levou em consideração os valores científico, pedagógico e turístico de cada geossítio e a sua relevância para a compreensão da evolução da geologia regional ou global. Desta forma, inicialmente foram elencados os locais que representam atrativos turísticos consagrados da borda oriental da Chapada Diamantina e que são ainda dotados de atributos científicos e didáticos, permitindo uma compreensão da evolução da paisagem naquela porção da região. Em uma etapa posterior, os locais foram validados com a equipe da CPRM, quando foram adicionados os locais situados para além da borda oriental e que, apesar de não serem dotados de valor turístico, guardam informações relevantes para a evolução da paisagem regional, além de serem relevantes do ponto de vista científico.

Considerando as metodologias de inventariação discutidas inicialmente neste capítulo, a metodologia empregada no presente trabalho, para a seleção dos geossítios a serem inventariados, se enquadra na seleção de locais dotados de características superlativas (Wimbledon, 1999). Com base nas metodologias propostas por Sharples (2002), o levantamento realizado se enquadra como um inventário de reconhecimento. Considerando as dimensões da área de trabalho e a escassez de informações mais

detalhadas, já que a cartografia disponível é na escala de 1:100.000, esta metodologia adequa-se no contexto de uma primeira avaliação, devendo ser aprimorada em etapas futuras, para além do âmbito deste trabalho.

Após a definição dos locais, partiu-se para o preenchimento das fichas de inventário em campo, que foram adequadas para a realidade brasileira, a partir do modelo proposto pela ProGEO- Portugal. Para cada local inventariado, foram levantadas as coordenadas em GPS (modelo E-TRex Legend da GARMIN, Datum Córrego Alegre), elaborados esboços esquemáticos de campo, tomadas fotografias digitais, representativas dos mesmos, e levantadas todas as demais informações necessárias para a caracterização destes locais. Estas informações foram armazenadas em um banco de dados, elaborado a partir do programa FILEMAKER®, e são apresentados em CD anexado ao presente volume. Os levantamentos de campo se deram em quatro momentos distintos e cobriram uma área de cerca de 40.000 km^2.

A área da pesquisa foi compartimentada em contextos geológicos, definidos a partir de critérios crono-estratigráficos, que acabaram por representar as categorias temáticas (*frameworks*) consideradas na inventariação. Desta forma, foram definidas três categorias:

- **Coberturas Neoproterozóicas** – englobam as rochas carbonáticas da Formação Salitre e as rochas de origem glacial da Formação Bebedouro, ambas depositadas no Proterozóico Superior. Esta categoria compreende os Planaltos Cársticos da Bacia Una-Utinga e Bacia de Irecê.
- **Coberturas Mesoproterozóicas** – englobam essencialmente as rochas siliciclásticas dos Grupos Paraguaçu e Chapada Diamantina, incluindo os arenitos rosados e conglomerados da Formação Tombador, que sustentam a Serra do Sincorá e abrigam o maior número de geossítios.
- **Rochas Paleoproterozóicas e do Embasamento Arqueano** – o conjunto abriga o menor de número de geossítios e representa a menor expressão em área, sendo constituído pelas rochas do Grupo Rio dos Remédios, formadas durante a fase inicial da abertura da calha tectônica e do embasamento cristalino, sobre as quais se depositaram as sequências sobrejacentes posteriores.

Na **Figura 6.3.1.** apresenta-se um mapa de pontos, com a representação das categorias temáticas consideradas na compartimentação da área da pesquisa e a localização dos 40 pontos inventariados.

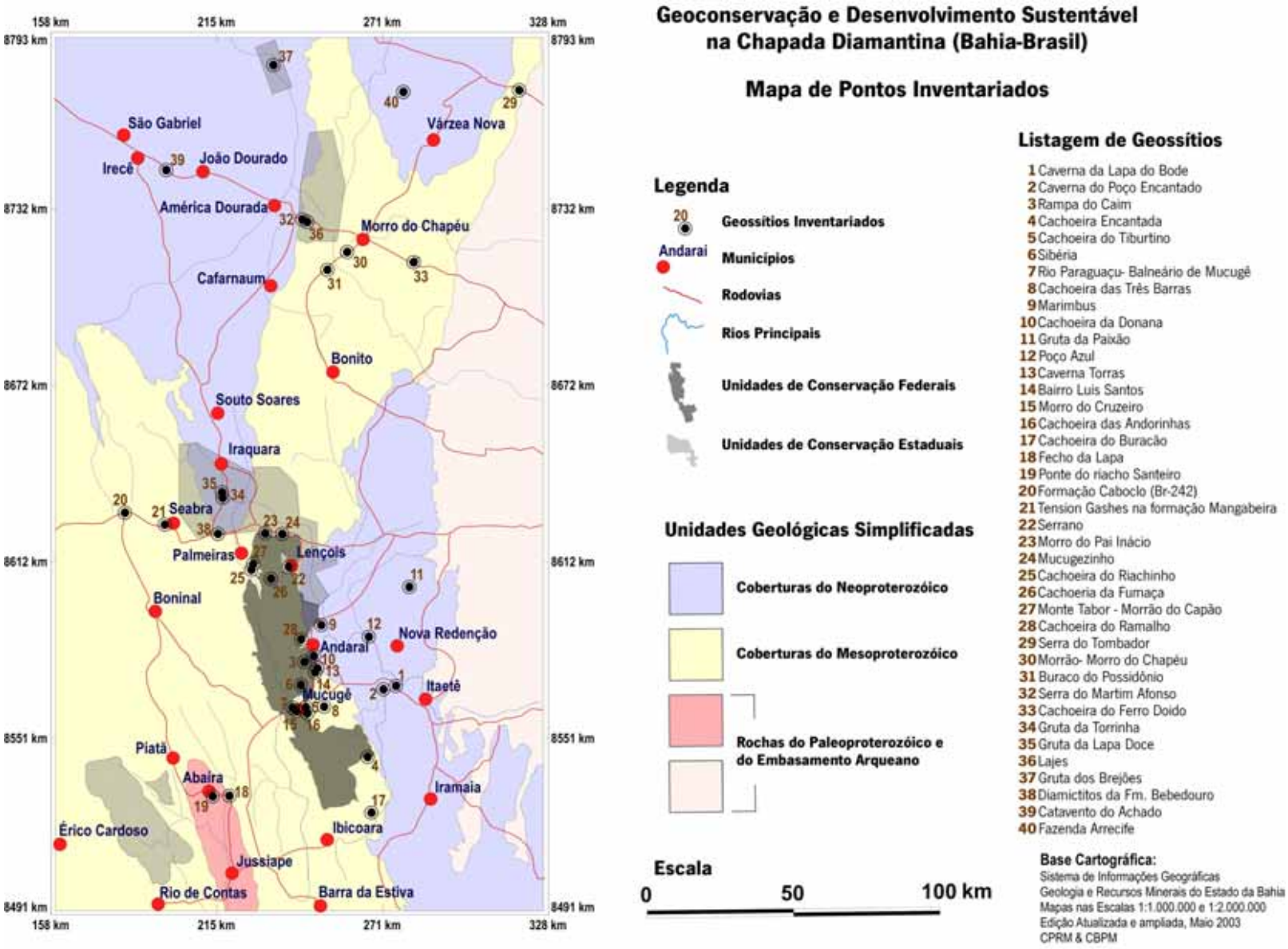


Figura 6.3.1. Mapa de pontos e categorias temáticas da área inventariada.

6.4. Geossítios inventariados

A seguir, apresenta-se uma descrição sumária de todos os locais inventariados, acompanhadas de um esboço esquemático de campo, elaborados a partir dos materiais disponíveis, quando existentes, ou a partir dos levantamentos de campo realizados. Para alguns locais, são apresentadas fotografias representativas de aspectos relevantes do geossítio. As descrições aqui apresentadas foram elaboradas com uma perspectiva de utilização futura destas informações, para fins de divulgação dos locais inventariados. Sendo assim, buscou-se a simplificação das informações relativas à geologia dos geossítios descritos, no intuito de facilitar e ampliar a sua compreensão. Informações mais detalhadas estão disponíveis no Banco de Dados anexado ao presente volume.

6.4.1. Caverna da Lapa do Bode

Caverna situada no município de Itaeté, na margem esquerda do rio Una. O local não está protegido por qualquer Unidade de Conservação e recebe uma média de 450 visitantes por ano, conforme controle de visitas que vem sendo realizado pelo guia Sinaldo, proprietário do terreno onde se insere a gruta. Este proprietário assumiu a gestão do local de maneira espontânea e incipiente, instalou um portão na trilha de acesso para controlar a entrada de visitantes e cobra uma taxa de visitação.

O geossítio foi incluído no inventário em função do seu padrão de desenvolvimento labiríntico, muito didático e representativo do padrão de formação das cavernas no contexto da Bacia Una-Utinga. Soma-se a isto o fato de estar situado próximo do Poço Encantado, um dos principais atrativos turísticos da Chapada Diamantina, de modo que pode ser futuramente incorporado em eventuais roteiros turísticos.

A cavidade está instalada nas rochas da Formação Salitre, pertencente ao Grupo Una, enquadrando-se na categoria temática das Coberturas do Neoproterozóico. Seu desenvolvimento se deu na zona de mistura das águas do aquífero cárstico, com as águas oriundas da Chapada Diamantina. De acordo com Pereira (1998), a caverna apresenta um padrão ilustrativo do processo de abertura das cavidades cársticas naquela bacia carbonática, com duas direções preferenciais de desenvolvimento: N60-70W, predominante, e N20-30E. O padrão planimétrico geral é do tipo rede (labiríntico) com condutos principalmente retílineos e angulosos. As dimensões das galerias variam pouco, com padrão morfológico em seção transversal predominante de *canyon* vadoso, que são ilustrativos do processo de formação da caverna com iniciação freática no topo, seguida do rebaixamento do nível de água e entalhamento vadoso em direção à base. A **Figura 6.4.1.1.** apresenta o mapa da caverna, que é ilustrativo do seu padrão de desenvolvimento.

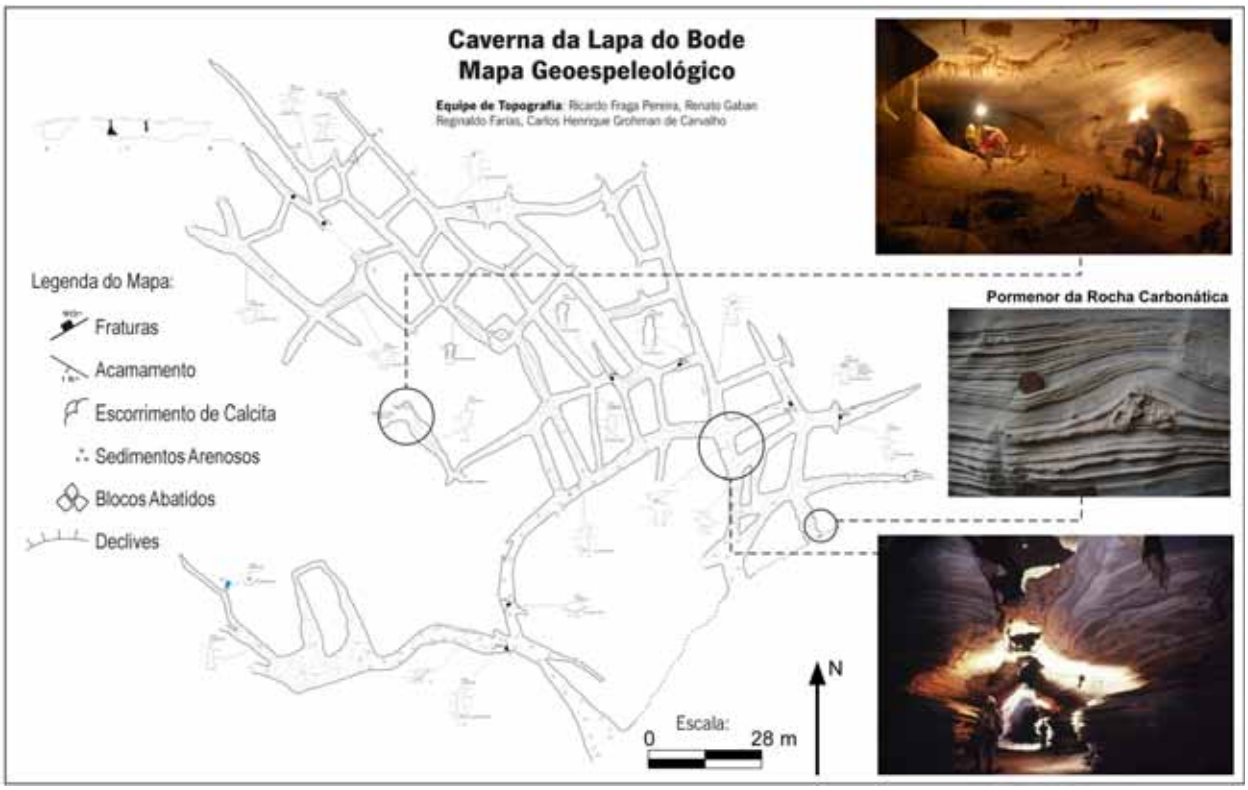


Figura 6.4.1.1. Mapa da Caverna Lapa do Bode ilustrando o seu padrão de desenvolvimento labiríntico (modificado a partir de Pereira, 1998).

6.4.2. Caverna do Poço Encantado

A caverna, localizada no município de Itaeté, na margem esquerda do Rio Una, recebe cerca de 12.000 visitantes por ano. No entanto, não está protegida por qualquer Unidade de Conservação oficial e toda a gestão da área é realizada de maneira espontânea pelo guia Miguel de Jesus Mota, há mais de 10 anos. O guia Miguel ganhou a posse do terreno onde se insere a caverna, no ano de 2001, cobra uma taxa de visitação e efetua o controle de acesso dos visitantes.

Seabra (2007) propôs a implantação de um projeto turístico neste local. Contudo, até o momento, todo o controle de acesso ou infraestrutura existente foi levado a cabo pelo guia Miguel. Em Nov/07, uma equipe do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA fechou o local e multou o guia Miguel em R$50.000, em decorrência do mesmo ter construído uma escada de cimento no interior da caverna, sem a devida autorização do órgão.

O geossítio está descrito na SIGEP (Karmann *et al.*, 2002) e foi incluído no inventário pois consiste em um dos pontos de maior visitação turística da região da Chapada Diamantina. Somado a isto, tem importância científica, representando um importante afloramento do aquífero cárstico, no contexto da Bacia Una-Utinga.

O Poço Encantado está situado no interior de uma dolina localizada no alto de um divisor de águas. A cavidade se desenvolveu nas rochas carbonáticas da Formação Salitre, inserindo-se na categoria temática das Coberturas do Neoproterozóico. Apresenta um grande salão de abatimento subterrâneo, com cerca de 95 m de eixo maior, na direção NW/SE. Neste salão, ocorre um lago de águas transparentes, com tons azulados, que representa o nível d'água atual do aquífero cárstico. Este lago apresenta profundidades de até 60 m de lâmina d´água. A cavidade apresenta um desenvolvimento total em planta de 506 m, com um desnível da ordem de 100 m, até o nível d'agua. Tem duas direções preferenciais de desenvolvimento, sendo a primeira aproximadamente N/S e outra próxima de E/W. Predomina uma morfologia de abatimento, principalmente no "grande salão do lago". Porém, no setor oeste da caverna, observa-se um padrão em rede, ilustrando o seu padrão de iniciação. A **Figura 6.4.2.1.** apresenta o mapa da caverna.

De acordo com Pereira (1998), a iniciação desta caverna ocorreu a partir de fluxos freáticos lentos, instalados ao longo da interseção entre o acamamento e os planos de fraturas subverticais, com direção N/S e E/W, formando um conjunto de condutos com padrão em rede, instalados em uma zona onde a rocha apresenta-se bastante recristalizada e com uma alta densidade de fraturas. Posteriormente, com o rebaixamento do nível d'água, novos condutos se desenvolveram em níveis inferiores, formando um sistema de condutos tridimensional, que colapsou mais tarde, em ambiente vadoso, dando origem ao grande salão de abatimento onde aflora o nível d'água.

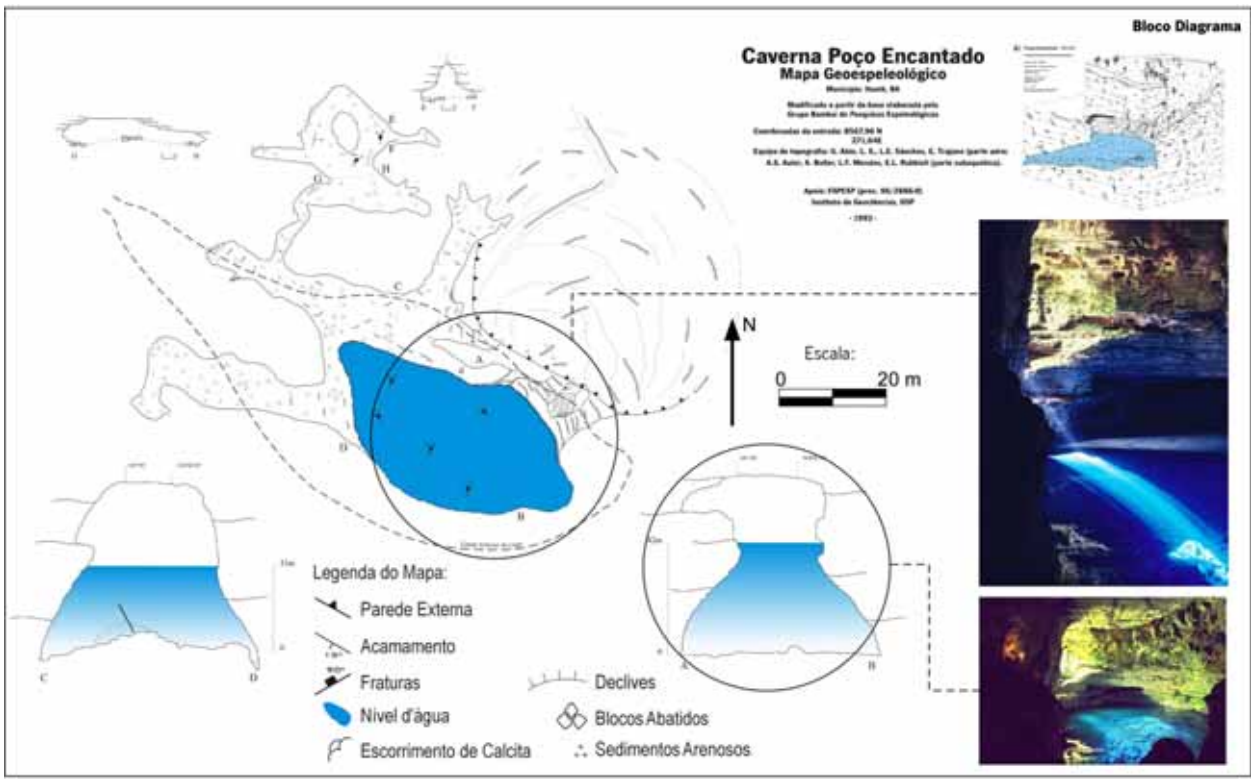


Figura 6.4.2.1. Mapa da Caverna do Poço Encantado ilustrando o seu padrão de desenvolvimento (modificado a partir de Pereira, 1998).

6.4.3. Rampa do Caim

O mirante da Rampa do Caim está situado na área do município de Andaraí e dentro dos limites do Parque Nacional da Chapada Diamantina. Para acessar o local, parte-se da Vila de Xique Xique de Igatu, de onde se percorre uma trilha de dificuldade moderada, com 7,5 km de extensão. Ao longo deste trajeto não existe qualquer medida de controle ou orientação de visitantes. A extensão e as dificuldades intrínsecas da trilha acabam por restringir o número e o perfil dos visitantes. Sendo assim, a grande maioria das pessoas que visitam o local utiliza-se de guias, sejam eles contratados em Igatu ou em outras cidades da região.

O geossítio representa um dos principais atrativos turísticos da vila de Xique Xique de Igatu e insere-se na categoria temática das Coberturas do Mesoproterozóico. Do mirante, observa-se a confluência dos rios Paraguaçu e Paty, que correm em vales encaixados. Depois de se juntarem, estes rios rompem a Serra do Sincorá. Estas características conferem uma importância turística e científica ao local, o que motivou a sua inclusão no inventário.

O aspecto encaixado dos vales que se observa da Rampa do Caim, exibindo desníveis abruptos de até 400 m, é indicativo de um forte condicionamento estrutural atuante na sua formação. As estruturas que condicionaram o forte entalhamento vertical das vertentes correspondem a planos de fratura subverticais, com direção variando de NS a N40E. A **Figura 6.4.3.1.** apresenta um *croqui* esquemático de campo, ilustrando a morfologia do vale. De acordo com o relato de pessoas da região, em alguns trechos, o rio Paraguaçu deixa de correr no seu leito, passando a ter fluxo subterrâneo no interior de cavernas ou em meio aos desmoronamentos de blocos, que entulham o canal de drenagem.

Na trilha que dá acesso ao local ocorrem inúmeras pilhas de rejeito, ruínas de antigos garimpos e tocas de garimpeiros, constituindo um importante material para pesquisa arqueológica, que agrega valor ao geossítio e demonstra que, no passado, a atividade garimpeira ocorreu de modo intensivo naquelas imediações. Ao longo da trilha, também podem ser observadas algumas variações litológicas e estruturas sedimentares (estratificações cruzadas) nas rochas da Formação Tombador. Carvalho (2008) descreve sete sítios de atratividade turística nesta trilha que consistem essencialmente em vestígios das atividades garimpeiras (represa, tocas e mirantes).

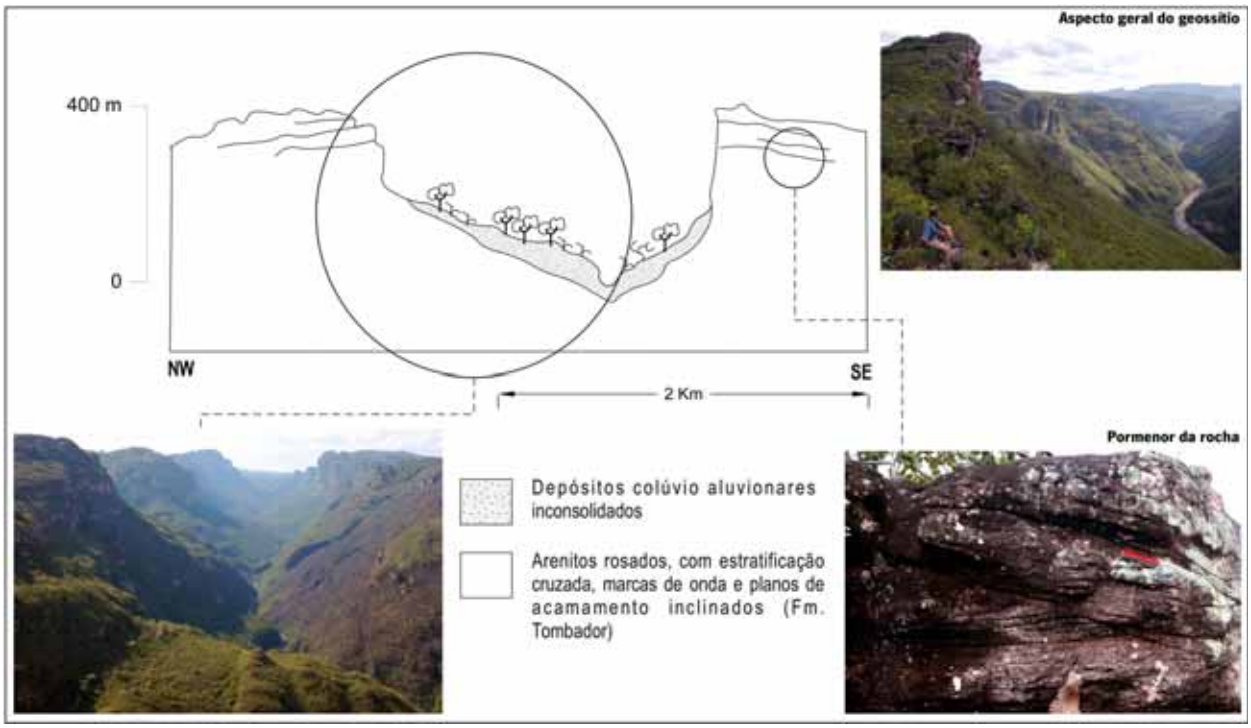


Figura 6.4.3.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando a morfologia das vertentes, que se observa do mirante da Rampa do Caim.

6.4.4. Cachoeira Encantada

Cachoeira situada no município de Itaeté, dentro da área do Parque Nacional da Chapada Diamantina, em uma zona remota, muito próximo dos seus limites, na extremidade sudeste desta unidade. Até o momento, não existe qualquer medida de gestão ou controle do acesso de visitantes, porém poucos guias conhecem o sítio. Trata-se de um local de acesso muito difícil, onde percorre-se 25 km em estradas não pavimentadas e depois caminha-se por uma trilha de nível difícil, com cerca de 4 km de extensão. Parte das vias de acesso passa pelo interior de uma área pertencente ao Movimento dos Sem Terra (MST) e já houve períodos, no passado, em que eles bloquearam o acesso à cachoeira.

Consiste em um local de grande beleza cênica, inserido na categoria temática das Coberturas do Mesoproterozóico e com elevado potencial para a prática de turismo de aventura. Na trilha de acesso, há um trecho em que existe uma boa exposição do contato entre as rochas do Grupo Una, incluindo as formações Salitre e Bebedouro, com as rochas da Formação Tombador. Em outro trecho da trilha, caminha-se pelo interior de um vale em *canyon*, onde tem-se excelentes exposições de seções basais desta última formação. Estas características conferem uma importância científica e um elevado potencial turístico ao geossítio que justificaram a sua inventariação.

A cachoeira em si consiste em uma queda d'água com cerca de 100 m de desnível, instalada no rio Timbozinho e entalhada em arenitos da Formação Tombador. Em todo o percurso da trilha, situado no interior do *canyon*, observam-se pacotes espessos desta formação, com mais de 80 m de espessura, exibindo planos de estratificação sub-horizontais a ondulados, localmente com dobras abertas, às vezes cortados por planos de falha ou fraturas, com direção variando de NS/subverticais a N10W/subverticais. A configuração deste *canyon* sugere uma idade muito recente para a sua incisão, cuja origem teve um forte condicionamento estrutural e uma elevada influência da proximidade com a zona de contato, com as rochas carbonáticas da Formação Salitre. Este conjunto de características confere um elevado interesse geomorfológico ao local. A **Figura 6.4.4.1.** apresenta um *croqui* esquemático de campo, com um esboço da geologia observada na zona onde se insere este geossítio.

No interior do *canyon,* observa-se ainda um conjunto de nascentes, que conforme medições de pH e Condutividade Elétrica realizadas com uma sonda multiparamétrica da HANNA (Modelo HI-98130), apresentam características hidroquímicas distintas das águas do riacho Timbozinho. A presença destas nascentes confere uma importância hidrológica ao geossítio, já que faz do mesmo uma zona de recarga dos rios que formam as cabeceiras do alto Paraguaçu.

Nos arredores, observa-se um rico conjunto de pinturas rupestres, ainda não estudadas, o que confere uma importância arqueológica e agrega valor ao geossítio. Estas pinturas ocorrem em pequeno número no interior do *canyon*, porém são numerosas na zona planáltica existente na sua parte superior.

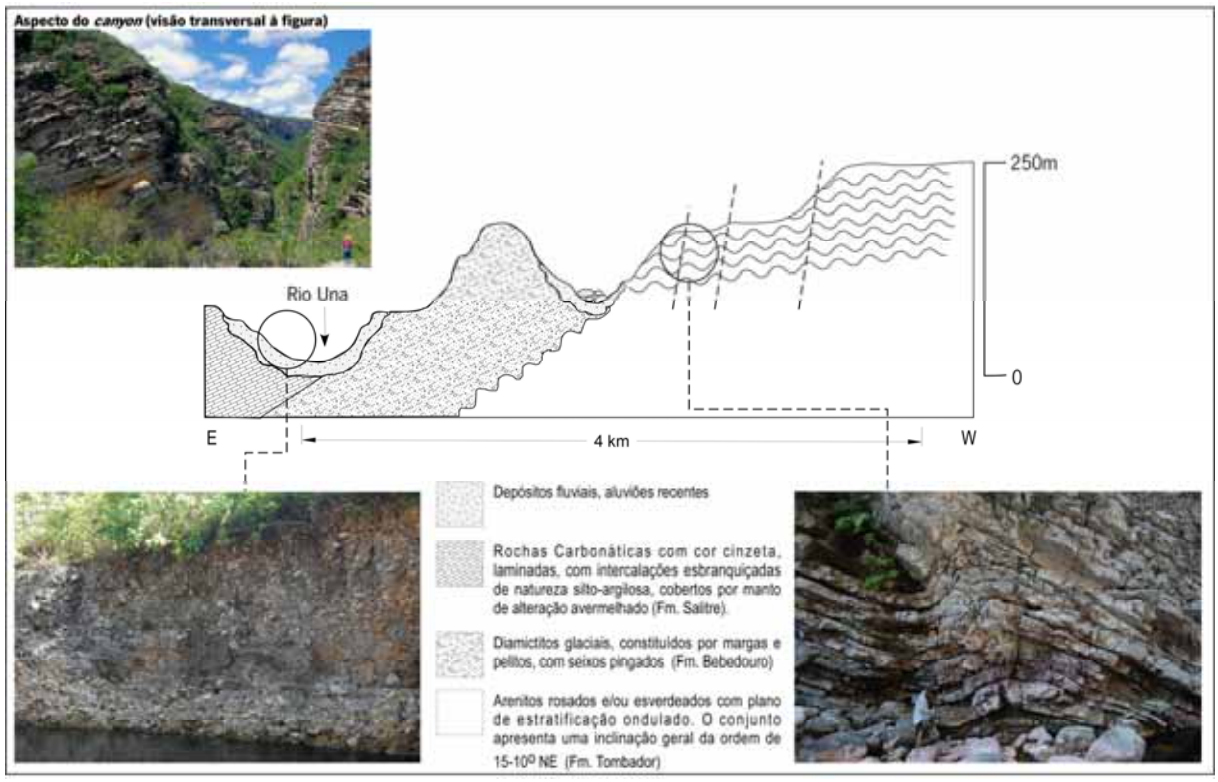


Figura 6.4.4.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico da Cachoeira Encantada.

6.4.5. Cachoeira do Tiburtino

O local está situado no município de Mucugê, dentro da área do Parque Municipal de Mucugê, vulgarmente conhecido como Projeto Sempre Viva. A cachoeira representa um dos principais atrativos naturais de visitação daquela Unidade de Conservação, que consiste no melhor exemplo de sucesso na implementação de Unidades de Conservação na Chapada Diamantina. Este parque recebe cerca de 15.000 visitantes por ano, dos quais a grande maioria visita a Cachoeira do Tiburtino.

Em função de estar situado dentro da Unidade de Conservação mais bem implementada de toda a região, ser de fácil acesso, contar com um centro de visitantes e boas condições de infraestrutura, o local representa um dos principais atrativos turísticos de Mucugê e exerce uma influência relevante em níveis local e regional, justificando a sua inclusão no inventário. A **Figura 6.4.5.1.** ilustra aspectos gerais da zona da Cachoeira do Tiburtino, que se insere na categoria temática das Coberturas do Mesoproterozóico.

O geossítio consiste, essencialmente, em uma pequena queda d'água, com cerca de 1,5 m de altura. Está localizado no leito rochoso do rio Cumbuca, que foi esculpido em arenitos rosados da Formação Tombador. Foi um dos locais onde foram instalados os primeiros garimpos de diamantes, no decorrer do século XIX. Na Cachoeira do Tiburtino, a água escorre sobre o plano de estratificação da rocha, que se apresenta ligeiramente inclinada, fato que desperta a curiosidade dos visitantes. Ao longo da trilha de acesso, é possível observar algumas variações litológicas (micro conglomerados, arenitos com marcas onduladas), bem como feições formadas pela ação fluvial (marmitas), aproveitando-se de planos de fraturas presentes na rocha.

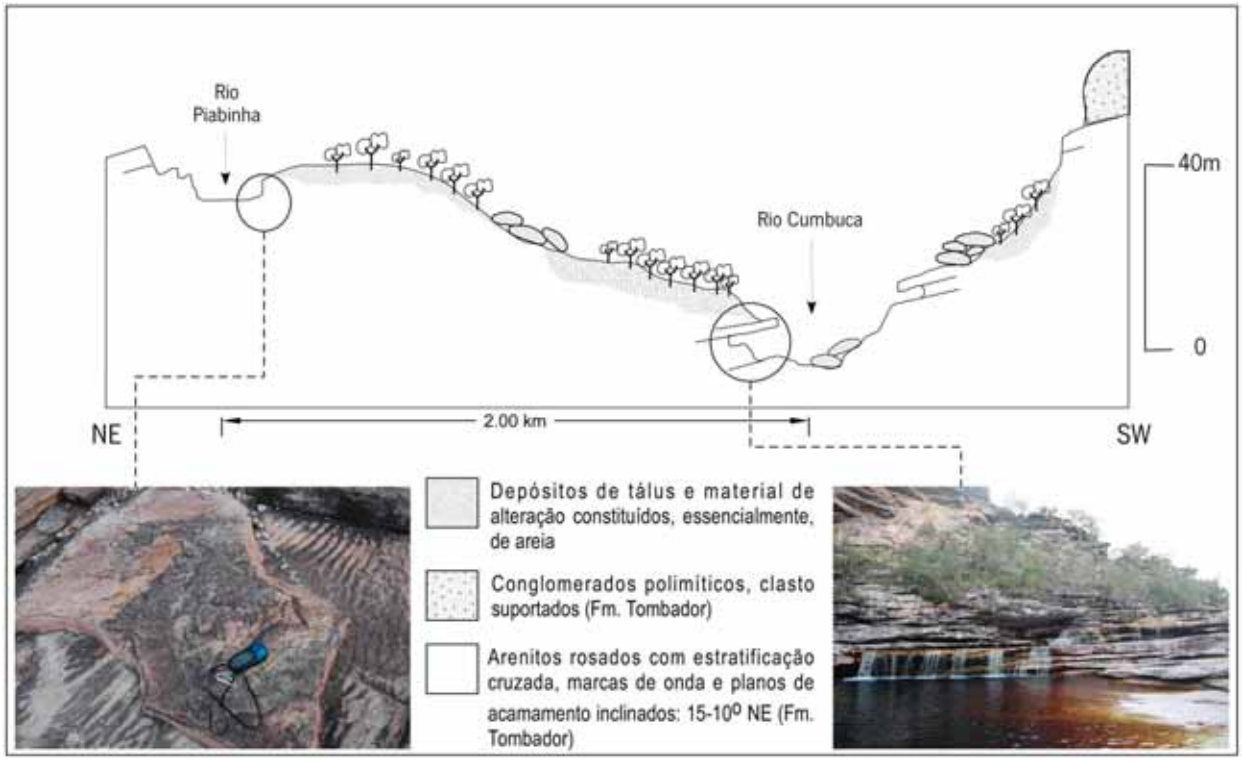


Figura 6.4.5.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando aspectos gerais da Cachoeira do Tiburtino.

6.4.6. Sibéria

Geossítio localizado no município de Mucugê, dentro da área do Parque Nacional da Chapada Diamantina, constituindo um importante local de visitação daquele município. Todavia, o lugar não está dotado de qualquer sistema de controle de visitantes e o acesso, de dificuldade moderada, se dá através de uma estrada não pavimentada, com cerca de 2 km de comprimento, que cruza a BA-142 e leva até uma trilha, de onde caminha-se por um trajeto com 6,5 km de extensão. A Sibéria está situada no leito do rio Paraguaçu, logo a montante do ponto onde este rio adentra o vale de paredões escarpados, que se avista da Rampa do Caim.

Nos idos do século XIX, operava no local um dos principais garimpos da Chapada Diamantina, conforme relatos de Sampaio (2002), que percorreu a área em 1879 e foi um dos primeiros autores a descrever este geossítio. A montante da Sibéria, está situado o Mar de Espanha, que segundo Sampaio (*op cit*), consiste em "um trecho remansado do rio, entre duas cachoeiras sucessivas", que foi outro ponto famoso nos tempos áureos da mineração de diamantes na região. Esta importância histórica e a sua atual utilização turística motivaram a inventariação do sítio. A **Figura 6.4.6.1.** apresenta o aspecto geral do local, que se insere na categoria temática das Coberturas do Mesoproterozóico.

Conforme descrito por Sampaio (*op cit*): "A mina da Nova Sibéria é um corredor profundo (*canyon*), estreito e tortuoso, onde se precipita o rio Paraguaçu, logo após o salto a que acima nos referimos. O leito, comprimido entre paredões alcantilados, dos quais o da direita com cerca de 80 metros de altura é o mais a pique, tem uma largura variável de 70 a 25 metros; mas parte dele permanece oculto ou subterrâneo, já que os paredões à esquerda são mais ou menos solapados, e dão passagem às águas por ocasião de enchente, ou quando elas sobem pouco do nível ordinário".

Ao longo da trilha de acesso ao local, percorre-se uma extensa zona de cisalhamento, com atitude geral N0-20E/subvertical. No que se refere à litologia, pode-se observar nesta trilha um pacote de arenitos rosados, passando localmente para um pacote de conglomerados com seixo sub-angulosos a sub-arredondados, clasto suportado e com uma matriz constituída de arenito rosado. Todas estas rochas estão englobadas na Formação Tombador.

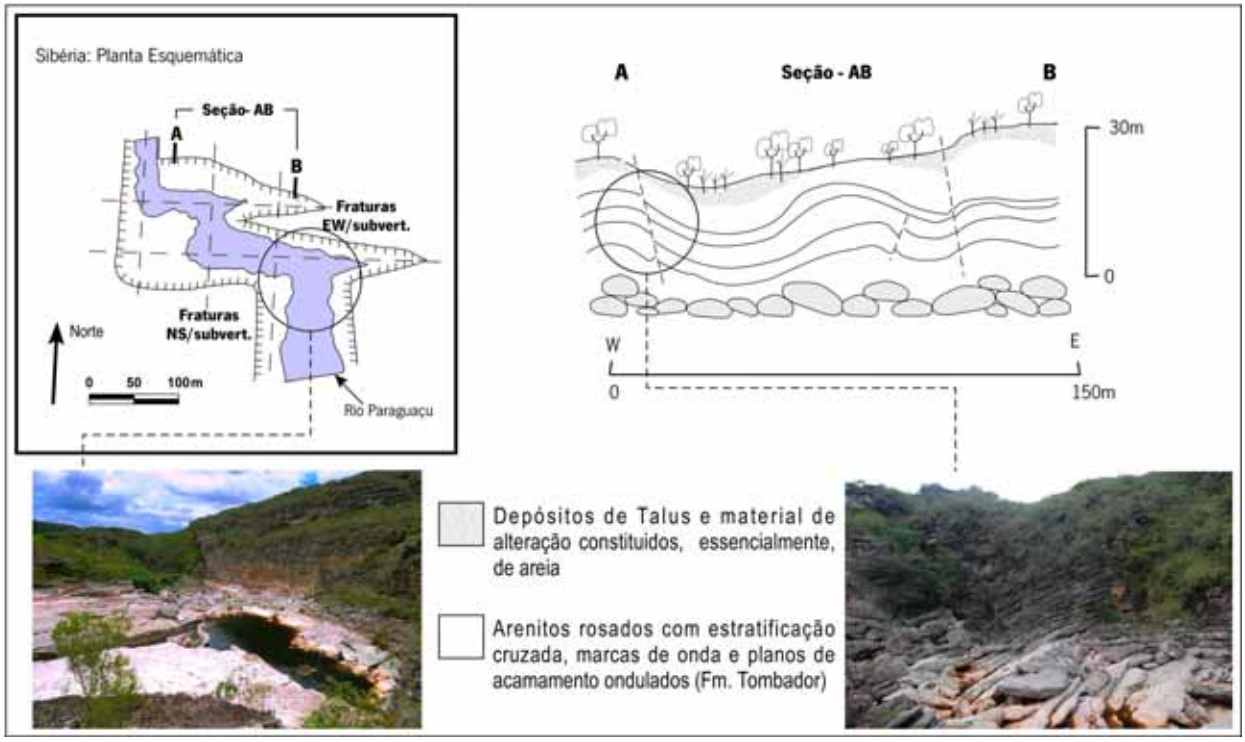


Figura 6.4.6.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando aspectos gerais da Sibéria.

6.4.7. Rio Paraguaçu – Balneário Mucugê

Este geossítio está situado no rio Paraguaçu, dentro do município de Mucugê, a jusante da estação de tratamento de águas deste município e na borda da área do Parque Nacional da Chapada Diamantina, de modo que o rio representa o limite desta unidade naquela área. O local é de fácil acesso e está muito próximo do centro da cidade, o que acaba por atrair grande número de visitantes. Não há qualquer medida de controle de visitação ou gestão da área, de maneira que foram observadas algumas práticas indevidas como, por exemplo, a lavagem de carros e o abandono de lixo pela população.

O ponto é ilustrativo da situação geomorfológica onde o rio Paraguaçu deixa o Planalto de Mucugê e adentra na Serra do Sincorá, conferindo uma importância geomorfológica ao geossítio, o que, somado à sua utilização turística, justificou a sua inclusão no inventário. A **Figura 6.4.7.1.** apresenta um aspecto geral da área, que está inserida na categoria temática das Coberturas do Mesoproterozóico.

No local, afloram as rochas da Formação Tombador, na forma de arenitos rosados, com granulação média a grossa, que ocorrem como lajedos no leito do rio. Em alguns locais, observa-se uma ligeira curvatura no plano de estratificação da rocha e, de maneira subordinada, algumas zonas com alta densidade de fraturamentos (planos de fratura com espaçamento centimétrico), que parecem ter condicionado o entalhamento do vale.

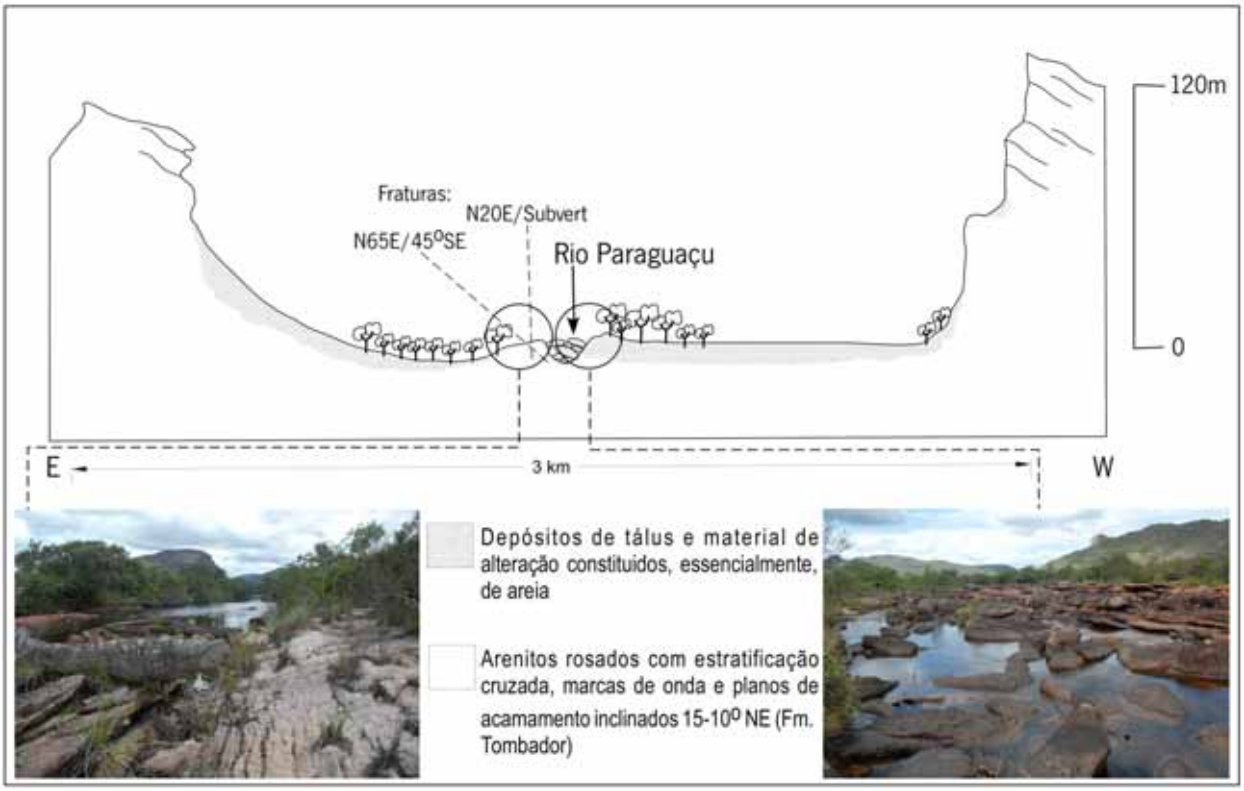


Figura 6.4.7.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando aspectos gerais do rio Paraguaçu- Balneário de Mucugê.

6.4.8. Cachoeira das Três Barras

Esta cachoeira está situada dentro da área do município de Andaraí, apesar do seu acesso estar mais próximo da cidade de Mucugê, representando um importante atrativo turístico desta cidade. O local não está inserido em qualquer Unidade de Conservação e não é dotado de qualquer medida de controle de visitas. Segundo as informações levantadas com os guias locais, a cachoeira situa-se em propriedade particular. Todavia, os terrenos naquelas imediações não têm sido utilizados para qualquer finalidade, até o momento.

O geossítio se insere na categoria temática das Coberturas do Mesoproterozóico e trata-se de um local de acesso difícil e com localização remota, de modo que, apesar de ser conhecido por muitos guias da cidade de Mucugê, ainda não é alvo de visitação intensiva. Porém, a trilha de acesso, com 8 km de extensão, situa-se em uma paisagem muito característica da Serra do Sincorá, conferindo um interesse geomorfológico ao sítio, o que somado ao seu potencial turístico, justificaram a sua inventariação.

A cachoeira tem cerca de 20 m de altura e foi entalhada nos arenitos rosados, bem selecionados, com granulação média grossa da Formação Tombador. Em uma parede lateral da cachoeira, observa-se uma dobra em S, aberta, com planos de fratura associados (**Figura 6.4.8.1.**). Ao longo da trilha, ocorrem ruínas de garimpo, o que confere algum interesse histórico ao local. Logo no início do percurso, existe também uma intensa atividade de extração de arenitos, para utilização na construção civil e pavimentação de ruas.

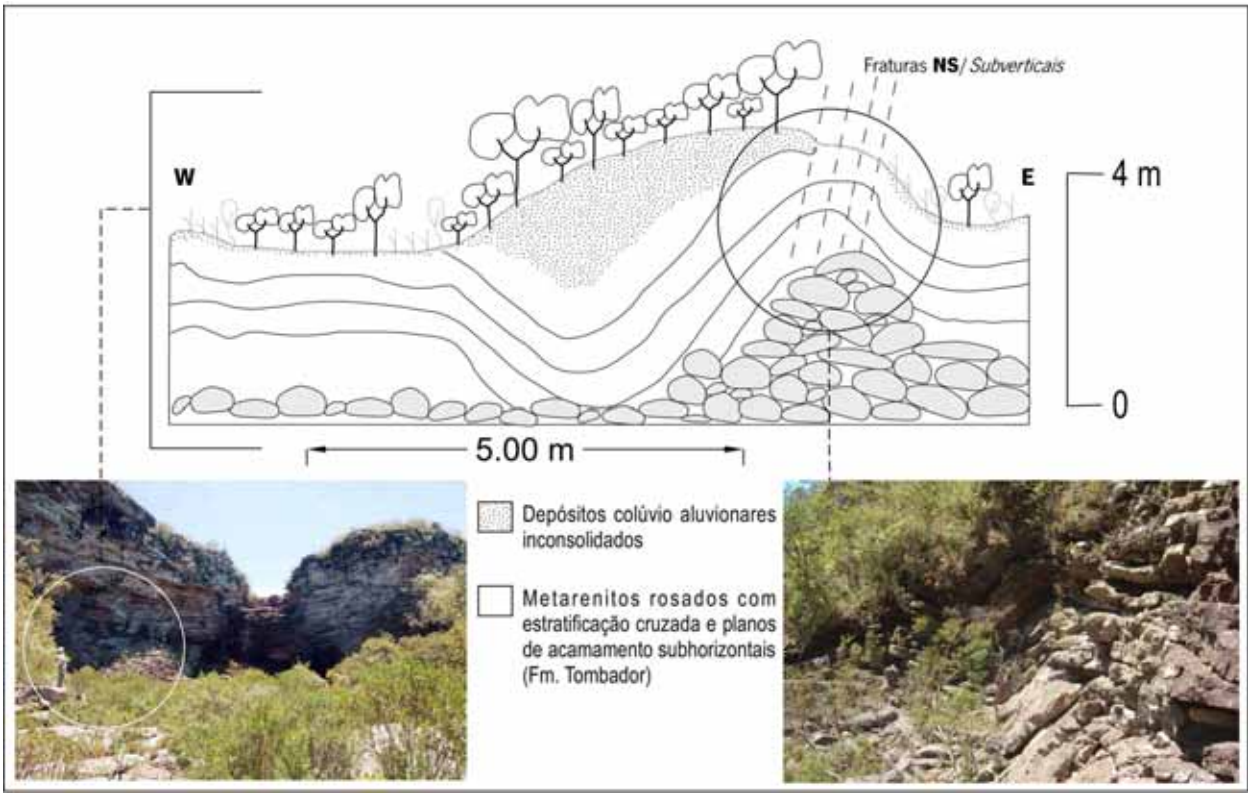


Figura 6.4.8.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando detalhe em dobra existente na Cachoeira das Três Barras.

6.4.9. Marimbus

O geossítio consiste em uma área alagada, situada no município de Andaraí e inserida dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) Marimbus-Iraquara, decretada pelo Estado da Bahia no ano de 1993. Atualmente, toda a área de entorno do Pantanal do Marimbus é de natureza particular, sendo ocupada por fazendas que praticam, na sua maioria, atividade pecuária. Deste modo, quase toda a paisagem ao redor é composta por pastagens. Um dos proprietários vem explorando o local de maneira turística e controla o acesso dos visitantes, mediante a cobrança de uma taxa de visitação. Trata-se de um sítio de acesso fácil e as visitas são feitas através de percursos em canoas. Segundo informações prestadas pelos guias locais, a taxa de visitação é bastante irregular. Todavia, não foram fornecidas informações sobre o número de visitantes deste local, que representa um dos principais atrativos turísticos do município em que se insere.

A área alagada é formada pela confluência dos rios Santo Antônio e São José, quando ambos deixam a Serra do Sincorá, a montante, e adentram no planalto carbonático da Bacia Una-Utinga, recebendo ainda contribuições de uma série de afluentes, dentre os quais se destacam os rios Garapa, Roncador, Capivara, Utinga e Rio Preto. Nesta área, ocorre também uma série de nascentes cársticas. O local foi inventariado em função desta importância hidrológica e também em função da sua importância turística.

O Pantanal de Marimbus se insere na categoria temática das Coberturas Neoproterozóicas. A sua origem está associada ao fato de que, ao deixarem o relevo mais acidentado da Serra do Sincorá e penetrarem na área de relevo aplainado do planalto cárstico, os rios perdem energia e tendem a depositar parte dos sedimentos que transportam na zona aplainada. Sabe-se que, no passado, nos tempos áureos do garimpo de diamantes, a carga de sedimentos nos rios era muito mais elevada, em função da lavagem dos sedimentos onde estavam alojados os diamantes. Considerando que toda esta carga de sedimentos foi depositada nas zonas aplainadas a jusante, estima-se que houve uma forte contribuição antrópica para a formação deste pantanal. Nolasco (2002) faz menção a este fato e apresenta argumentos que reforçam esta hipótese. Este conjunto de fatores acaba por elevar a importância geomorfológica e histórica deste geossítio.

Com relação ao contexto geológico, o Pantanal de Marimbus se insere na zona de contato entre as rochas do Grupo Una com o Grupo Chapada Diamantina. A **Figura 6.4.9.1.** ilustra o contexto geológico-geomorfológico deste local, onde se observa o contraste de relevo ali existente, que acaba por acarretar na perda de energia dos rios e deposição de sedimentos.

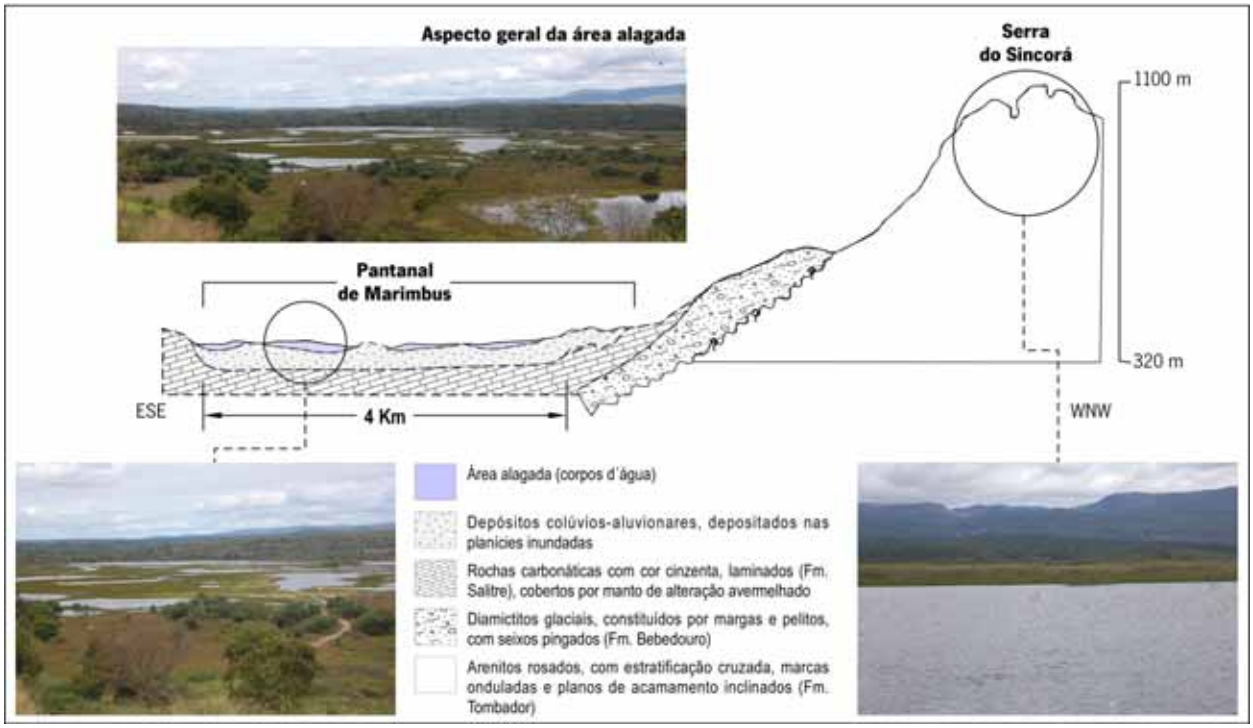


Figura 6.4.9.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico-geomorfológico do Pantanal do Marimbus.

6.4.10. Cachoeira da Donana

Situada no município de Andaraí, na margem Leste do Parque Nacional da Chapada Diamantina e à beira da BA-142, a Cachoeira da Donana consiste no ponto onde o rio Paraguaçu rompe a Serra do Sincorá e penetra na Bacia Una-Utinga. No local, foi instalada uma barragem para a captação de água que abastece o município de Andaraí. O sítio é alvo de visitação intensiva, já que conta com fácil acesso. Um empreendedor da região construiu, nas suas imediações, um bar com uma loja de venda de artesanatos conhecida como: "Toca do Morcego". Todavia, não há qualquer tipo de controle dos visitantes e o acesso ao local é livre.

A importância hidrológica e geomorfológica do geossítio, aliada à sua relevância turística, justificaram a sua inventariação. Nesta zona, o rio Paraguaçu corre sobre um leito rochoso, entalhado sobre arenitos rosados, bem selecionados e com granulação média-grossa da Formação Tombador. As rochas que ali afloram estão cortadas por dois conjuntos de fraturas espaçadas, a saber: NS/Subvertical e EW/Subvertical e exibem um conjunto diversificado de estruturas sedimentares. Mais a jusante, ocorre uma estrutura de formato alongado, constituída por rocha de cor escura, que vem sendo interpretada como um dique de rochas básicas.

Com relação à dinâmica fluvial, após deixar a Serra do Sincorá a montante, o rio Paraguaçu perde energia e apresenta uma mudança brusca no seu regime de curso, depositando parte dos sedimentos e assumindo um curso meandrante. A **Figura 6.4.10.1.** apresenta uma planta esquemática do geossítio, que se insere na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicas.

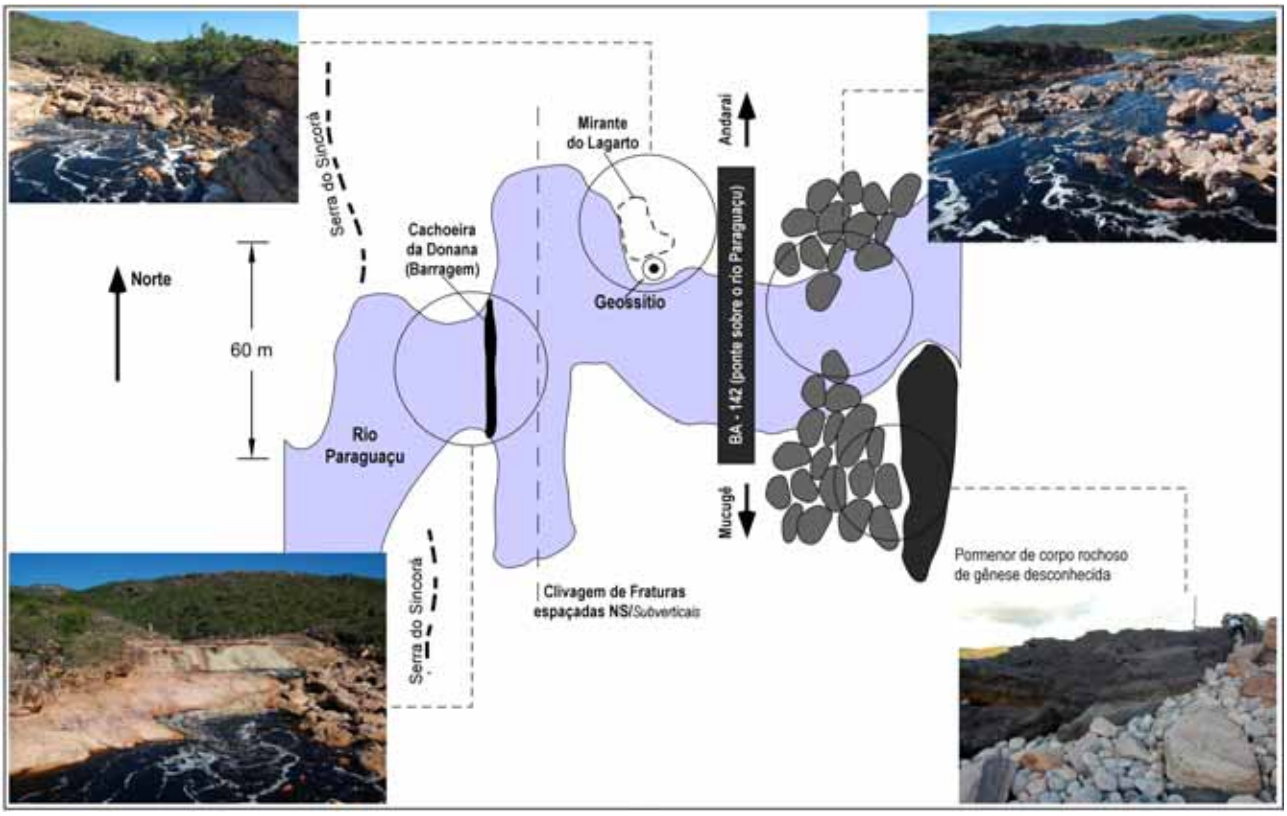


Figura 6.4.10.1. Planta esquemática de campo ilustrativa do aspecto geral da Cachoeira da Donana.

6.4.11. Gruta da Paixão

Caverna situada no povoado de Ubiraitá, município de Nova Redenção e localizada na Fazenda Paixão. O local não está protegido por qualquer Unidade de Conservação, mas o proprietário da fazenda instalou um portão na sua entrada e, para acessá-la, é necessário estar acompanhado do guia que trabalha na fazenda. Todavia, não há qualquer controle do número de pessoas que visitam este sítio. Seabra (2007) propôs a implantação de um projeto turístico nesta caverna, mas ainda não existe qualquer projeto em curso.

A Gruta da Paixão se insere na categoria temática das Coberturas do Neoproterozóico e é desenvolvida em rochas calcárias da Formação Salitre. Apresenta grandes salões e um desenvolvimento horizontal de mais de 500 m. O seu mapa está sendo elaborado por uma equipe do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, que vem desenvolvendo pesquisas no local. O fato de ter sido alvo de dois projetos de acadêmicos de pesquisa confere uma importância científica ao local, justificando a sua inclusão no inventário.

Logo na entrada da caverna, foi observada uma camada de estromatólitos (**Figura 6.4.11.1.**), com cerca de 30 cm de espessura, além de um conjunto de falhas de empurrão. No seu interior, grande parte dos espeleotemas apresenta sinais de dissolução, sugerindo que a mesma foi alagada em uma fase posterior à sua abertura e exposição vadosa. Entretanto, diante da carência de informações existentes até o momento sobre o local, pouco se pode afirmar sobre a sua gênese. Próximo desta caverna, encontra-se a caverna Marota, que é alvo de peregrinações de pessoas da região e de alguma visitação turística. Contudo, esta cavidade não foi explorada, apesar de ter sido registrada na ficha de inventário.

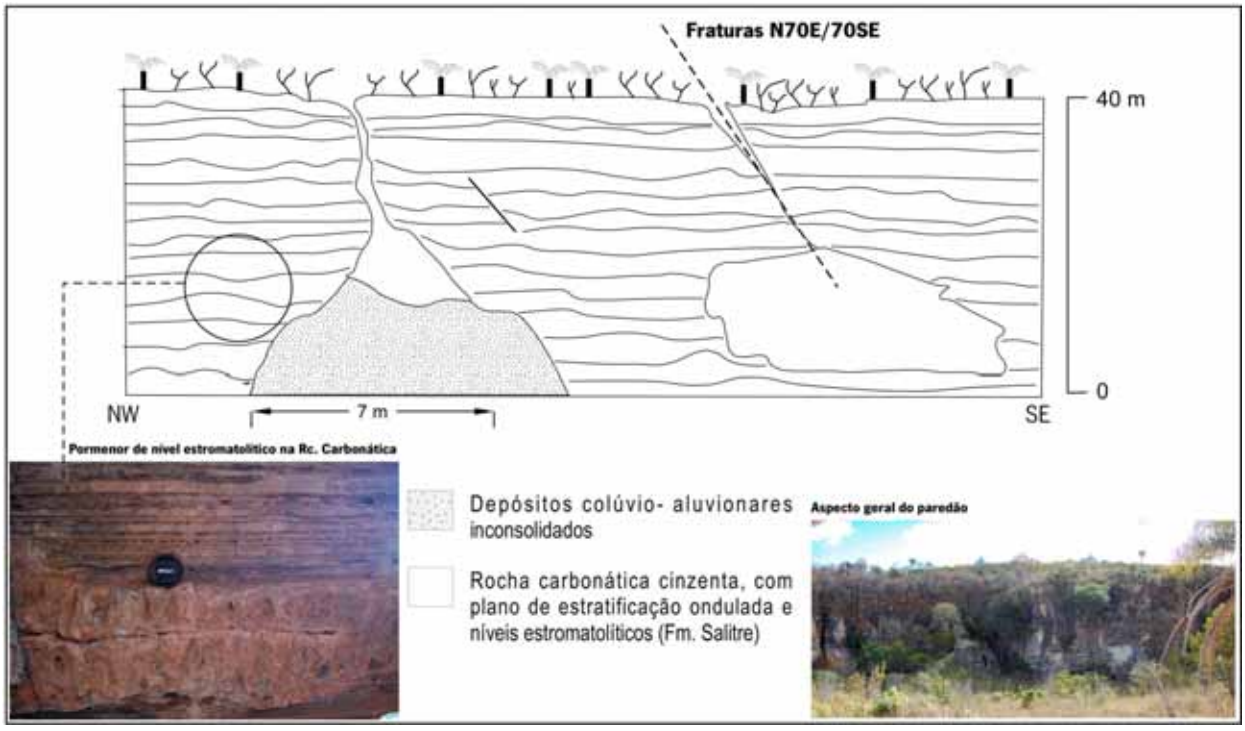


Figura 6.4.11.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando aspectos observados na entrada da Gruta da Paixão.

6.4.12. Poço Azul

Caverna situada no município de Nova Redenção, inserida na categoria temática das Coberturas Neoproterozóicas, representando um importante atrativo turístico da borda oriental da Chapada Diamantina. O geossítio não está protegido por qualquer Unidade de Conservação. Todavia, o proprietário cercou a área, construiu um bar e restaurante e controla o acesso, mediante a cobrança de uma taxa de visitação, permitindo o acesso de grupos com até cerca de 13 pessoas, acompanhado de guias e com uma permanência máxima de 15 minutos. Segundo informações prestadas pelo guia, o local recebe cerca de 10.000 visitantes por ano, mas o controle do número de visitantes só foi iniciado em Jan/08 e ainda carece de uma estatística mais consistente.

No ano de 2005, foi retirada do local uma grande quantidade de fósseis, por uma equipe de pesquisadores da UFMG/PUCMinas, incluindo um esqueleto completo de uma preguiça gigante (Cartelle, 2008), além de cerca de 46 outras espécies distintas. O material encontra-se em estudo em Minas Gerais e os fósseis deverão retornar ao sítio e ficar disponíveis para a apreciação dos turistas, em um centro de visitantes a ser construído para tal finalidade. Estas ocorrências conferem uma importância científica ao local, o que, somado à sua importância turística, justificaram a sua inventariação.

O Poço Azul está instalado no fundo de uma dolina que fica próxima ao rio Paraguaçu (**Figura 6.4.12.1.**). No seu interior ocorre um lago, com água azulada, que representa um afloramento do nível freático do aquífero cárstico. A caverna é pobre na presença de espeleotemas e representa um salão de abatimento, formado na zona vadosa, possivelmente a partir do colapso de uma rede de condutos freáticos pré-existentes. Todavia, o local é carente de estudos científicos que permitam falar sobre a sua gênese.

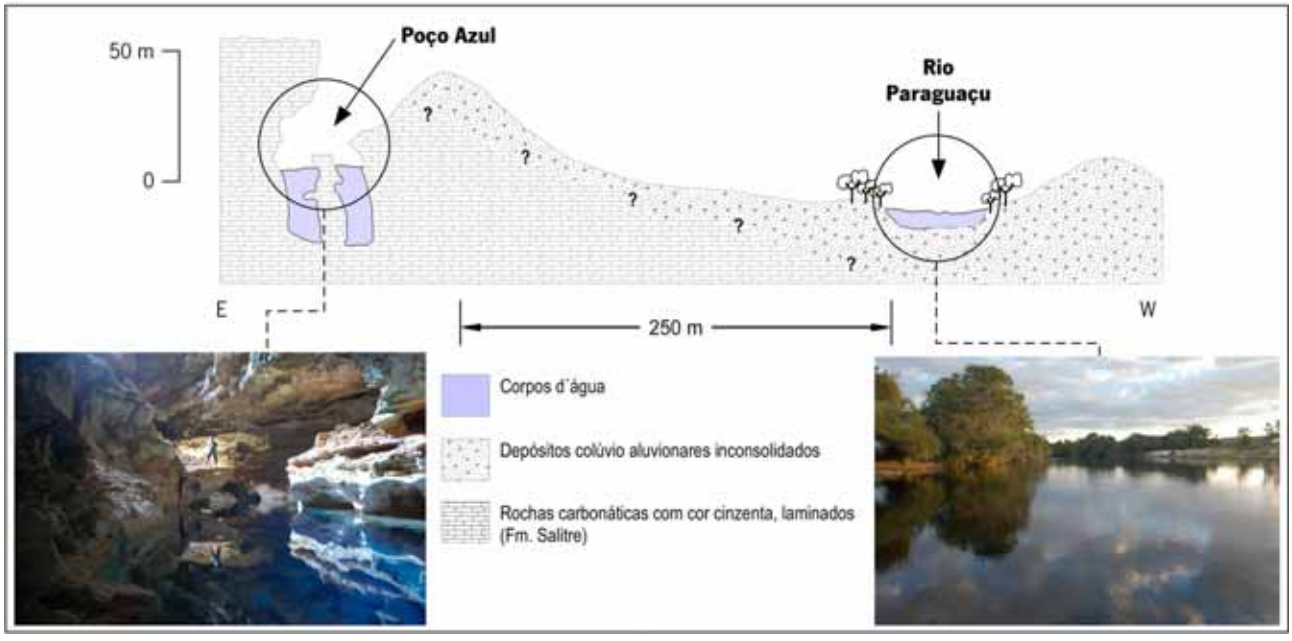


Figura 6.4.12.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico onde se insere o Poço Azul.

6.4.13. Caverna Torras

A caverna de Torras está situada no povoado de Xique Xique de Igatu, município de Andaraí, dentro da área do Parque Nacional da Chapada Diamantina e inserida na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicas. Conforme relatos do guia Chiquinho, o sítio onde a caverna está localizada foi alvo de intensos trabalhos de garimpo, até meados do século XX. O guia descreve, ainda, que já encontrou mais 22 cavernas desta natureza nas redondezas e relatou sobre a ocorrência de depósitos de marcassita em algumas delas.

A cavidade está instalada nos arenitos da Formação Tombador e no seu interior se observam marcas de dissolução da rocha, acompanhando planos de fratura N30W/Subvertical, visíveis no piso. Evidências de desmoronamento, ao longo dos planos de acamamento subhorizontal, são visíveis no seu teto. Estas ocorrências sugerem que a caverna foi formada pela dissolução dos arenitos, sendo alargada posteriormente pelo abatimento de blocos. Entretanto, a intervenção antrópica associada ao histórico do garimpo praticado naquelas imediações, e cujas marcas hoje se fazem presentes, através dos muros de contenção existentes no interior da cavidade, pode ter contribuído para a ampliação de algumas partes da caverna. A importância histórica e científica motivaram a inventariação deste local, que ainda não é alvo de visitação turística.

Pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, que trabalham no local, vêm alertando os guias sobre os potenciais impactos associados à exploração turística sem planejamento, conseguindo impedir a visitação massiva da caverna. A **Figura 6.4.13.1.** apresenta uma planta e aspectos gerais do geossítio.

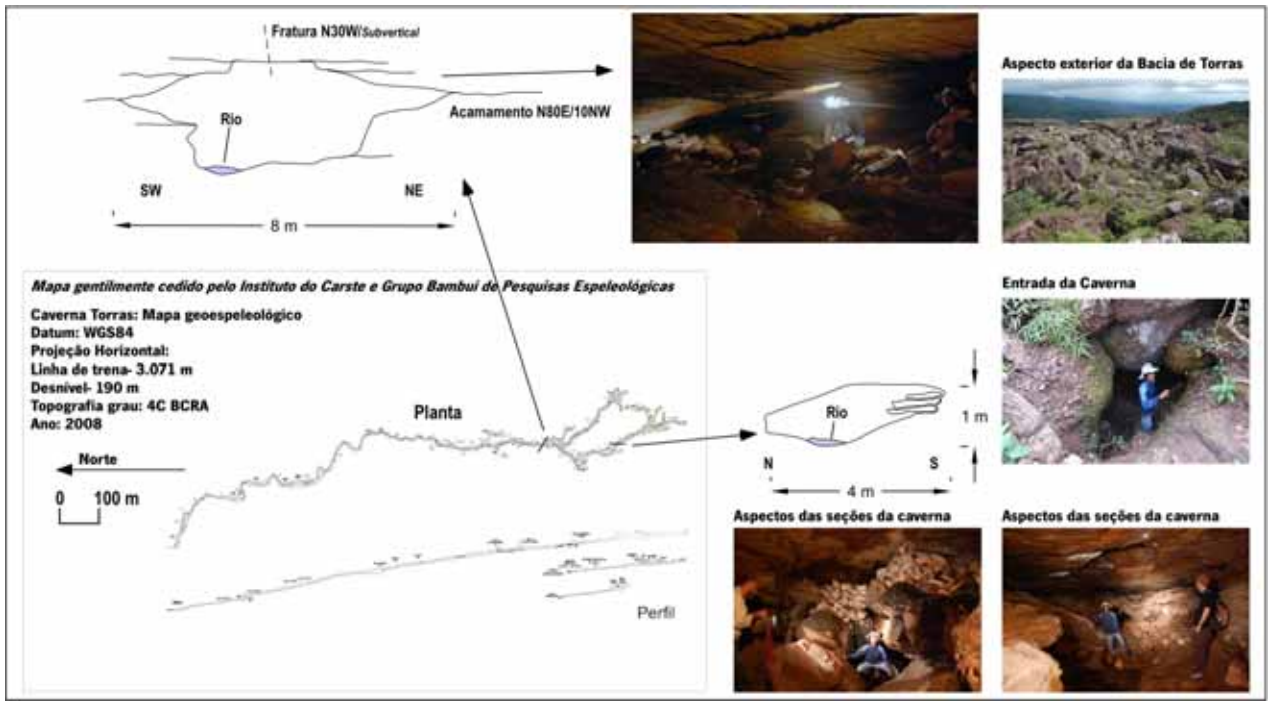


Figura 6.4.13.1. Planta e aspectos gerais da Caverna Torras.

6.4.14. Bairro Luís Santos

O lugar representa um antigo bairro da vila de Xique Xique de Igatu, situado no município de Andaraí, que nos tempos áureos do garimpo representava um dos locais mais povoados daquela vila. Mais tarde, descobriu-se que o sítio era garimpável, motivo pelo qual foi abandonado como moradia e passou a ser minerado. Atualmente, o sítio concentra um conjunto de ruínas de casas de pedra e, do local, é possível avistar o leito assoreado do rio Coisa Boa, no planalto instalado sobre a Bacia Una-Utinga, no sopé da Serra do Sincorá.

O geossítio se insere na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicas e constitui um ponto de intensa visitação turística da vila de Igatu. O local ilustra a influência da atividade humana na transformação da paisagem (paisagem cultural), de modo que a topografia atual é resultado da atividade garimpeira do passado. Da mesma forma, o leito assoreado do rio Coisa Boa, situado à jusante, é também resultado da atividade pretérita de garimpo. Estes fatos conferem uma importância histórica ao local, que somada à sua relevância turística, motivaram a sua inclusão no inventário. A **Figura 6.4.14.1.** ilustra o contexto geomorfológico observado no Bairro Luís Santos.

Segundo informações orais obtidas com moradores da vila de Igatu, a área foi comprada por um investidor de São Paulo (SP), que almeja construir um centro de visitantes, para o recém criado Parque Urbano de Preservação Histórico Ambiental e de Lazer de Igatu. O projeto se encontra, hoje em dia, na fase dos estudos preliminares por uma empresa de arquitetura. Até o presente momento, o acesso à área é livre e não há qualquer mecanismo de controle do acesso de visitantes.

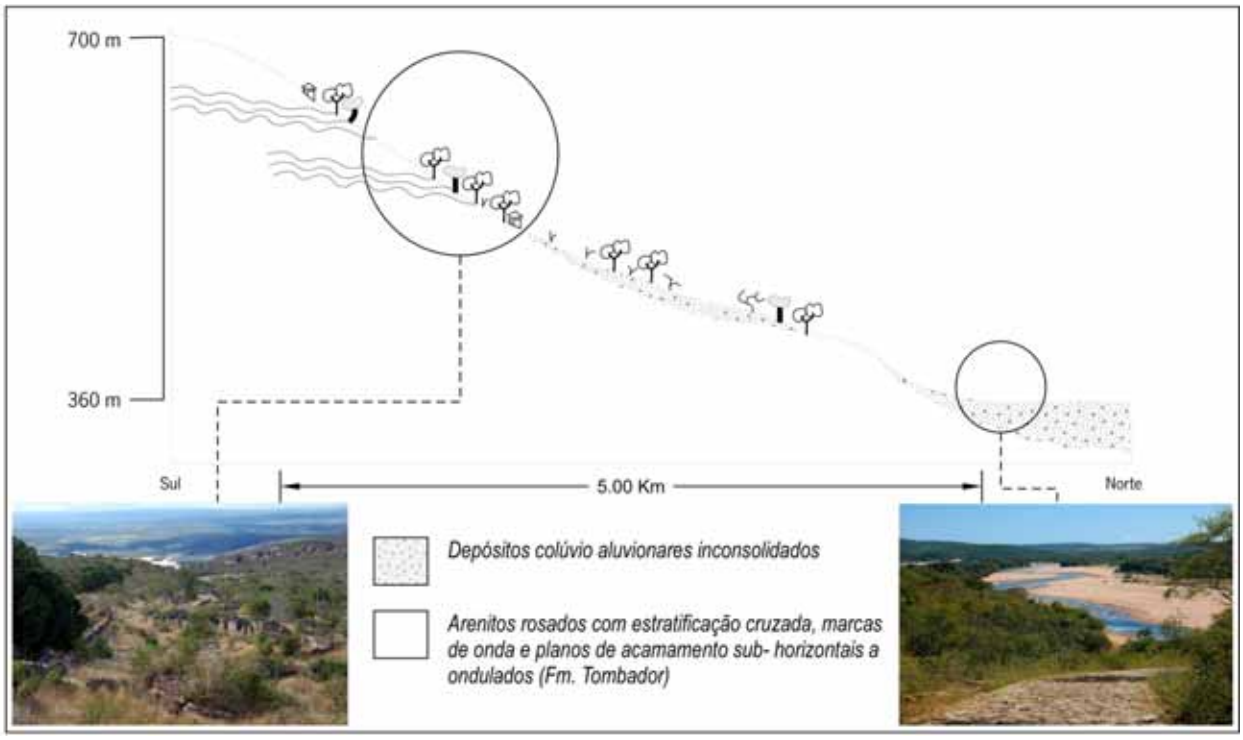


Figura 6.4.14.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geomorfológico do Bairro Luís Santos.

6.4.15. Morro do Cruzeiro

O geossítio localiza-se no topo do morro situado no município de Mucugê, logo atrás do cemitério de Santa Isabel (um dos principais atrativos turísticos desta cidade), de onde se tem uma vista panorâmica da região (**Figura 6.4.15.1.**). Deste ponto, pode-se avistar os vales nos arredores, alguns deles nitidamente controlados por fraturas, e também a fronteira entre a Serra do Sincorá e o Planalto dos Gerais de Mucugê. O acesso se dá através de uma trilha de aproximadamente 600 m, com cerca de 200 m de desnível. O local não está protegido por qualquer Unidade de Conservação e a visitação que aí ocorre não é passível de controle, de modo que não há estimativas do número de visitantes que frequentam o local.

O Morro do Cruzeiro representa um importante ponto turístico da cidade de Mucugê. A vista obtida do seu cume permite uma boa compreensão da compartimentação geomorfológica dos arredores da cidade, uma vez que se pode observar duas unidades geológico-geomorfológicas muito marcantes na paisagem da Chapada Diamantina, a saber: Serra do Sincorá e Planalto dos Gerais de Mucugê. A relevância turística e o alto interesse geomorfológico justificaram a inventariação deste ponto.

O morro se enquadra na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicas e é sustentado por arenitos da Formação Tombador. Ao longo da trilha pode-se observar um conjunto de estruturas sedimentares nesta formação, incluindo aí estratificações cruzadas e marcas ilustrativas das suas variações faciológicas.

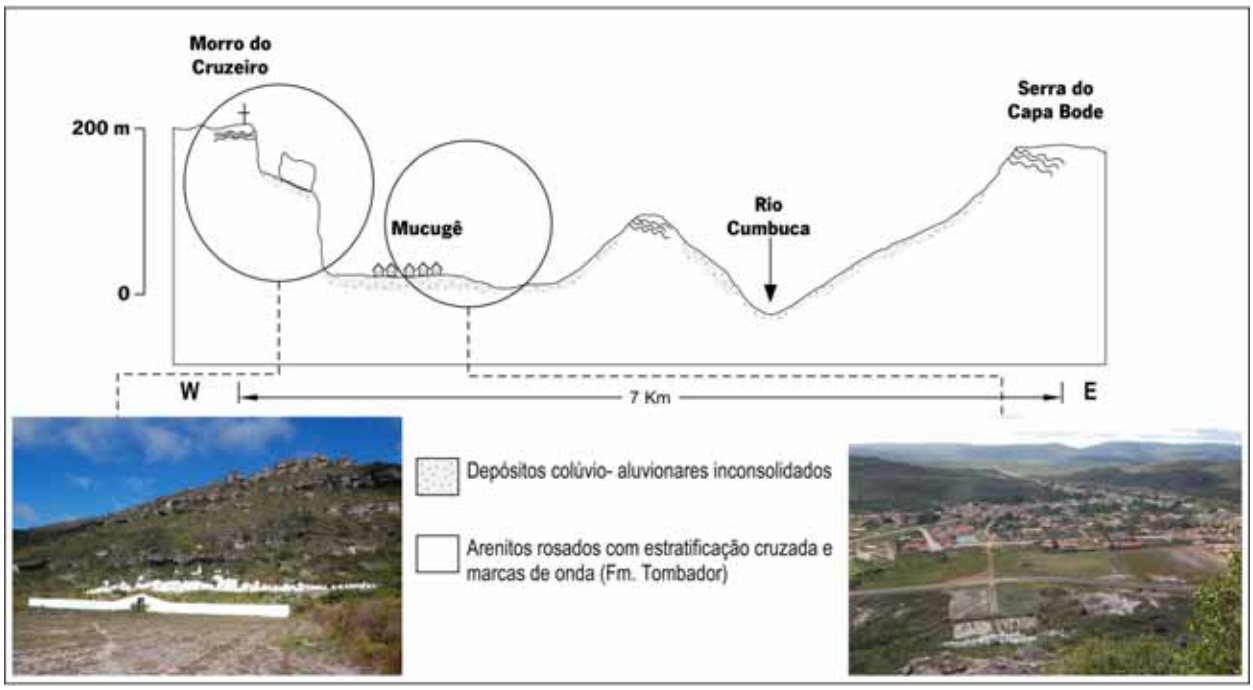


Figura 6.4.15.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrativo do contexto geomorfológico do Morro do Cruzeiro.

6.4.16. Cachoeira das Andorinhas

Consiste em uma queda d'água com cerca de 15 m de altura, localizada no município de Mucugê e situada no curso do rio Cumbuca. Esta cachoeira está situada no interior do Parque Nacional da Chapada Diamantina e pode ser acessada por trilha existente no Parque Municipal de Mucugê, sendo inclusive incorporada como um atrativo desta última Unidade de Conservação. O local representa um dos percursos turísticos mais populares de Mucugê e conta ainda com outra via de acesso, que parte do centro da cidade. Esta importância turística motivou a inventariação deste geossítio. Entretanto, a extensão de cerca de 4 km da trilha acaba por minimizar o número de visitantes ao local, uma vez que restringe o perfil dos mesmos. Ainda não existe controle do número de visitantes ao local, ainda mais considerando que a mesma pode ser acessada por locais diferentes e situa-se em uma área remota.

O geossítio está inserido na categoria temática das Coberturas do Mesoproterozóico e foi instalada em rochas da Formação Tombador. Ao longo do curso do rio, observa-se um conjunto de marmitas de pequenas dimensões (<0,50 m), formadas pela erosão fluvial. Em alguns trechos, o vale torna-se mais apertado, sendo delimitado por paredões rochosos. Na base destes paredões, ocorrem feições de meteorização da rocha, denominadas informalmente de "ninhos de abelha" (ouriçangas). Esta feição foi também observada em outros vales da região. Registram-se também, ao longo do caminho e próximo da cachoeira, a presença de ruínas de casas e trechos desviados do rio, como remanescentes do garimpo de outrora, que agregam valor histórico ao local. A **Figura 6.4.16.1.** apresenta o aspecto geral da Cachoeira das Andorinhas.

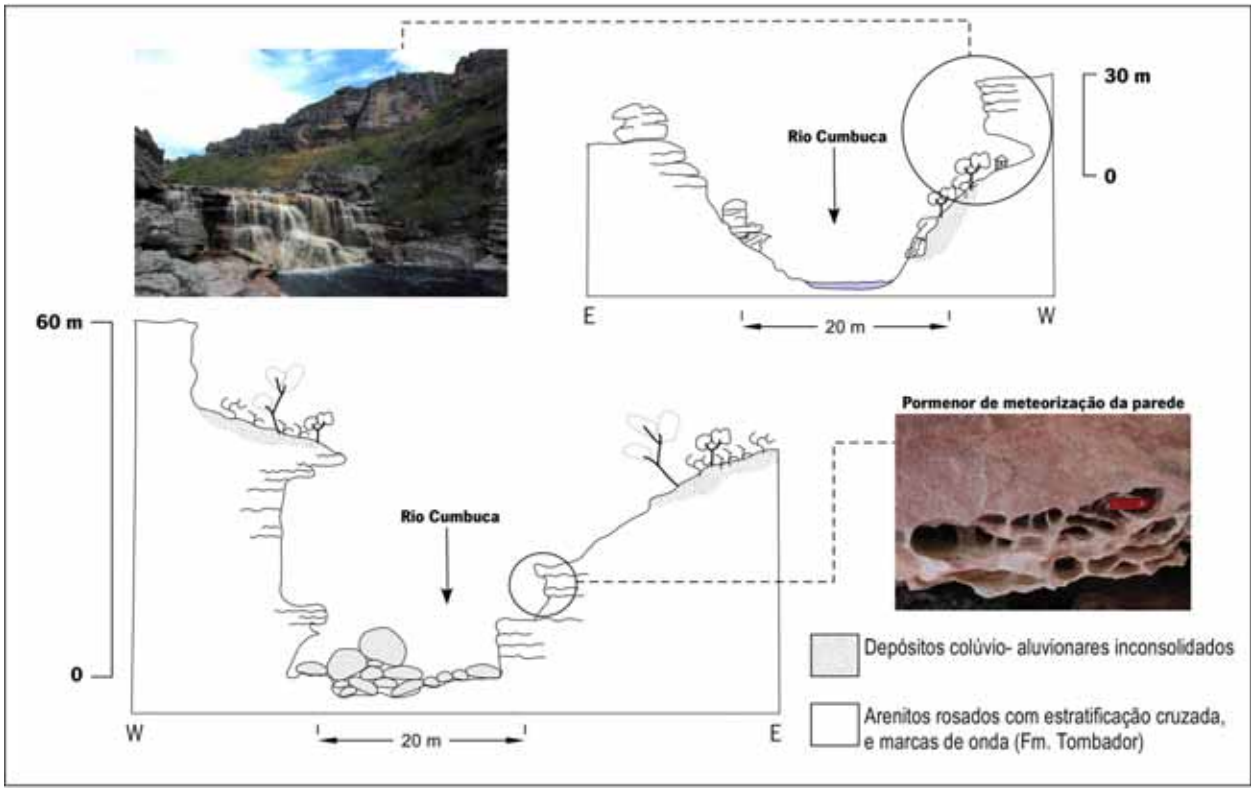


Figura 6.4.16.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrativo de aspectos gerais da Cachoeira das Andorinhas.

6.4.17. Cachoeira do Buracão

Geossítio situado no município de Ibicoara, no alto curso do rio Una, conhecido pelos moradores locais como Ribeirão das Pedras e inserido na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicas. No intuito de proteger a cachoeira do Buracão, que vem se constituindo como um dos pontos de grande visitação da Chapada Diamantina, com cerca de 4.000 visitantes por ano, foi criado o Parque Natural Municipal do Espalhado. Este parque foi delimitado e desapropriado, porém ainda carece de um plano de manejo. O acesso à cachoeira se dá mediante o acompanhamento de guias da Associação dos Condutores de Visitantes de Ibicoara (ACVIb), que controla a visitação e o pagamento das taxas de visitação.

A importância turística deste geossítio motivou a sua inventariação. Entretanto, observa-se no local um conjunto de estruturas geológicas (fraturas, falhas e dobras) que condicionaram o entalhamento vertical acentuado do rio, formando uma garganta, a jusante da cachoeira. Estas características acabam por conferir um potencial valor científico e didático ao local, apesar destes aspectos serem ainda pouco explorados.

A cachoeira do Buracão consiste em uma queda d'água com cerca de 80 m de altura, instalada em arenitos da Formação Tombador, próximo da zona de contato entre as rochas do Grupo Chapada Diamantina com as rochas do Grupo Una. Sua origem pode estar associada ao contraste litológico entre as rochas siliciclásticas do primeiro grupo, com as rochas carbonáticas do segundo. Posteriormente, o desnível formado pode ter recuado, por erosão remontante, aproveitando-se de planos de fraturas ali presentes. A **Figura 6.4.17.1.** ilustra aspectos gerais do geossítio e a distribuição de alguns planos de fratura, observados em campo.

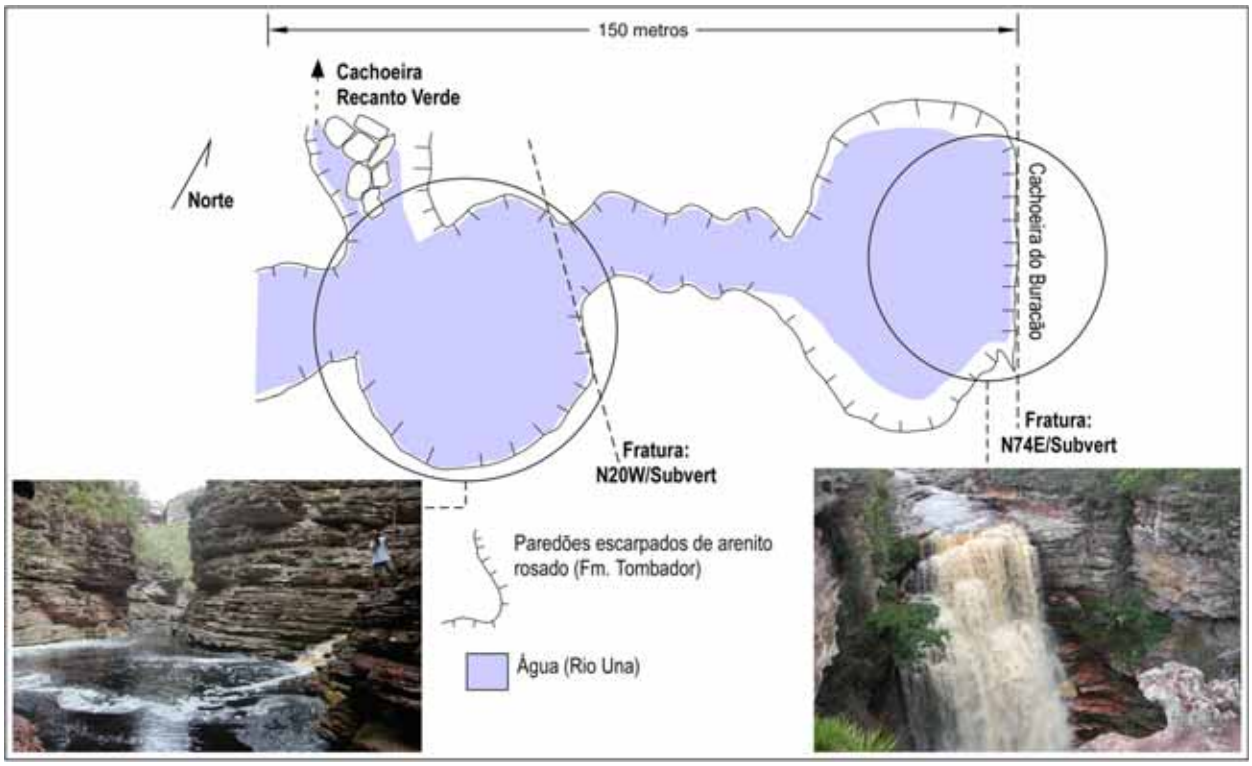


Figura 6.4.17.1. Planta esquemática de campo ilustrativo de aspectos gerais da Cachoeira do Buracão.

6.4.18. Fecho da Lapa

Consiste em um afloramento localizado à beira de estrada secundária, não pavimentada, no distrito de João Correia, município de Abaíra. O local se enquadra na categoria temática das Rochas do Paleoproterozóico e Embasamento Arqueano, porém está situado muito próximo do limite desta categoria, com as Coberturas do Mesoproterozóico. Este afloramento não está protegido por qualquer tipo de Unidade de Conservação, apresentando, inclusive, algumas pichações, que sinalizam a necessidade de adoção de alguma medida para sua proteção, já que também não conta com qualquer tipo de controle de visitação.

O geossítio é representativo das rochas vulcano-sedimentares do Grupo Rio dos Remédios, que constitui a unidade basal do Supergrupo Espinhaço. A **Figura 6.4.18.1.** apresenta um esboço esquemático de campo, ilustrativo do contexto geológico do afloramento. No local, as rochas apresentam-se metamorfisadas (xistos e quartzitos) e verticalizadas. Contudo, ainda preservam estruturas sedimentares na forma de marcas onduladas e estratificações cruzadas de baixo ângulo. Estas litologias ilustram as condições iniciais de abertura da bacia, onde se depositaram os pacotes sedimentares que hoje formam a Chapada Diamantina, tendo assim um elevado significado estratigráfico e alto valor científico que justificaram a sua inclusão no inventário.

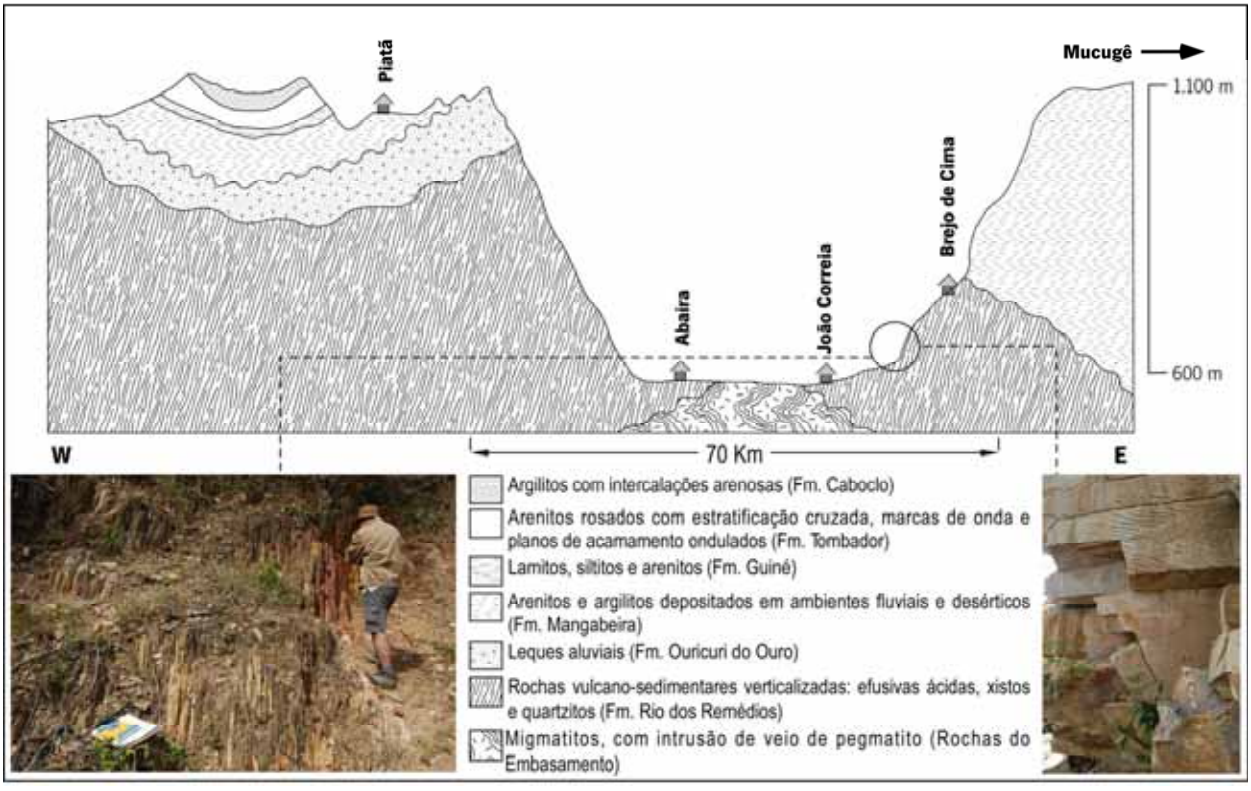


Figura 6.4.18.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrativo do contexto geológico do Fecho da Lapa.

6.4.19. Ponte do Riacho Santeiro

O geossítio Ponte do Riacho Santeiro consiste em um afloramento de pequenas dimensões, localizado no município de Abaíra, situado na beira da estrada que liga João Correia à cidade de Abaíra, enquadrando-se na categoria temática das Rochas do Paleoproterozóico e Embasamento Arqueano. No local, ocorrem exposições de rochas frescas do embasamento, sobre o qual foram depositados os pacotes sedimentares que formam hoje em dia a Chapada Diamantina.

O afloramento não está protegido por nenhuma Unidade de Conservação, porém, apresenta um elevado valor petrológico e alto valor científico, já que são muito raras as exposições das rochas do embasamento da Chapada Diamantina em condições frescas, como as que se podem observar neste local. Em função disto, o local foi incluído no inventário.

As rochas encontradas no geossítio pertencem ao Complexo Gavião e tratam-se de um migmatito bandado, com intrusão de um veio de pegmatito. **A Figura 6.4.19.1.** apresenta um esboço esquemático de campo, ilustrativo do contexto geológico onde afloram estas rochas.

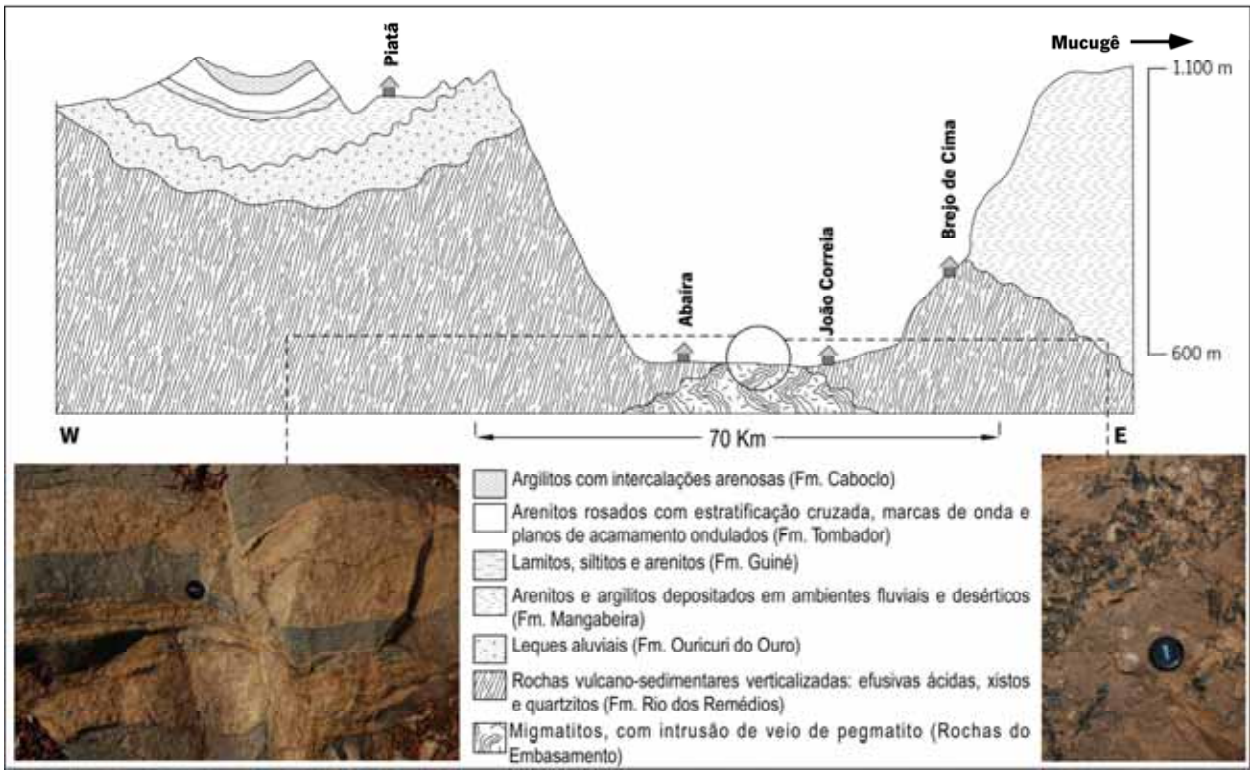


Figura 6.4.19.1. *Croqui* esquemático de campo, ilustrativo do contexto geológico da Ponte do Riacho Santeiro.

6.4.20. Formação Caboclo (BR-242)

Afloramento situado no município de Seabra, localizado na beira da estrada BR-242, com mais de 50 m de extensão, onde ocorre uma boa exposição de rochas da Formação Caboclo. O local se insere na faixa de domínio da estrada, porém não é objeto de qualquer tipo de proteção, podendo estar sujeito a alterações, em face de eventuais ações de melhoria na BR-242. Apesar de ser um local de acesso fácil, a visitação ao geossítio apresenta um risco para os visitantes, em função do elevado tráfego de veículos em alta velocidade na rodovia. Considerando a sua situação, o local não conta com qualquer medida de controle dos visitantes.

No geossítio, que se enquadra dentro da categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicas, afloram intercalações de camadas de areia e argila, com estruturas *wavy* e *linse*, marcas onduladas e estratificações convolutas. As rochas apresentam dobras parasíticas em "S" e "Z" e representam um flanco de um anticlinal aberto e com cerca de 5 km de extensão, entre um flanco e outro. Consiste em um dos melhores afloramentos da Formação Caboclo, em toda a região da Chapada Diamantina, sendo assim de grande importância científica, o que motivou a sua inventariação. Na **Figura 6.4.20.1.** apresenta-se um esboço de campo, ilustrando o contexto geológico do geossítio.

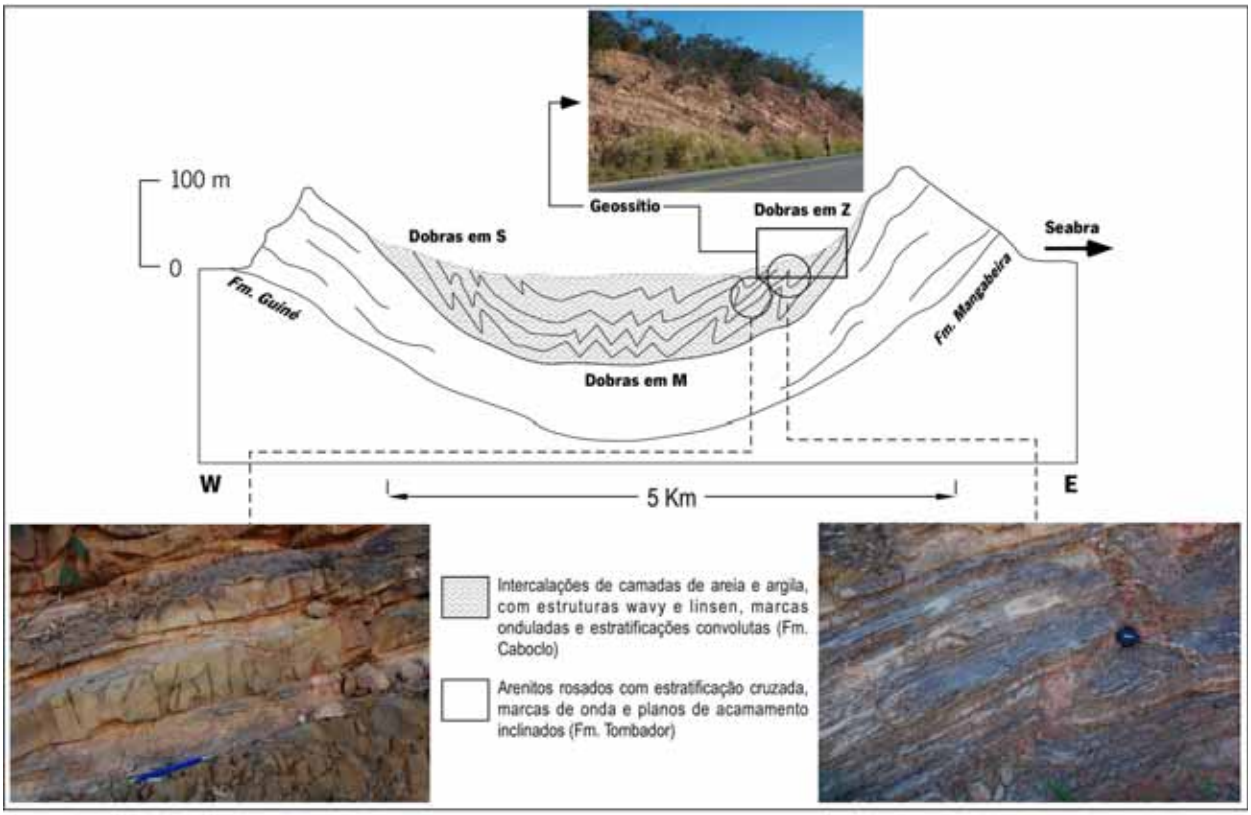


Figura 6.4.20.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrativo do contexto geológico da Fm. Caboclo na BR-242.

6.4.21. *Tension Gashes* na Formação Mangabeira

Trata-se de um afloramento localizado no município de Seabra, situado na beira da rodovia BR-242, com cerca de 20 m de extensão. O local está inserido dentro da faixa de domínio da estrada e não é objeto de qualquer tipo de proteção, podendo sofrer alterações, face a eventuais ações de melhorias na BR-242. Devido à sua localização à beira da BR-242, rodovia com elevado tráfego de veículos pesados e em alta velocidade, a visitação ao geossítio apresenta um certo grau de risco ao visitante, apesar do seu fácil acesso.

O local se enquadra na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicas e é constituído por rochas da Formação Mangabeira, que neste local afloram como um arenito rosado, com granulometria média, rico em feldspato, exibindo estratificações cruzadas de grande porte (tabulares, acanaladas e cuneiformes). Em meio a estas rochas, ocorrem estruturas sigmoidais, preenchidas por quartzo, denominadas de *tension gashes*. Estas estruturas foram formadas como resultado da exposição da rocha a um processo de compressão e têm um alto valor científico, o que motivou a inventariação deste geossítio. Na **Figura 6.4.21.1.** apresenta-se um esboço de campo, ilustrando aspectos gerais do afloramento.

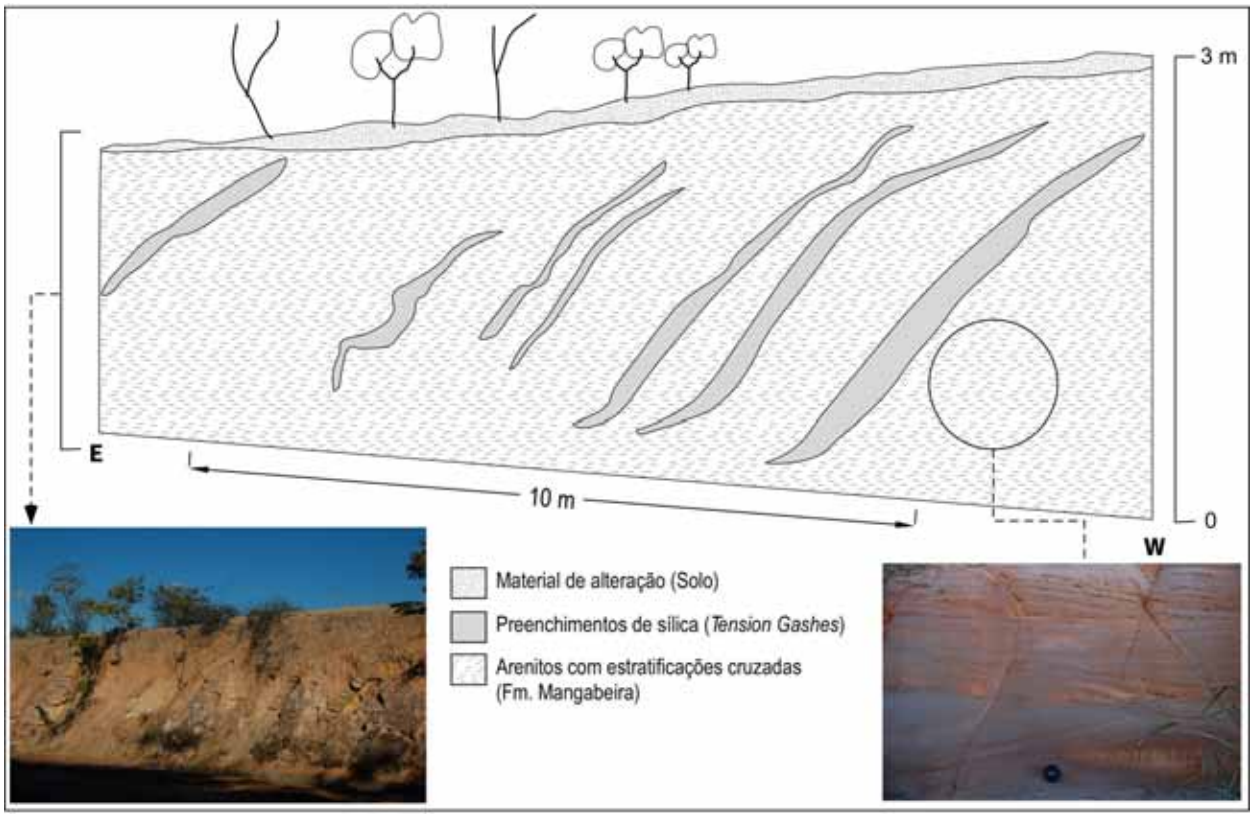


Figura 6.4.21.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrativo de aspectos gerais do afloramento da Fm. Mangabeira.

6.4.22. Serrano

Geossítio situado no município de Lençóis, que consiste em um trecho onde o rio Lençóis corre sobre conglomerados da Formação Tombador, formando uma série de marmitas e apresentando trechos subterrâneos em cavernas, às quais os habitantes da região dão o nome de 'grunas'. Mais a montante do local, ocorrem blocos bastante alterados deste conglomerado, onde a rocha se apresenta friável, sendo denominado pela população como 'Salão de Areias Coloridas'. O Serrano está protegido pelo Parque Municipal de Lençóis, criado em 1986 pela prefeitura do município, com o objetivo de proteger a captação de água da cidade, instalada naquelas imediações, e assegurar o seu uso como área de lazer. Contudo, o Parque ainda não conta com qualquer tipo de infraestrutura ou controle de acesso.

O Serrano é um dos principais atrativos turísticos da cidade de Lençóis, além de ser muito frequentado pela população daquela cidade, o que lhe confere uma alta relevância turística. Este fato, somado à boa exposição dos conglomerados, que lhe conferem importância científica, justificaram a inventariação do geossítio.

O local se enquadra na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicas e representa um dos sítios onde se tem as melhores exposições dos conglomerados da Formação Tombador em toda a Chapada Diamantina. Esta rocha abriga os diamantes encontrados na região, de modo que o Serrano foi palco de intensa atividade garimpeira no passado. Ao longo do curso do rio Lençóis, se concentra um conjunto de feições de dissolução (marmitas e cavernas) desenvolvidas nestes conglomerados.

No 'Salão de Areias Coloridas', os conglomerados da Formação Tombador se apresentam na forma de um conjunto de blocos residuais, situados na vertente do vale, onde a remoção mecânica do material de alteração se dá com menor intensidade, conferindo o caráter friável daquelas rochas e o aspecto ruiniforme da paisagem. Este local é muito procurado pela população local para a retirada de areias com cores diversificadas, utilizadas na confecção de 'garrafinhas de areia', que representam um artesanato típico da região. Nestas garrafas, são feitos desenhos retratando as paisagens da Chapada Diamantina, utilizando-se das areias coloridas. A diversidade de cores destas areias é decorrente da natureza polimítica dos conglomerados, que são facilmente raspados dos blocos, em função do seu elevado estágio de meteorização. Estes fatos acabam por agregar uma importância cultural ao geossítio.

Na **Figura 6.4.22.1.** apresenta-se um esboço esquemático de campo, que é ilustrativo do contexto geológico-geomorfológico do Serrano e do Salão de Areias Coloridas.

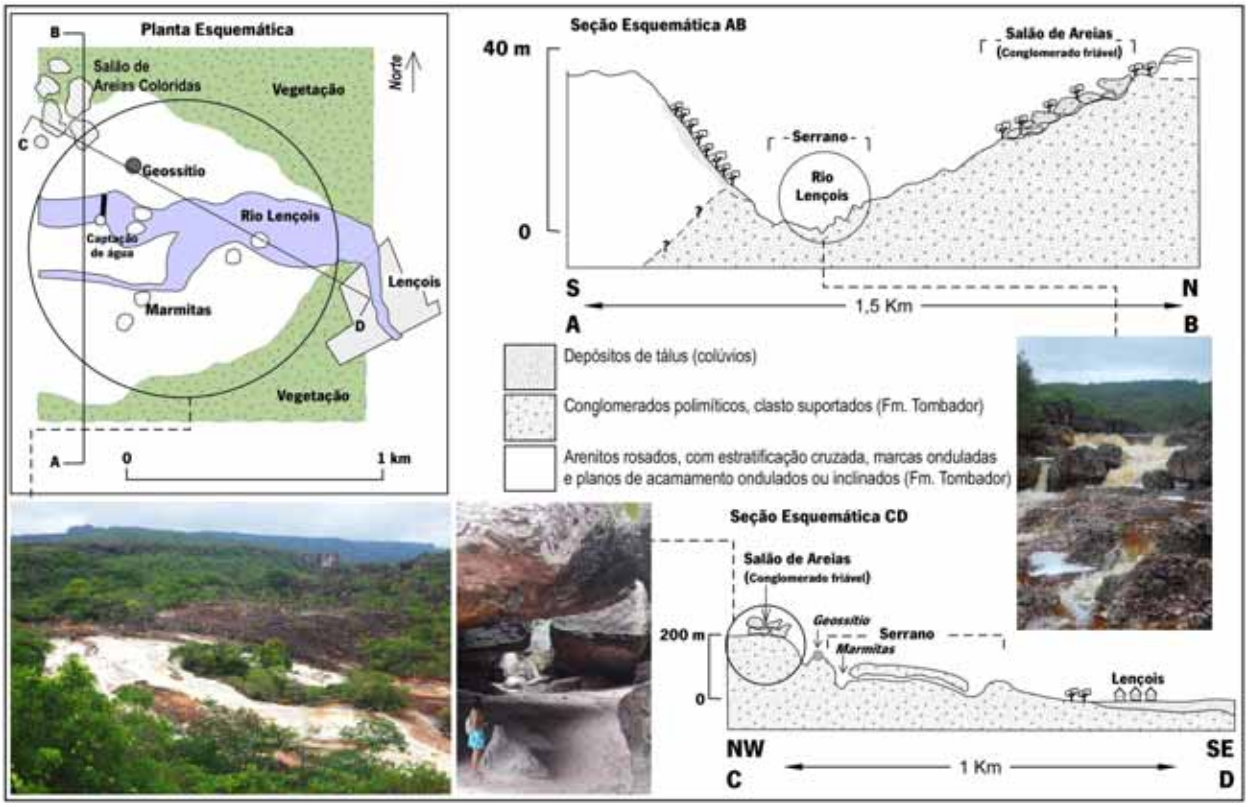


Figura 6.4.22.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrativo do contexto geológico e geomorfológico do Serrano.

6.4.23. Morro do Pai Inácio

O Morro do Pai Inácio está situado à beira da BR-242, dentro da área do município de Palmeiras, e é palco da lenda mais difundida na região da Chapada Diamantina, versando sobre a fuga e perseguição do escravo Inácio. Reza a lenda que este escravo ficou encurralado no topo do morro, tendo, porém, saltado de uma de suas vertentes, de posse de uma sombrinha, conseguindo sobreviver. O sítio é um dos principais pontos de visitação turística da Chapada Diamantina, sendo também um dos seus locais de referência e a sua principal representação iconográfica (*ex libris*). Do seu topo, tem-se uma vista panorâmica da região, incluindo o Planalto Carbonático da Bacia de Irecê.

O local está inserido dentro da APA Marimbus-Iraquara, além de ter sido tombado pelo IPHAN e ter sido decretado como um Parque Municipal pelo município de Palmeiras (Funch *et al.*, 2008). Atualmente, a gestão da área é feita pelo GAP - Grupo Ambientalista de Palmeiras, que controla o acesso de visitantes, mediante a cobrança de uma taxa de visitação, cujos proventos são utilizados na manutenção da trilha de acesso ao topo do morro. Apesar deste controle, ainda não estão disponíveis estatísticas consistentes sobre o número de visitantes deste sítio, que conta com acesso fácil, apesar da curta caminhada necessária para se atingir o topo do morro.

Este geossítio se enquadra na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicos e consiste em um morro testemunho, sustentado por arenitos da Formação Tombador, instalado na zona de charneira de uma dobra anticlinal aberta, de escala regional, facilmente observável do alto do morro e conhecida como Anticlinal do Pai Inácio (Pedreira & Bomfim, 2002). Este aspecto confere uma importância didática e científica ao local, que somadas à sua relevância cultural e turística, motivaram a sua inventariação.

Segundo Castro (2003), o Morro do Pai Inácio apresenta uma das melhores exposições do intervalo inferior da Formação Tombador e, na sua base, pode-se obervar o contato erosivo com a Formação Guiné, pertencente ao Grupo Paraguaçu. Do seu topo, pode-se observar o eixo esvaziado da dobra anticlinal. Esta dobra consiste em uma estrutura com cerca de 160 km de extensão e 20 a 30 km de largura, formada durante o Neoproterozóico (Castro, *op cit*).

A origem deste morro testemunho está associada ao entalhamento vertical das vertentes, aproveitando-se das fraturas, com direções N60W/Subverticais e N60E/Subverticais, instaladas na charneira da dobra, até que se atinge as rochas mais argilosas do Grupo Paraguaçu, quando se inicia a erosão lateral das vertentes, formando o vale ao logo do anticlinal, conforme ilustrado na **Figura 6.4.23.1.**.

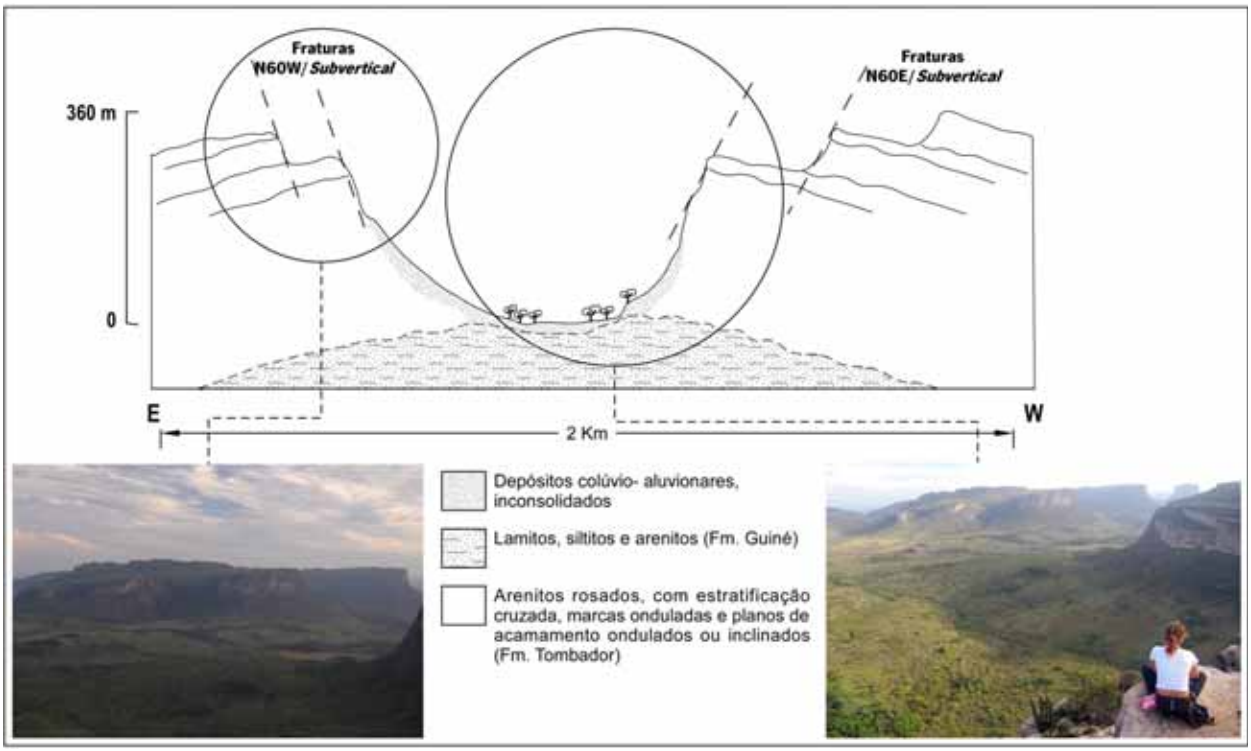


Figura 6.4.23.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrativo dos condicionantes estruturais na evolução do relevo no anticlinal do Pai Inácio.

6.4.24. Mucugezinho

Situado dentro da área do município de Lençóis e à beira da BR-242, o balneário do rio Mucugezinho é um local de intensa visitação turística. Trata-se de um trecho onde este rio corre sobre o plano de estratificação da rocha, formando um escorregador natural. À jusante, tem-se um poço com uma cachoeira, conhecido como 'Poço do Diabo', que também é bastante visitado. Face ao elevado número de turistas que frequentam o local, moradores da região instalaram bares e pousadas, construídos sob os planos de estratificação e cavidades da rocha, que constituem mais um atrativo turístico daquela zona, em função do seu aspecto peculiar.

Segundo Funch *et al.* (2008), o local está inserido na APA Marimbus Iraquara, sendo a gestão da área feita pela Associação de Comerciantes e Moradores do Vale do Mucugezinho - COMOVAN, que vem assegurando a sua limpeza e conservação. Todavia, não existem estimativas do número de visitantes daquele sítio, que constitui um dos principais atrativos turísticos dos arredores de Lençóis. Os caminhos de acesso ao Mucugezinho foram reconhecidos como sendo de servidão pública, pela Prefeitura de Lençóis, garantindo a livre passagem dos visitantes. A importância turística deste geossítio motivou a sua inclusão no inventário.

O Mucugezinho se enquadra na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicas e foi formado a partir do entalhamento vertical do vale, de modo que, ao atingir o plano de estratificação dos arenitos da Formação Tombador, o rio passou a correr sobre esta superfície, aproveitando-se da sua inclinação (**Figura 6.4.24.1.**). Castro (2003) descreve um perfil ao longo deste rio, onde identificou cinco associações faciológicas, que são indicativas de um grande ciclo transgressivo-regressivo.

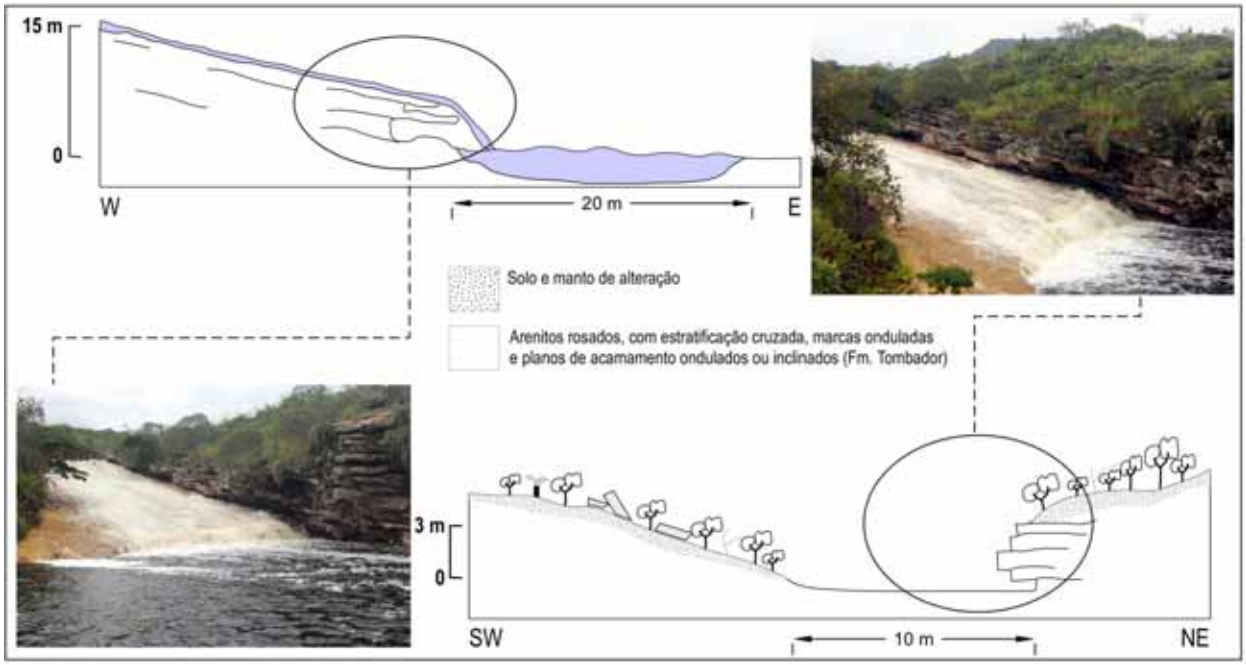


Figura 6.4.24.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando a morfologia do leito do rio Mucugezinho.

6.4.25. Cachoeira do Riachinho

A Cachoeira do Riachinho está localizada no município de Palmeiras, próxima do Distrito de Caeté Açu (Vale do Capão). Representa um atrativo turístico importante daquele distrito, sendo constituída por uma queda d'água com cerca de 15 metros de altura. De acordo com Funch *et al.* (2008), com o intuito de proteger o local, a prefeitura municipal de Palmeiras criou, no ano de 2001, o Parque Ecológico Municipal do Riachinho. Entretanto, esta unidade ainda não foi implementada e não dispõe de qualquer infraestrutura ou mecanismo de controle de visitantes.

O local dispõe de acesso fácil e está incluído nos pacotes turísticos de visita à Cachoeira da Fumaça, uma vez que fica situado à beira da estrada que liga esta cachoeira às demais cidades da região. Em função disto, acaba por receber um elevado número de visitantes, o que motivou a inventariação deste geossítio.

A Cachoeira do Riachinho se enquadra na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicas e está instalada no contato entre conglomerados polimíticos e arenitos rosados. Ambas as litologias pertencem à Formação Tombador e afloram no local em estrutura monoclinal, com caimento para NW (**Figura 6.4.25.1.**). Próximo desta cachoeira, registra-se a existência de uma caverna, desenvolvida em arenitos da Formação Tombador, que segundo Laureano & Cançado (1995), tem cerca de 200 m de desenvolvimento horizontal e 26 m de desnível.

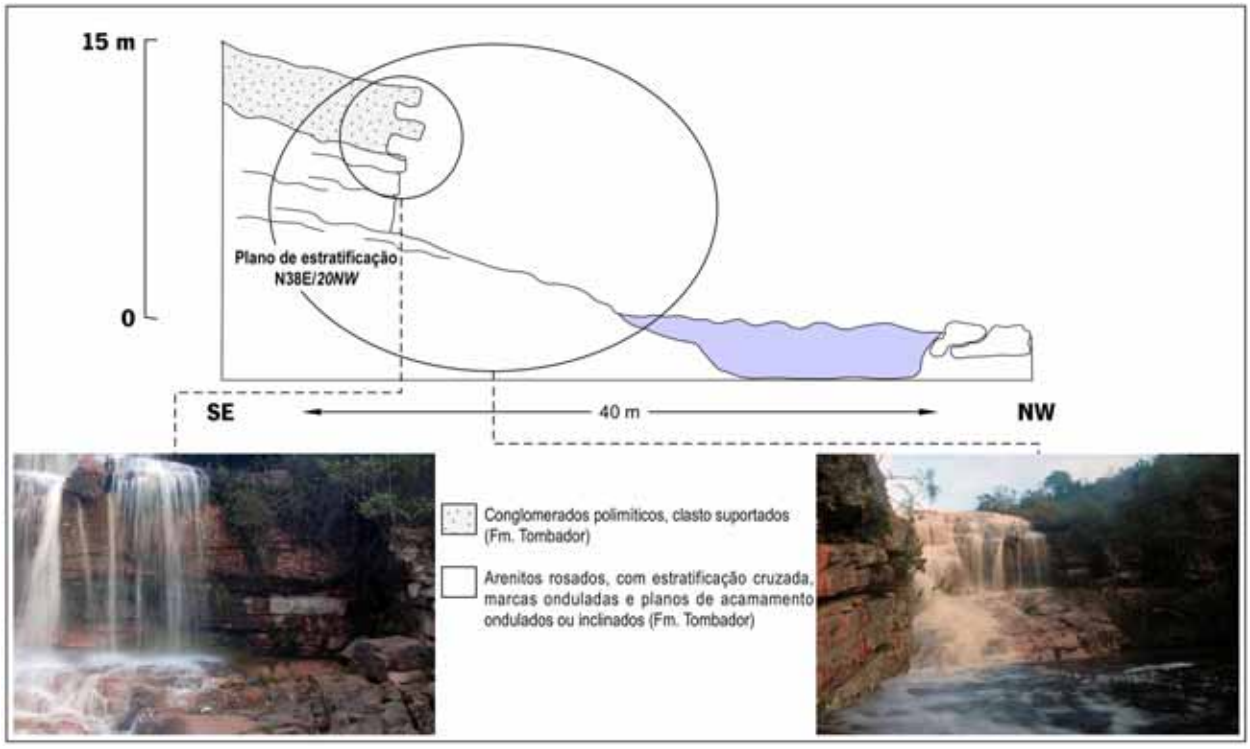


Figura 6.4.25.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contato geológico existente na Cachoeira do Riachinho.

6.4.26. Cachoeira da Fumaça

Com cerca de 400 m de queda livre, a Cachoeira da Fumaça representa a maior cachoeira do Brasil e constitui um dos pontos mais monumentais da Chapada Diamantina. Na maior parte do ano, a água não consegue atingir a porção inferior da drenagem, devido às fortes correntes de ar, que são canalizadas no fundo do vale. Desta forma, a água acaba voltando para cima como gotículas, formando uma espécie de 'fumaça', o que deu origem ao nome do local. O geossítio está inserido dentro dos limites do Parque Nacional da Chapada Diamantina, no município de Palmeiras, próximo do Distrito de Caeté-Açu (Capão), de onde parte uma trilha com cerca de 6 km de comprimento que dá acesso à porção superior da cachoeira, aonde se tem uma visão panorâmica da região (**Figura 6.4.26.1.**).

De acordo com informações levantadas na Associação dos Condutores de Visitantes do Vale do Capão (ACV-VC), no ano de 2008, a cachoeira foi visitada por cerca de 16.000 pessoas. Esta associação controla o acesso à trilha, mediante cobrança de uma taxa voluntária e vem realizando trabalhos de manutenção da mesma. A elevada importância turística e o potencial científico deste lugar motivaram a sua inventariação.

A Cachoeira da Fumaça se insere na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicas e, logo no início da trilha de acesso, observa-se o contato das rochas da Formação Guiné (Grupo Paraguaçu), representado por um arenito fino e argiloso, com as rochas da Formação Tombador (Grupo Chapada Diamantina), constituída por um arenito rosado, com granulação média e grãos arredondados. No topo da serra, ocorre uma zona onde as rochas da Formação Tombador estão intensamente dobradas e fraturadas. As dobras são do tipo abertas, com dimensões decimétricas e as fraturas apresentam atitude geral N35W/Subvertical. Do alto da cachoeira, observa-se, com frequência, um conjunto destas fraturas esvaziadas, formando fendas.

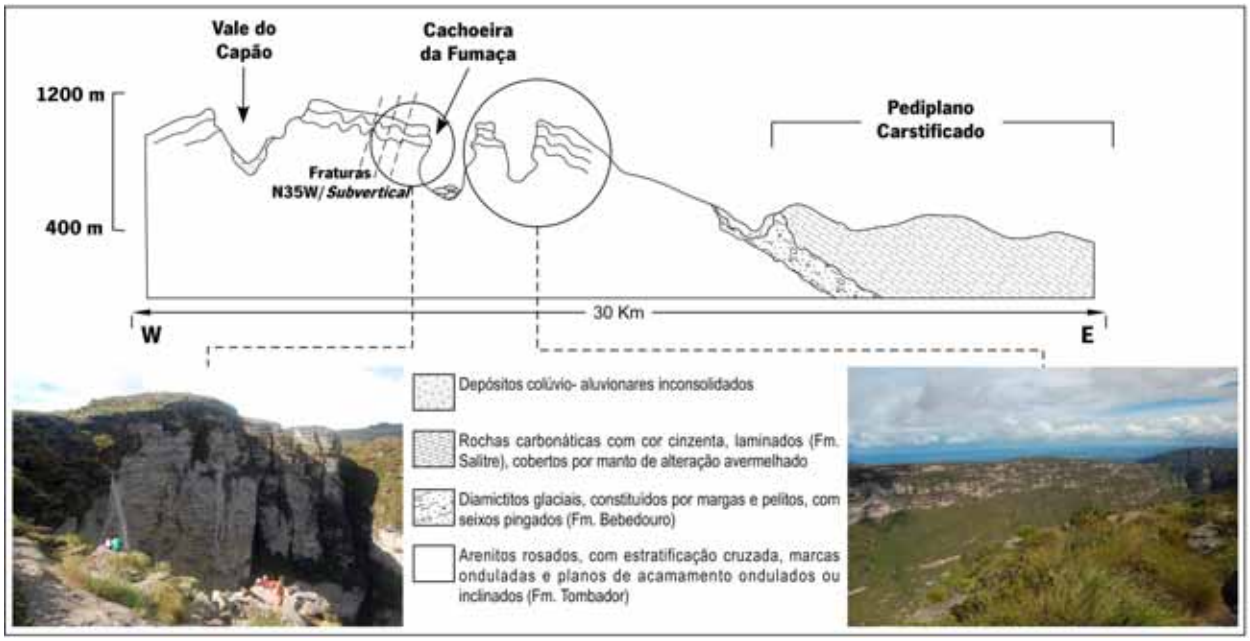


Figura 6.4.26.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico da Cachoeira da Fumaça.

6.4.27. Monte Tabor – Morrão do Capão

O Monte Tabor, vulgarmente conhecido como Morrão, está localizado dentro dos limites do município de Palmeiras, próximo do distrito de Caeté-Açu (Capão) e, juntamente com o Morro do Pai Inácio, consiste em um dos principais ícones da paisagem da Chapada Diamantina. Este morro está inserido dentro dos limites do Parque Nacional da Chapada Diamantina, porém não existe qualquer medida de controle de acesso ao local. O acesso ao morro em si é feito através de trilha longa, de dificuldade elevada, de modo que o sítio é visitado apenas por pessoas interessadas em turismo de aventura. Considerando as dificuldades inerentes de acesso, o geossítio foi marcado em um local à beira da estrada Palmeiras - Capão, fora da área do Parque Nacional, onde se tem uma boa visibilidade do morro e do vale onde ele se insere (**Figura 6.4.27.1.**).

De acordo com Pedreira (2002), o Morrão é mais um belo testemunho da história geológica da Chapada Diamantina. Segundo este autor, esta geoforma está cravada no meio do Anticlinal do Pai Inácio, situa-se cerca de 10 km, em linha reta, a sul do Morro do Pai Inácio, tem uma altura de aproximadamente de 210 m e 1.418 m de altitude. A relevância científica justificou a inventariação deste geossítio.

O Morrão se enquadra na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicas e consiste em um morro testemunho, cuja origem foi condicionada por fraturas com atitudes N60W/Subverticais e N60E/Subverticais, instaladas na charneira do Anticlinal do Pai Inácio, e pelo contato das rochas do Grupo Chapada Diamantina (arenitos) com as rochas subjacentes do Grupo Paraguaçu (argila arenosa).

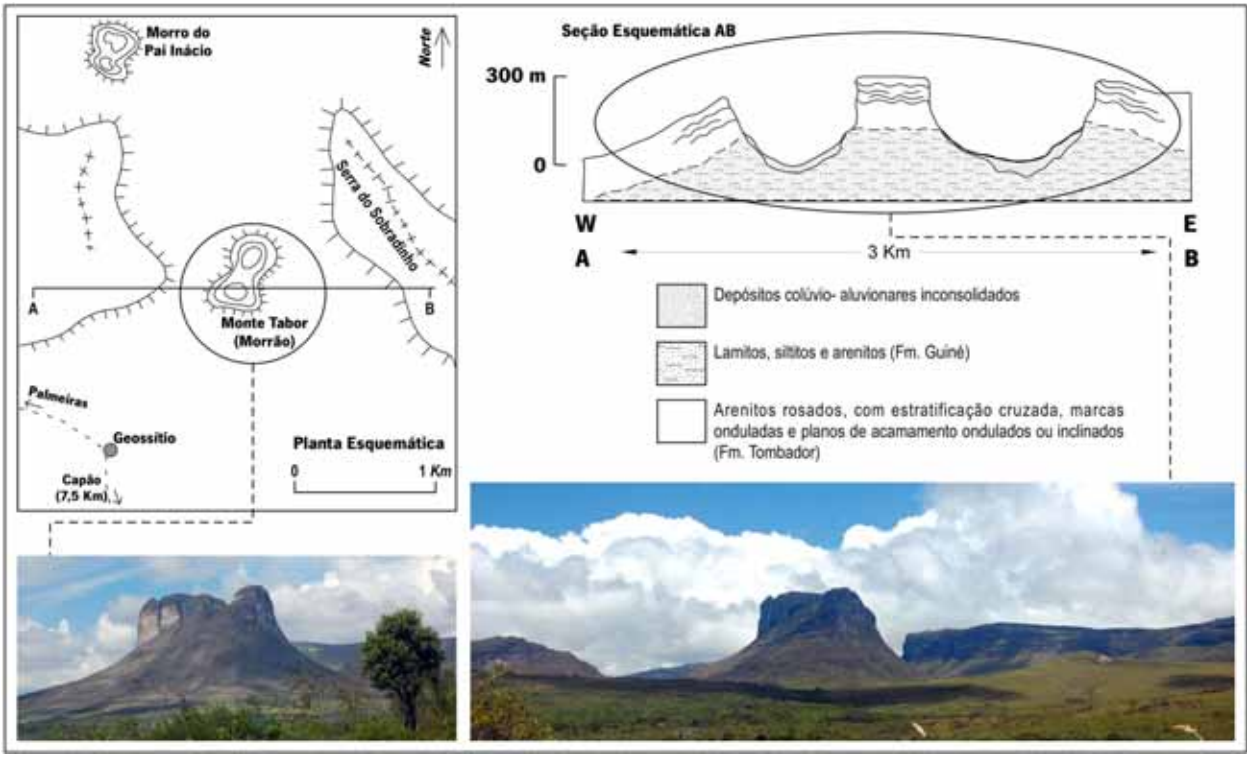


Figura 6.4.27.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico do Monte Tabor (Morrão do Capão).

6.4.28. Cachoeira do Ramalho

Consiste em uma queda d'água com cerca de 80 m de altura, situada no município de Andaraí, em um afluente da margem esquerda do rio Baiano. A cachoeira está situada dentro dos limites do Parque Nacional da Chapada Diamantina e localizada em lugar remoto, de difícil acesso, o que acaba por contribuir para a sua preservação. O local não é dotado de qualquer tipo de infraestrutura ou mecanismos de controle de acesso de visitantes. Logo no inicio da trilha, na saída da cidade de Andaraí, registra-se a presença de uma série de locais de extração de pedras para a construção civil. Esta atividade vem sendo praticada de maneira artesanal, aparentemente sem qualquer controle, o que tem provocado a descaracterização da paisagem.

A Cachoeira do Ramalho se enquadra na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicas e representa um dos principais atrativos turísticos da cidade de Andaraí, sendo frequentada por moradores da região ou praticantes do turismo de aventura. A relevância turística do local motivou a sua inventariação.

O geossítio está instalado nos arenitos rosados, bem selecionados, com granulação média grossa da Formação Tombador. No paredão situado logo à frente do ponto onde o rio da cachoeira desemboca no *canyon* do rio Baiano, observa-se uma dobra em S, aberta, com planos de fratura associados (**Figura 6.4.28.1.**).

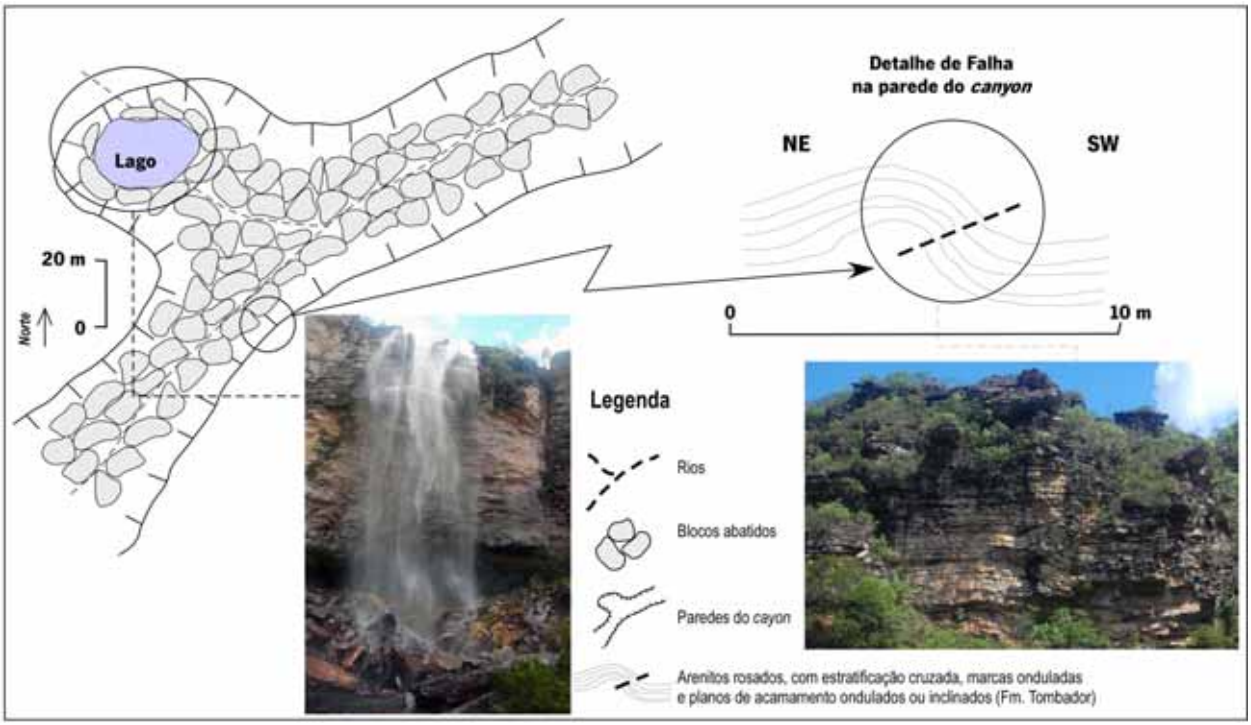


Figura 6.4.28.1. *Croqui* esquemático de campo com planta e detalhe de falha na Cachoeira do Ramalho.

6.4.29. Serra do Tombador

Foi aqui designado como Serra do Tombador um extenso afloramento, com cerca de 1.000 de comprimento, situado no km 279 da estrada BR-324, próximo do Distrito de Laje do Batata, dentro dos limites do município de Jacobina. O local não está protegido por nenhuma Unidade de Conservação e constitui a seção tipo da Formação Tombador, que ali foi definida e descrita por Branner em 1910 (Pedreira & Rocha, 2002).

De acordo com Pedreira & Rocha (*op cit*), este geossítio não é apenas uma sucessão de afloramentos de rocha ao longo de uma rodovia, mais do que isto, ele representa um antigo deserto de mais de um bilhão de anos e perfeitamente preservado, onde podem ser examinados os processos que levaram à sua formação. O lugar é visitado por geólogos e estudantes de todo o Brasil, já que está situado próximo da cidade de Morro do Chapéu, onde está o Centro Nacional de Treinamentos do Serviço Geológico do Brasil - CPRM (CIEG). Esta relevância científica e didática do local justificou a sua inventariação.

A Serra do Tombador se enquadra na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicas e, ao longo do afloramento, observa-se o contato das rochas da Formação Tombador com o embasamento (gnaisses do complexo Mairí). Este contato é marcado pela presença de um corpo de conglomerados, com cerca de 1 m de espessura, que representam a discordância entre estas duas unidades e constituem a base da Formação Tombador. Logo acima deste conglomerado, ocorre um arenito com estratificações cruzadas de grande porte (cerca de 2 m de altura), formando um corpo sigmoidal. Mais adiante, observa-se um contato gradacional para as rochas da Formação Caboclo. A **Figura 6.4.29.1.** apresenta o contexto geológico do geossítio.

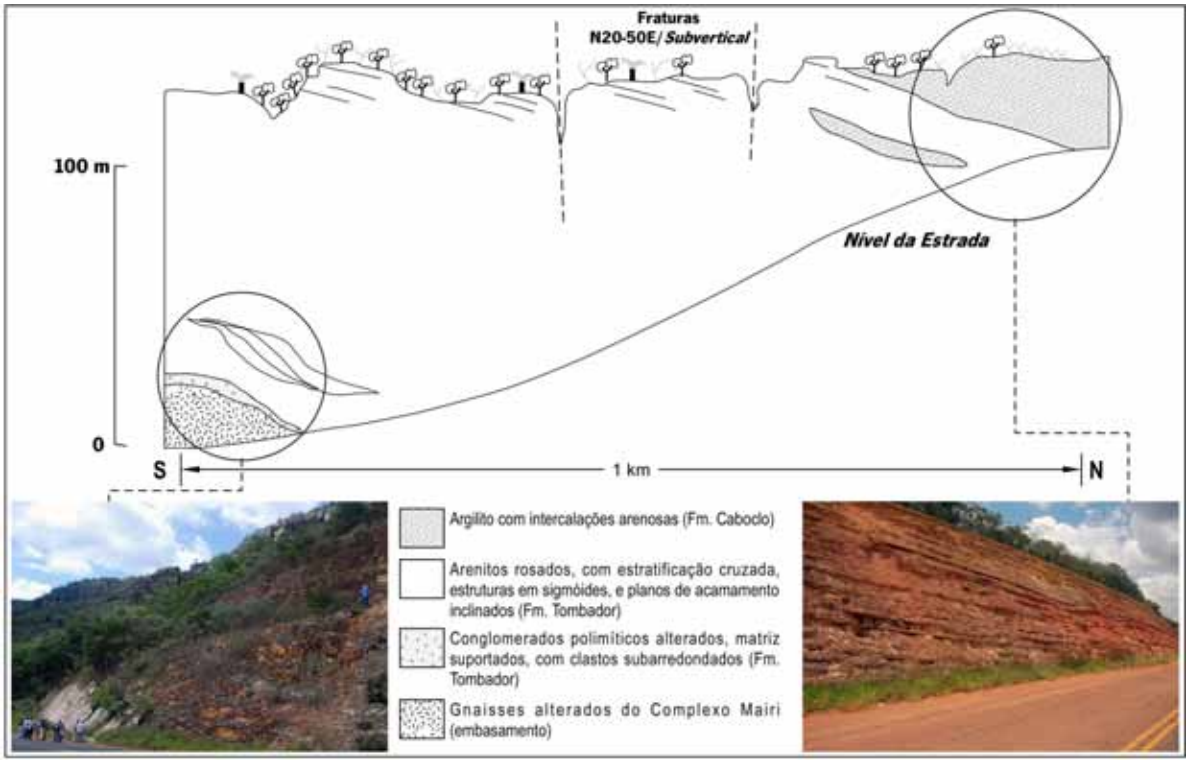


Figura 6.4.29.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico da Serra do Tombador.

6.4.30. Morrão - Morro do Chapéu

Consiste em um morro de topo aplainado, situado no município de Morro do Chapéu que, no passado, servia de referência aos primeiros colonizadores e exploradores da região. Sua forma peculiar acabou por contribuir para a criação da nomenclatura atual do município. O local não está protegido por qualquer Unidade de Conservação, além de não estar dotado de qualquer tipo de infraestrutura ou controle de acesso aos visitantes. Um conjunto de antenas de telecomunicações, ali instaladas, vem causando a sua descaracterização. Todavia, as estradas de acesso para manutenção destas instalações contribuem para que o geossítio seja dotado de boa acessibilidade.

Com cerca de 1.200 m de altitude, o Morro do Chapéu é o morro mais elevado das redondezas, e do seu topo tem-se uma ampla visão da região. A importância histórica e cultural deste lugar, aliada à sua relevância geomorfológica, motivaram a sua inclusão no inventário.

A geoforma se enquadra na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicas, sendo sustentado por arenitos vermelhos da Formação Morro do Chapéu, e onde se observa a superposição das subunidades que compõem aquela formação. Na **Figura 6.4.30.1.** apresenta-se um esboço de campo, ilustrando o contexto geológico do local.

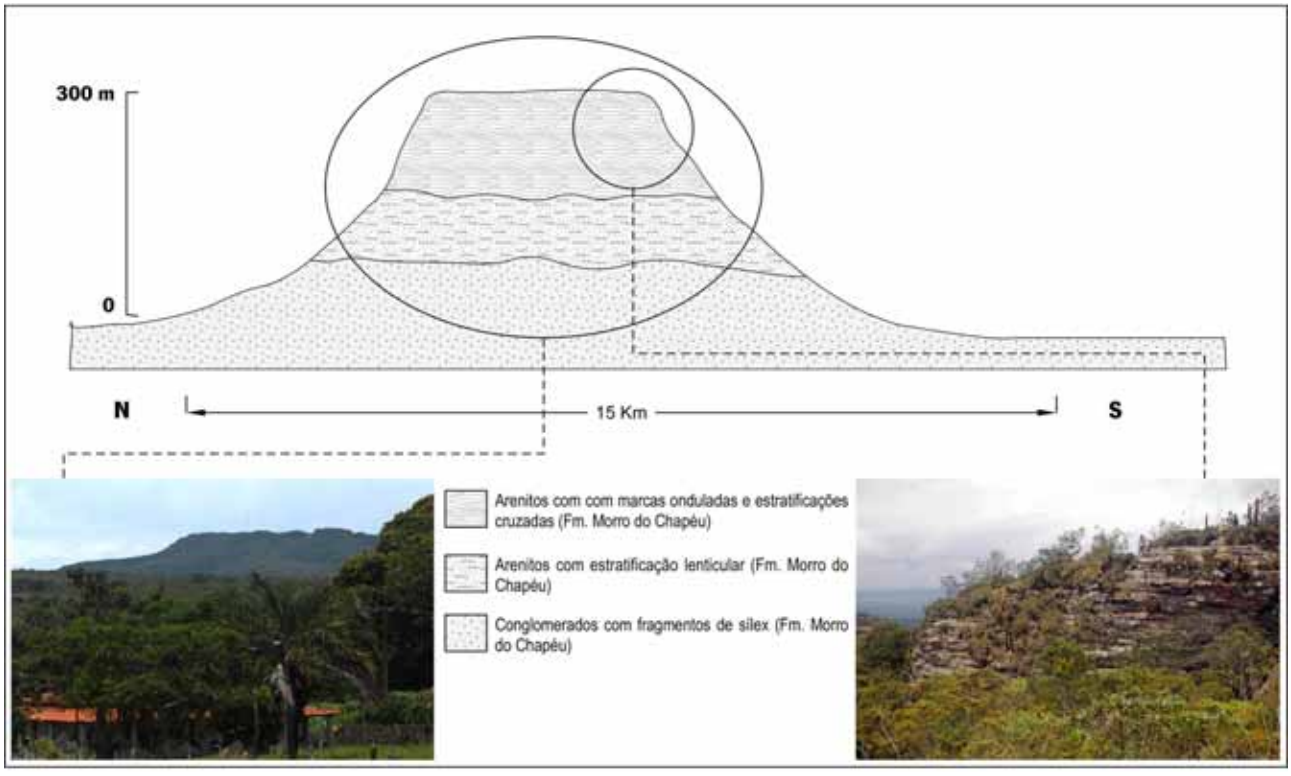


Figura 6.4.30.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico do Morro do Chapéu.

6.4.31. Buraco do Possidônio

Consiste em uma depressão circular, com cerca de 250 m de eixo maior, em cujo fundo observa-se a entrada de uma caverna. O local está situado no município de Morro do Chapéu, dentro dos limites da Fazenda Queimada Bonita. O proprietário da fazenda cercou a depressão no intuito de evitar a queda de animais. Além desta medida, não existe qualquer tipo de controle de acesso ou infraestrutura de apoio ao visitante.

Esta depressão trata-se de uma dolina, formada pelo abatimento de uma porção do teto de uma caverna desenvolvida em rochas carbonáticas da Formação Caboclo. O geossítio se enquadra na categoria temática das Coberturas do Mesoproterozóico e foi inventariado pela sua importância científica, já que não é muito comum a ocorrência de cavernas em rochas da Formação Caboclo. Todavia, o proprietário da fazenda relatou a ocorrência de eventos recentes de subsidência do terreno nas proximidades deste geossítio, o que é sugestivo da existência de outras cavidades nestas rochas nas imediações.

A **Figura 6.4.31.1.** apresenta um esboço de campo do contexto geológico do geossítio. Ressalta-se aqui que a caverna existente no fundo da dolina ainda não foi alvo de exploração e mapeamento.

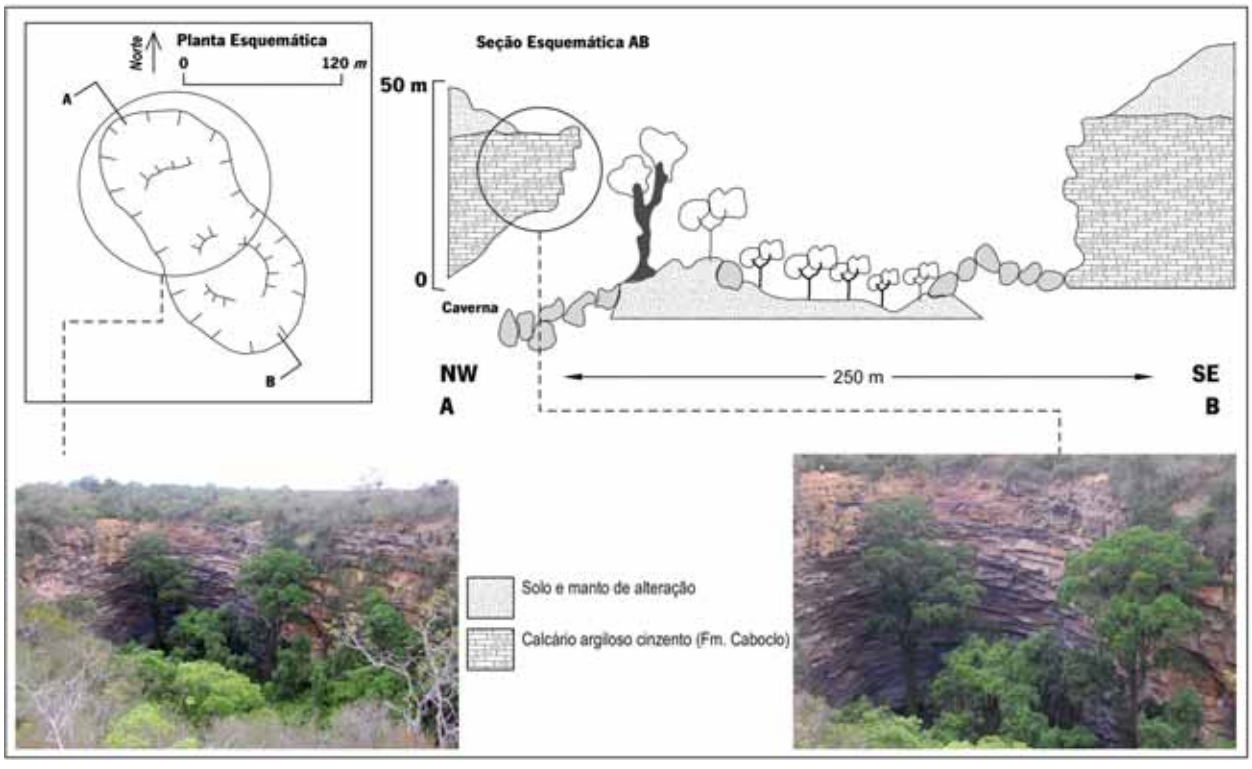


Figura 6.4.31.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico do Buraco do Possidônio.

6.4.32. Serra do Martin Afonso

Consiste em um afloramento situado dentro dos limites do município de Morro do Chapéu, localizado na margem da estrada BR-324, com cerca de 500 m de extensão. O geossítio está inserido na área do Parque Estadual de Morro do Chapéu e, devido à sua proximidade com o Centro Nacional de Treinamentos da CPRM-CIEG, é visitado por geólogos e estudantes de todo o país. Todavia, não existe qualquer tipo de controle de acesso ou infraestrutura para os visitantes.

O afloramento se enquadra na categoria temática das Coberturas do Mesoproterozóico. No local afloram rochas da Formação Morro do Chapéu, onde se observa uma passagem de arenitos (planície de maré externa), para argilitos (planície de maré interna), ambos com cores avermelhadas, em estrutura monoclinal, com atitude geral N25E/20NW, fazendo parte de um dos flancos do anticlinal de Morro do Chapéu. Ao longo do afloramento, pode-se observar um conjunto de estruturas sedimentares, com destaque para marcas onduladas, gretas de contração e estruturas *wavy & linsen*. O local é ilustrativo do contato gradacional entre as unidades da Formação Morro do Chapéu e foi inventariado pela sua importância didática e científica.

Na **Figura 6.4.32.1.** apresenta-se um esboço de campo deste afloramento, ilustrando o seu aspecto geral e contexto geológico.

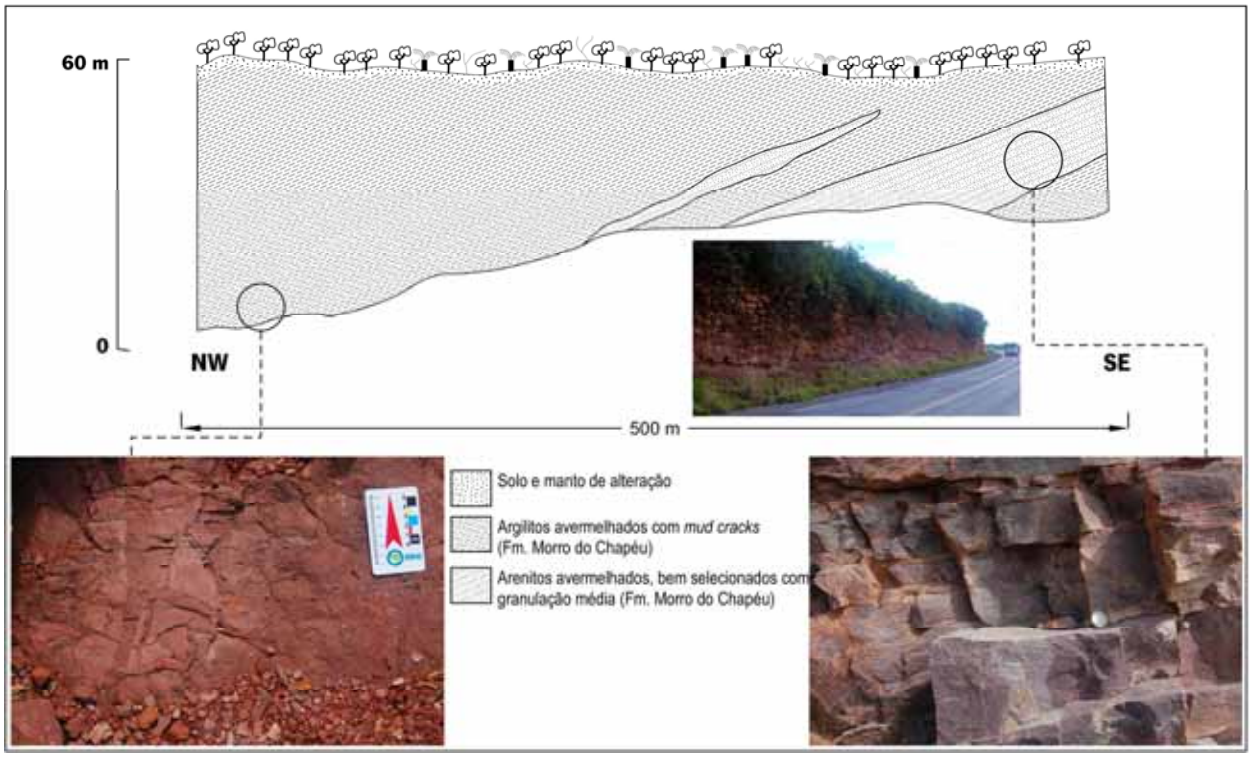


Figura 6.4.32.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando o contexto geológico da Serra do Martin Afonso.

6.4.33. Cachoeira do Ferro Doido

Trata-se de uma queda d'água com cerca de 80 m de desnível, situada no município de Morro do Chapéu, sendo um dos principais atrativos turísticos daquele município. O local está inserido dentro dos limites do Monumento Natural da Cachoeira do Ferro Doido, criado pelo Estado da Bahia no ano de 1988, com o objetivo específico de proteger aquela cachoeira. Todavia, não existe qualquer medida de controle de acesso ou infraestrutura de apoio ao visitante.

A Cachoeira se enquadra na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóias e foi inventariada em função da sua relevância turística e da sua importância didática e científica, uma vez que o local também está incluído nos roteiros de excursões do Centro Nacional de Treinamentos da CPRM - CIEG.

O geossítio (**Figura 6.4.33.1.**) está instalado em rochas da Formação Morro do Chapéu, que localmente se apresenta na forma de um arenito cinzento a rosado, bem selecionado, com granulação média. A origem da cachoeira parece estar condicionada por um conjunto de fraturas subverticais conjugadas. Ao longo da trilha de acesso para a cachoeira, caminha-se por um extenso lajedo, onde se observa um conjunto de estratificações cruzadas com dimensões métricas.

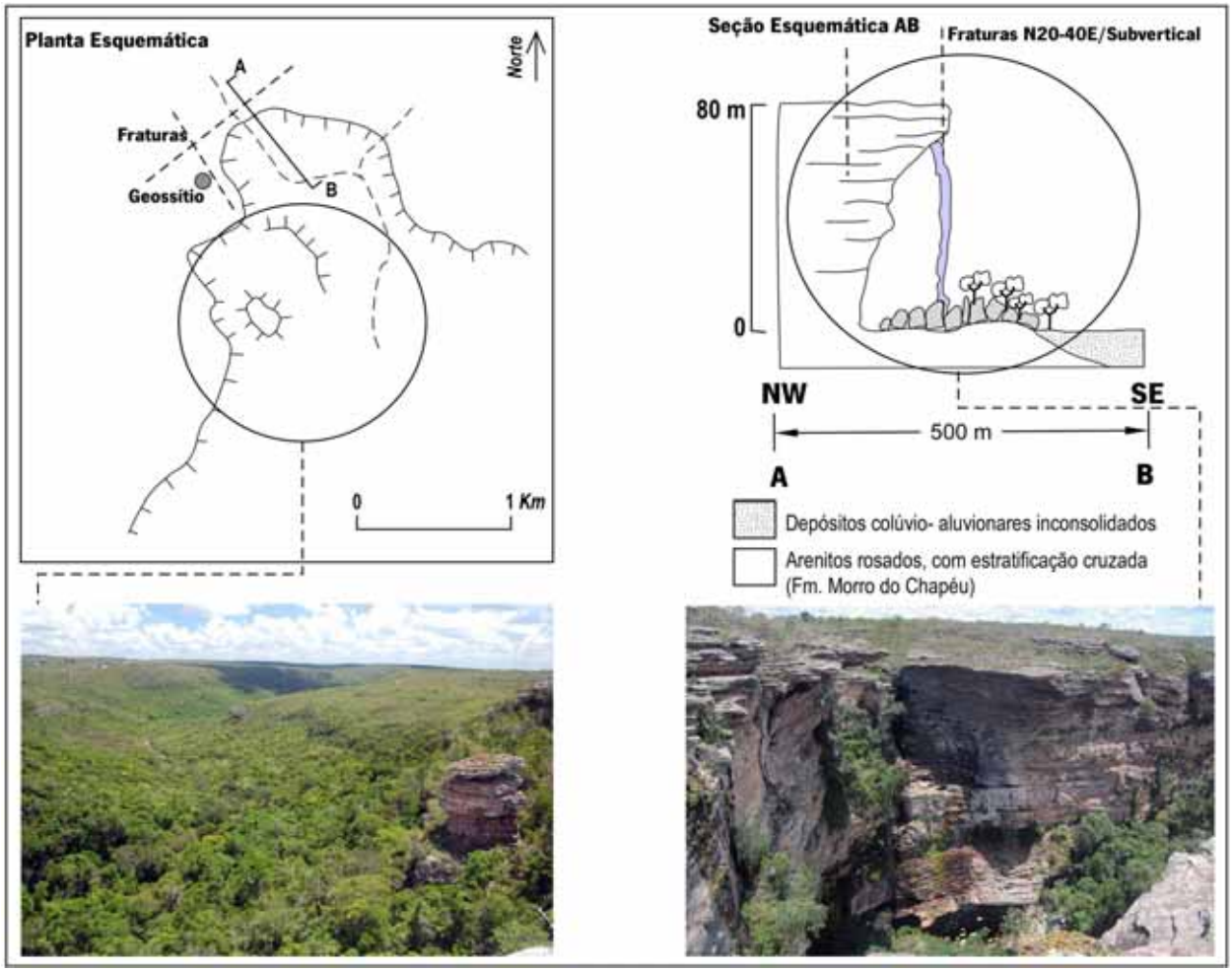


Figura 6.4.33.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando aspectos gerais da Cachoeira do Ferro Doido.

6.4.34. Gruta da Torrinha

Geossítio localizado no município de Iraquara, dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental - APA Marimbus-Iraquara. Esta Unidade de Conservação possui plano de manejo (BAHIATURSA, 1998), porém o documento ainda não está devidamente implementado. Desde o ano de 1992, o guia Eduardo, proprietário do terreno onde se insere a cavidade, cuida oficialmente do local e controla o acesso de visitantes. Com base nos dados fornecidos pelo guia, estima-se que o local recebe cerca de 5.000 visitantes por ano, que são provenientes de diversas partes do mundo. O guia Eduardo informou ainda que existe uma proposta do ICMBio para elaboração de um plano de manejo específico para esta caverna. Entretanto, até o momento, ainda não existem ações concretas neste sentido.

A Gruta da Torrinha se insere na categoria temática das Coberturas Neoproterozóicas e fica situada na bacia carbonática de Irecê. A caverna está instalada nas rochas da Formação Salitre, tem 8.300 m mapeados e é ornamentada por um conjunto de espeleotemas raros, dentre os quais destacam-se: gulhas de Gipsita; Flores de Aragonita; Flores de Gipsita; Flores de Calcita; Cabelo de Anjo; Dentes de Cão e Vulcões. Esta riqueza e diversidade de espeleotemas conferem uma importância científica ao local, que somadas à sua relevância turística, justificaram a inventariação do geossítio.

A caverna está inserida na listagem das grandes cavernas brasileiras (Auler *et al.*, 2001) e já foi alvo de estudo de algumas dissertações de mestrado (Laureano, 1998 e Cruz Junior, 1998). Nos seus arredores, registra-se a ocorrência de diversos sítios com pinturas rupestres, o que agrega um valor arqueológico ao local. As **Fotos 6.4.34.1.** ilustram alguns aspectos do local onde se insere a cavidade.



A



B



C

Fotos 6.4.34.1 A - Paredão de calcário onde está situada a Gruta da Torrinha. **B** - Casa do guia Eduardo, onde funciona a recepção dos visitantes. **C** - Entrada da Caverna.

6.4.35. Gruta da Lapa Doce

O geossítio está situado no município de Iraquara, próximo à Gruta da Torrinha e também dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental - APA Marimbus-Iraquara, cujo plano de manejo, apesar de concluído (BAHIATURSA, 1998), ainda não está devidamente implementado. A família Lima, proprietária da Fazenda Lapa Doce, onde está localizada a caverna, é responsável pelo controle do acesso de visitantes no local há mais de 20 anos. De acordo com as informações obtidas, estima-se que esta gruta recebe entre 10.000 a 12.000 visitantes por ano, oriundos de diversas partes do mundo.

A caverna se enquadra na categoria temática das Coberturas Neoproterozóicas e se insere na bacia carbonática de Irecê. Consiste em uma caverna instalada em rochas da Formação Salitre, com salões amplos e de grandes dimensões. Atualmente, a cavidade tem cerca de 40 km de desenvolvimento, já mapeados, e constitui um dos principais pontos de visitação turística da Chapada Diamantina. Sendo assim, o local foi inventariado em função da sua relevância científica e turística.

A Gruta da Lapa Doce é também uma das grandes cavernas do Brasil (Auler *et al.*, 2001), tendo sido alvo de dissertações de mestrado, além de outros trabalhos de cunho científico (Ferrari, 1990; Laureano, 1998; Cruz Junior, 1998; Laureano & Cruz Junior, 2002 e Santos, 2008). A **Fotos 6.4.35.1.** ilustram alguns aspectos deste geossítio.



A



B



C

Fotos 6.4.35.1. A - Visão parcial da dolina que dá acesso à caverna **B** - Centro de recepção dos visitantes, na Fazenda Lapa Doce. **C** - Entrada da Caverna.

6.4.36. Lajes

Consiste em um local onde ocorre um conjunto de dunas de areias brancas, quartzosas e bem selecionadas, que fica situado no município de Morro do Chapéu, dentro dos limites do Parque Estadual Morro do Chapéu. Considerando que esta Unidade de Conservação ainda não está devidamente implementada, atualmente não existe qualquer medida de controle de acesso e a paisagem no local está bastante descaracterizada, em função da extração indevida de areia. Entretanto, esta atividade foi interrompida, uma vez que o geossítio está situado dentro de uma área protegida. O acesso ao lugar se dá através de uma estrada curta, porém com condições precárias, que conecta-se com a BA-052.

O geossítio se enquadra na categoria temática das Coberturas Mesoproterozóicas e no local observa-se um relevo ruiniforme, com blocos soltos de arenitos da Formação Morro do Chapéu e dunas de areias brancas. Esta ocorrência representa um ponto de interesse científico, uma vez que consiste em uma ocorrência incomum para aquele contexto geológico, o que motivou a inclusão deste lugar no inventário.

As dunas de Lages foram formadas pelo transporte e acúmulo das areias desagregadas dos arenitos da Formação Morro do Chapéu, em função da ação meteórica sobre estas rochas, dando origem a uma paisagem invulgar (**Figura 6.4.36.1.**). Registra-se ainda, a ocorrência de grande quantidade de pinturas rupestres nos blocos de arenito, o que agrega valor arqueológico ao local, sendo que algumas destas pinturas foram alvo de atos de vandalismo.

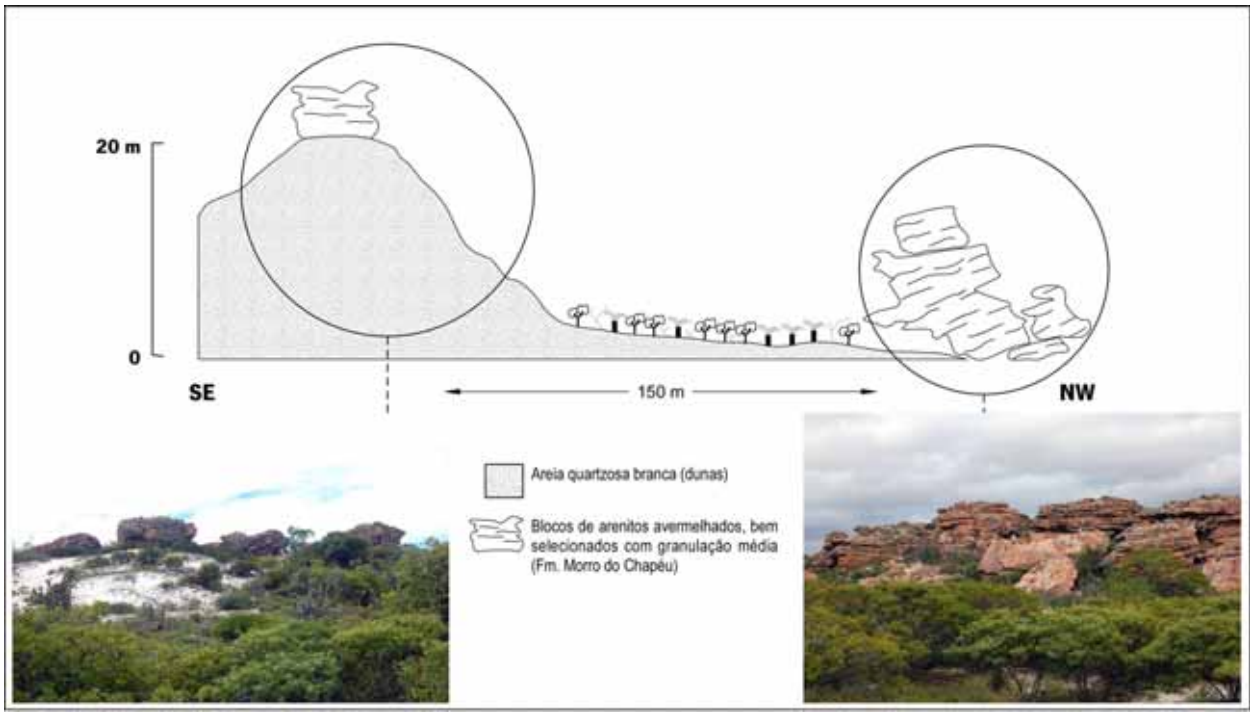


Figura 6.4.36.1. *Croqui* esquemático de campo ilustrando aspectos gerais do geossítio Lajes.

6.4.37. Gruta dos Brejões

A Gruta dos Brejões está situada na área limítrofe dos municípios de Morro do Chapéu, João Dourado e São Gabriel e apresenta um dos maiores pórticos de cavernas do Brasil, além de se destacar como uma das maiores cavernas do país, com cerca de 7.500 m de desenvolvimento horizontal (Auler *et al.*, 2001). O local se insere dentro da Área de Proteção Ambiental - APA Gruta dos Brejões - Vereda de Romão Gramacho, que ainda não se encontra implementada e está localizado em área remota, de acesso difícil.

A visitação na caverna deve ser feita mediante acompanhamento de guias da Associação Comunitária do Povoado de Gruta dos Brejões. Entretanto, não existe ainda um controle sistemático desta exigência, como também não existem medidas de controle do número visitantes ao local. De maneira informal, o presidente desta Associação Comunitária estima que existe um fluxo irregular de grupos pequenos de visitantes, com uma frequência média de dois a três grupos por semana. Todavia, no mês de Agosto, por ocasião dos festejos de Nossa Senhora dos Milagres, a caverna recebe um elevado número de visitantes que participam de missa celebrada no seu interior.

A caverna se enquadra na categoria temática das Coberturas Neoproterozóicas e está inserida na bacia carbonática de Irecê. Foi desenvolvida em rochas da Formação Salitre, apresentando um forte condicionamento estrutural. A gruta fica situada em um vale cárstico, sendo dotada de espetacularidade cênica. No seu interior, já foram encontrados fósseis de megafauna e, na sua parte externa, encontra-se um grande número de painéis com pinturas rupestres, desenhados nos paredões de calcário. O potencial turístico e científico desta caverna motivaram a sua inclusão no inventário. As **Fotos 6.4.37.1.** apresentam alguns aspectos gerais do local.


A


B


C

Fotos 6.4.37.1. A - Aspecto do pórtico de entrada da caverna, com mais de 100 m de altura. **B** - Povoado de Gruta dos Brejões, localizado próximo da caverna. **C** - Aspecto do 'bolo de noiva' existente no interior da cavidade.

6.4.38. Diamictitos da Formação Bebedouro

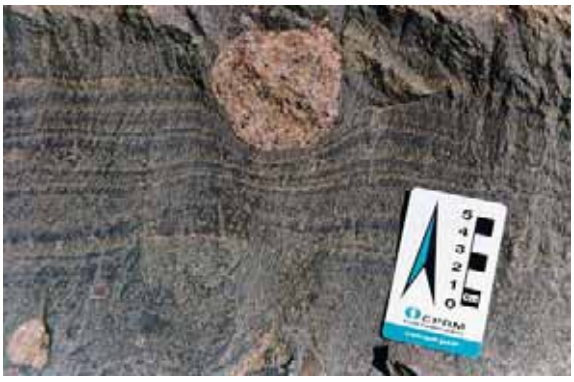
O geossítio está situado no município de Palmeiras e consiste em um afloramento na beira da estrada BR-242, em local de fácil acesso, ilustrativo da sedimentação glácio-marinha e lacustre da Formação Bebedouro. O lugar fica inserido dentro da Área de Proteção Ambiental - APA Marimbus-Iraquara. Entretanto, o afloramento não conta com qualquer medida de proteção, tendo sido alvo de atos de vandalismo, na forma de pichações de propaganda política e realização de furos para coleta de amostras.

Este afloramento está inserido na categoria temática das Coberturas Neoproterozóicas e o local é bastante representativo da discordância angular que separa os sedimentos mesoproterozóicos do Grupo Chapada Diamantina (pouco ou nada metamorfisados) dos sedimentos neoproterozóicos do Grupo Una. O aspecto dos clastos caídos e facetados, ali presentes, são muito ilustrativos da dinâmica de uma geleira, incluindo aí o seu poder de abrasão, conferindo uma grande relevância didática ao geossítio. Esta relevância científica e didática justificaram a inclusão deste ponto no inventário.

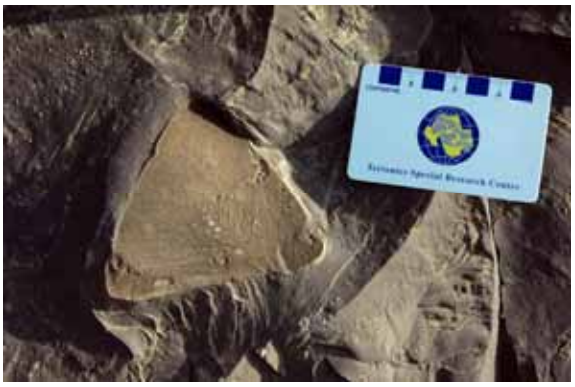
O ponto foi inventariado pelo geólogo Augusto Pedreira, do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, que gentilmente preencheu a ficha utilizada na inventariação e cedeu as **Fotos 6.4.38.1. A**, **B** e **C**, que ilustram alguns dos aspectos observados no afloramento e comentados acima.



A



B



C

Fotos 6.4.38.1. A - Aspecto geral do afloramento, onde se observam atos de vandalismo (furos de sondagem para retirada de amostras). **B** - Seixo caído de granito na matriz argilosa do diamictito. **C** - Seixos facetados, encontrados no diamictito (Fotos de: Augusto J. Pedreira).

6.4.39. *Teepes* da Fm. Salitre– Catavento do Achado

Consiste em um afloramento situado no município de Irecê, na localidade de Achado. O lugar fica dentro da Fazenda Catavento e tem acesso fácil. Considerando que o afloramento é bastante ilustrativo de um ambiente de planície de maré e tem uma grande relevância didática, o local acaba por receber um grande número de estudantes de geologia. Em função disto, o proprietário da fazenda tomou medidas para facilitar a sua visitação e observação. Entretanto, não existe qualquer mecanismo de controle de visitas.

O geossítio se enquadra na categoria temática das Coberturas Neoproterozóicas, estando inserido no contexto da Formação Salitre e representa uma planície de maré com níveis alternados de lama carbonática e tapetes de algas, formando *tepees*, devido à exposição subaérea. O local foi inventariado pelo geólogo Augusto Pedreira, do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, em função da sua relevância didática.

As **Fotos 6.4.39.1.** ilustram o local onde ocorre o afloramento e alguns pormenores que se observam na rocha carbonática.



A



B



C

Fotos 6.4.39.1. A - Aspecto geral do geossítio. A seta vermelha destaca a forma de ocorrência do afloramento, como blocos soterrados no piso. **B** - Detalhe da alternância dos níveis de lama carbonática e tapetes de algas. **C** - Outra visão de detalhe da alternância dos níveis de lama carbonática e tapetes de algas. A seta da escala indica o topo da camada (Imagens cedidas por: Augusto J. Pedreira).

6.4.40. Fazenda Arrecife

Trata-se de um afloramento situado dentro da área da Fazenda Arrecife, que fica no município de Várzea Nova, na localidade de Tábua. Neste local, afloram belas exposições de bioermas compostas por estromatólitos colunares. Em função da sua representatividade e da sua conformação muito didática, o local acaba por receber elevado número de estudantes de geologia. Entretanto, não existe qualquer mecanismo de controle destes visitantes. De acordo com Srivastava & Rocha (2002), o sítio da Fazenda Arrecife se encontra relativamente abandonado, o que aparentemente caracteriza um baixo grau de risco para a conservação dos afloramentos. Entretanto, as atividades relacionadas à agropecuária, aliadas à possível explotação de minérios (fosfato, calcário, etc.), podem representar riscos futuros para a sua conservação.

O geossítio se enquadra na categoria temática das Coberturas Neoproterozóicas, e segundo Srivastava & Rocha (*op cit*), consiste em um lugar de grande importância para diversos estudos geológicos da região. A relevância didática e científica do local justificaram a sua inclusão no inventário, tarefa que foi realizada pelo geólogo Augusto Pedreira, do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, que cedeu as informações necessárias.

Na Fazenda Arrecife, as rochas carbonáticas da Formação Salitre (Grupo Una) exibem bioermas subesféricas a dômicas, com diâmetros de até cinco metros, que representam estromatólitos colunares, bifurcados ou com colunas isoladas, de até 80 cm de altura e de 15 cm de diâmetro (**Fotos 6.4.40.1.**). Estas ocorrências representam um ambiente marinho raso, sendo ilustrativo de uma planície de maré, percorrida por *tidal creeks* e protegidas por estromatólitos, que formam colônias separadas por tempestitos. As bioermas se encontram posicionadas de maneira perpendicular à linha de costa pré cambriana. O afloramento é análogo à *Hamelin pool*, em *Shark Bay* na Austrália, que corresponde ao *habitat* de estromatólitos modernos.


A


B


C

Fotos 6.4.40.1. A - Aspecto geral do geossítio, ilustrando os canais de maré. **B** - Vista em perfil das colônias de estromatólitos separadas por tempestitos. **C** - Visão de detalhe em perfil das colônias de estromatólitos separadas por tempestitos (Imagens cedidas por: Augusto J. Pedreira).

Capítulo 7:

Quantificação dos Geossítios Inventariados

" Então Deus disse: 'Façamos o homem à nossa imagem e semelhança. Que ele domine os peixes do mar, as aves do céu, os animais domésticos, todas as feras e todos os répteis que rastejam sobre a terra'. E Deus criou o homem à sua imagem; à imagem de Deus ele o criou; e os criou homem e mulher. E Deus os abençoou e lhes disse: 'Sejam fecundos, multipliquem-se, encham e submetam a Terra; dominem os peixes do mar, as aves do céu e todos os seres vivos que rastejam sobre a terra.' "

(Gênesis 1, 26-28)

7.1. O valor da natureza e a valoração dos elementos da geodiversidade

A valoração dos elementos da natureza constitui uma abordagem extremamente antropocêntrica e funcional destes elementos, uma vez que parte de um ponto de vista focado na perspectiva humana e do uso potencial dos elementos da natureza pelos seres humanos. Esta prática é também revestida de um caráter extremamente subjetivo, uma vez que depende, em grande parte, dos critérios adotados pelo avaliador e das suas ponderações pessoais.

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

Sendo assim, no intuito de minimizar as subjetividades inerentes a estas práticas, as metodologias de valoração e quantificação da natureza devem apresentar de maneira objetiva os critérios a serem considerados e pormenorizar, o máximo possível, as ponderações a serem empregadas. Além disto, no sentido de minimizar a abordagem antropocêntrica e funcional, faz-se necessária uma abordagem mais holística, considerando o valor intrínseco dos elementos da geodiversidade. Segundo Beckert & Varandas (2004), o valor intrínseco da natureza tem um significado de ordem moral, designando algo que é o fim em si e por si mesmo, e não um meio para qualquer propósito.

Ressalta-se que, pela ética judaico-cristã, quando no livro do *Gênesis* foi estabelecido que o Homem foi criado à imagem e semelhança de Deus e seria soberano sobre a natureza, de maneira tácita, atribuiu-se um valor funcional para todos os elementos da natureza, de modo que o seu valor essencial ficou reduzido ao papel de estar a serviço do Homem e o seu valor intrínseco resumido ao fato de ser uma obra divina. Callicott (1999) apresenta um extenso debate sobre esta questão, que constitui um dos principais focos de debate da filosofia ambiental.

Dentro desta temática, Callicott (*op cit*) estabelece que ao longo do século XX dominaram duas éticas distintas no que se refere à valoração e conservação da natureza, a saber: a ética de conservação dos recursos naturais e a ética da preservação da natureza. Segundo este autor, alguns pesquisadores tentaram

fomentar uma nova visão, focada no ideal de harmonia do Homem com a Natureza, que deveria fomentar a saúde ambiental e econômica do ambiente e servir de alicerce para as políticas ambientais dos séculos vindouros. Neste sentido, destacamos que as metodologias de valoração, ou quantificação da natureza, devem estar sempre focadas nos objetivos para os quais estão a serviço. Contudo, deve sempre considerar o valor intrínseco da natureza como um ponto relevante, já que os seus elementos têm um fim em si mesmo e não apenas estão a serviço da humanidade. Isto nos permite dizer que o valor dos elementos da natureza está muito além do que meramente o seu valor funcional.

Neste ponto de vista, Callicott (*op cit*) argumenta que o valor intrínseco tem um papel importante nas questões éticas, uma vez que qualquer indivíduo atribui um valor intrínseco a si mesmo, fato que deve se estender aos demais elementos do meio natural que sejam objetos de valoração. Este autor defende ainda que o valor intrínseco, como qualquer outro valor, é de caráter subjetivo, já que se não existissem assuntos ou objetos valoráveis, nada seria objeto de valoração, sejam estes valores intrínsecos ou não.

Neste contexto, quando parte-se para o debate da valoração e quantificação dos elementos da natureza e estabelecimento do seu valor patrimonial, é preciso se estabelecer o conjunto de critérios capazes de selecionar entre todos os elementos do meio natural, aqueles de caráter superlativo e que apresentam valores acima da média, sendo representativos da miríade de aspectos da diversidade do meio natural. Sendo assim, a valoração dos elementos da geodiversidade deve buscar estabelecer os parâmetros de avaliação que permitam identificar o grau de representatividade e importância de um determinado local, face aos objetivos da quantificação, sem desmerecer o seu valor intrínseco.

É importante se considerar que os elementos da geodiversidade guardam registros da história evolutiva do planeta Terra, servindo não somente como uma fonte de recursos ou suporte para os elementos da biodiversidade e para as atividades antrópicas, mas também como uma memória geodinâmica do planeta, que permite a compreensão do passado e o estudo das potencialidades e perspectivas ambientais futuras.

Por outro lado, ressalta-se que os elementos da geodiversidade estão em processo dinâmico e constante de transformação, sendo também essenciais para suas demais funções, reiterando-se a inviabilidade de conservação de todos os locais. É neste cenário que se faz necessário o estabelecimento dos parâmetros e critérios para a valoração dos elementos da geodiversidade, considerando as suas características intrínsecas, uso potencial (científico, didático, turístico) e vulnerabilidade (manejo X utilização e/ou conservação).

7.2. Metodologias de quantificação do patrimônio geológico e geomorfológico

A descrição, representação e valoração de elementos da natureza é um tema recorrente na história da humanidade. De acordo com Humboldt (2007), esta temática esteve presente em todas as civilizações, sendo abordada de maneiras diferentes em cada uma delas. De acordo com este autor, para os gregos, a paisagem era meramente um pano de fundo, sobre o qual se movimentavam as figuras humanas, tendo assim um valor acessório aos atos humanos. Em uma análise sobre o papel das diversas formas de representação da natureza para os povos da antiguidade clássica, este autor estabelece que, para abarcar a natureza em toda a sua magnitude, temos de apresentá-la segundo dois pontos de vistas: de uma forma objetiva, enquanto manifestação efetiva, e outra enquanto reflexo dos sentimentos humanos.

Esta premissa de Humboldt (*op cit*) é um ponto de partida crucial para as diversas metodologias de quantificação dos elementos da natureza, uma vez que ela exprime a impossibilidade de se estabelecer uma metodologia que consiga suplantar a subjetividade inerente do sentimento humano, expressando a necessidade de se buscar uma representação objetiva do meio natural. Diante disto, observa-se que qualquer que seja a metodologia a ser empregada na quantificação ou representação dos elementos da natureza, ela sempre vai buscar fazê-lo de maneira de objetiva, apesar de estar sempre revestida de subjetividade.

Reynard (2005) defende que as pesquisas relacionadas com a paisagem estão divididas em dois domínios. De um lado, a abordagem naturalista, que considera as relações entre entre os vários componentes objetivos da paisagem (elementos bióticos e abióticos) que constituem as bases dos ecossistemas. De outro lado, a abordagem humanística e cultural, que tenta compreender as representações subjetivas da paisagem pela humanidade (percepção humana). Dentro deste contexto, este autor apresenta a definição da paisagem geomorfológica, que consiste no arranjo de geoformas observadas e algumas vezes exploradas pelo Homem (valor econômico) e o termo geomorfossítio, que consiste em geoformas para as quais um determinado valor pode ser atribuído (científico, ecológico, estético, cultural ou econômico).

Sendo assim, em se tratando de conservação da natureza, é preciso estabelecer mecanismos que permitam a seleção dos locais importantes para a conservação, uma vez que reúnem características de destaque e que sejam representativos dos elementos da natureza, desenvolvendo assim uma abordagem prática para valorar e valorizar elementos relevantes do meio ambiente e prevenir a redução da diversidade natural do planeta. Em termos práticos, isto significa a busca de parâmetros representativos, capazes de qualificar e quantificar os componentes desta diversidade, seguida da avaliação e pontuação dos elementos inventariados.

Com a ascenção da temática da geoconservação na segunda metade do século XX, assunto discutido no Capítulo 2, seguida da promoção do patrimônio geológico e da criação de geoparques, diversas foram as metodologias propostas para a quantificação dos elementos da geodiversidade (Rivas *et al.*, 1997; Brilha, 2005; Bruschi & Cendrero, 2005; Coratza & Giusti, 2005; Serrano & Gonzalez Trueba, 2005; Pralong, 2005; Pereira, 2006 e García-Cortéz & Urquí, 2009). Todavia, Reynard *et. al.* (2007) ressalta que a maioria das metodologias propostas estiveram focadas, essencialmente, no valor científico da geodiversidade.

Considerando que este conjunto de propostas de quantificação dos elementos da geodiversidade buscam estabelecer critérios para a valoração destes elementos e, muitas vezes, tem como objetivo a definição de locais prioritários para conservação e valorização, serão aqui definidos alguns termos relevantes para esta temática, com o intuito de equalizar e balizar o seu emprego ao longo do presente texto. Estes termos são apresentados, definidos e discutidos a seguir, baseando-se nas definições extraídas de DPLP (2010) e ponderações realizadas sobre o seu significado e utilização na quantificação dos elementos da geodiversidade:

- Valor - 'o que vale uma pessoa ou coisa' (DPLP, 2010).

  Substantivo que exprime o grau de importância de um elemento, baseado em uma escala. Será aqui utilizado para exprimir o resultado objetivo de um julgamento, ou avaliação de um elemento da geodiversidade, a partir de um conjunto de critérios pré-definidos.

- Valorar - 'emitir juízo de valor acerca de'; 'apreciar, estimar; ponderar' (DPLP, 2010).

  Consiste no ato de avaliar algum elemento e emitir um julgamento baseado em valores. Será aqui referido como o ato de definição de critérios para atribuição de valores aos elementos da geodiversidade.

- Valoração - 'ato ou efeito de valorar' (DPLP, 2010).

  Consiste em valorar algum elemento ou substância, atribuindo-lhe um valor. Será aqui empregado como o processo envolvido na atribuição de valores aos elementos da geodiversidade

- Valorizar - 'aumentar o valor ou mérito de alguma coisa' (DPLP, 2010).

  Trata do empenho de ações para agregar ou aumentar o valor de um elemento.

- Valorização - 'ato ou efeito de valorizar' (DPLP, 2010)

  Refere-se ao conjunto de ações empenhadas no intuito de valorizar. Será aqui empregado para designar os mecanismos empregados para valorizar os elementos da geodiversidade, aumentando a sua importância ou mérito.

A **Tabela 7.2.1.** apresenta uma síntese das propostas de quantificação avaliadas no âmbito deste trabalho. Ressalta-se que todas as propostas apresentadas foram elaboradas dentro de um contexto de países europeus, cuja realidade é bastante distinta da realidade brasileira, seja nos aspectos sociais, econômicos, educacionais, paisagísticos ou mesmo humanos.

De uma maneira geral, a maioria das propostas foram desenvolvidas para avaliação do patrimônio geomorfológico e para fins específicos, como avaliação turística ou da qualidade científica, e para serem aplicadas em uma determinada área, na maioria dos casos situada na região dos Alpes. A metodologia sugerida por García-Cortéz & Urquí (2009) para elaboração do inventário espanhol de lugares de interesse geológico destaca-se entre as demais por ser uma metodologia pensada, desde o princípio, para uma escala de trabalho em nível nacional e com propósitos diversificados.

Estas propostas de metodologias almejaram sempre minimizar, ou mesmo eliminar, a subjetividade inerente do processo de quantificação dos elementos da geodiversidade. Em todas as metodologias avaliadas, partiu-se sempre da ideia de se estabelecer um conjunto de valores que são subdivididos em um conjunto de parâmetros, que, por sua vez, são pontuados mediante uma série de critérios. Por último, apresenta-se uma fórmula para o cálculo da nota final do objeto avaliado, permitindo uma comparação entre o conjunto de geossítios.

Em relação aos parâmetros adotados, constatou-se que a proposta de Coratza & Giusti (2005), elaborada com o objetivo de definir o valor científico de geomorfossítios, baseada em oito parâmetros, representa a que se utiliza do menor número de parâmetros. Por outro lado, a proposta de Pralong (2005), elaborada com o intuito de avaliar o potencial turístico e recreativo de geomorfossítios, considerando seus valores cênicos, científicos, histórico-culturais e sócio-econômicos, baseada em 28 parâmetros, constitui a metodotologia que emprega o maior número de critérios de avaliação.

Parte das propostas de metodologia de quantificação avaliadas utiliza-se de pesos, com o objetivo de incrementar alguns dos parâmetros, que foram considerados como sendo os mais relevantes, ou para a realização de uma avaliação focada na utilização futura dos locais avaliados. Todavia, alguns casos que adotaram este artifício acabam por inserir uma maior subjetividade ao processo.

A comparação entre as propostas apresentadas na **Tabela 7.2.1.** aponta que alguns parâmetros estão presentes em mais da metade destas. A seguir, são apresentados os parâmetros que se repetem em mais de cinco propostas, configurando-se como parâmetros de caráter universal, dotados de elevada relevância no processo de avaliação e que serão sumariamente comentados:

- **Grau de Preservação / Deterioração** – referido em algumas propostas como estado ou grau de conservação, ilustra o estágio de manutenção das condições originais do geossítio. Ressalta-se que algumas propostas distinguem quando a deterioração é parte da dinâmica natural ou fruto da ação humana.

- **Abundância / Raridade** – expresso em algumas das propostas apenas como raridade e avaliado em uma das propostas apenas em nível nacional, é indicativo do nível de exclusividade do local avaliado. Difere na maioria das propostas quanto à escala de comparação (local, regional, nacional).

- **Representatividade para processos geológico-geomorfológicos** - também referido como "uso como exemplo de modelos ou processos", ou ainda apenas como representatividade, este parâmetro permite avaliar a importância do local em termos da ilustratividade de materiais e processos geológicos.

- **Acessibilidade** – indicativo das condições de acesso ao geossítio.

- **Grau de conhecimento científico** – referido em algumas propostas como "grau de conhecimento por especialistas", ou ainda como "existência de conhecimento científico associado", exprime a disponibilidade de informações sobre o local, o interesse da comunidade científica sobre o mesmo e o número de pesquisas associados ao geossítio.

A seguir, são apresentados alguns comentários e discussões sobre as propostas de quantificação avaliadas no âmbito deste trabalho e sumariadas na **Tabela 7.2.1.**.

Tabela 7.2.1. Síntese de propostas de quantificação para o patrimônio geológico e geomorfológico.

Rivas et al. (1997)	Brilha (2005)	Bruschi e Cendrero (2005)	Coratza & Giusti (2005)	Serrano & Gonzalez Trueba (2005)	Pralong (2005)	Pereira (2006)	Zouros (2007)	García-Cortés & Urquí (2009)
Proposta metodológica para inserção das feições geomorfológicas nas avaliações de impacto ambiental (AIA)	Estabelecimento de critérios objetivos para definir o valor intrínseco dos geossítios, o seu uso potencial e a necessidade de proteção	Estabelecimento de critérios sistemáticos de identificação, catalogação e avaliação de geossítios	Avaliar a qualidade científica de um geomorfossítio	Avaliação científica e objetiva de geomorfossítios em áreas naturais protegidas da Espanha, inserindo valores adicionais e de uso e gestão, dotados de maior subjetividade	Avaliação do potencial turístico e recreativo de geomorfossítios, considerando seus valores cênicos, científicos, Histórico-culturais e sócio-econômicos	Metodologia para avaliação do patrimônio geomorfológico desde a sua seleção até a sua avaliação numérica, podendo ser utilizada em áreas de qualquer dimensão	Metodologia para manejo de geoparques, quantificando os seus geomorofosítios em relação à região geográfica onde o mesmo se insere	Documento metodológico para elaboração do inventário espanhol de lugares de interesse geologico
Estado de conservação 1 - Grau de preservação / deterioração **Qualidade do Sítio de interesse Geomorfológico (SGI)** 2 - Abundância relativa 3 – Diversidade de elementos de interesse 4 - Extensão (área percentual em relação aos demais SGI) 5 - Representatividade para porcessos geológico- geomorfológicos 6 - Grau de conhecimento científico **Uso Potencial** 7 - Possibilidade de relização de atividades 8 - Numero de habitantes nos arredores 9 - Disponibilidade de serviços nos arredores 10 – Acessabilidade 11 - Condições de observação	**Valor Intrínseco** 1 - Abundância/Raridade 2 - Extensão superficial 3 - Grau de conhecimento científico 4 - Utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos 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 **Uso Potencial** 10 - Possibilidade de realizar as atividades propostas 11 - Condições de observação 12 - Possibilidade de colheita de objetos geológicos 13 - Acessabilidade 14 - Proximidade a povoações 15 - Numero de habitantes 16 - Condições sócio- econômicas **Critérios relacionados com a necessidade de proteção dos geossítios** 17 - Ameaças atuais oiu potenciais 18 - Situação atual 19 - Interesse para exploração mineira 20 - Valor dos terrenos 21 - Regime de propriedade 22 - Fragilidade	**Qualidade Intrínseca (mérito científico)** 1 - Abundância/raridade 2 - Grau de conhecimento científico 3 - Uso como exemplo de modelos ou processos 4 - Diversidade de elementos de interesse 5 - Idade 6 - Local tipo 7 - Associações com patrimônio histórico, arqueológico ou artístico 8 - Associações com outros elementos do patrimônio natural 9 - Estado de conservação **Uso Potencial** 10 - Atividades que podem ser desenvolvidas (Cient., educativas, turísticas, coleta de materiais,...) 11 - Condições de observação 12 - Acessabilidade 13 - Extensão (área) 14 - Proximidade com centros urbanos 15 - Condições sócio-econômicas da área **Ameaças potenciais e necessidade de proteção**	**Valor Científico** 1 - Grau de conhecimento por especialistas 2 - Valor para pesquisa científica 3 - Valor Educativo 4 - Area 5 - Raridade 6 - Grau de Conservação 7 - Exposição (visibilidade, impacto visual) 8 - Valor adicional (turísitico, ecológico,...)	**Valor Científico** 1 - Gênese 2 - Morfologia 3 - Dinâmica 4 - Cronologia 5 - Litologia 6 - Estruturas geológicas 7 - Estruturas sedimentares **Valor Adicional** 8 - Paisagem e valor cênico (estética) 9 - Elementos culturais 10 - Valor educativo 11 - Valor científico 12 - Valor turístico **Valor de uso e gestão** 13 - Acessabilidade 14 - Fragilidade 15 - Vulnerabilidade 16 - Instensidade do uso 17 - Risco de degradação 18 - Estado de conservação 19 - Impactos (elementos antrópicos que afetam diretamente o sitio) 20 - Condições de observação 21 - Potencial para absorver alterações	**Valor Cênico** 1 - Quantidade de miradouros 2 - Distância média entre os miradouros 3 - Superficie 4 - Altitude 5 - Constraste de cores com os arredores **Valor Científico** 6 - Interesse paleogeográfico 7 - Representatividade 8 - Percentagem de área em relação à sítios do mesmo tipo 9 - Raridade I10 - ntegridade 11 - Interesse ecológico **Valor Cultural** 12 - Hábitos histórico- culturais 13 - Representação iconográfica 14 - Relevância histórica e arqueológica 15 - Relevância religiosa e metafísica 16 - Eventos culturais e/ou artísticos **Valor Econômico** 17 - Acessabilidade 18 - Numero anual de visitantes 19 - Nivel oficial de proteção 20 - Atratividade (local, regional, nacional, internacional) **Grau de uso da área** 21 - Área utilizada 22 - Numero de infra-estrutuas 23 - Ocupação sazonal 24 - Ocupação diária **Modalidade de uso** 25 - Uso do valor cênico 26 - Uso do valor científico 27 - Uso do valor cultural 28 - Uso do valor econômico	**Valor Científico** 1 - Integridade 2 - Representatividade 3 - Diversidade de elementos geomorfológicos de importância 4 - Elemento Geológico 5 - Existência de conhecimento científico associados 6 - Abunância/raridade a nível nacional **Valor Adicional** 7 - Valor Cultural 8 - Valor Estético 9 - Valor Ecológico **Valor de Uso** 10 - Condições de acessabilidade 11 - Condições de visibilidade 12 - Uso atual de interesse geomorfológico 13 - Outros interesses naturais e culturais e usos atuais 14 - Proteção oficial e limitações de uso 15 - Equipamenos e servços de apoio ao uso **Valor de Preservação** 16 - Integridade 17 - Vulnerabilidade à deterioração antrópica	**Valor Científico e Educacional** 1 - Integridade 2 - Raridade 3 - Representatividade 4 - Exemplaridade 5 - **Geodiversidade** 6 - **Valor Ecológico e Estético** 7 - **Valor Cultural** **Ameaças Potenciais e Necessidades de Proteção** 8 - Proteção legal 9 - Vulnerabilidade **Uso Potencial** 10 - Reconhecimento 11 - Distribuição geográfica 12 - Acessabilidade 13 - Potencial econômico	**Valor Intrínseco** 1 - Representatividade 2 - Caráter de localidade tipo ou de referência 3 - Grau de conhecimento científico do lugar 4 - Estado de conservação 5 - Condições de observação 6 - Raridade 7 - Diversidade geológica 8 - Espetacularidade e beleza **Valor Intrínseco e de Uso** 9 - Contéudo de divulgação / Uso divulgativo 10 - Contéudo didático / Uso didático 11 - Possíveis atividades a serem realizadas **Valor de Uso** 12 - Infraestrutura logística 13 - Enquadramento socio- econômico 14 - Associação com outros elementos do patrimônio natural, histórico e etnológico (tradições) **Valor de Uso e Proteção** 15 - Densidade populacional 16 - Acessabilidade 17 - Fragilidade intrínseca 18 - Proximidade com zonas recreaivas **Valoração da vulnerabilidade** 19 - Vulnerabilidade antrópica 20 - Interesse para a exploração mineira 21 - Vulnerabilidade natural 22 - Fragilidade intrínseca 23 - Regime de proteção 24 - Proteção física ou indireta 25 - Acessabilidade 26 - Regime de propriedade do solo 27 - Densidade populacional 28 - Proximidade de zonas recreativas

7.2.1. Método de Rivas *et al.* (1997)

Esta metodologia destaca-se como a referência mais antiga dentre as demais, tendo servido como um ponto de partida para as demais propostas avaliadas. Esta proposta foi elaborada com o objetivo de se definir índices e indicadores, que poderiam ser utilizados na avaliação de impactos ambientais (AIA) sobre algumas geoformas. Para isto, foi desenvolvida uma série de índices numéricos, no intuito de tornar o processo de avaliação de impactos ambientais sobre geomorfossítios mais objetivo e quantitativo.

Na metodologia proposta por Rivas *et. al.* (*op cit*) devem ser definidos os geomorfossítios de interesse (*sites of geomorphological interes* - SGI), com base nos valores científicos, educacionais e recreativos, onde o parâmetro mais relevante é representado pelo 'estado de conservação'. Na **Tabela 7.2.1.** são apresentados os 11 parâmetros sugeridos pelos autores supracitados para a quantificação dos geomorfossítios, agrupados em três categorias. Em uma etapa posterior, os geomorfossítios de interesse são objeto da avaliação dos potenciais impactos.

O valor final para o geomorfossítio é obtido através da fórmula:

$$V_{SGI} = C(2Q + P)/48$$

Onde: C= Estado de conservação,
Q= Qualidade do SGI
P= Uso Potencial

O conjunto de parâmetros sugeridos, feitas as devidas considerações, apresentam uma aplicabilidade para diversos contextos. Contudo, foi concebida para um cenário específico de avaliações de impacto ambiental, o que confere um caráter específico de utilização à esta metodologia.

7.2.2. Método de Brilha (2005)

Brilha (2005) apresenta uma proposta de quantificação do patrimônio geológico, com o objetivo de estabelecer uma seriação entre os geossítios e permitir o estabelecimento de prioridades nas ações de geoconservação a serem efetuadas. Esta metodologia foi elaborada a partir da proposta de Uceda (2000 *apud* Brilha, 2005) e é baseada no estabelecimento de um conjunto de critérios, com o objetivo de definir o valor intrínseco dos geossítios, seus usos potenciais e as necessidades de proteção. Os 22 parâmetros a serem utilizados neste processo são apresentados na **Tabela 7.2.1.**. Ao contrário da maioria das demais propostas aqui avaliadas, esta proposta não foi elaborada a partir de um local específico, podendo ser utilizada em diversos locais.

O valor final para geossítio é obtido através das fórmulas:

$$Q = (A+B+C) \text{ para geossítios de âmbito regional ou local}$$
$$Q = (2A+B+1{,}5C)/3 \text{ para geossítios de âmbito nacional ou internacional}$$

Onde: Q= quantificação final da relevância do geossítio
A= média simples ou ponderada para o valor intrínseco
B= média simples ou ponderada para o uso potencial
C= média simples ou ponderada para a necessidade de proteção

Consiste em uma metodologia cujo caráter prático e objetivo permite a sua aplicação em um conjunto amplo e diversificado de cenários, desde uma escala local até nacional. A pontuação final, obtida através da média entre as três categorias apresentadas, acaba por desviar os objetivos iniciais da proposta, uma que faz uma mistura entre o uso potencial, a necessidade de proteção e as características intrínsecas dos geossítios. Vale ressaltar que estes critérios podem apresentar propósitos e necessidades divergentes para cada interesse específico.

7.2.3. Método de Bruschi & Cendrero (2005)

Bruschi & Cendrero (2005) apresentam uma proposta metodológica para a identificação, inventariação e avaliação de geossítios. A proposta destaca a necessidade de considerar os valores intangíveis na avaliação dos geossítios associados às questões históricas e culturais, para além do seu valor científico. Neste intuito, apresenta três categorias de critérios, a saber: qualidade intrínseca, uso potencial e, por último, ameaças potenciais e necessidade de proteção. Estas categorias englobam um total de 21 parâmetros, listados na **Tabela 7.2.1.**. Segundo os autores supracitados, a metodologia proposta foi capaz de fornecer resultados compatíveis com as avaliações subjetivas, elaboradas por grupos de especialistas. Entretanto, argumentam que a metodologia precisa ainda ser melhorada, refinada e cuidadosamente validada para medir os valores intangíveis.

Estes autores deixam em aberto a maneira de utilização da fórmula para a quantificação do geossítio, que fica a critério do avaliador, podendo aplicar sistemas de pesos. Todavia, sugerem uma maneira básica, de modo que o valor final da quantificação para esta metodologia pode ser obtido da seguinte maneira:

$$V_{SGI} = (Qi+Ui+Pi)/3$$

Onde: V_{SGI}= Valor do geossítio,
Qi= Qualidade intrínseca do geossítio,
Ui= Uso potencial do geossítio,
Pi= Ameaças potenciais e necessidade de proteção.

A metodologia em questão propõe a avaliação de valores intangíveis, porém apresenta um conjunto de parâmetros bastante objetivos de quantificação. Alguns dos parâmetros listados e a forma de quantificação dos mesmos são de caráter duvidoso e passíveis de questionamentos, como por exemplo a idade geológica e o regime de propriedade, onde os terrenos públicos são os menos valorados. Entretanto, a flexibilidade sugerida para o cálculo faz desta proposta um roteiro metodológico, e o conjunto de critérios utilizados acaba por permitir a sua utilização em cenários mais amplos e diversificados.

7.2.4. Método de Coratza & Giusti (2005)

Coratza & Giusti (2005) apresentam uma proposta de avaliação quantitativa da qualidade científica de geomorfossítios. Neste intuito, foram estabelecidas uma série de premissas qualitativas com o objetivo de orientar a atribuição de valores. De acordo com os autores supramencionados, a proposta pode ser aplicada com uma margem maior de sucesso em área planas, com elevado grau de antropização. A **Tabela 7.2.1** apresenta a listagem dos oito parâmetros sugeridos pelos autores. A fórmula para obtenção do valor da qualidade científica dos geomorfossítios é apresentada a seguir:

$$Q_n = sS+dD+aA+rR+cC+eE+zZ$$
$$Q = Q_n/Q_{max}$$

Onde: Q= Valor da qualidade científica do geomorfossítio
Q_n= Valor da qualidade científica de um determinado geomorfossítio
Q_{max}= Valor máximo obtido para a qualidade científica, dentre o conjunto analisado
S, D, A, R, C, E, Z= parâmetros utilizados para a quantificação dos geomorfossítios
s, d, a, r, c, e, z= pesos a serem atribuídos para cada parâmetro, baseado nas premissas estabelecidas (valores entre 0 e 1)

A metodologia aqui apresentada consiste em uma revisão da proposta de Rivas *et al.* (1997), para ser aplicada em cenários de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA). Sendo assim, tem uma aplicação bastante específica e não é adequada para avaliações regionais, mesmo porque foram concebidas para situações de impactos iminentes sobre o patrimônio geomorfológico. A utilização de pesos confere um certo grau de subjetividade aos resultados obtidos.

7.2.5. Método de Serrano & González-Trueba (2005)

Serrano & González-Trueba (2005) desenvolveram uma metodologia para avaliação quantitativa de geomorfossítios para ser aplicada em áreas naturais protegidas, em uma escala local. Esta proposta foi focada na elaboração de um inventário de geomorfossítios e na avaliação dos seus valores cultural e natural, com vista no manejo destas áreas. Neste sentido, os geomorfossítios foram classificados e comparados, sendo propostos usos potenciais, de acordo com as prioridades de conservação destes locais.

A proposta de Serrano & González-Trueba (*op cit*) foi elaborada tomando como base o Parque Nacional Picos da Europa (Espanha) e considerou um conjunto de 21 parâmetros (vide **Tabela 7.2.1.**), distribuídos em três categorias de valores, a saber: valor intrínseco, valor adicional e valor de uso e manejo. A metodologia proposta por estes autores considera que os geomorfossítios representam um recurso cultural, econômico, turístico, educacional e ambiental. Neste sentido, Serrano & González-Trueba (*op cit*) estabelecem que, uma vez que a avaliação dos geomorfossítios engloba a avaliação de valores intangíveis, a sua quantificação não deve ser feita utilizando-se métodos estatísticos ou puramente matemáticos, apesar de que deve alcançar o maior grau possível de objetividade.

Sendo assim, os autores supramencionados propõem uma avaliação que parte do mapeamento geomorfológico, seguida de uma avaliação subdividida em três níveis, que correspondem à análise do valor intrínseco (ou científico), valor cultural (ou adicional) e do valor de uso e gestão (componentes territoriais). Ao final, fizeram uma categorização dos geomorfossítios com vista ao uso dos mesmos, através da relação entre os valores obtidos. Os resultados para o estudo de caso apontaram quatro tipos principais de categorias de geomorfossítios: a) alto valor intrínseco e adicional, com baixo ou médio valor de uso; b) médio a alto valor intrínseco, adicional e de uso; c) médio a baixo valor intrínseco e adicional, com alto valor de uso e d) baixo valor intrínseco, adicional e de uso. A partir destas categorias de geomorfossítios, os gestores deverão aplicar as medidas adequadas de manejo destes locais.

A metodologia acaba por consistir em um roteiro metodológico, que aponta um caminho para ser aplicado em cada estudo de caso, apresentando resultados sempre relativos, uma vez que consiste em comparações. Mostra-se bastante fiel aos seus objetivos, uma vez que foi elaborada para ser aplicada em escala local, servindo como uma ferramenta de apoio à gestão de áreas naturais protegidas.

7.2.6. Método de Pralong (2005)

Pralong (2005) apresenta uma proposta de avaliação do patrimônio geomorfológico em um contexto turístico e recreativo, através da qualificação e quantificação do potencial dos geomorfossítios em termos dos seus valores estéticos/cênicos, científicos, culturais/históricos e social/econômicos. A proposta foi elaborada baseando-se em duas áreas geomorfológicas: Chamonix Mont-Blanc (França) e Crans-Montana-Sierre (Suíça). O conjunto de 28 parâmetros utilizados para cada um dos valores e demais aspectos estabelecidos é apresentado na **Tabela 7.2.1.**. A seguir, apresenta-se a fórmula para a obtenção do valor turístico dos geomorfossítios:

$$V_{tour} = (V_{cen} + V_{cient} + V_{cult} + V_{eco})/4$$

Onde: V_{cen} = Valor Cênico
V_{cient} = Valor Científico
V_{cult} = Valor Cultural
V_{eco} = Valor Econômico

A avaliação do valor de exploração dos geomorfossítios inclui dois componentes, para os quais foram estabelecidos um conjunto de parâmetros e atribuídos valores para cada um deles. Neste sentido, este valor é compreendido em termos do grau de exploração (coordenada x), que considera o uso espacial e temporal do local, e a modalidade de exploração (coordenada y), que considera os quatro tipos de valor utilizados na fórmula acima. A relação entre estes dois componentes vai definir os três níveis de exploração, em termos da intensidade de uso (baixo, intermediário e alto). Os parâmetros utilizados na quantificação do valor de exploração são apresentados na **Tabela 7.2.1..** As fórmulas para obtenção das coordenadas x e y são apresentadas a seguir:

$$V_{expl} = (V_{grau\ de\ uso}, V_{modalidade\ de\ uso})$$

Onde: $V_{grau\ de\ uso}$ = (Área utilizada + Número de infraestruturas + Ocupação sazonal + Ocupação diária)/4

$V_{modalidade\ de\ uso}$ = (Uso do valor cênico + Uso do valor científico + Uso do valor cultural + Uso do valor econômico)/4

Pralong (*op cit*) estabelece que a validação desta metodologia carece de ser implementada em outros cenários geomorfológicos e de uso, no intuito de adequar as escalas e a atribuição de valores. O autor sugere ainda que, posteriormente, esta metodologia poderá ser utilizada na definição da capacidade de carga dos geomorfossítios, como uma função das atividades recreativas e da sua evolução em termos potenciais de exploração.

A metodologia em questão apresenta o maior número de parâmetros a serem considerados na avaliação, dentre o conjunto de propostas analisadas. Divide-se em dois indicadores e apresenta um objetivo bastante específico, que consiste na avaliação do potencial turístico dos geomorfossítios. Neste sentido, os parâmetros utilizados para a quantificação do valor turístico convergem objetivamente para os seus propósitos, permitindo a obtenção de resultados práticos e consistentes. Por outro lado, faz com que a metodologia seja mais adequada para cenários de dimensões mais limitadas, sendo imprópria para inventários de áreas muito extensas. A metodologia não esclarece bem a maneira de seriação do valor de exploração, o que acaba por conferir um elevado grau de subjetividade para este indicador.

7.2.7. Método de Pereira (2006)

Pereira (2006) apresenta uma proposta metodológica para a avaliação do patrimônio geomorfológico, em áreas de qualquer dimensão e com o objetivo de clarificar os critérios considerados desde a primeira seleção dos locais, até à sua quantificação. A metodologia foi aplicada na avaliação do patrimônio geomorfológico do Parque Natural de Montesinho, em Portugal.

A proposta é subdividida em duas etapas principais, que subdividem-se em diversas subetapas, conforme apresentado a seguir:

- Inventariação: identificação dos potenciais locais de interesse geomorfológico;
  avaliação qualitativa;
  seleção dos locais de interesse geomorfológico;
  caracterização dos locais de interesse geomorfológico.

- Quantificação: avaliação numérica;
  seriação.

A aplicação desta metodologia implica no conhecimento geomorfológico prévio da área em análise, de maneira que a caracterização geomorfológica constitui a base de todo o processo de avaliação, onde são levantadas todas as informações básicas relativas à área a ser avaliada, permitindo a identificação dos potenciais locais de interesse geomorfológico. Isto consiste no primeiro passo da etapa de inventariação.

Para cada lugar de interesse geomorfológico identificado é preenchida uma ficha, sendo depois realizada uma avaliação qualitativa para cada tipo de valor (científico, ecológico, cultural e estético), o que vai permitir a seleção dos locais de interesse geomorfológico que serão caracterizados detalhadamente, marcando assim o final da primeira etapa proposta nesta metodologia.

A seguir, inicia-se a segunda etapa da metodologia proposta por Pereira (*op cit*), que consiste na avaliação numérica dos locais de interesse geomorfológico, inventariados na etapa anterior. Os 17 parâmetros considerados nesta avaliação estão listados na **Tabela 7.2.1.**. Por último, faz-se a seriação dos locais, que consiste essencialmente na comparação dos resultados obtidos. A seriação é feita através da soma das pontuações atribuídas para cada parâmetro e os locais são avaliados considerando duas categorias de valores (V_{Gm} e V_{Gt}), apresentados a seguir:

$$V_{Gm} = V_{Ci} + V_{Ad}$$
$$V_{Gt} = V_{Us} + V_{Pr}$$
$$V_{T} = V_{Gm} + V_{Gt}$$

Onde: V_{Gm}= Valor Geomorfológico
V_{Ci}= Valor Científico
V_{Ad}= Valor Adicional
V_{Gt}= Valor de Gestão
V_{Us}= Valor de Uso
V_{Pr}= Valor de Proteção
VT= Valor Total

Considerando a necessidade de se identificar o local mais valioso da área e minimizar a importância da pontuação absoluta (Valor Total), este autor inseriu o índice *ranking* final, que é obtido através da soma das posições de cada local em cada indicador. Este índice deve ser utilizado para suportar decisões relativas à seleção dos locais de interesse geomorfológico para efeitos de divulgação.

A metodologia em questão mostra-se bastante complexa e o fato de exigir o mapeamento e conhecimento prévio dificulta a sua aplicação para áreas muito extensas, como, por exemplo, uma escala de país. Contudo, destaca-se como a metodologia ao mesmo tempo mais abrangente, holística e bastante pormenorizada, de modo que a sua aplicação na íntegra é capaz de apresentar resultados com baixo grau de subjetividade, permitindo assim um elevado grau de coerência e imparcialidade ao produto final.

7.2.8. Método de Zouros (2007)

Zouros (2007) propôs uma metodologia de avaliação e quantificação para geomorfossítios em áreas protegidas da Grécia, que foi testada em diferentes escalas de avaliação. Foi aplicada em uma escala de paisagem em nível nacional, em oito geomorfossítios situados em Parques e Monumentos Nacionais da Grécia, e também aplicada em escala de geoformas, para 15 geomorfossítios situados no Geoparque da Floresta Petrificada da Ilha de Lesvos. Em todos estes casos, o autor considerou os resultados satisfatórios.

A metodologia proposta por Zouros (*op cit*) tem como objetivo apoiar a gestão de geoparques através da realização de uma avaliação holística dos geomorfossítios situados nestes locais e/ou demais áreas protegidas, tendo como referência o contexto geográfico da área onde estes locais estão inseridos, considerando aspectos conservacionistas, educativos e sustentáveis.

Em uma análise de outras metodologias existentes para a avaliação e quantificação de geomorfossítios, este autor considerou que a gama de critérios normalmente adotada é muito similar. A partir disto, a proposta deste autor baseou-se em seis categorias de valores, que subdividem-se em 13 parâmetros, apresentados na **Tabela 7.2.1.**. De acordo com esta metodologia, a nota final do geomorfossítio é obtida pela soma dos valores atribuídos para cada um dos parâmetros, gerando uma nota que pode variar de 0 a 100.

A metodologia em questão apresenta critérios práticos e objetivos, fáceis de serem aplicados. No entanto, a valoração destes critérios, que em alguns casos pode variar de 0 a 10, acaba por permitir um elevado grau de subjetividade à metodologia.

7.2.9. Método de García-Cortés & Urquí (2009)

García-Cortés & Urquí (2009) propõem uma metodologia para avaliação dos lugares de interesse geológico da Espanha, que faz parte da proposta de inventário do patrimônio geológico daquele país. A metodologia proposta por estes autores prevê que a quantificação dos locais será realizada pelo grupo de especialistas participantes do processo de seleção dos geossítios. Esta proposta tem como objetivo obter conjuntos distinguíveis de lugares de interesse geológico (LIGs) para cada categoria de uso (científico- Ic, didático- Id e turísico/recreativo- It), bem como para cada domínio geológico do país, ou cada disciplina geológica.

Os 18 parâmetros considerados nesta metodologia estão agrupados em quatro classes de valor. Para cada parâmetro, são atribuídos valores que variam entre 0 e 4, conforme critérios descritos na proposta. Estes valores são multiplicados pelo peso, que é atribuído a cada um dos parâmetros, e que varia de acordo com o tipo de uso a ser considerado (Ic, Id e It). O valor final de cada geossítio é obtido através da soma dos pontos, multiplicados pelos respectivos pesos.

Uma vez obtida a pontuação final, faz-se a seleção dos melhores geossítios para cada tipo de uso. Para tal, foi estabelecido que os lugares que obtiverem valores com mais de 200 pontos são de interesse alto, os que apresentarem valores entre 101 e 200 são de interesse médio e os geossítios cuja soma de pontos alcançar um valor inferior a 101 são considerados de interesse baixo, sendo descartados do inventário.

Após a seleção dos locais para cada tipo de interesse (Ic, Id e It), faz-se a análise da Valoração da Vulnerabilidade (V), para a qual são considerados mais 10 parâmetros listados na **Tabela 7.2.1.** e também são atribuídos pesos distintos para cada parâmetro. Para a definição da Prioridade de Proteção (PP) de cada geossítio, soma-se o valor de V aos valores obtidos para cada tipo de interesse, obtendo-se assim a ordenação dos lugares de interesse científico, didático e turístico em função do valor da sua prioridade de proteção, em suas diferentes vertentes, conforme apresentado nas fórmulas abaixo:

$$PP_c = I_c + V$$
$$PP_d = I_d + V$$
$$PP_t = I_t + V$$
$$PP = [(I_c + I_d + I_t)/3] + V$$

Onde: I_c= Interesse Científico
I_d= Interesse Didático
I_t= Interesse Turístico/ Recreativo
PP_c= Prioridade de Proteção Científica
PP_d= Prioridade de Proteção Didática
PP_t= Prioridade de Proteção Turística
PP= Prioridade de Proteção Global

De maneira análoga ao que foi feito para a quantificação do interesse de cada lugar, foi estabelecido aqui que os geossítios que alcancem PP superiores ao valor de 500 necessitarão de proteção urgente, ao passo que os que obtiverem PP entre 201 e 500 necessitarão de proteção à médio prazo. Já aqueles com pontuação inferior a 201 necessitarão de figuras específicas de proteção.

Esta última proposta configura-se como um modelo prático e objetivo, apropriado para avaliações a serem realizadas em escala regional, permitindo uma valoração mediante o tipo de uso do local e o estabelecimento da prioridade de proteção dos geossítios. Configura-se assim como uma proposta inovadora e passível de ser aplicada em diversos cenários.

7.3. Avaliação e caracterização dos geossítios inventariados na Chapada Diamatina

Antes de proceder à quantificação dos 40 geossítios inventariados na Chapada Diamantina, será feita aqui uma breve caracterização dos mesmos, considerando as informações levantadas em campo, durante o preenchimento da ficha de inventário.

Foram compiladas algumas informações que se encontram sumariadas na **Tabela 7.3.1.**. A análise destas informações permitiu a identificação dos seguintes aspectos:

- As cidades de Andaraí e Morro do Chapéu destacam-se com o maior número de geossítios englobados dentro dos seus limites. A **Figura 7.3.1.** apresenta a distribuição dos geossítios inventariados por município.
- Em relação às categorias temáticas consideradas, a maioria dos geossítios está inserida no contexto das Coberturas Mesoproterozóicas, que incluem as rochas dos Grupos Paraguaçu e Chapada Diamantina. Dentre o conjunto inventariado, 27 geossítios estão inseridos neste contexto geológico-cronoestratigráfico. A **Figura 7.3.2.** apresenta as percentagens obtidas para cada categoria temática considerada.
- Dentre os geossítios inventariados, 25 deles foram classificados como lugar, significando que apresentam uma dimensão entre 0,1 e 10 ha. A **Figura 7.3.3.** apresenta a distribuição percentual para as dimensões estimadas para o conjunto de geossítios.
- Quanto à acessibilidade, constatou-se que 27 geossítios apresentam fácil acesso, ao passo que oito deles apresentam acesso difícil. A **Figura 7.3.4.** apresenta a distribuição da acessibilidade aos locais inventariados.
- No que diz respeito às medidas de conservação, constatou-se que 24 geossítios estão situados dentro de Unidades de Conservação, o que representa que 60% dos locais inventariados estão protegidos por unidades do SNUC. A **Figura 7.3.5.** apresenta a distribuição destes percentuais e a **Figura 7.3.6.** apresenta a distribuição dos geossítios nas Unidades de Conservação existentes na região.
- Quanto à vulnerabilidade dos geossítios inventariados, com relação aos processos antrópicos, e considerando os cenários atuais de uso e visitação destes locais, constatou-se em campo que 26 deles apresentam baixa vulnerabilidade. A **Figura 7.3.7.** apresenta a distribuição da vulnerabilidade para o conjunto de geossítios.

Tabela 7.3.1. Compilação das informações levantadas em campo relativas à tipologia dos geossítios inventariados.

Categorias temáticas	Coberturas do Neoproterozóico	11
	Coberturas do Mesoproterozóico	27
	Rochas do Paleoproterozóico e Embasamento Arqueano	2
Municípios	Andaraí	8
	Ibicoara	1
	Itaetê	3
	Abaíra	2
	Seabra	2
	Lençóis	2
	Mucugê	5
	Palmeiras	5
	Iraquara	2
	Nova Redenção	1
	Irecê	1
	Várzea Nova	1
	Morro do Chapéu	7
Magnitude	Área (>1.000 ha)	2
	Zona (10- 100 ha)	3
	Lugar (0,1- 10 ha)	25
	Sítio (<0,1 ha)	10
Acessibilidade	Difícil	8
	Moderada	5
	Fácil	27
Vulnerabilidade	Muito Elevada	1
	Elevada	1
	Razoável	4
	Baixa	26
	Muito Baixa	8
Unidades de Conservação	Parque Nacional da Chapada Diamantina	9
	APA Marimbus Iraquara	6
	Parque Municipal de Mucugê	1
	Parque Municipal de Lençóis	1
	Parque Ecológico Municipal do Riachinho	1
	Parque Natural Municipal do Espalhado	1
	Monumento Natural Cachoeira do Ferro Doido	1
	Parque Estadual de Morro do Chapéu	2
	Área de Proteção Ambiental Gruta dos Brejões - Vereda do Romão Gramacho	1
	Parque urbano de preservação histórico ambiental e lazer de Igatu	1

Passível de utilização	Científica	**Alto**	**23**
		Moderado	11
		Baixo	6
	Didática	**Alto**	**19**
		Moderado	15
		Baixo	6
	Turística	**Alto**	**20**
		Moderado	9
		Baixo	11
	Econômica	**Alto**	**1**
		Moderado	10
		Baixo	29
Tipos de Interesse	Geomorfológico	**Alto**	**24**
		Moderado	10
		Baixo	1
	Hidrogeológico	**Alto**	**7**
		Moderado	6
		Baixo	2
	Mineiro	**Alto**	**6**
		Baixo	1
	Tectônico	**Alto**	**5**
		Moderado	13
		Baixo	9
	Petrológico	**Alto**	**3**
		Moderado	8
		Baixo	4
	Estratigráfico	**Alto**	**7**
		Moderado	18
		Baixo	6
	Hidrológico / Dinâmica Fluvial	**Alto**	**15**
		Moderado	14
		Baixo	0
	Espeleológico	**Alto**	**9**
	Sedimentar	**Alto**	**4**
	Cultural/Geocultural	**Alto**	**6**
	Paleontológico	**Alto**	**3**
	Paleoambiental	**Alto**	**3**
	Arqueológico	**Alto**	**4**
Influência Avaliação em campo do cenário atual	Internacional	**Alto**	**4**
		Moderado	6
		Baixo	30
	Nacional	**Alto**	**9**
		Moderado	6
		Baixo	25
	Regional	**Alto**	**15**
		Moderado	17
		Baixo	8
	Local	**Alto**	**31**
		Moderado	8
		Baixo	1

- Ainda considerando os cenários atuais de utilização dos locais inventariados, a partir das observações de campo, considerou-se que 31 deles apresentam uma alta influência local e quatro deles apresentam uma alta influência internacional, uma vez que estão inseridos em roteiros internacionais de expedições científicas, ou são utilizados internacionalmente na iconografia de divulgação da região. A **Figura 7.3.8.** apresenta a distribuição dos níveis de influência para o conjunto de geossítios.

- Com relação à avaliação do potencial de utilização dos geossítios para diversas finalidades, constatou-se que 20 deles apresentam um alto interesse turístico e 23 são de alto interesse científico. No que diz respeito ao uso econômico, foi considerada a utilização do local para extração de recursos naturais, ou instalação de empreendimentos e/ou obras civis. Todavia, neste conjunto, apenas o Pantanal de Marimbus apresentou utilização econômica alta, em função das atividades agropecuárias desenvolvidas nos seus arredores. A **Figura 7.3.9.** apresenta a distribuição das categorias de utilização potencial consideradas para o conjunto de locais inventariados.

- Os tipos de interesses associados aos geossítios apontou que 24 deles apresentam interesse geomorfológico alto, configurando-se como geomorfossítios. Dentre os demais interesses registrados, observou-se que 15 apontam alto interesse hidrológico/dinâmica fluvial e nove geossítios apresentam alto interesse espeleológico. A **Figura 7.3.10.** apresenta a distribuição dos tipos de interesse identificados para o conjunto de geossítios inventariados, considerando apenas os tipos de interesse classificados como alto, dentre as categorias aqui utilizadas.

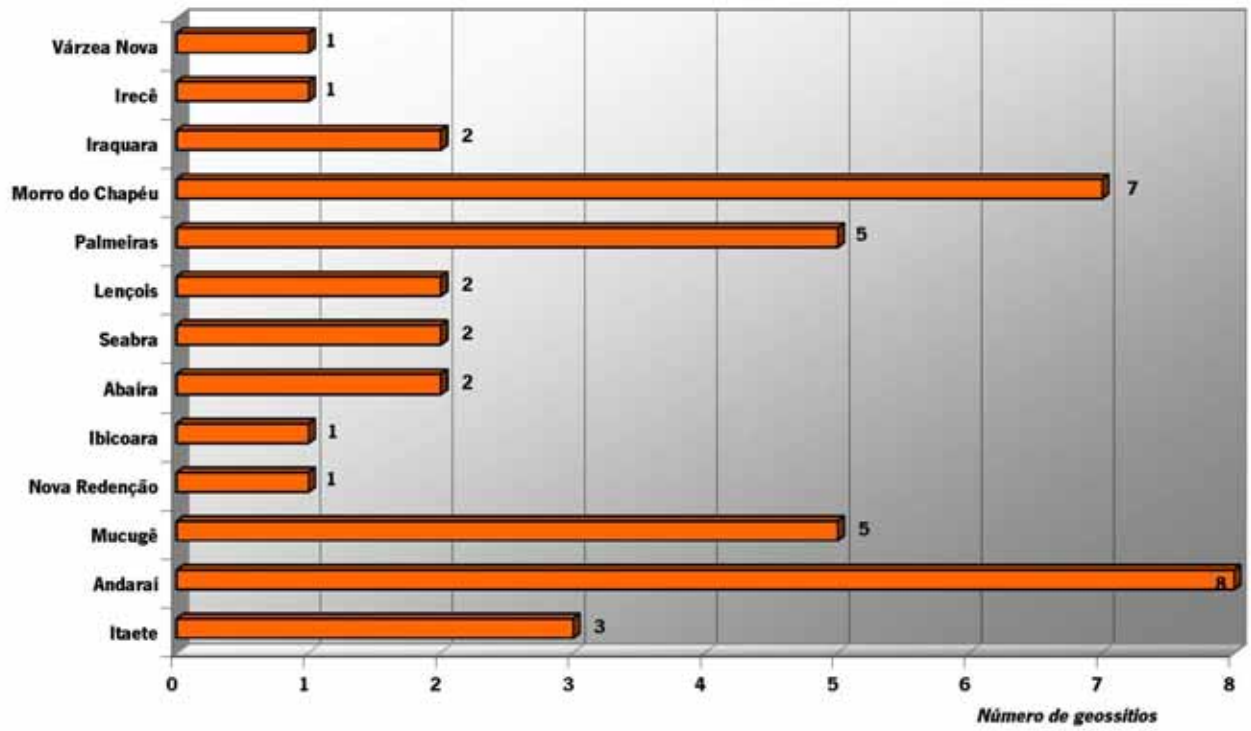


Figura 7.3.1. Distribuição dos geossítios por município.

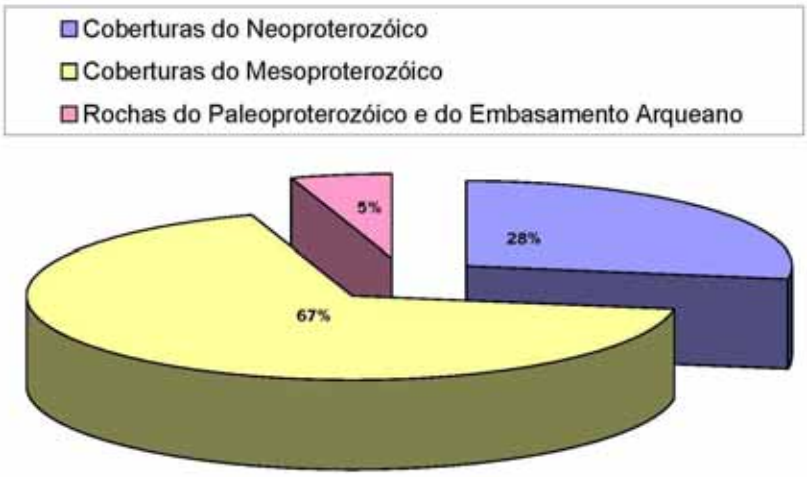


Figura 7.3.2. Distribuição dos geossítios por categorias temáticas (enquadramento geológico).

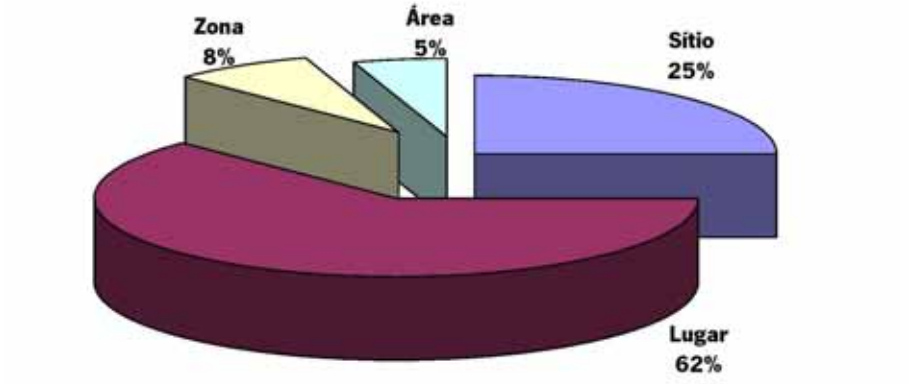


Figura 7.3.3. Distribuição de magnitudes dos geossítios.

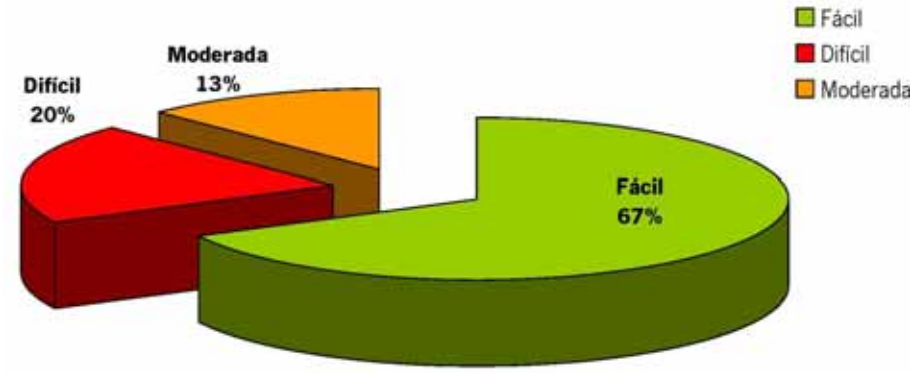


Figura 7.3.4. Distribuição do tipo de acessibilidade dos geossítios.

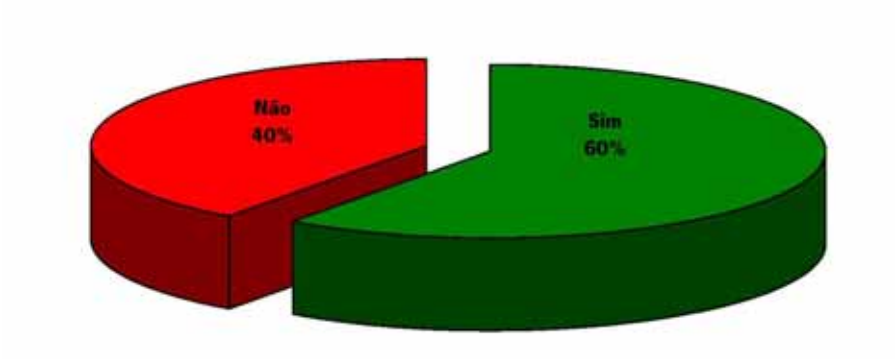


Figura 7.3.5. Inserção dos geossítios em Unidades de Conservação.

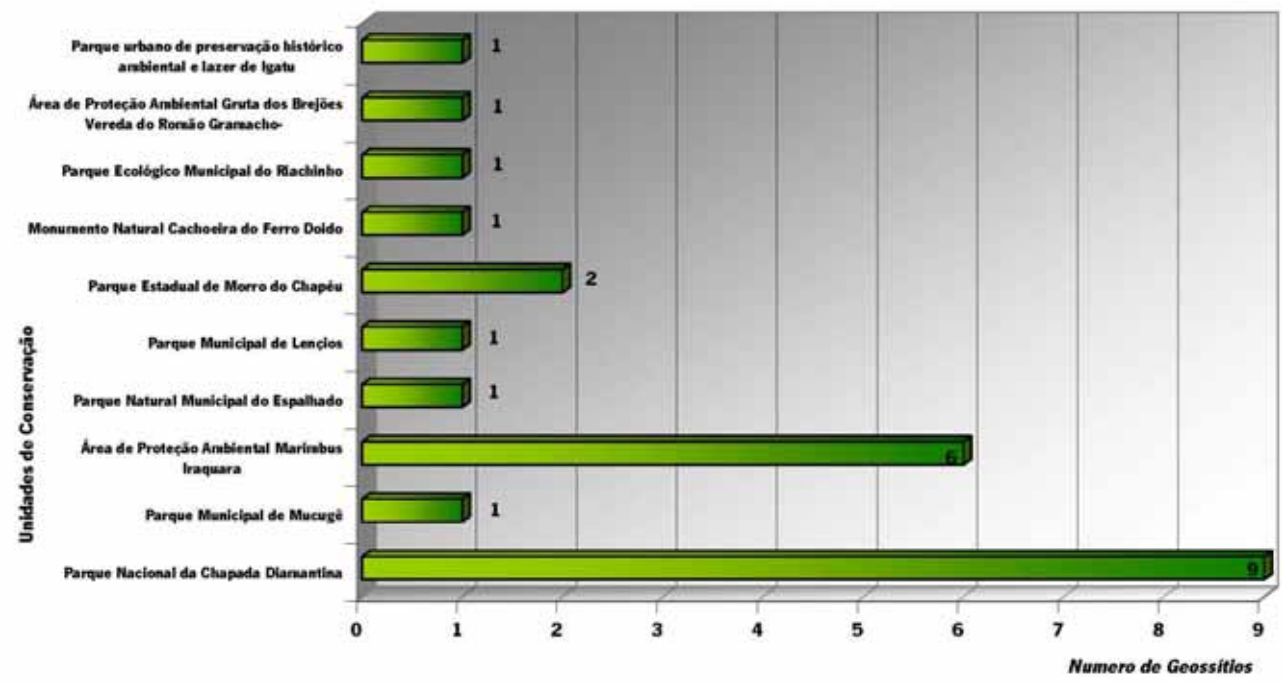


Figura 7.3.6. Distribuição dos geossítios em Unidades de Conservação.

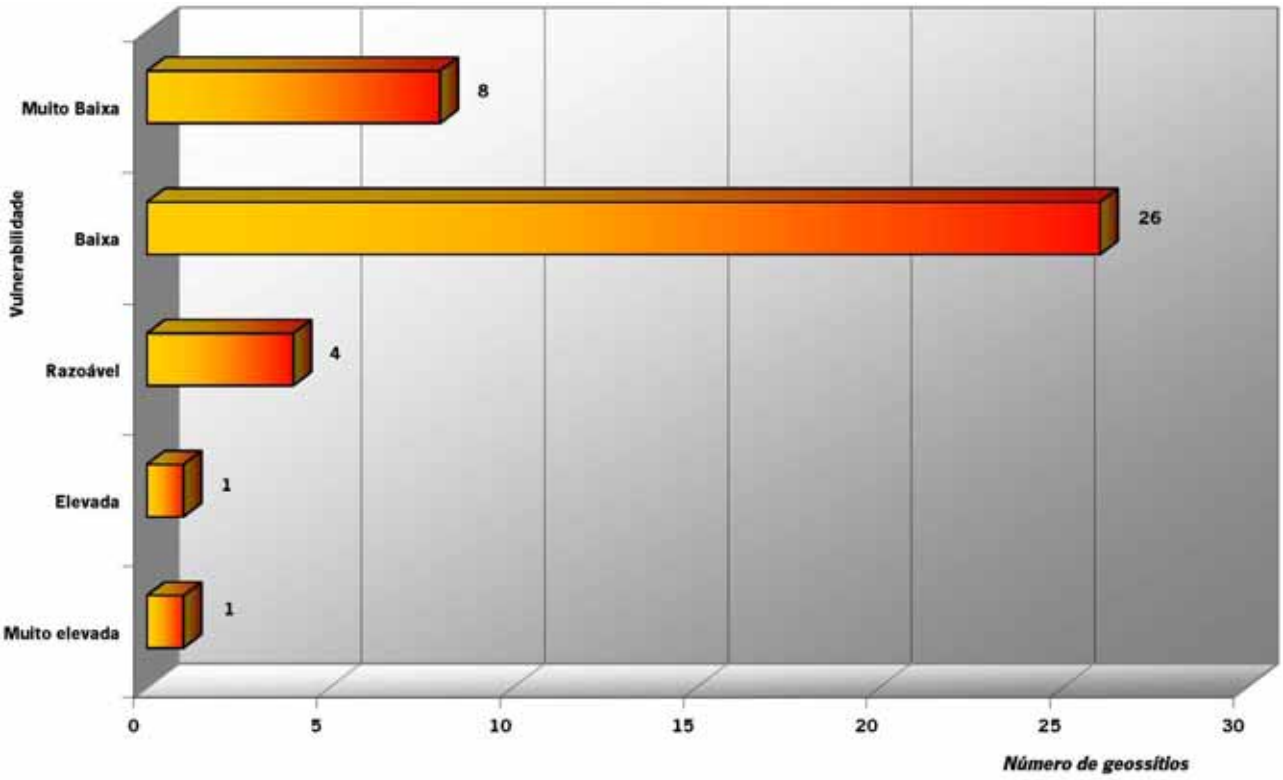


Figura 7.3.7. Vulnerabilidade dos geossítios inventariados.

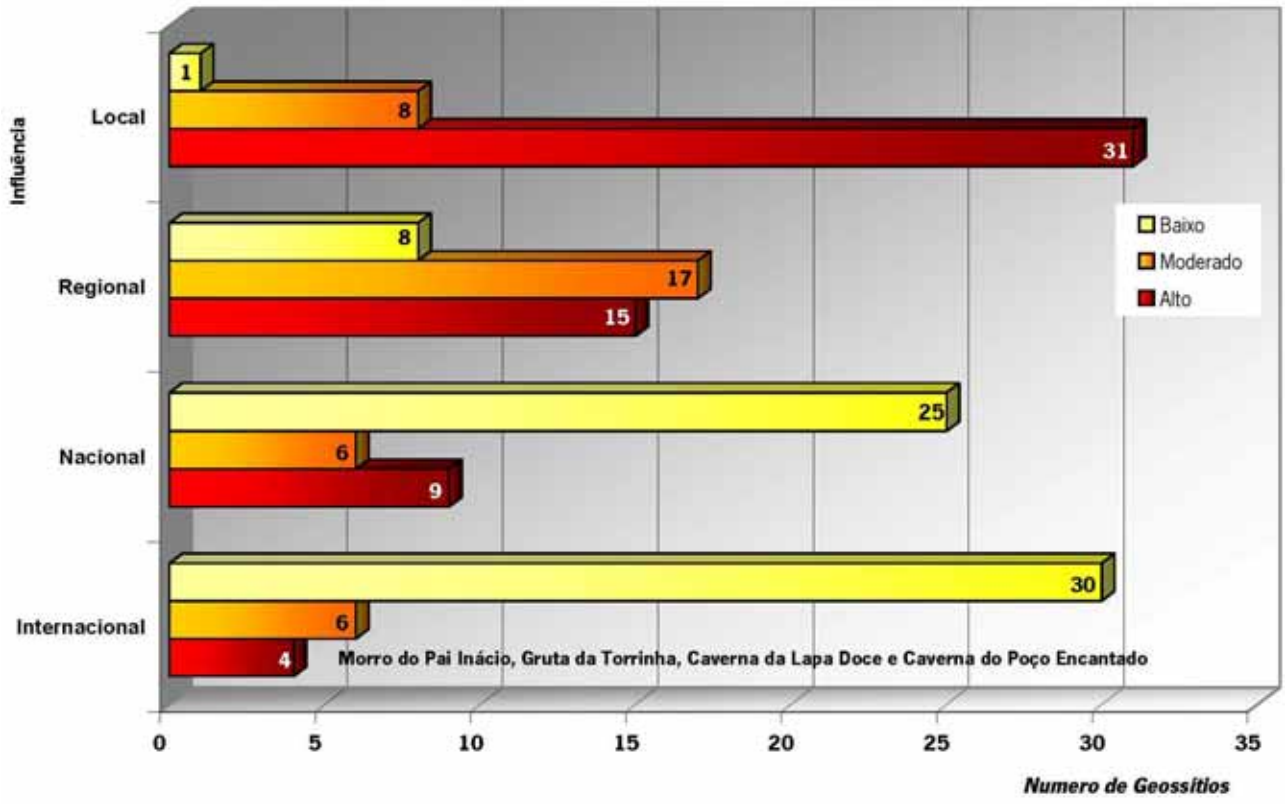


Figura 7.3.8. Distribuição do nível de influência dos geossítios.

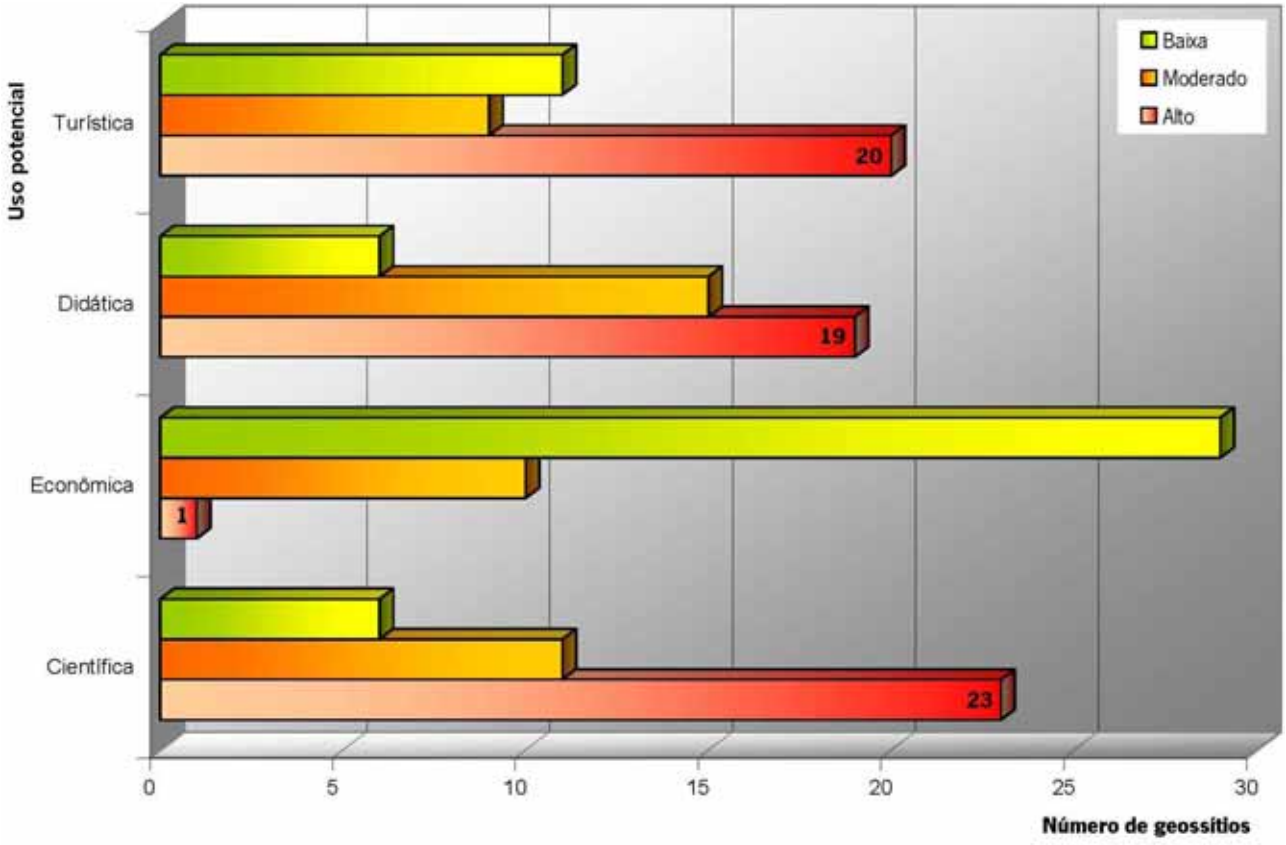


Figura 7.3.9. Uso potencial dos geossítios.

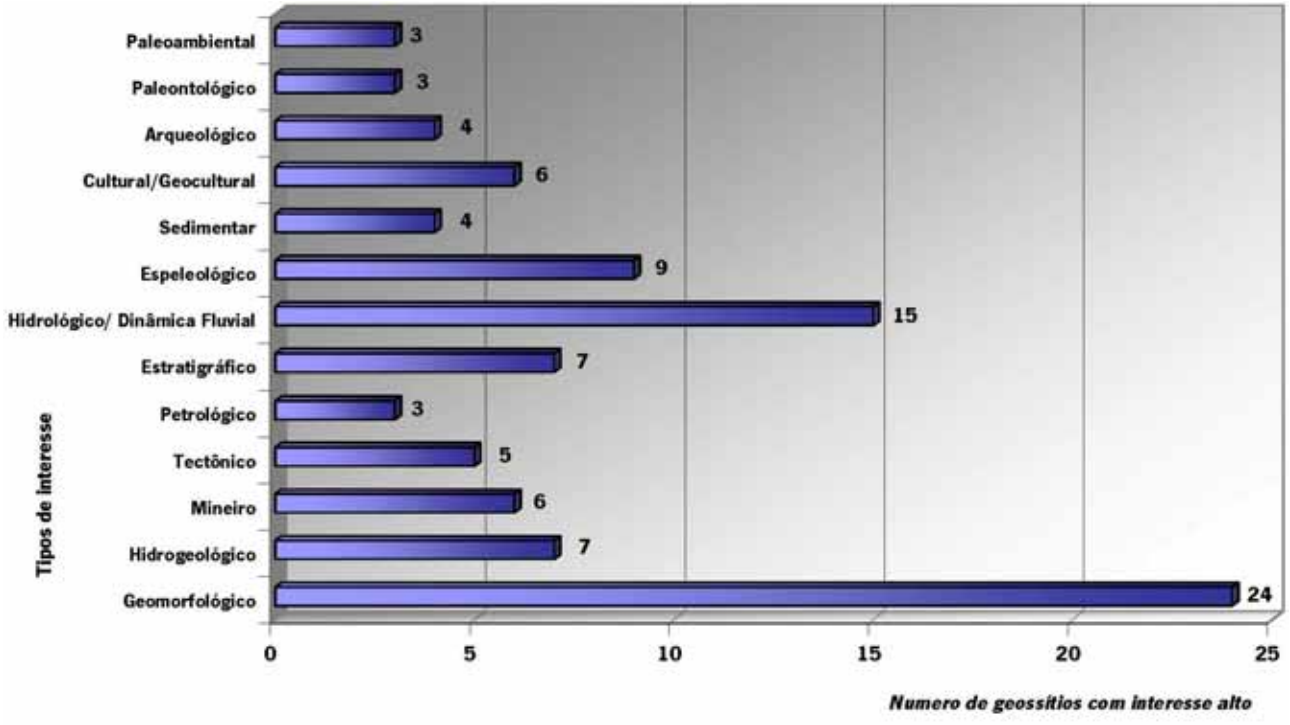


Figura 7.3.10. Tipos de interesse dos geossítios inventariados.

7.4. Metodologia proposta para a quantificação dos geossítios inventariados

No início deste capítulo, foram apresentadas algumas considerações sobre o valor funcional da natureza e a valoração dos elementos da geodiversidade, assim como sobre as metodologias existentes para a quantificação do patrimônio geológico e geomorfológico. Todas as propostas de metodologia de quantificação apresentadas foram elaboradas dentro de uma realidade europeia, sendo a maioria delas desenvolvidas para uma abordagem local, enquanto apenas duas (Brilha, 2005 e García-Cortés & Urquí, 2009) estiveram focadas em uma aplicação mais universal. A quase totalidade das propostas foi elaborada para a quantificação de geomorfossítios.

A avaliação do conjunto de geossítios inventariados, no âmbito deste trabalho, demonstrou que a maioria destes locais consiste essencialmente em geomorfossítios e, mais da metade deste conjunto, apresenta um interesse científico e turístico elevado. Com relação à conservação destes locais, constatou-se que mais da metade dos geossítios estão inseridos dentro de algum tipo de área protegida, conforme categorias estabelecidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação- SNUC.

Uma avaliação qualitativa dos geossítios inventariados aponta, ainda, que o patrimônio geológico na Chapada Diamantina consiste, essencialmente, em relevos, geoformas e afloramentos instalados em pacotes sedimentares, carbonáticos ou siliciclásticos, que podem apresentar até cerca de 350 m de espessura e que

retratam diversos paleoambientes deposicionais do Eon Proterozóico, no Cráton do São Francisco. Em muitos casos, este patrimônio se materializa como importantes atrativos turísticos da região.

Considerando-se as condições intrínsecas e as especificidades dos geossítios inventariados no âmbito deste trabalho, bem como o contexto sócio-econômico e ambiental onde os mesmos estão inseridos, observa-se um grande contraste com a realidade europeia, onde a avaliação, a conservação e a promoção dos geossítios e geomorfossítios se configuram de uma maneira muito diferente da realidade observada no Brasil, de forma geral, e na Chapada Diamantina, em particular.

Sendo assim, optou-se pela elaboração de uma metodologia de quantificação adequada à realidade da área de estudo. Esta metodologia teve como ponto de partida propostas pré-existentes e sumarizadas na **Tabela 7.2.1.**. Conforme comentado anteriormente, a avaliação destas propostas apontou que existe um conjunto de parâmetros que são comuns a todas elas e que consistem em aspectos relevantes na avaliação do patrimônio geológico, sendo também considerados na elaboração da presente proposta. Somados a este grupo de parâmetros, foram aqui inseridos alguns parâmetros novos e alguns outros considerados em algumas das propostas avaliadas, totalizando, ao final, um conjunto de 20 parâmetros a serem avaliados. No que diz respeito às considerações e critérios utilizados para a valoração e pontuação destes parâmetros, buscou-se a maior adequação possível à realidade identificada em campo para a área.

Uma vez estabelecidos os parâmetros a serem considerados, os mesmos foram agrupados em categorias de valores, destacando os aspectos relacionados com os objetivos da quantificação, a saber: identificar o valor científico, turístico e para conservação dos locais inventariados, permitindo a seleção posterior dos geossítios mais adequados para a interpretação, valorização e divulgação para fins turísticos e/ou científicos. Sendo assim, a metodologia aqui proposta baseou-se em quatro categorias de valores, apresentadas e descritas a seguir:

- **Valor Intrínseco (Vi)** - nesta categoria, foram reunidos parâmetros associados diretamente aos aspectos inerentes ao geossístio, independentemente do seu eventual uso, ou de uma avaliação funcional do local. Para a análise deste valor, avaliou-se a raridade, a integridade, a vulnerabilidade associada aos processos naturais e a variedade de elementos da geodiversidade que o local apresenta.

- **Valor Científico (Vci)** - refere-se aos trabalhos de pesquisa realizados no local, as suas potencialidades para ilustrar processos ou aspectos relevantes da geologia da área, bem como a sua relevância didática, e a variedade de elementos relacionados com outras temáticas de estudo (biologia, história, arqueologia). Este conjunto de parâmetros é indicativo do potencial científico do geossítio.

- **Valor Turístico (Vtur)** - esta categoria reune parâmetros que permitem uma avaliação da realidade atual, referente à utilização turística do geossítio. Sendo assim, engloba as características vinculadas à acessibilidade, à presença de infraestruturas, à utilização do local no momento presente e à eventual presença de medidas de controle do número de visitantes, o que permite uma avaliação futura da capacidade de carga do geossítio. Este conjunto de parâmetros é indicativo da relevância e do potencial turístico do mesmo.

- **Valor de Uso/Gestão (Vug)** - reúne os parâmetros ligados à relevância cultural (lendas, religião), condições sócio-econômicas das áreas de entorno, nível oficial de proteção, possibilidade de utilização dos geossítios e vulnerabilidade perante o uso. Este conjunto de critérios é indicativo dos impactos sociais e viabilidade de utilização futura do geossítio, bem como da exequibilidade de aplicação de investimentos para valorização do local.

Na **Tabela 7.4.1.** são apresentados e comentados todos os parâmetros adotados para a quantificação dos geossítios inventariados. Os parâmetros são apresentados separadamente, para cada categoria de valor considerada. Para cada parâmetro, apresentam-se também as considerações utilizadas para atribuição dos valores em cada um deles, no intuito de minimizar a subjetividade inerente ao processo de quantificação. Para cada categoria de valor foi obtida uma nota, através da média aritimética dos valores atribuídos para o conjunto de parâmetros incluídos em cada categoria, conforme as fórmulas abaixo e considerando sempre duas casas decimais no resultado final:

- ✓ Valor Intrínseco: (**Vi**)= (A1+A2+A3+A4)/4
- ✓ Valor Científico: (**Vci**) = (B1+B2+B3+B4)/4
- ✓ Valor Turístico: (**Vtur**) = (C1+C2+C3+C4+C5)/5
- ✓ Valor de Uso / Gestão: (**Vug**)= (D1+D2+D3+D4+D5+D6+D7)/7

Tabela 7.4.1.- Parâmetros e ponderações consideradas na quantificação dos geossítios inventariados na Chapada Diamantina

			0	1	2	3	4
	Valor Intrínseco (Vi)						
A1	**Vulnerabilidade associada a processos naturais**	Refere-se à vulnerabilidade do geossítio face aos processos naturais atuantes no local, que podem descaracterizá-lo ou mesmo culminar com a sua destruição	Elevada vulnerabilidade, decorrentes da atividade de processos naturais atuantes no local		Com alguma vulnerabilidade natural, porém em escala que não compromete aspectos relevantes do geossítio, ou tais transformações podem ser mitigadas a partir de medidas simples		Não apresenta qualquer vulnerabilidade decorrente de processos naturais
A2	**Abundância / Raridade**	Importância do local em termos de sua ocorrência na área investigada	Geossítio de ocorrência comum na área da investigação (mais de 10 ocorências)	Entre 5 e 10 exemplares com características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico-geomorfológico	Existência de até 5 exemplares com características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico-geomorfológico	Existência de até 3 exemplares com características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico-geomorfológico	Exemplar único na área
A3	**Integridade**	Indicativo do nível de conservação do geossítio e da possbilidade de visualização dos aspectos de interesse	Geossítio deteriorado e descaracterizado, de maneira que a observação dos elementos de interesse estejam comprometidas e sem possibilidade de recuperação	Geossítio deteriorado, porém ainda permite a visualização dos aspectos de interesse, sem possibilidade de ser recuperado		Geossítio com alguma deterioração, porém permite a visualização dos aspectos de interesse e com possibiliadde de ser recuperado	Geossítio integro e sem qualquer deterioração e sem necessidade de recuperação
A4	**Variedade de elementos da geodiversidade**	Quantidade de interesses e elementos da geodiversidade associados (hidrologia, hidrogeologia, mineralogia, petrologia, etc.)		Associação com apenas um elemento da geodiversidade	Associação de dois elementos da geodiversidade	Associação de três elementos da geodiversidade	Associação de mais de três elementos da geodiversidade
	Valor Científico (Vci)						
B1	**Objeto de referências bibliográficas (grau de conhecimento científico)**	Indica se o geossítio propriamente dito já foi alvo de estudos acadêmicos ou citado em artigos técnico-científicos	Inexistência de qualquer referência sobre o geossítio	Citado em relatórios técnicos ou Planos de Manejo	Citado em artigo de revista nacional e relatórios ou Plano de Manejo	Citado em uma tese ou outro tipo de publicação técnica-científica	Citado em mais de uma tese acadêmica e capítulo de livro ou artigos de revistas científicas
B2	**Representatividade de materiais e processos geológicos**	Indicativo da relevância do geossítio como registro de elementos ou processos relacionados com a evolução geológica ou geomorfológica da região e o contexto em que ela se insere	Ausência de qualquer aspecto relevante de natureza científica		Abriga registros ilustrativos de elementos ou processos da geodiversidade, mas que não sejam utilizados como exemplos clássicos		Abriga elementos ilustrativos que representam seções tipo de formações ou utilizado como exemplos clássicos de elementos ou processos geológicos
B3	**Diversidade de interesses / temáticas associados**	Associação do geossítio com outros tipos de interesse (dentro das geociências) ou outras temáticas de estudo (ex.: biodiversidade, meteorologia, arqueologia)	Sem associação com outras temáticas	Apenas 1 tipo de interesse ou temática	Até 3 tipos de interesse e/ou temática	Entre 4 e 5 tipos de interesse e/ou temática	Mais de 5 tipos de interesse e/ou temática
B4	**Relevância didática**	Potencial do geossítio para ilustrar elementos ou processos da geodiversidade e possibilidade de uso do local para ensino das geociências e/ou escolas secundárias	Sem relevância didática		Passível de ser utilizado para fins didáticos para um público de perfil especializado		Muito ilustrativo e passível de ser utilizado para fins didáticos por públicos de qualquer nível, desde leigos a especialistas
	Valor Turístico (Vtur)						
C1	**Aspecto estético**	Relativo ao aspecto à beleza cênica do local. Consiste no parâmetro com maior grau de subjetividade, uma vez que depende do sentimento que o local provoca no avaliador.	Geossítio sem qualquer relevância estética, inserido em local sem qualquer apelo cênico		Geossítio inserido em local aprazível ou dotado de algum elemento com apelo estético		Geossítio dotado de espetacularidade estética e inserido em local aprazível, dotado de apelo cênico
C2	**Acessibilidade**	Indicativo das dificuldades de acesso ao local	Acessível a partir de trilha com mais de 5 km de extensão	Acessível a partir de trilha com 2 a 5 km de extensão	Acessível a partir de estradas não asfaltadas e trilha com menos de 2 km de extensão	Acessível a partir de estradas asfaltadas e trilha com menos de 2 km de extensão	Acessível diretamente através de estradas principais (federais ou estaduais) asfaltadas
C3	**Presença de infraestrutura**	Indicativo da presença de infraestruturas que facilitem e sirvam de apoio para a utilização do local	Ausência de qualquer infraestrutura		Dotado de infraestrutura rudimentar, mas que sirvam de apoio ao visitante		Dotado de infraestrutura plena que prestem todo o apoio ao visitante
C4	**Existência de utilização em curso**	Indica as condições atuais de utilização turística do geossítio	Geossítio sem qualquer uso atual	Geossítio com alguma taxa de visitação, porém ainda incipiente		Geossítio com alta taxa de visitação, porém sem mecanismo de controle de visitantes	Geossítio com elevada taxa de visitação e dotado medidas de controle de visitantes
C5	**Presença de mecanismos de controle de visitantes**	Indicativo da existência de medidas de controle dos visitantes, gerando informações para uma futura análise da capacidade de carga dos geossítios. Não foram aqui considerados os numeros efetivos de visitantes, perante a falta de uniformização e falta de confiabilidade destas informações.	Ausência de qualquer tipo de controle		Existência de um mecanismo não sistemático de controle, de caráter ainda incipiente		Existência de controle sistemático e eficiente de visitantes
	Valor de Uso/Gestão (Vug)						
D1	**Relevância cultural**	Ilustra a associação do geossítio com elementos culturais. Utilização para fins religiosos, toponímias ou realização de eventos culturais	Sem qualquer relação com elementos culturais	Vínculo indireto com elementos culturais (ruínas, toponímias, pinturas rupestres)	Vínculo direto com elementos culturais (presença de ruínas ou pinturas rupestres)	Geossítio com presença de algum elemento cultural, que tenha uma contribuição acessória para a visitação ou uso do local	Estreita relação com elementos culturais (paisagem cultural), onde o aspecto cultural seja um dos principais atrativos da área
D2	**Relevância econômica**	Refere-se ao potencial de exploração econômica do geossítio e utilização como um recurso natural, excluindo-se a exploração turística. Sendo assim, foi valorado de maneira inversa, já que são consideradas atividades excludentes	Geossítio com viabilidade econômica, inclusive com atividade exploratória estabelecida e organizada	Geossítio com potencial econômico, com exploração em curso, porém carente de regularização da atividade	Geossítio com potencial econômico e exploração incipiente em curso e regularizada	Geossítio com algum potencial econômico, porém cuja exploração não é viável (ex.: inserido em UC)	Ausência de qualquer potencial econômico
D3	**Nível oficial de proteção**	Indicativo se o local já está inserido em Unidade de Conservação	Ausência de qualquer tipo de UC		Inserido em UC ainda não implementada		Inserido em UC já implementada
D4	**Passível de utilização econômica**	Indica se o local é passível de utilização econômica, excluindo o turismo, ou está inserido em área com algum tipo de uso que acarrete em restrições para o seu uso turístico	Inserido em zona de UC ou em propriedade privada com restrição para a sua utilização para fins de visitação pública		Inserido em zona de UC ou em propriedade privada com possibilidade de uso mediante condições (plano de manejo, infraestrutura)		Geossítio sem qualquer restrição para utilização, já dotado de alguma infraestrutura e/ou com utilização em curso
D5	**Vulnerabilidade associada ao uso antrópico**	Indicativo da susceptibilidade do local sofrer deterioração mediante o uso para diversos fins	Dotado de alta susceptibilidade, sujeito a descaracterização mediante o uso ou visitação, de maneira a torná-lo inviável		Sujeito a descaracterização pelo uso, podendo ser utilizado mediante a implementação de infraestrutura para minimizar os impactos		Pouco ou nada vulnerável, não deverá sofrer deterioração mediante uso ou visitação, podendo ser utilizado sem qualquer restrição
D6	**População do núcleo urbano mais próximo**	Indicativo da população na região onde se insere o geossítio, que poderá visitá-lo e, teoricamente, será beneficiada com a sua valorização e utilização	5.000 habitantes em um raio de 25 km	5.000 a 10.000 habitantes em um raio de 25 km	10.000 a 15.000 habitantes em um raio de 25 km	15.000 a 20.000 habitantes em um raio de 25 km	mais de 20.000 habitantes em um raio de 25 km
D7	**Condições sócio-econômicas dos núcleos urbanos mais próximos**	Indicativo das condições sócio econômicas da região onde se insere o geossítio, que indiretamente influenciasm nas infraestruturas disponíveis e perfil dos visitantes		IDH inferior ao IDH médio da área	IDH equivalente ao IDH médio da área (+/- 0,05)	IDH superior ao IDH médio da área	IDH superior ao IDH médio nacional

Uma vez obtidas as notas para cada categoria de valor, foram então calculadas as pontuações para o Valor de Uso Científico (VUC), o Valor de Uso Turístico (VUT) e o *Ranking* de Relevância (R) para o conjunto de locais inventariados. Este último parâmetro estabelece o nível de relevância ou influência (local, regional, nacional ou internacional) para os geossítios. Calculou-se também o Valor de Conservação (VC), que é indicativo da importância do geossítio em termos de conservação.

Para o cálculo destes valores de uso dos locais, foram adotadas as seguintes ponderações e equações:

- **Valor de Uso Científico (VUC)** - foi calculado a partir da média ponderada dos valores intrínseco (Vi) e científico (Vci), onde foi atribuído um peso maior para o Vci. Considerando que o VUC é indicativo da relevância científica do geossítio, foi atribuído um peso maior ao Vci, uma vez que este indicador é obtido a partir de parâmetros que expressam a disponibilidade de trabalhos científicos já realizados no local, a sua representatividade para ilustrar os materiais e processos geológicos e o seu potencial didático associado, bem como a diversidade de interesses dentro das geociências, ou demais temáticas relacionadas com outras áreas de estudo. Por outro lado, o Vi é indicativo da potencial existência de elementos de interesse científico do local, uma vez que expressa a sua abundância/raridade, o seu nível de conservação e possibilidade de visualização dos aspectos de interesse, a sua perenidade ou vulnerabilidade aos processos naturais e, por último, a variedade de elementos da geodiversidade associados. Este conjunto de parâmetros acaba por expressar o potencial científico já consagrado (Vci), ou ainda inexplorado (Vi), do geossítio.

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

$$VUC = (2*Vi + 3*Vci)/5$$

- **Valor de Uso Turístico (VUT)** - este indicador expressa o potencial de utilização do geossítio como um atrativo turístico e foi calculado a partir da média ponderada dos valores turístico (Vtur) e de uso/gestão (Vug). Sabendo-se que o Vtur expressa a utilização turística em curso do geossítio, já que no seu cálculo são considerados os parâmetros relacionados com o seu aspecto estético, acessibilidade, presença de infraestrutura e condições atuais de uso do lugar, foi atribuído um peso maior para este indicador. Por outro lado, o Vug expressa o potencial de utilização futura do geossítio, mediante a sua valorização e divulgação, já que no seu cálculo são considerados um conjunto de parâmetros que expressam a relevância cultural do lugar, o seu nível oficial de proteção, a ausência

de conflitos com outras atividades econômicas e disponibilidade para uso, a vulnerabilidade mediante uso antrópico e o número de habitantes e condições sócio-econômicas nas cidades circunvizinhas.

Perante tais considerações, foi estabelecida a seguinte equação para o cálculo do VUT:

$$VUT= (3*Vtur + 2*Vug)/5$$

- **Valor de Conservação (VC)** - expressa a relevância do geossítio para fins de conservação dos elementos da geodiversidade, tenso sido obtido a partir da média ponderada entre os valores intrínseco (Vi), científico (Vci) e de uso/gestão (Vug), onde foi atribuído um peso maior ao Vi. Considerando que a conservação do patrimônio natural deve ser encarada como uma atividade que tenha um impacto social positivo e que, para além disto, tenha em consideração a relevância científica do local, foram utilizados o Vci e o Vug no cálculo deste indicador, já que estas categorias de valores abrangem parâmetros que expressam estes quesitos. Todavia, atribuiu-se um peso maior ao Vi, já que, conforme discutido inicialmente neste capítulo, a conservação dos elementos da natureza deve ter em conta o seu valor intrínseco, posto que estes elementos têm um fim em si mesmo e não apenas um valor funcional.

  Assumindo-se estas premissas, estabeleceu-se a seguinte equação para o cálculo do VC:

$$VC= (3*Vi + Vci + Vug)/5$$

- **Relevância (R)** - a seleção dos geossítios inventariados teve como ponto de partida os locais consagrados pelo turismo na região, aos quais foram somados pontos dotados de atributos científicos e didáticos, que são importantes para a compreensão da história geológica da Chapada Diamantina. Sendo assim, a relevância dos geossítios foi obtida a partir dos índices: Valor de Uso Científico (VUC) e do Valor de Uso Turístico (VUT). Para a realização deste cálculo, estes valores foram divididos por 20, que representa o número total de parâmetros adotados na avaliação dos geossítios, sendo posteriormente multiplicados pelo número 100, com o intuito de normatizar estes resultados. Ao final, foi feita uma média ponderada, onde foi atribuído um peso maior ao VUC, considerando a natureza científica desta inventariação, cujo objetivo esteve focado na identificação de elementos da geodiversidade, que fossem dotados de significância para a história geológica da área de estudo e com potencial para utilização turística e geoturística. Vale ressaltar que muitos dos locais turísticos na Chapada Diamantina revestem-se de alguma importância científica. Entretanto, nem todos os locais de interesse científico se apresentam como de importância turística, ou carecem de ações de valorização para despertar algum interesse para o uso turístico.

Deste modo, o *Ranking* de relevância foi obtido a partir da seguinte equação:

$$R= \{2*[(VUC/20)*100] + [(VUT/20)*100]\}/3$$

Os resultados obtidos permitiram uma seriação dos geossítios para cada tipo de uso pretendido (científico, turístico e conservação), bem como uma definição da relevância do geossítio em uma escala local, regional, nacional e internacional. Na definição da relevância dos geosítios (R), foram estabelecidos ainda os seguintes critérios para a seriação dos resultados:

- **Geossítios de relevância local** - locais onde R =< 10
- **Geossítios de relevância regional** - locais onde 10 < R < valor médio obtido para a relevância do conjunto de geossítios avaliados
- **Geossítios de relevância nacional** - locais onde R > valor médio obtido para a relevância do conjunto de geossítios avaliados.
- **Geossítios de relevância internacional** - locais onde R > valor médio obtido para a relevância do conjunto de geossítios avaliados e onde, simultaneamente, os parâmetros A-02 e A-03 são maiores ou iguais a três e os parâmetros B-01, B-02, C-02 e C-03 maiores ou iguais a dois. Ressalta-se que, conforme discutido no **ítem 7.2.**, à exceção do parâmetro C-03 (Presença de infraestrutura), este conjunto de parâmetros são utilizados na maioria das propostas de quantificação analisadas no âmbito deste trabalho, configurando-se como parâmetros de caráter universal, dotados de elevada relevância no processo de avaliação dos geossítios.

A **Tabela 7.4.2.** apresenta uma síntese da avaliação de todos os geossítios inventariados. As **Figuras 7.4.1.** a **7.4.4.** apresentam, respectivamente, os resultados obtidos para VUC, VUT, VC e R.

Na **Tabela 7.4.3.** apresenta-se uma síntese dos resultados, apresentando em ordem crescente os resultados para cada um dos índices propostos, destacando os locais que apresentaram valores acima da média, sobressaindo-se do conjunto, bem como o *Ranking* de Relevância dos geossítios inventariados. Também são destacados nesta tabela os geossítios que apresentaram valores acima da média para os três conjunos de usos propostos, apontando uma maior importância destes locais dentro do conjunto.

De uma maneira geral, os resultados obtidos foram satisfatórios, mostram coerência e consistência, e refletem a realidade evidenciada de maneira qualitativa em campo. A seguir, apresenta-se uma discussão destes resultados, e nos capítulos subsequentes, serão apresentadas propostas para a interpretação, valorização e conservação dos locais considerados prioritários a partir destes resultados.

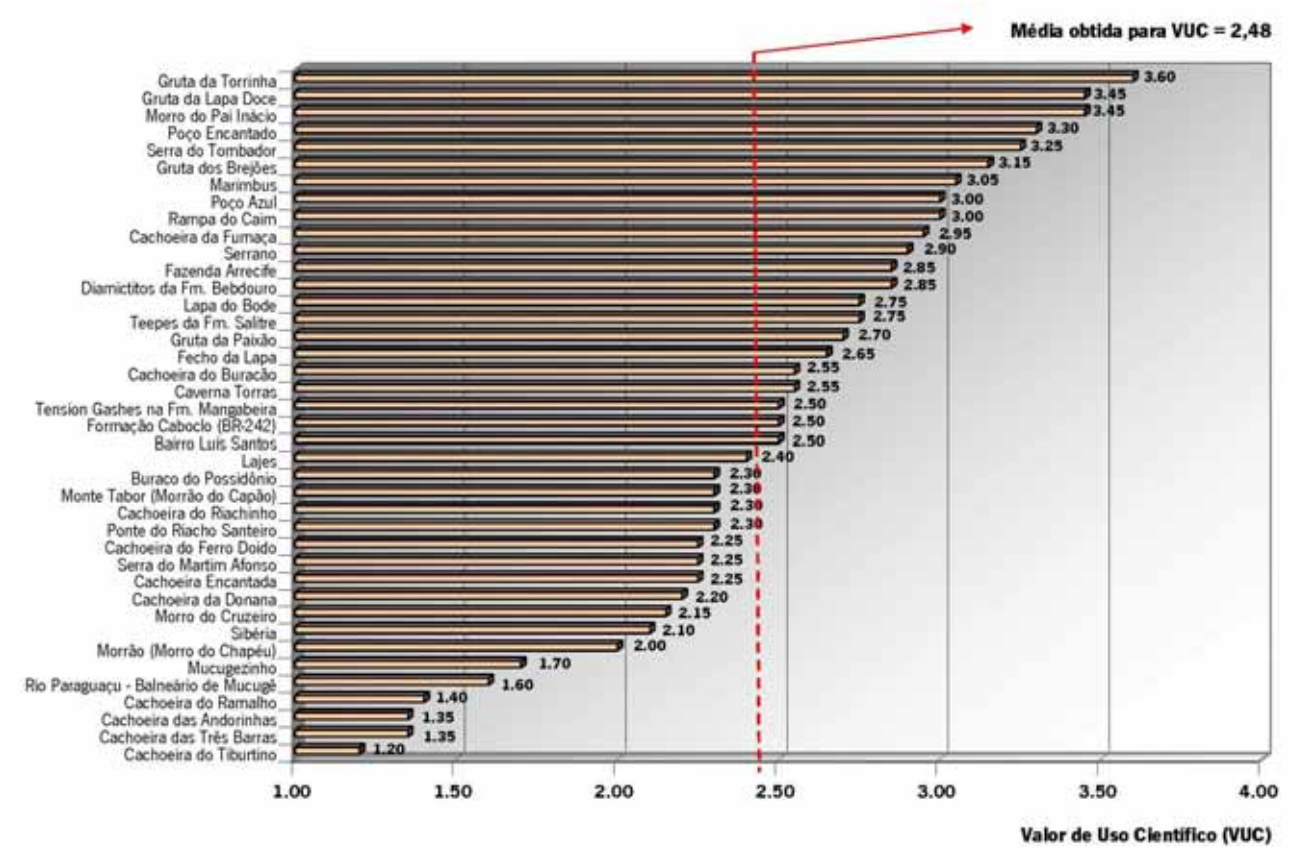


Figura 7.4.1. Resultados obtidos para Valor de Uso Científico (VUC).

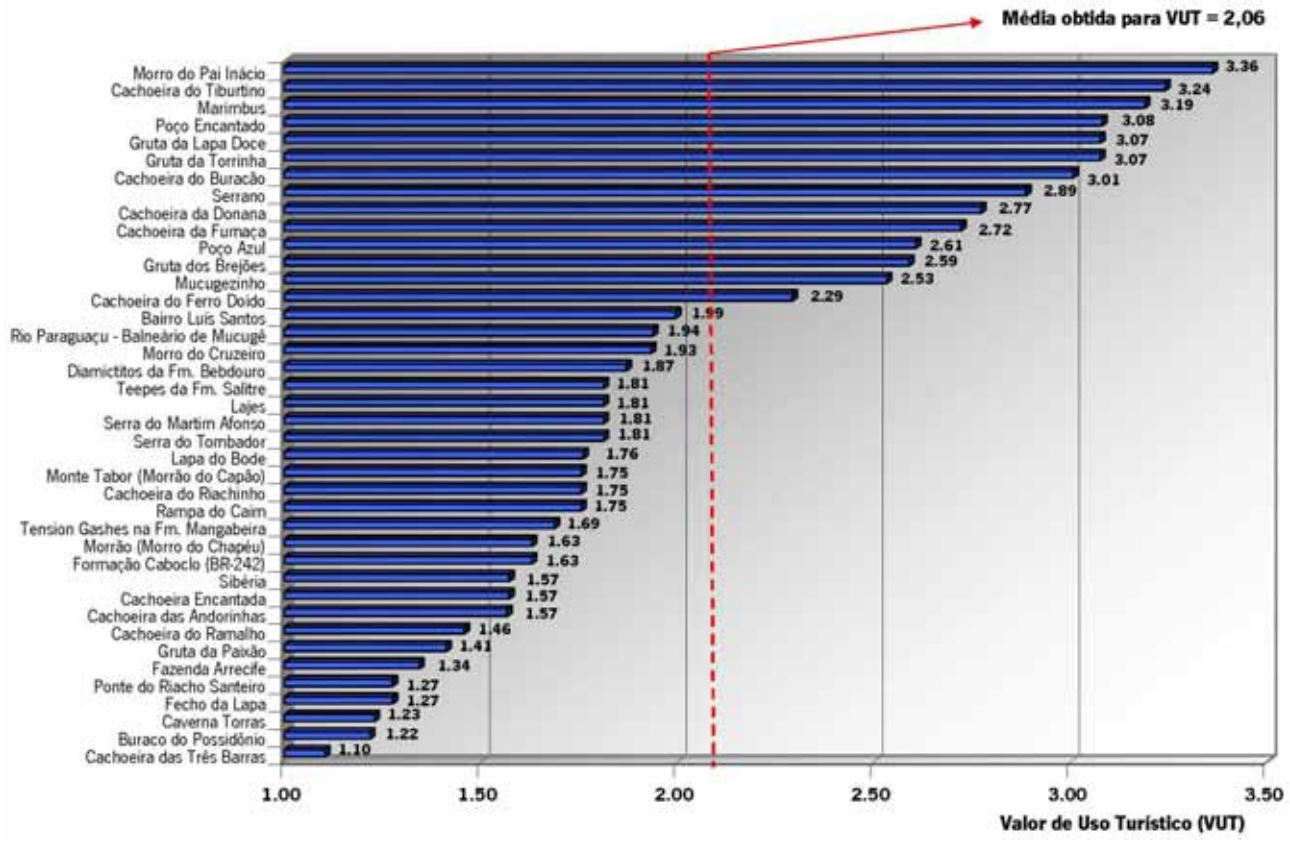


Figura 7.4.2. Resultados obtidos para Valor de Uso Turístico (VUT).

Tabela 7.4.2. Síntese da avaliação dos geossítios inventariados.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
		Lapa do Bode	Poço Encantado	Rampa do Cairn	Cachoeira Encantada	Cachoeira do Tiburtino	Sibéria	Rio Paraguaçu - Balneário de Mucugê	Cachoeira das Três Barras	Marimbus	Cachoeira da Donana	Gruta da Paixão	Poço Azul	Caverna Torras	Bairro Luís Santos	Morro do Cruzeiro	Cachoeira das Andorinhas	Cachoeira do Buracão	Fecho da Lapa	Ponte do Riacho Santeiro	Formação Caboclo (BR-242)	Tension Gashes na Fm. Mangabeira	Serrano	Morro do Pai Inácio	Mucugezinho	Cachoeira do Riachinho	Cachoeira da Fumaça	Monte Tabor (Morrão do Capão)	Cachoeira do Ramalho	Serra do Tombador	Morrão (Morro do Chapéu)	Buraco do Possidônio	Serra do Martim Afonso	Cachoeira do Ferro Doido	Gruta da Torrinha	Gruta da Lapa Doce	Lajes	Gruta dos Brejões	Diamictitos da fm. Bebedouro	Teepes da fm. Salitre	Fazenda Arrecife	
A	**Valor Intrínseco**																																									
A-01	Vulnerabilidade associada a processos naturais	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	
A-02	**Abundância / Raridade**	3	3	3	3	0	1	0	1	4	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	4	3	3	0	2	4	3	3	4	4	2	2	3	3	3	4	3	4	4	4	
A-03	**Integridade**	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	
A-04	Variedade de elementos da geodiversidade	4	4	4	4	1	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	2	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	2	4	4	4	4	4	1	1	1	
	Valor Intrínseco	**3.50**	**3.75**	**3.75**	**3.75**	**2.25**	**3.00**	**2.50**	**3.00**	**3.50**	**3.25**	**3.75**	**3.75**	**3.75**	**3.25**	**3.50**	**3.00**	**3.75**	**3.25**	**2.75**	**3.25**	**3.25**	**3.50**	**3.75**	**2.75**	**3.50**	**4.00**	**3.50**	**3.50**	**4.00**	**3.50**	**3.50**	**3.00**	**3.75**	**3.75**	**3.75**	**3.75**	**3.75**	**3.00**	**2.75**	**3.00**	**3.39**
B	**Valor Científico**																																									
B-01	**Objeto de referências bibliográficas (grau de conhecimento científico)**	3	4	3	0	0	3	0	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	3	3	0	0	3	0	1	1	1	4	4	0	3	3	3	3	
B-02	**Representatividade de materiais e processos geológicos**	2	2	2	2	0	2	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0	2	4	4	4	4	4	4	0	2	2	2	0	4	0	2	4	2	4	4	2	2	4	4	4	
B-03	Associação com outros elementos do patrimônio natural / cultural (história, arqueologia, biologia)	2	2	1	1	2	1	2	1	2	0	1	1	3	2	1	1	1	1	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1	2	2	0	0	0	
B-04	Relevância didática	2	4	4	2	0	0	2	0	4	4	2	4	2	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	0	4	2	2	2	2	4	4	2	4	4	4	4	
	Valor Científico	**2.25**	**3.00**	**2.50**	**1.25**	**0.50**	**1.50**	**1.00**	**0.25**	**2.75**	**1.50**	**2.00**	**2.50**	**1.75**	**2.00**	**1.25**	**0.25**	**1.75**	**2.25**	**2.00**	**2.00**	**2.00**	**2.50**	**3.25**	**1.00**	**1.50**	**2.25**	**1.50**	**0.00**	**2.75**	**1.00**	**1.50**	**1.75**	**1.25**	**3.50**	**3.25**	**1.50**	**2.75**	**2.75**	**2.75**	**2.75**	**1.89**
C	**Valor Turístico**																																									
C-01	Aspecto estético	2	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	0	0	0	0	2	4	2	2	4	4	4	2	2	0	2	4	4	4	2	4	0	0	0	
C-02	**Acessabilidade**	3	3	0	0	3	0	4	0	4	4	2	2	2	2	3	1	2	2	2	4	4	4	4	3	2	1	2	0	4	2	2	4	4	2	2	4	2	4	2	2	
C-03	**Presença de infra- estrutura**	0	4	0	0	4	0	0	0	4	4	0	4	0	2	2	0	2	0	0	0	0	4	2	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	2	0	2	0	
C-04	Existência de utlização em curso	1	4	3	1	4	3	3	1	4	3	1	4	1	3	1	1	4	1	1	1	1	3	4	4	3	3	1	1	1	1	1	1	3	4	4	1	3	3	3	3	
C-05	Presença de mecanismos de controle de visitantes	2	4	0	0	4	0	0	0	4	2	2	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	4	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	2	0	0	0	
	Valor Turístico	**1.60**	**3.80**	**1.40**	**1.00**	**3.40**	**1.00**	**1.80**	**0.60**	**3.60**	**3.00**	**1.40**	**3.20**	**1.00**	**1.80**	**1.60**	**0.80**	**3.20**	**0.60**	**0.60**	**1.00**	**1.00**	**3.00**	**3.60**	**2.60**	**1.40**	**3.20**	**1.40**	**1.00**	**1.40**	**1.00**	**0.60**	**1.40**	**2.20**	**3.60**	**3.60**	**1.40**	**2.60**	**1.40**	**1.40**	**1.00**	**1.88**
D	**Valor de Uso/Gestão**																																									
D-01	Relevância cultural	1	1	1	2	1	4	1	1	1	0	0	0	3	4	1	1	0	2	0	0	0	3	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3	3	0	0	0	
D-02	Relevância econômica	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	
D-03	Nível oficial de proteção (Inserção em área protegida)	0	0	2	2	4	2	2	0	2	2	0	0	2	0	0	2	4	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0	
D-04	Passível de utilização	4	4	2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	0	2	4	2	2	4	4	3	4	4	4	4	4	2	2	2	4	4	2	4	2	2	2	2	2	4	2	2	
C-05	Vulnerabilidade associada ao uso antrópico	2	2	4	4	4	2	2	2	4	4	2	2	0	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	4	4	4	
D-05	População do núcleo urbano mais próximo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	4	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	2	
D-06	Condições sócio- econômicas dos nucleos urbanos mais próximos	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	1	3	1	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	
	Valor de Uso/Gestão	**2.00**	**2.00**	**2.29**	**2.43**	**3.00**	**2.43**	**2.14**	**1.86**	**2.57**	**2.43**	**1.43**	**1.71**	**1.57**	**2.29**	**2.43**	**2.71**	**2.71**	**2.29**	**2.29**	**2.57**	**2.71**	**2.71**	**3.00**	**2.43**	**2.29**	**2.00**	**2.29**	**2.14**	**2.43**	**2.57**	**2.14**	**2.43**	**2.43**	**2.29**	**2.29**	**2.43**	**2.57**	**2.57**	**2.43**	**1.86**	**2.33**

	Lapa do Bode	Poço Encantado	Rampa do Cairn	Cachoeira Encantada	Cachoeira do Tiburtino	Sibéria	Rio Paraguaçu - Balneário de Mucugê	Cachoeira das Três Barras	Marimbus	Cachoeira da Donana	Gruta da Paixão	Poço Azul	Caverna Torras	Bairro Luís Santos	Morro do Cruzeiro	Cachoeira das Andorinhas	Cachoeira do Buracão	Fecho da Lapa	Ponte do Riacho Santeiro	Formação Caboclo (BR-242)	Tension Gashes na Fm. Mangabeira	Serrano	Morro do Pai Inácio	Mucugezinho	Cachoeira do Riachinho	Cachoeira da Fumaça	Monte Tabor (Morrão do Capão)	Cachoeira do Ramalho	Serra do Tombador	Morrão (Morro do Chapéu)	Buraco do Possidônio	Serra do Martim Afonso	Cachoeira do Ferro Doido	Gruta da Torrinha	Gruta da Lapa Doce	Lajes	Gruta dos Brejões	Diamictitos da fm. Bebedouro	Teepes da fm. Salitre	Fazenda Arrecife	Médias
Valor de Uso Científico (VUC) VUC= (2*Vi + 3*Vci)/5	2.75	3.30	3.00	2.25	1.20	2.10	1.60	1.35	3.05	2.20	2.70	3.00	2.55	2.50	2.15	1.35	2.55	2.65	2.30	2.50	2.50	2.90	3.45	1.70	2.30	2.95	2.30	1.40	3.25	2.00	2.30	2.25	2.25	3.60	3.45	2.40	3.15	2.85	2.75	2.85	2.49
Valor de Uso Turístico (VUT) VUT= (3*Vtur + 2*Vug)/5	1.76	3.08	1.75	1.57	3.24	1.57	1.94	1.10	3.19	2.77	1.41	2.61	1.23	1.99	1.93	1.57	3.01	1.27	1.27	1.63	1.69	2.89	3.36	2.53	1.75	2.72	1.75	1.46	1.81	1.63	1.22	1.81	2.29	3.07	3.07	1.81	2.59	1.87	1.81	1.34	2.06
Valor de Conservação (VC) VC= (3*Vi + Vci + Vug)/5	2.95	3.25	3.21	2.99	2.05	2.59	2.13	2.22	3.16	2.74	2.94	3.09	2.91	2.81	2.84	2.39	3.14	2.86	2.51	2.86	2.89	3.14	3.50	2.34	2.86	3.25	2.86	2.53	3.44	2.81	2.83	2.64	2.99	3.41	3.36	3.04	3.31	2.86	2.69	2.72	2.88
Ranking Relevância (R) R= (2*[(VUC/20)*100] + [(VUT/20)*100])/3	12.10	16.13	12.92	10.12	9.40	9.62	8.56	6.34	15.48	11.95	11.35	14.34	10.55	11.66	10.39	7.11	13.51	10.96	9.79	11.05	11.14	14.48	17.10	9.89	10.59	14.37	10.59	7.10	13.85	9.38	9.70	10.52	11.32	17.12	16.62	11.02	14.81	12.61	12.19	11.74	11.74

Geossítios de relevância Internacional devem ter valor para Ranking de relevância (RR) acima da média e critérios A-02 e A-03 simultaneamente >=3 e B-01, B-02, C-02 e C-03 simultaneamente >=2

Tabela 7.4.3. Síntese dos resultados obtidos para a quantificação dos geossítios inventariados.

	Valor de Uso Científico (VUC)		Valor de Uso Turístico (VUT)		Valor de Conservação (VC)		*Ranking* de Relevância (R)		
	1 Gruta da Torrinha	3.60	1 Morro do Pai Inácio	3.36	1 Morro do Pai Inácio	3.50	Relavância Nacional	Gruta da Torrinha	17.12
	2 Morro do Pai Inácio	3.45	2 Cachoeira do Tiburtino	3.24	2 Serra do Tombador	3.44		Morro do Pai Inácio	17.10
	3 Gruta da Lapa Doce	3.45	3 Marimbus	3.19	3 Gruta da Torrinha	3.41		Gruta da Lapa Doce	16.62
	4 Poço Encantado	3.30	4 Poço Encantado	3.08	4 Gruta da Lapa Doce	3.36		Poço Encantado	16.13
	5 Serra do Tombador	3.25	5 Gruta da Torrinha	3.07	5 Gruta dos Brejões	3.31		Marimbus	15.48
	6 Gruta dos Brejões	3.15	6 Gruta da Lapa Doce	3.07	6 Cachoeira da Fumaça	3.25		Gruta dos Brejões	14.81
	7 Marimbus	3.05	7 Cachoeira do Buracão	3.01	7 Poço Encantado	3.25		Serrano	14.48
	8 Rampa do Caim	3.00	8 Serrano	2.89	8 Rampa do Caim	3.21		Cachoeira da Fumaça	14.37
	9 Poço Azul	3.00	9 Cachoeira da Donana	2.77	9 Marimbus	3.16		Poço Azul	14.34
	10 Cachoeira da Fumaça	2.95	10 Cachoeira da Fumaça	2.72	10 Cachoeira do Buracão	3.14		Serra do Tombador	13.85
	11 Serrano	2.90	11 Poço Azul	2.61	11 Serrano	3.14		Cachoeira do Buracão	13.51
	12 Diamictitos da Fm. Bebdouro	2.85	12 Gruta dos Brejões	2.59	12 Poço Azul	3.09		Rampa do Caim	12.92
	13 Fazenda Arrecife	2.85	13 Mucugezinho	2.53	13 Lajes	3.04		Diamictitos da Fm. Bebdouro	12.61
	14 Teepes da Fm. Salitre	2.75	14 Cachoeira do Ferro Doido	2.29	14 Cachoeira do Ferro Doido	2.99		Teepes da Fm. Salitre	12.19
	15 Lapa do Bode	2.75	Bairro Luís Santos	1.99	15 Cachoeira Encantada	2.99		Lapa do Bode	12.10
	16 Gruta da Paixão	2.70	Rio Paraguaçu - Balneário de Mucugê	1.94	16 Lapa do Bode	2.95		Cachoeira da Donana	11.95
	17 Fecho da Lapa	2.65	Morro do Cruzeiro	1.93	17 Gruta da Paixão	2.94		Fazenda Arrecife	11.74
	18 Caverna Torras	2.55	Diamictitos da Fm. Bebdouro	1.87	18 Caverna Torras	2.91		Bairro Luís Santos	11.66
	19 Cachoeira do Buracão	2.55	Serra do Tombador	1.81	19 *Tension Gashes* na Fm. Mangabeira	2.89		Gruta da Paixão	11.35
	20 Bairro Luís Santos	2.50	Serra do Martim Afonso	1.81	Diamictitos da Fm. Bebdouro	2.86		Cachoeira do Ferro Doido	11.32
	21 Formação Caboclo (BR-242)	2.50	Lajes	1.81	Formação Caboclo (BR-242)	2.86		*Tension Gashes* na Fm. Mangabeira	11.14
	22 *Tension Gashes* na Fm. Mangabeira	2.50	Teepes da Fm. Salitre	1.81	Cachoeira do Riachinho	2.86	Relevância Regional	Formação Caboclo (BR-242)	11.05
	Lajes	2.40	Lapa do Bode	1.76	Fecho da Lapa	2.86		Lajes	11.02
	Ponte do Riacho Santeiro	2.30	Rampa do Caim	1.75	Monte Tabor (Morrão do Capão)	2.86		Fecho da Lapa	10.96
	Cachoeira do Riachinho	2.30	Cachoeira do Riachinho	1.75	Morro do Cruzeiro	2.84		Cachoeira do Riachinho	10.59
	Monte Tabor (Morrão do Capão)	2.30	Monte Tabor (Morrão do Capão)	1.75	Buraco do Possidônio	2.83		Monte Tabor (Morrão do Capão)	10.59
	Buraco do Possidônio	2.30	*Tension Gashes* na Fm. Mangabeira	1.69	Morrão (Morro do Chapéu)	2.81		Caverna Torras	10.55
	Cachoeira Encantada	2.25	Formação Caboclo (BR-242)	1.63	Bairro Luís Santos	2.81		Serra do Martim Afonso	10.52
	Serra do Martim Afonso	2.25	Morrão (Morro do Chapéu)	1.63	Cachoeira da Donana	2.74		Morro do Cruzeiro	10.39
	Cachoeira do Ferro Doido	2.25	Cachoeira Encantada	1.57	Fazenda Arrecife	2.72		Cachoeira Encantada	10.12
	Cachoeira da Donana	2.20	Sibéria	1.57	Teepes da Fm. Salitre	2.69		Mucugezinho	9.89
	Morro do Cruzeiro	2.15	Cachoeira das Andorinhas	1.57	Serra do Martim Afonso	2.64		Ponte do Riacho Santeiro	9.79
	Sibéria	2.10	Cachoeira do Ramalho	1.46	Sibéria	2.59		Buraco do Possidônio	9.70
	Morrão (Morro do Chapéu)	2.00	Gruta da Paixão	1.41	Cachoeira do Ramalho	2.53	Relevância Local	Sibéria	9.62
	Mucugezinho	1.70	Fazenda Arrecife	1.34	Ponte do Riacho Santeiro	2.51		Cachoeira do Tiburtino	9.40
	Rio Paraguaçu - Balneário de Mucugê	1.60	Fecho da Lapa	1.27	Cachoeira das Andorinhas	2.39		Morrão (Morro do Chapéu)	9.38
	Cachoeira do Ramalho	1.40	Ponte do Riacho Santeiro	1.27	Mucugezinho	2.34		Rio Paraguaçu - Balneário de Mucugê	8.56
	Cachoeira das Três Barras	1.35	Caverna Torras	1.23	Cachoeira das Três Barras	2.22		Cachoeira das Andorinhas	7.11
	Cachoeira das Andorinhas	1.35	Buraco do Possidônio	1.22	Rio Paraguaçu - Balneário de Mucugê	2.13		Cachoeira do Ramalho	7.10
	Cachoeira do Tiburtino	1.20	Cachoeira das Três Barras	1.10	Cachoeira do Tiburtino	2.05		Cachoeira das Três Barras	6.34
	Média VUC	**2.49**	**Média VUT**	**2.06**	**Média VC**	**2.88**		**Média Relevância**	**11.74**

Geossítios com valores acima da média para todas as categorias de uso, indicando prioridade de ações

***Relevância Internacional**: R acima da média e simultaneamente parâmetros A-02 e A-03 >3 e B-01, B-02, C-02 e C-03 >2*

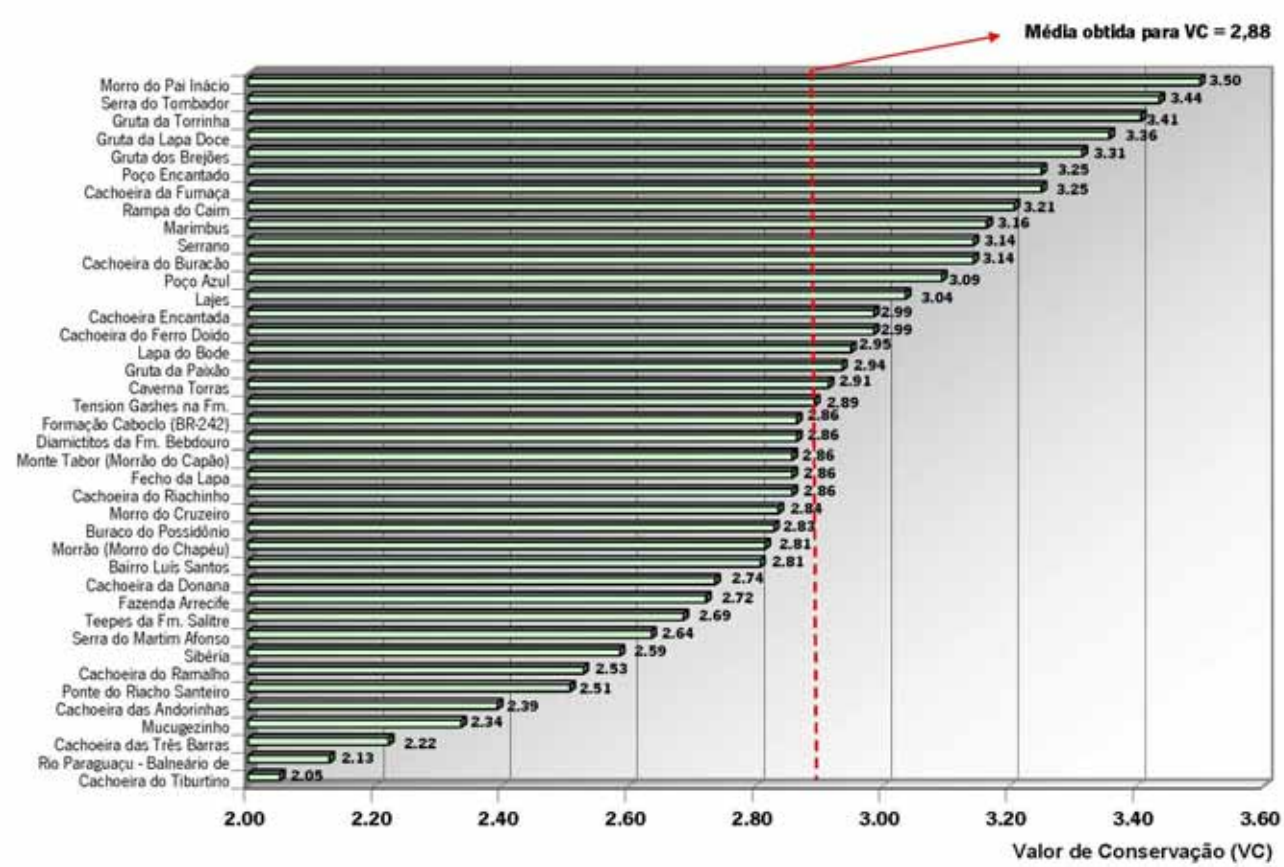


Figura 7.4.3. Resultados obtidos para Valor de Conservação (VC).

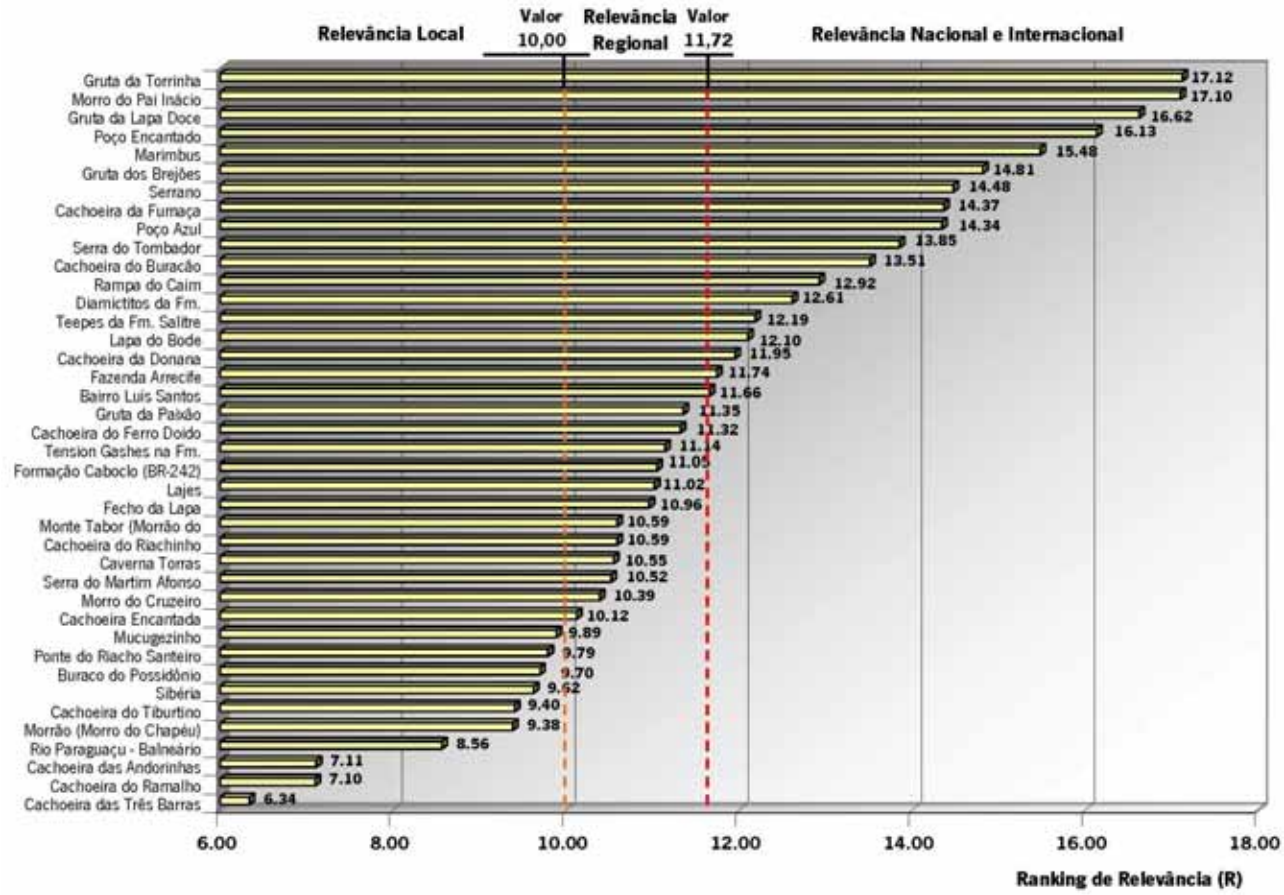


Figura 7.4.4. Resultados obtidos para o *Ranking* de Relevância (R).

A análise dos resultados compilados na **Tabela 7.4.3.** permite as seguintes ponderações:

- Com relação ao Valor de Uso Científico (VUC), os geossítios com pontuação final acima da média (**Figura 7.4.1.**) consistem em locais que efetivamente têm alguma importância para o conhecimento geológico da região, são raros, e parte deles foi eventualmente citada em algum tipo de trabalho técnico-científico. Entretanto, dois geossítios considerados relevantes na avaliação de campo, correspondentes à Ponte do Riacho Santeiro e à Serra do Martin Afonso, ficaram com pontuação abaixo da média para o VUC. Estes locais tiveram VUC > 2, e esta divergência com a avaliação de campo se deu por não se tratarem de locais únicos, não terem sido alvo de citações bibliográficas representativas, terem finalidades didáticas para público de perfil especializado e não apresentarem associação com outras temáticas de interesse. Com VUC < 2, restaram os geossítios que realmente não apresentam qualquer interesse científico.

- O Valor de Uso Turístico (VUT) apontou resultados representativos, destacando com pontuação acima da média (**Figura 7.4.2.**) os geossítios que consistem nos locais de maior visitação da Chapada Diamantina, são de fácil acesso e/ou são dotados de monumentalidade e apelo cênico. Como exceção a este grupo, destacamos a Gruta dos Brejões que, apesar da sua monumentalidade e de ser provida de um elevado potencial turístico, não é alvo de visitação intensiva. Contudo, esta caverna está situada em local remoto e, desde que sejam efetuadas ações de divulgação, somadas com melhorias nas estradas de acesso e na infraestrutura de recepção dos visitantes, pode vir a representar um atrativo turístico de destaque. A Cachoeira da Fumaça, que também apresenta dificuldades de acesso, foi outro local com pontuação destacada para o VUT. Esta cachoeira consiste em um dos lugares mais monumentais da região, tem controle de visitantes e conta com um dos mais altos índices de visitação em toda a área. Por isto, alcançou uma alta pontuação para o VUT. Por outro lado, alguns locais que também são alvos de visitação considerável, como a Sibéria e a Rampa do Caim, acabaram por ficar com pontuação inferior, devido às dificuldades de acesso e por não contarem com qualquer infraestrutura de apoio ou controle de visitantes.

- O Valor de Conservação (VC) é um indicador que evidencia os locais mais carentes de ações de geoconservação e onde os investimentos neste sentido são mais factíveis, devendo acarretar em um maior número de benefícios para a proteção dos elementos mais importantes da geodiversidade e favorecer um número maior de pessoas na região de inserção do geossítio. Nesta categoria, destacaram-se com pontuação acima da média (**Figura 7.4.3.**) os lugares que abrigam aspectos importantes para o conhecimento científico da Chapada Diamantina, apresentam maior vulnerabilidade perante o uso antrópico, estão localizados em Unidades de Conservação não implementadas, estando por isso carentes de ações efetivas de geoconservação e ainda ficam

situados próximos dos maiores núcleos urbanos da área de estudo. O Morro do Pai Inácio foi o geossítio que apresentou o maior valor obtido para o VC, consistindo em um dos lugares de maior visitação na Chapada Diamantina e que está protegido por três categorias de Unidade de Conservação, apesar de que nenhuma delas está implementada. Os geossítios Serra do Tombador e Lajes, ambos pontuados acima da média obtida para o VC, apresentam risco de descaracterização, em decorrência de atividades de extração de pedras para a construção civil, no primeiro caso, e de areia para a construção, no segundo caso. A Caverna Torras, que foi avaliada em campo como sendo um lugar vulnerável e dotado de importância histórica e científica, está situado dentro da área do Parque Nacional Chapada Diamantina, unidade que ainda não foi efetivamente implementada. Estes fatos mostram a necessidade de ações para a conservação destes geossítios e evidenciam a consistência e a convergência das avaliações de campo, com os resultados obtidos para o VC. De outro lado, a Cachoeira do Tiburtino obteve a menor pontuação para o VC e representa o lugar mais bem protegido em todo o conjunto, posto que está situado dentro do Parque Municipal de Mucugê, a única Unidade de Conservação efetivamente implantada na área de estudo.

- Para o *Ranking* de Relevância (R) é importante ressaltar que, em campo, foi realizada uma avaliação qualitativa do nível atual de influência dos locais inventariados, com base na avaliação da procedência dos visitantes nos dias atuais, ou da existência de referências ao local em diversos tipos de publicações. Todavia, na metodologia aqui proposta, para o cálculo de R foi considerado o potencial de uso futuro dos geossítios para fins de atividades científicas, turísticas e geoturísticas. Uma análise comparativa dos resultados obtidos para R (**Figura 7.3.4.**) com as avaliações de campo, apontou uma convergência de cerca de 55% dos resultados. Isto quer dizer que, dentre os 40 locais inventariados, em 22 deles, o resultado obtido para R foi igual à avaliação qualitativa de campo. Esta convergência foi maior para os geossítios de relevância local e regional, sendo menor para os geossítios de relevância nacional. No que se refere aos geossítios de relevância internacional, constatou-se que, em campo, os geossítios Morro do Pai Inácio, Poço Encantado e Grutas da Torrinha e da Lapa Doce foram apontados como de influência internacional. Já os resultados obtidos para R indicaram que, para além destes geossítios, mais outros quatro locais foram enquadrados nesta categoria de relevância, a saber: Poço Azul, Gruta dos Brejões, Marimbus e *Teepes* da Fm. Salitre. Ao todo, estes oito locais foram enquadrados como de relevância internacional, em função de terem sido referenciados em publicações técnico-científicas, serem raros e/ou dotados de alguma infraestrutura de recepção de visitantes, estarem íntegros e, no caso dos geossítios geossítios Morro do Pai Inácio, Grutas da Torrinha e da Lapa Doce e *Teepes* da Fm Salitre, serem representativos de processos geológicos.

Capítulo 8:

Plano de Geoconservação para a Chapada Diamantina

"De onde nem tempo, nem espaço
Que a força mãe dê coragem
Prá gente te dar carinho
Durante toda a viagem
Que realizas do nada
Através do qual carregas
O nome da tua carne...

Terra! Terra!
Por mais distante
O errante navegante
Quem jamais te esqueceria?..."

(Caetano Veloso, 1978 - Terra)

8.1. Preâmbulo

A partir dos levantamentos realizados e da valoração de geossítios desenvolvidos no decorrer do presente estudo, será aqui apresentado um plano para a conservação do patrimônio geológico da Chapada Diamantina, focado não somente na conservação dos locais inventariados, como também na sua valorização e utilização para fins turísticos e/ou educativos. Vale destacar que o trabalho realizado não se esgota aqui, uma vez que serão propostas ações a serem implementadas. Porém, em face às dimensões da área de estudo (cerca de 40.000 km^2) e às dificuldades relacionadas com a logística e ausência de infraestrutura de acesso, tornou-se inviável a realização de um inventário em escala de detalhe. Sendo assim, foi realizado um inventário em escala regional, cujos critérios para seleção dos geossítios foram discutidos anteriormente no Capítulo 6 do presente estudo.

Deve-se salientar que o Serviço Geológico do Brasil - CPRM vem desenvolvendo inventários mais detalhados na Chapada Diamantina, vinculados ao projeto de implementação de geoparques naquela região, cujos resultados preliminares são brevemente comentados a seguir, a partir de informações gentilmente cedidas pelos responsáveis por estas iniciativas:

- Na região de Morro do Chapéu, de acordo com informações disponibilizadas em Jan/2010 pelo geólogo Antônio José Dourado Rocha, da Superintendência Regional da CPRM de Salvador, foi inventariado um total de 24 geossítios. Adotando-se a metodologia de quantificação de Brilha (2005), com adequações para a realidade brasileira, constatou-se que, deste total de geossítios inventariados, três deles são de relevância internacional, seis se enquadraram como relevância nacional e os outros 15 são de relevância regional. Com relação aos principais tipos de interesse, constatou-se que 11 são de interesse sedimentológico, cinco são de interesse espeleológico, três de interesse paleontológico, três de interesse estratigráfico, um de interesse hidrogeológico e um de interesse tectônico.
- Na região de Rio de Contas, de acordo com informações disponibilizadas em Jan/2010 pelo geólogo Luís Moacir de Carvalho, da Superintendência Regional da CPRM de Salvador, está em curso um inventário que, até o momento, já levantou um total de 11 geossítios, com previsão de ser concluído em Set/2010. A quantificação preliminar destes geossítios, adotando-se a metodologia de Brilha (2005), com adequações à realidade brasileira, apontou que 10 deles são de relevância regional e um deles enquadrou-se como de relevância internacional. Os principais tipos de interesse identificados para estes locais são: hidrogeológico, estratigráfico, geomorfológico e tectônico.

Parte destes geossítios inventariados pelos geólogos da CPRM também estão incluídos no inventário realizado no escopo do presente estudo. Sendo assim, futuramente será oportuna a compilação de todos os geossítios inventariados neste conjunto de iniciativas, gerando um único banco de dados representativo de toda a região da Chapada Diamantina e permitindo a identificação de áreas onde se faz necessário um detalhamento dos inventários.

A partir dos trabalhos desenvolvidos no âmbito desta pesquisa e das discussões realizadas, inclusive com o corpo técnico do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, chegou–se à conclusão de que a criação de geoparques na Chapada Diamantina consiste na melhor alternativa para a conservação do conjunto de locais de interesse geológico naquela região, alguns dos quais já se constituem atrativos turísticos e são alvos de visitação maciça, com taxas de visitação superiores a 15.000 pessoas por ano. Desta forma, o plano de geoconservação, a ser discutido aqui neste capítulo, tem como objetivo central promover a conservação, a interpretação e a valorização dos geossítios, conjuntamente com o seu uso turístico, incluindo a conscientização da população local para a importância destes locais de interesse geológico e o fortalecimento e resgate da identidade cultural das pessoas que vivem naquele território. A partir destes objetivos, espera-se proporcionar alternativas econômicas sustentáveis de geração de renda para a região, seja através da exploração direta e indireta da atividade turística, ou através da produção e venda de produtos regionais.

A valorização dos locais de interesse geológico, através da disponibilização de informações sobre a sua história geológica, deverá contribuir para educar e conscientizar a população local, e os visitantes, sobre a importância e a necessidade de conservação dos geosítios, além de incrementar e agregar valor à atividade turística em curso, favorecendo a inclusão de alguns destes locais em roteiros internacionais de geoturismo. Estas medidas poderão ampliar as receitas geradas pela atividade turística, aliando assim a conservação dos geossítios com o desenvolvimento sustentado da região, conforme preconizado na filosofia dos geoparques.

A compilação de informações de alguns dos locais estudados permitirá também propor a candidatura de um conjunto de geossítios à lista do Patrimônio Mundial da UNESCO, o que poderá contribuir para o incremento no aporte de turismo internacional para a região da Chapada Diamantina. Da mesma forma, a candidatura dos geoparques, a serem criados, à Rede Global de Geoparques poderá fortalecer o fluxo de geoturistas, e alargar as oportunidades de trabalho na região, tanto através de empregos diretos, como também através da venda de produtos regionais, tradicionalmente associados ao território e à cultura local.

Uma série de ações de base ainda se faz necessária e, algumas delas, serão incluídas como ferramentas do plano de geoconservação. Entretanto, algumas iniciativas de sucesso, que já estão em curso na região, apontam um cenário otimista para o futuro. Dentre estas iniciativas, destaca-se o Parque Municipal de

Mucugê - Projeto Sempre Viva, unidade que hoje emprega cerca de seis pessoas nativas da região e se mantém através de receitas próprias, angariadas através das taxas de visitação cobradas dos visitantes.

Neste sentido, para que o plano de geoconservação e a criação de geoparques na região alcancem o sucesso esperado, foram consideradas algumas premissas, discutidas a seguir:

- A implementação dos geoparques deverá coroar um processo iniciado com a realização dos inventários, quando foram identificados geossítios representativos da geodiversidade local. O plano de geoconservação constitui uma etapa seguinte ao inventário, sendo composto pelas ações de interpretação, divulgação, conservação e monitoramento que serão aqui propostas e discutidas. A realização destas ações integram parte de um processo de conscientização e amadurecimento do Poder Público local e do público que se utiliza do patrimônio geológico, que deverá convergir para a criação e implementação dos geoparques aqui sugeridos.

- Considerando que os geoparques têm entre os seus objetivos o fomento do desenvolvimento sustentável da região, é condição *sine qua non* que, na definição dos seus limites, sejam considerados critérios relacionados com a identidade cultural do local onde se insere e os demais aspectos vinculados com os critérios de sustentabilidade, como, por exemplo, a economia e a política.

- Os geoparques deverão ter limites bem definidos, que correspondam a aspectos territoriais facilmente identificáveis no terreno e que sejam capazes de conferir alguma identidade ao mesmo. Mais do que ser uma coletânea de geossítios, um geoparque deve ter uma estratégia de desenvolvimento territorial associada. Estas estratégias deverão emergir não somente do Poder Público, através de consórcios formados pelas prefeituras dos municípios envolvidos ou participação do Governo Estadual, mas podem e devem também ser fruto da mobilização da sociedade civil organizada, seja através de organizações não governamentais ou mesmo da iniciativa privada.

O plano de geoconservação aqui proposto consta de dois módulos, que serão apresentados a seguir. No primeiro módulo deste plano, serão apresentadas propostas para a delimitação de geoparques na Chapada Diamantina, cuja criação e implementação deverão resultar do conjunto de ações propostas no módulo seguinte. O segundo módulo apresenta propostas para a conservação, interpretação e divulgação de alguns elementos do patrimônio geológico inventariado e, por último, são propostos instrumentos para o monitoramento de geossítios. Este conjunto de ações consiste nas ferramentas do plano de geoconservação, que não deverão se esgotar no âmbito deste trabalho, servindo apenas como um ponto de partida de um processo que deverá culminar com a consolidação dos geoparques aqui propostos.

8.2. Criação e delimitação de Geoparques

Considerando as premissas estabelecidas na elaboração do plano de geoconservação, serão inicialmente discutidos os critérios e etapas empregados no estabelecimento dos limites para os geoparques que serão aqui propostos, com o intuito de fomentar, desde o princípio, a articulação entre os municípios englobados nestas unidades:

- Inicialmente, foi desenhado um polígono composto pelos limites dos municípios onde foram identificados e inventariados geossítios e/ou que faziam parte das Unidades de Conservação, de âmbito Estadual e Federal, existentes na região da Chapada Diamantina.
- A seguir, estabeleceu-se o limite dos geoparques propostos como sendo o resultado entre a interseção do polígono delimitado pelos limites municipais e a área que foi delimitada para a Chapada Diamantina, que é constituída pela área onde afloram as rochas mesoproterozóicas e neoproterozóicas dos Grupos Rio dos Remédios, Paraguaçu, Chapada Diamantina e Una.
- Ao final, optou-se pela proposição de três geoparques. No estabelecimento destas três unidades, procurou-se evitar a sugestão de áreas muito superiores a 10.000 km^2, já que a experiência observada em outros países (Sá *et al.*, 2008) vem demonstrando que é muito difícil administrar unidades com áreas superiores a este número. Buscou-se ainda agrupar os municípios com contextos históricos e sociais similares. Como se sabe, apesar dos municípios da Chapada Diamantina estarem inseridos em um mesmo contexto geográfico, eles apresentam contextos históricos e sociais diferenciados. Como um exemplo destas diferenças, destaca-se que a história da mineração na extremidade meridional da região, nomeadamente no município de Rio de Contas, está relacionada com o ciclo do ouro, enquanto nos demais municípios o ciclo do diamante foi muito mais marcante.
- Na porção setentrional da Chapada Diamantina, foram incluídas porções do embasamento constituídas por rochas dos Complexos Mairi e Itapicuru, que afloram na base da Formação Tombador.
- Na porção meridional da Chapada Diamantina, foram incluídas as áreas onde afloram rochas do embasamento, representadas pelo Granito de Jussiape e por um conjunto não dividido de associações de rochas metamórficas de diversas fácies (Inda & Babosa, 1978), que afloram no interior da janela erosiva existente naquela região.

Em síntese, os limites aqui sugeridos para os geoparques da Chapada Diamantina resultaram, basicamente, da interseção entre dois critérios, sendo um deles de caráter político-social e o outro de caráter ambiental:

- **Limites municipais** - considerados como elementos relevantes, uma vez que são facilmente identificáveis no terreno e capazes de conferir uma identidade cultural, social e política, constituindo assim um aspecto importante para a gestão destas unidades. Assumindo-se que a gestão futura dos geoparques deverá recair sobre o Poder Público, através das prefeituras dos municípios envolvidos, ou através de parcerias entre organizações não governamentais, prefeituras e, eventualmente, outras entidades como universidades ou empresas, associar os seus limites com os limites municipais representa uma estratégia para estabelecer, logo em princípio, diretrizes para a sua gestão futura.

- **Limites geológicos da Chapada Diamantina** - representam os limites naturais, que conferem uma unidade ambiental ao território. Foram aqui incluídas porções constituídas por rochas do embasamento, com o objetivo de ilustrar os estágios iniciais da bacia proterozóica, onde foram depositadas e formadas as rochas que hoje constituem a Chapada Diamantina.

No que diz respeito ao papel dos municípios na gestão dos geoparques, destacamos aqui o compromisso que alguns municípios vêm assumindo no âmbito da conservação da natureza na Chapada Diamantina. Conforme foi mencionado acima, o maior exemplo de sucesso na implementação de Unidades de Conservação na região é representado pelo Parque Municipal de Mucugê, que foi criado pela Prefeitura Municipal de Mucugê, no ano de 1999. O sucesso alcançado por este Parque acabou por servir de exemplo e estimular a criação de uma série de outros parques municipais, conforme enumerado a seguir:

- **Parque Ecológico Municipal do Riachinho** - criado em 2001 no município de Palmeiras.

- **Parque Municipal de Palmeiras** - também criado em 2001 pelo município de Palmeiras, com o objetivo de preservar o Morro do Pai Inácio, que representa um dos maiores cartões postais da Chapada Diamantina, com uma taxa anual de visitação superior a 10.000 visitantes.

- **Parque Municipal Natural do Espalhado** - criado através de Lei Municipal em Ibicoara, no ano de 2004, para proteger a Cachoeira do Buracão.

- **Parque Urbano de Preservação Histórico Ambiental e de Lazer de Igatu** - criado através de Decreto Municipal em 2007, pela prefeitura de Andaraí, para proteger a Manga do Céu e as ruínas garimpeiras do Bairro Luís Santos.

Dentre as Unidades de Conservação listadas acima, apenas o Parque Municipal do Espalhado conseguiu, até o momento, indenizar e desapropriar os proprietários de terra. Todavia, todas as demais unidades listadas representam uma intenção dos municípios da região de assegurar a proteção de elementos do meio físico,

que estão situados dentro dos seus limites, e que vêm sendo alvo de intensa visitação turística, podendo representar futuramente uma fonte de receita para os municípios.

Ressalta-se aqui que o município de Lençóis, desde o ano de 1986, criou também o Parque Municipal de Lençóis, sendo que, neste caso, o objetivo central foi o de proteger os mananciais que abastecem o município, sendo posteriormente ampliado no ano de 1988, com o objetivo de incluir algumas cachoeiras e outros atrativos turísticos existentes na área do município.

Estes exemplos mostram que os Parques Municipais vêm se consolidando como um conceito de Unidade de Conservação na região e a iniciativa de engajamento do Poder Público municipal, na conservação da natureza. Tendo este cenário como base, a associação dos geoparques com os limites dos municípios fortalece este papel que os municípios vêm assumindo e pode representar um elemento essencial para o sucesso futuro da conservação do patrimônio geológico da Chapada Diamantina.

Diante do exposto acima, propõe-se então a criação de três geoparques na Chapada Diamantina, que estão representados na **Figura 8.2.1.** e serão apresentados e comentados nos itens a seguir.

8.2.1. Geoparque Serra do Tombador

Com uma área de 10.554 km² e situado na porção mais setentrional da Chapada Diamantina, este geoparque deverá englobar parte dos municípios de Jacobina, Miguel Calmon Várzea Nova, Morro do Chapéu, América Dourada, João Dourado, Irecê e São Gabriel. Na **Tabela 8.2.1.1.**, apresenta-se a população total estimada, para o ano de 2009, para cada um dos municípios englobados nesta proposta. Dentro dos seus limites, estão situadas três Unidades de Conservação: Parque Estadual Morro do Chapéu; Monumento Natural da Cachoeira do Ferro Doido e Área de Proteção Ambiental Gruta dos Brejões- Vereda de Romão Gramacho.

Tabela 8.2.1.1. Informações relativas aos municípios integrantes da proposta de Geoparque Serra do Tombador *.

Município	População (estimada para 2009)	Área
Jacobina	79.013	2.320
Miguel Calmon	27.724	1.465
Várzea Nova	14.365	1.165
Morro do Chapéu	35.031	5.532
América Dourada	16.787	744
João Dourado	21.990	984
Irecê	66.061	314
São Gabriel	19.099	1.157
Total	**280 070 habitantes**	**13.681 km²**

*Informações extraídas de: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1, consultado em 05/Fev/2010.

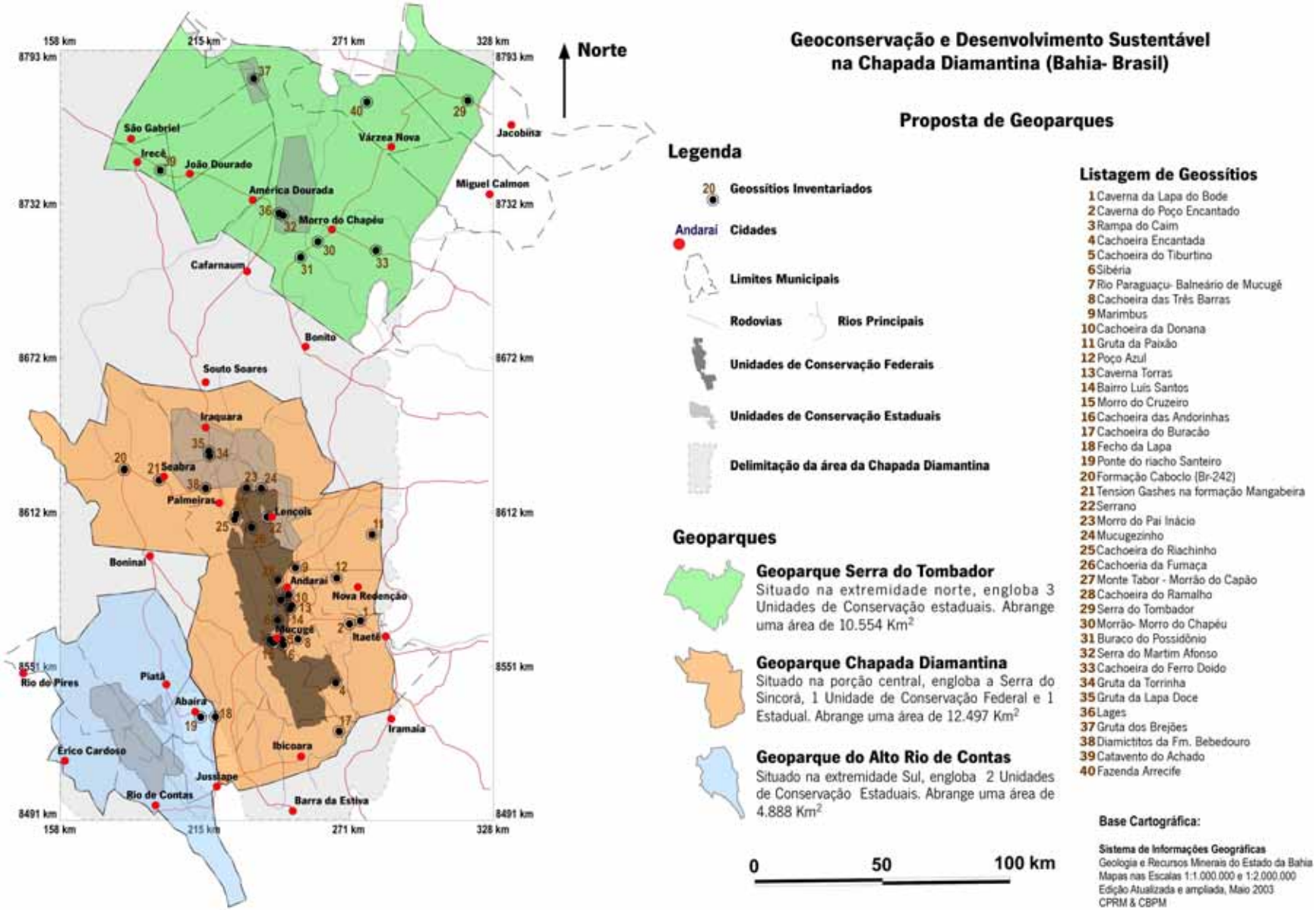


Figura 8.2.1. Proposta de delimitação de Geoparques na Chapada Diamantina.

No delineamento deste geoparque, foram considerados nove geossítios inventariados no âmbito desta pesquisa. Todavia, o inventário mais detalhado, que vem sendo realizado pelo Serviço Geológico do Brasil-CPRM, já levantou, até o momento, um total de 24 locais de interesse geológico nas suas imediações. Considerando o Mapa Geológico da Folha Jacobina (Sampaio *et al.*, 1997), a área proposta para o Geoparque Serra do Tombador engloba as seguintes rochas:

- **Complexo Mairi** – de idade arqueana, constituído essencialmente por: ortognaisses-TTG migmatizados, rochas metabásicas e metaultrabásicas e paragnaisses kinzigíticos migmatizados.
- **Complexo Itapicuru** - de idade paleoproterozóica a arqueana, composto por rochas metavulcânicas ácidas, micaxistos, metabasitos, metaultrabasitos e quartzitos.
- **Grupo Chapada Diamantina** – de idade mesoproterozóica, constituído essencialmente por arenitos grossos a finos (Fm. Tombador), laminitos algais, siltitos e arenitos conglomeráticos (Fm. Caboclo) e arenitos sigmoidais ou feldspáticos, às vezes intercalados com lamitos, arenitos conglomeráticos e conglomerados suportados pelos clastos (Fm. Morro do Chapéu).
- **Grupo Una** – de idade neoproterozóica, constituído essencialmente por diamictitos, arcóseos e lamitos (Fm. Bebedouro) e rochas carbonáticas com natureza diversificada: dolomitos, calcarenitos, laminitos algais, calcisiltitos, calcilutitos e margas (Fm. Salitre).

A Serra do Tombador, propriamente dita, representa uma escarpa com direção geral NNE-SSW, sustentada por rochas mesoproterozóicas da Formação Tombador, sotopostas às rochas da Formação Caboclo. Esta Serra, que constitui a porta de entrada da Chapada Diamantina, corresponde ao local onde as rochas da Formação Tombador foram descritas pela primeira vez, no ano de 1910, pelo geólogo John Casper Branner, do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil (Pedreira & Rocha, 2001). O geoparque engloba ainda um conjunto de relevos cársticos, desenvolvidos nas rochas carbonáticas da Formação Salitre (Grupo Una), com destaque para a Gruta dos Brejões, que está incluída entre as maiores cavernas do Brasil (Auler *et al.*, 2001).

As rochas dos Complexos Mairi e Itapicuru ocorrem de maneira subordinada, no limite leste do Geoparque, na base da Serra do Tombador e representam o embasamento mais antigo sobre o qual foram depositadas as rochas da Formação Tombador. Este contexto geológico apresenta uma relevância didática e ilustra os estágios iniciais da bacia sedimentar proterozóica e o início da deposição das rochas do Grupo Chapada Diamantina. Em seção geológica de direção SE-NW, entre as serras da Gameleira e de Martim Afonso, através da rodovia BA-052, é possível levantar um perfil ilustrativo de toda a sedimentação proterozóica do Grupo Chapada Diamantina, incluindo as suas três formações: Tombador, Caboclo e Morro do Chapéu. Seguindo-se

mais adiante, através desta mesma rodovia, adentra-se na Bacia de Irecê, de idade neoproterozóica, onde se pode observar a sedimentação do Grupo Una e suas duas Formações: Bebedouro, na base e Salitre, no topo.

Sob o ponto de vista turístico, este geoparque contaria com uma infraestrutura ainda incipiente, apesar de possuir atrativos importantes, dentre os quais destacam-se a Cachoeira do Ferro Doido e as Grutas dos Brejões e dos Cristais. Todavia, a ausência de infraestrutura e de divulgação ainda limitam muito a atividade turística na região. Dentre as cidades existentes no perímetro proposto, destaca-se a cidade de Morro do Chapéu que, até o momento, dispõe de melhor infraestrutura hoteleira.

Ressalta-se aqui a existência do Centro Integrado de Estudos Geológicos (CIEG), instalado na cidade de Morro do Chapéu e administrado pelo Serviço Geológico do Brasil- CPRM, desde o ano de 1987. Este Centro tem o objetivo de ministrar treinamento ao corpo técnico desta companhia e às equipes do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM. O Centro tem também servido de base para inúmeras outras instituições brasileiras, incluindo diversas universidades e a PETROBRAS, sendo importante para o treinamento de várias gerações de geólogos e outros geocientistas, face à qualidade dos afloramentos existentes naquela região, que são extremamente didáticos para uma série de ambientes de sedimentação. Neste sentido, ressalta-se aqui o apelo didático desta proposta de geoparque e o seu forte apelo geoturístico.

8.2.2. Geoparque Chapada Diamantina

Situado na porção central da região da Chapada Diamantina e com uma área de 12.497 Km^2, esta proposta de geoparque engloba total ou parcialmente os municípios de Iraquara, Seabra, Palmeiras, Lençóis, Andaraí, Nova Redenção, Mucugê, Itaetê e Ibicoara. Na **Tabela 8.2.2.1.**, apresenta-se a população total estimada, para o ano de 2009, para cada um dos municípios englobados na unidade proposta. Considerando as Unidades de Conservação de âmbito Federal e Estadual, dentro do perímetro aqui sugerido estão situadas, respectivamente, duas unidades: Parque Nacional da Chapada Diamantina (PARNA Chapada Diamantina) e a Área de Proteção Ambiental Marimbus-Iraquara (APA Marimbus Iraquara). Ressalta-se ainda a presença de seis Unidades de Conservação municipais.

Nesta área foi levantado um total de 29 geossítios, que foram elementos chave na definição dos limites desta proposta de geoparque. Considerando que nesta área não estão sendo feitos levantamentos por parte do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, o presente trabalho veio preencher esta lacuna.

Tabela 8.2.2.1. Informações relativas aos municípios integrantes da proposta de Geoparque Chapada Diamantina.*

Município	População (estimada para 2009)	Área
Iraquara	24.415	800
Seabra	42.175	2.825
Palmeiras	8.437	696
Lençóis	10.112	1.240
Andaraí	14.609	1.895
Nova Redenção	9.318	511
Itaetê	14.664	1.194
Mucugê	14.714	2.482
Ibicoara	16.940	977
Total	**155.384 habitantes**	**12.620 km²**

*Informações extraídas de: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1, consultado em 08/Fev/2010.

Dentro do perímetro sugerido para o Geoparque Chapada Diamantina, destaca-se a presença da Serra do Sincorá, uma serra com altitudes variando entre os 1.200 e 1.700 m, sustentada por rochas da Formação Tombador, cujos limites serviram de base para a definição dos limites do Parque Nacional da Chapada Diamantina, que a engloba na sua quase totalidade. Em relação à geologia da área desta proposta estão disponíveis informações mais detalhadas, na escala 1:100.000 que, de acordo com Pedreira & Margalho (1990) e Bomfim & Pedreira (1990), se organizam da seguinte forma:

- **Grupo Paraguaçu** – de idade mesoproterozóica, constituído essencialmente por: arenitos com estratificação cruzada acanalada, cruzada tabular ou estratificação plano-paralela e pelitos com laminação plano-paralela. De maneira subordinada, ocorrem siltitos e argilitos, com laminação plana, e conglomerados maciços suportados pela matriz. Estas litofácies estão agrupadas nas Formações Mangabeira, depositada em ambientes fluvial e desértico, e Guiné, depositada em ambiente deltaico.

- **Grupo Chapada Diamantina** – de idade mesoproterozóica, constituído essencialmente por arenitos finos a grossos, com estratificação cruzada acanalada, cruzada tabular, micro-conglomerados com estratificação cruzada acanalada e/ou tabular, arenito fino com estratificação plano-paralela, conglomerados suportados pelos seixos e conglomerados com estratificação cruzada acanalada. Este conjunto de litologias foi depositado em ambientes fluvio-eólico, eólico (desertos) e de leques aluviais, e estão englobados na Formação Tombador. De maneira mais restrita, ocorrem ainda arenitos de granulação grossa, com grãos bem arredondados e bem selecionados, podendo apresentar matriz e cor arroxeada, ou não apresentar matriz e exibir cor branca. Este segundo conjunto corresponde à Formação Caboclo e foi depositado em ambiente marinho.

- **Grupo Una** – de idade neoproterozóica, constituído essencialmente por diamictitos maciços ou estratificados, caracterizados por corpos maciços de conglomerados avermelhados com estrutura caótica, no primeiro caso, ou com geometria em camadas e bancos de até 60 cm, para o segundo caso. Ambos são constituídos por uma matriz que varia de lamito, grauvaca ou arcóseo, com grânulos e seixos esparsos de granitóide e, mais raramente, de quartzo e quartzito. Este conjunto de rochas está englobado na Formação Bebedouro, que representa a base do Grupo Una e se atribui uma origem glacial, englobando ainda pelitos laminados com seixos pingados e pelitos maciços. Sobre estas litofácies, ocorrem as rochas carbonáticas da Formação Salitre, que foram depositadas em ambiente marinho raso e são agrupadas em dois conjuntos de litofácies. O primeiro conjunto, equivalente a um ambiente marinho raso amplo, do tipo planície de maré, é constituído por calcilutitos, calcarenitos, calcisiltitos, laminitos algais (estruturas estromatolíticas do tipo "tapete de algas"), calcários intraclásticos, pelitos laminados e margas com laminação plano-paralela. O segundo conjunto de litofácies desta formação corresponde a um ambiente de intermaré e é constituído, essencialmente, por dolarenitos oolíticos quartzosos com estratificações plano-paralela e cruzada, silexitos ooidais com estromatólitos ocasionais, dolarenitos intraclásticos e dololutitos com laminação plano-paralela. Os contatos entre estas duas formações são normais e concordantes, podendo às vezes apresentar interdigitações.

Dentre os três geoparques aqui propostos, o Geoparque Chapada Diamantina representa a unidade que dispõe de melhor infraestrutura turística e tem esta atividade em franco desenvolvimento, constituindo em algumas cidades, como por exemplo, Lençóis, um segmento importante da economia. Dentro do perímetro desta proposta de geoparque, estão incluídos os principais atrativos turísticos de toda a região da Chapada Diamantina, na sua maioria situados no interior da APA Marimbus-Iraquara ou do PARNA Chapada Diamantina. Alguns dos geossítios inventariados nesta área apresentam os maiores números de visitantes de toda a região, de acordo com as informações obtidas em campo, com os responsáveis pelo controle de visitação nestes sítios, como foi o caso da Cachoeira da Fumaça, que recebe cerca de 15.000 visitantes por ano.

Com relação a potenciais roteiros geoturísticos, dentro da área proposta para este geoparque existe uma série de antigas trilhas garimpeiras, atualmente utilizadas para fins de ecoturismo, que poderiam servir como circuitos pedestres de excelência, onde estão preservadas inúmeras estruturas utilizadas outrora pelos garimpeiros e que, para além da apreciação e estudo do patrimônio mineiro, permitem a observação da geologia dos grupos Paraguaçu e Chapada Diamantina.

Nos terrenos cársticos, desenvolvidos sobre as rochas da Formação Salitre, pode ser observado um conjunto de geoformas típicas destes terrenos como dolinas, vales cársticos e cavernas. Estas últimas ocorrem em maior número na porção sul da Bacia de Irecê, onde segundo Laureano & Cruz Jr. (2002), a ocorrência de uma expressiva densidade de cavernas faz desta área um dos principais sítios espeleológicos do Brasil. Segundo estes autores, as cavernas ali existentes, além de exibirem uma incontestável beleza cênica, guardam importantes registros culturais e científicos, que compõem um patrimônio de importância e interesse multidisciplinar.

Na Bacia Una Utinga ocorrem terrenos cársticos encobertos por um solo espesso, com cores avermelhadas, caracterizados por um relevo monótono, onde se destacam morros e morrotes alinhados, sustentados por material dolomitizado e/ou silicificado (Pereira, 1998). Todavia, nestes terrenos também são encontradas cavernas com intenso uso turístico, como é o caso do Poço Encantado (Karmann *et al.*, 2002) e do Poço Azul. Estes geossítios apresentam uma grande relevância didática, servindo como excelentes sítios para o geoturismo, onde podem ser abordadas questões relativas à hidrogeologia e/ou geomorfologia.

Dentre as ações de conservação da natureza já implementadas na área desta proposta de geoparque, destaca-se aqui a presença de seis Unidades de Conservação municipais, com ênfase para o trabalho que vem sendo realizado no Parque Municipal de Mucugê, já comentado anteriormente, e que representa uma referência de sucesso em toda a região da Chapada Diamantina.

8.2.3. Geoparque do Alto Rio de Contas

Com uma área de 4.888 km² e situado na porção mais meridional da região da Chapada Diamantina, esta proposta de geoparque engloba total ou parcialmente os municípios de Piatã, Abaíra, Jussiape, Rio de Contas, Érico Cardoso e Rio do Pires. Na **Tabela 8.2.3.1.**, apresenta-se a população total estimada, para o ano de 2009, para cada um dos municípios inseridos nesta proposta. Dentro dos seus limites, estão situadas duas Unidades de Conservação Estaduais: Área de Relevante Interesse Ecológico de Piatã e a Área de Proteção Ambiental Serra do Barbado.

Nesta área, no âmbito desta pesquisa, foram inventariados apenas dois geossítios. Todavia, conforme mencionado anteriormente, o Serviço Geológico do Brasil - CPRM vem realizando um inventário em escala de detalhe e, por ora, a delimitação desta unidade procurou englobar as Unidades de Conservação Estaduais ali existentes, que representam áreas com potencial para um inventário mais detalhado de geossítios.

Tabela 8.2.3.1. Informações relativas aos municípios integrantes da proposta de Geoparque do Alto Rio de Contas.*

Município	População (estimada para 2009)	Área
Piatã	18.470	1.508
Abaíra	8.821	578
Jussiape	8.043	523
Rio de Contas	13.816	1.052
Érico Cardoso	10.717	701
Rio do Pires	11.612	889
Total	**71.479 habitantes**	**5.251 km²**

*Informações extraídas de: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1, consultado em 09/Fev/2010.

Nesta unidade, estão inseridas rochas que ilustram toda a sequência de deposição da Chapada Diamantina até o final do Mesoproterozóico (Supergrupo Espinhaço), incluindo aí as rochas do embasamento e as unidades vulcano-sedimentares do Grupo Rio dos Remédios, que ilustram a fase de abertura da bacia sedimentar. Foram também incluídas as rochas do embasamento que afloram na janela erosiva existente nos arredores dos municípios de Abaíra e Jussiape. Sendo assim, de acordo com Guimarães *et al.* (2008), as unidades que afloram na área sugerida para o Geoparque do Alto Rio de Contas são descritas a seguir:

- **Complexo Gavião** - de idade arqueana, constituído por um conjunto não dividido de associações de rochas metamórficas em diversas fácies, incluindo gnaisses e rochas migmatíticas ou intrusivas.
- **Granito da Região de Jussiape** - rochas intrusivas ácidas de idade arqueana.
- **Grupo Rio dos Remédios** - grupo indiviso de rochas de idade mesoproterozóica, constituído por rochas vulcânicas e metavulcânicas ácidas, quartzitos e quartzitos piroclásticos.
- **Grupo Paraguaçu** – na área proposta para este geoparque, afloram rochas das três formações integrantes deste Grupo, que de acordo com Silva (1994), é constituído, da base para o topo, por:
  - ✓ Formação Ouricuri do Ouro - depósitos em leque aluvial (planícies aluviais com rios entrelaçados) constituídos por conglomerados polimíticos, sustentados pela matriz, com seixos de quartzitos, rochas efusivas e gnaisses, arenitos seixosos com estratificações cruzadas e marcas onduladas e arcóseos.
  - ✓ Formação Mangabeira - corresponde a depósitos de ambientes desérticos com campos de dunas e interdunas eólicas, constituídos por arenitos bimodais com estratificações cruzadas tabulares e acanaladas cuneiformes de grande porte, típicas de dunas eólicas, com níveis de seixos, ou de areia, siltitos e argilitos. Engloba ainda depósitos de barras transversais e de topo de barra em rios entrelaçados, que são constituídos por argilitos com estratificação plano-paralela e marcas onduladas, e/ou arenitos com estratificação cruzada acanalada.

- ✓ Formação Guiné - depósitos de ambiente deltaico constituídos por conglomerado intraformacional com granocrescência positiva, metassiltitos argilosos e intercalações de metassiltitos finos com estratificações *wavy & linsen*, metassiltitos com laminação plano-paralela e arenitos com estratificação plano-paralelas, cruzada de baixo ângulo e sigmoidal.

Conforme descrito acima, na área sugerida para o Geoparque do Alto Rio de Contas é possível se observar o conjunto de eventos associados com a abertura do aulacógeno, onde se instalou a bacia sedimentar da Chapada Diamantina. Nas unidades basais, se observa uma intensa atividade vulcânica, que deu origem aos depósitos de ouro, minerados no decorrer do século XVIII, que acabaram por dar início ao povoamento da região. Ainda hoje restam trechos da Estrada Real, por onde a produção deste minério foi escoada para o Sul do país, já que naquela altura o Brasil ainda estava sob o domínio da Coroa Portuguesa, que exigia o pagamento do quinto para a metrópole, de modo que a quinta parte de todo o ouro extraído era enviada para Portugal, seguindo através deste caminho, que ficou conhecido como Estrada Real (Teixeira *et al.*, 2005).

Nesta proposta de geoparque, destaca-se ainda a presença de uma série de elementos relevantes, já que a região abriga o Pico do Barbado, com 2.033 m de altitude, e o Pico das Almas, com 1.958 m de altitude, que representam os pontos culminantes do Estado da Bahia e apresentam um elevado interesse geomorfológico. De uma maneira geral, o relevo nesta unidade é caracterizado por elevações residuais, correspondente aos restos de flancos de dobras antigas, hoje desmanteladas, como por exemplo, o sinclinal de Piatã, cujas bordas correspondem às cristas das serras conhecidas, localmente, como Serra do Atalho e do Tromba. O interior desta estrutura abriga as nascentes do rio de Contas e as drenagens se apresentam como um conjunto de rios de pequeno porte, com regime intermitente. Este conjunto de geoformas está protegido pelas Unidades de Conservação de âmbito Estadual, ali presentes.

A exposição de rochas do embasamento naquela região, que afloram em virtude da janela erosiva ali existente, nas imediações dos municípios de Abaíra e Jussiape, realça a importância geológica deste geoparque, uma vez que constituem as melhores exposições das rochas do embasamento da Chapada Diamantina e, conjuntamente com a sequência vulcano-sedimentar sobreposta a estas rochas, representam os melhores locais para a observação e o estudo dos estágios iniciais da geologia da Chapada Diamantina.

Barreto (2007) fez um estudo do potencial geoturístico da Região de Rio de Contas, acabando por mapear três trilhas, nas quais apresenta um conjunto de 27 pontos de interesse geológico, construindo assim propostas de roteiros geoturísticos no município de Rio de Contas. Neste trabalho, o autor destaca o potencial e a importância do geoturismo como uma alternativa de desenvolvimento para a região.

8.3. Diretrizes para a conservação, interpretação, valorização e divulgação dos geossítios

Conforme discutido no item anterior, a criação de geoparques representa uma estratégia de geoconservação mais ampla para a região da Chapada Diamantina. Entretanto, estas ações envolvem ações governamentais que deverão ocorrer dentro de um prazo mais alargado, tendo em vista a necessidade de conscientização dos atores que deverão se organizar para a criação destas unidades, envolvendo aí o Poder Público, principalmente nas esferas municipal e Estadual, e a própria comunidade local. Por outro lado, existe um conjunto de ações pontuais que precisam e podem ser empenhadas, em curto prazo, para a conservação, valorização e divulgação dos geossítios inventariados, que constituem um caminho para conscientização dos agentes que deverão estar envolvidos na criação e implementação dos geoparques propostos. Estas ações são as ferramentas do plano de geoconservação referido anteriormente, e a sua implementação deverá incrementar a atividade turística já em curso na região.

Sendo assim, neste item serão apresentadas propostas para a conservação, valorização e divulgação de alguns dos geossítios inventariados. Conforme já discutido no Capítulo 7, dentre o total de 40 geossítios inventariados, 23 estão situados dentro de Unidades de Conservação. A distribuição dos geossítios por Unidades de Conservação foi apresentada na **Figura 7.3.6.**. Todavia, a mera inserção destes locais em Unidades de Conservação não assegura a sua conservação, tendo em vista que, dentre o total de 13 Unidades de Conservação existentes na Chapada Diamantina, apenas uma delas, o Parque Municipal de Mucugê, se encontra devidamente implementado e em condições plenas de funcionamento.

Uma compilação da avaliação qualitativa, realizada durante os trabalhos de campo, aponta que dentre o conjunto de locais inventariados, metade deles, o que corresponde a 20 geossítios, apresentam um nível de proteção suficiente. Na **Tabela 8.3.1.** apresenta-se uma compilação das informações levantadas e/ou avaliadas em campo para estes geossítios, com a descrição de parâmetros relacionados com a conservação destes locais. Conforme exposto nesta tabela, estes locais apresentam vulnerabilidades baixas, muito baixas ou razoáveis, e metade deles apresenta acessos difíceis ou de dificuldade moderada, o que acaba por contribuir para a conservação dos mesmos, pois a dificuldade de acesso limita e restringe o número e o perfil de visitantes.

Com exceção do Morro do Cruzeiro, situado na cidade de Mucugê, todos os demais geossítios deste conjunto estão submetidos à proteção direta ou indireta e, conforme comentado na **Tabela 8.3.1.**, alguns destes geossítios carecem de ações complementares de conservação, a longo prazo, para assegurar a sua integridade futura e impedir a sua descaracterização perante o uso excessivo ou expansão urbana, como é o caso do morro referido acima, que está situado na área urbana de Mucugê.

Os demais geossítios, que apresentam na avaliação de campo um nível insuficiente de proteção, são apresentados na **Tabela 8.3.2.**. Nesta tabela, são também apresentados alguns parâmetros relevantes e relacionados com a necessidade de conservação destes locais, que foram também reportados em campo. Conforme exposto nesta tabela, dentre os 20 geossítios carentes de medidas de conservação, observa-se que sete deles estão situados dentro de Unidades de Conservação, baseadas nas categorias do SNUC.

No capítulo anterior, foi apresentada uma proposta de metodologia de quantificação dos geossítios inventariados. Nesta metodologia, foi estabelecido um Valor de Conservação (VC) para os geossítios, que foi obtido a partir da média ponderada entre os valores: intrínseco (Vi), científico (Vci) e de uso/gestão (Vug), através da seguinte fórmula: VC= (3*Vi + Vci + Vug)/5. Considerando que a avaliação de campo foi revestida de um caráter qualitativo, enquanto a proposta elaborada para a quantificação do Valor de Conservação (VC) baseou-se em um conjunto de critérios, fundamentados em 20 parâmetros, para a apresentação das diretrizes de conservação dos geossítios, serão aqui considerados os 19 geossítios com VC acima da média obtida para esta variável. Estes geossítios são apresentados na **Tabela 8.3.3.**, juntamente com as estratégias de geoconservação estabelecidas para cada um deles.

Gray (2004) aponta um conjunto de estratégias de geoconservação para os diferentes elementos da geodiversidade. Dentre as estratégias propostas por este autor, destaca-se desde práticas como restrição de acesso, até medidas de longo prazo como educação, políticas públicas e alteração nos regimes de propriedade dos locais de interesse geológico. As medidas propostas no presente trabalho também procuraram envolver um conjunto diversificado de esferas de ação, que vão desde as ações mais amplas, como a implementação de geoparques, abordados no item anterior, e políticas públicas e de planejamento territorial, como também ações educativas e pontuais, através da elaboração de materiais de divulgação e, em alguns casos, restrição e controle no acesso de visitantes.

Dentre o conjunto de 19 geossítios prioritários, com valores de VC acima da média, oito deles já haviam se destacado nas avaliações qualitativas de campo, como locais carentes de ações de conservação. Os geossítios com VC mais elevados consistem em locais de grande visitação turística, ou que são dotados de interesse científico e que são passíveis de utilização. Comentários e descrições, das ações propostas para cada um destes locais na **Tabela 8.3.3.**, são apresentados em pormenor nos itens seguintes, estando agupadas por geoparques aqui propostos.

Tabela 8.3.1. Geossítios inventariados e avaliados em campo como sendo dotados de um nível suficiente de proteção. Informações extraídas do inventário realizado e obtidas nos trabalhos de campo.

Designação do Local	Cidade	Acessibilidade	Vulnerabilidade	Proteção direta	Nome da Unidade de Conservação	Proteção indireta	Tipo	Comentários e situação atual
Rampa do Caim	Andaraí	Difícil	Muito Baixa	Sim	Parque Nacional da Chapada Diamantina	Não		O local se insere no PARNA Chapada Diamantina e em local de difícil acesso.
Cachoeira Encantada	Itaetê	Difícil	Baixa	Sim	Parque Nacional da Chapada Diamantina	Não		Situado dentro dos limites do PARNA Chapada Diamantina e não necessita da criação de UC complementar. Em função das dificuldades de acesso e localização remota o local está salvaguardado.
Cachoeira do Tiburtino	Mucugê	Fácil	Muito Baixa	Sim	Parque Municipal de Mucugê	Não		O local está situado no Parque Municipal de Mucugê (Projeto Sempre Viva), sendo um dos principais atrativos do Parque.
Cachoeira da Donana	Andaraí	Fácil	Muito Baixa	Sim	Parque Nacional da Chapada Diamantina	Sim	O proprietário da Toca do Morcego cuida do local	
Gruta da Paixão	Andaraí	Fácil	Razoável	Não		Sim	O proprietário colocou um portão na entrada da caverna e controla o acesso através de guias	
Morro do Cruzeiro	Mucugê	Moderada	Muito Baixa	Não		Não		A dificuldade de acesso acaba por proteger o geossítio, porém a longo prazo pode ser descaracterizado pela expansão urbana.
Cachoeira das Andorinhas	Mucugê	Difícil	Baixa	Sim	Parque Nacional da Chapada Diamantina	Não		O local é acessível a partir de trilha longa (cerca de 1 hora de deslocamento), com grau de dificuldade moderada a difícil, a partir do Projeto Sempre Viva. Em função das dificuldades de acesso, poucas pessoas têm condições de acessar ao geossítio.
Cachoeira do Buracão	Ibicoara	Difícil	Baixa	Sim	Parque Natural Municipal do Espalhado	Não		No intuito de proteger a cachoeira, foi criado o Parque Natural Municipal e criada uma Associação de Condutores de Visitantes de Ibicoaora. O acesso à cachoeira só pode ser feito com o acompanhamento de guias da ACVIb.
Serrano	Lençóis	Fácil	Baixa	Sim	Parque Municipal de Lençóis	Não		O local está protegido pelo Parque Municipal de Lençóis que, apesar de não implementado, garante a proteção da área. Em função dos diversos usos da população no local (banho, consumo de água, lavagem de roupas), a mesma tem consciência da sua necessidade de proteção.
Morro do Pai Inácio	Palmeiras	Moderada	Muito Baixa	Sim	Área de Proteção Ambiental Marimbus -Iraquara	Não		O Morro do Pai Inácio está inserido dentro da APA Marimbus-Iraquara, além de ter sido tombado pelo IPHAN e ter sido decretado como um Parque Municipal pelo município de Palmeiras. Atualmente, a gestão da área é feita pelo GAP- Grupo Ambientalista de Palmeiras.
Mucugezinho	Lençóis	Fácil	Baixa	Sim	Área de Proteção Ambiental Marimbus Iraquara	Não		O local está inserido na APA Marimbus Iraquara. No ano de 1995, foi comprado pelo mesmo empresário que comprou o Pai Inácio, com o intuito de implantar um polo turístico privado. Todavia os moradores e proprietários dos bares e pousadas do local formaram uma associação (COMOVAN - Associação de Comerciantes e Moradores do Vale do Mucugezinho) e legalizaram a posse da terra que ocupavam. Mais tarde, a prefeitura de Lençóis reconheceu os vários caminhos de acesso à área como de servidão pública, garantindo a livre passagem dos visitantes. A COMOVAN vem implementando um programa de controle de uso da área, assegurando a sua limpeza e conservação.
Cachoeira da Fumaça	Palmeiras	Difícil	Muito Baixa	Sim	Parque Nacional da Chapada Diamantina	Não		A cachoeira da Fumaça esta inserida dentro do PARNA Chapada Diamantina e foi instalado um posto da ACV - Vale do Capão no início da trilha que controla o acesso dos visitantes. O local já está inserido dentro de uma UC e a ACV- Vale do Capão vem controlando o acesso ao local e as condições da trilha.
Monte Tabor - Morrão do Capão	Palmeiras	Fácil	Baixa	Sim	Parque Nacional da Chapada Diamantina	Não		O Morrão está situado dentro dos limites do PARNA Chapada Diamantina. O geossítio foi definido como o ponto na estrada Palmeiras- Capão onde tem-se uma boa visão do morro. Todavia, pode-se acessá-lo através de trilha. A vulnerabilidade do local é baixa, porém o morro já foi alvo de queimadas sucessivas.
Cachoeira do Ramalho	Andaraí	Difícil	Baixa	Sim	Parque Nacional da Chapada Diamantina	Não		A cachoeira está situada em local remoto e de difícil acesso, ficando sujeita a uma visitação incipiente.
Serra do Martim Afonso	Morro do Chapéu	Fácil	Baixa	Sim	Parque Estadual de Morro do Chapéu	Sim	Faixa de domínio da estrada	Afloramento de beira de estrada, dentro da faixa de domínio da rodovia.
Gruta da Torrinha	Iraquara	Fácil	Razoável	Sim	Área de Proteção Ambiental Marimbus -Iraquara	Não		O geossítio está inserido dentro da APA Marimbus-Iraquara, dotada de plano de manejo, o qual todavia ainda não foi devidamente implementado. Todavia estão em curso no IBAMA negociações para a elaboração de um plano de manejo específico da caverna, que deverá estar finalizado dentro de 3 anos. O guia Eduardo, proprietário do terreno onde se insere a caverna, cuida do local desde 1992 e controla o acesso de visitantes e cobra uma taxa de visitação, que varia conforme o roteiro a ser realizado. O guia estabelece algumas normas para a visitação impedindo o acesso de chinelos, sem o uso de capacete e com a utilização de carbureto, bem como o acesso de grupos com mais de oito pessoas.
Gruta da Lapa Doce	Iraquara	Fácil	Razoável	Sim	Área de Proteção Ambiental Marimbus -Iraquara	Não		Inserido dentro da APA Marimbus-Iraquara, dotada de plano de manejo, mas que ainda não foi devidamente implementado. A caverna está situada dentro da Fazenda Lapa Doce, de propriedade da família Lima, que cuida do local há cerca de 20 anos, controla o acesso de visitantes e cobra uma taxa de visitação. A caverna recebe um número elevado de visitantes, podendo ser considerada, juntamente com o Poço Encantado, a caverna mais visitada na região da Chapada Diamantina. Apesar do número de visitantes não ter sido fornecido pelos responsáveis, estima-se que o local recebe cerca de 10.000 visitantes por ano. A família Lima faz cumprir as normas de visitação estabelecidas pelo IBAMA, dentre as quais proíbe-se o acesso sem capacete e em grupo com mais de 12 pessoas. Todo o trecho passível de visitação está sinalizado e representa um percurso de, no máximo, 1,5 km de extensão, dentre os cerca de 40 km de desenvolvimento horizontal mapeados.
Lages - Pq Estadual de Morro do Chapéu	Morro do Chapéu	Moderada	Baixa	Sim	Parque Estadual de Morro do Chapéu	Não		O local está inserido dentro do PE-Morro do Chapéu e foi alvo de atividades de extração de areia para construção, contribuindo para a sua descaracterização. Todavia a atividade foi interrompida, em função da existência da UC. Ressalta-se que o sítio encontra-se devidamente protegido, apesar de carente de ações para reconformação paisagística e de interpretação, valorização e divulgação.
Gruta dos Brejões	Morro do Chapéu	Moderada	Baixa	Sim	Área de Proteção Ambiental Gruta dos Brejões - Vereda do Romão Gramacho	Não		A caverna está situada dentro de uma APA ainda não implementada, que conta atualmente apenas com um gestor e escritório sediado no município de Morro do Chapéu. Em função das dificuldades de acesso ao local, o mesmo ainda não é alvo de visitação intensiva. Contudo, no mês de Agosto, por ocasião dos festejos de Nossa Senhora dos Milagres, ocorre grande afluxo de pessoas para o interior da Gruta, onde é celebrada uma missa, registrando-se assim um período crítico, no que se refere à proteção do geossítio. A APA carece de plano de manejo, uma vez que até o momento foi realizado apenas um diagnóstico ambiental pela empresa HIGESA, que constatou, dentre outras coisas, níveis anômalos de coliformes fecais no rio Jacaré.
Catavento do Achado-Tepees da Fm. Salitre	Irecê	Fácil	Baixa	Não		Sim	O dono da Fazenda cuida do local	

Tabela 8.3.2. Geossítios inventariados e avaliados em campo como sendo dotados de um nível insuficiente de proteção. Informações extraídas do inventário realizado e obtidas nos trabalhos de campo.

Designação do Local	Cidade	Acessibilidade	Vulnerabilidade	Proteção direta	Nome da Unidade de Conservação	Proteção indireta	Tipo	Deficiências e/ou vulnerabilidades detectadas em campo	Nível de urgência	Justificativa do nível de urgencia
Caverna da Lapa do Bode	Itaetê	Fácil	Baixa	Não		Sim	O guia Sinaldo controla o acesso ao local	Carente da elaboração de um plano de manejo e estudos específicos de relevância do local e definição da capacidade de carga de visitantes no sítio	Médio prazo	O local não está protegido por qualquer unidade de proteção. Nos arredores ocorrem outras cavernas (Faz. Santa Clara), algumas delas com pinturas rupestres na entrada. A caverna apresenta um padrão em rede, que é característico da evolução do carste na região
Caverna do Poço Encantado	Itaetê	Fácil	Baixa	Não		Sim	O guia Miguel controla o acesso à caverna	A caverna não esta protegido por qualquer categoria de proteção e constitui um dos maiores atrativos da Chapada Diamantina. Em Nov/07 o local foi fechado pelo IBAMA por ter construído uma escada de acesso. O Miguel foi multado em R$0.000 e a caverna foi fechada para visitação. Até o momento (Jan/08), o IBAMA não concluiu o plano de manejo da Caverna, iniciado em 2001.	Urgente	O local é um dos maiores atrativos da região e recebe cerca de 10.000 visitantes por ano. Todavia o sítio não conta com qualquer planejamento da atividade de visitação turística. Todo o controle de acesso dos visitantes é feito pelo Guia Miguel.
Sibéria	Mucugê	Moderada	Razoável	Sim	Parque Nacional da Chapada Diamantina	Não		Conforme conversado com a população local, vem sendo realizado garimpo manual nas proximidades deste local. O lugar está situado no interior do Parque Nacional da Chapada Diamantina e constitui um dos pontos mais procurados de visitação do município de Mucugê.	Médio prazo	Foi uma das maiores lavras de diamante dos arredores de Mucugê. Em função das atividades pretéritas, o rio se encontra bastante modificado e as atividades atuais de garimpo, carecem de controle por parte dos órgãos competentes, sendo necessárias ações para recomposição da paisagem.
Rio Paraguaçu-Balneário de Mucugê	Mucugê	Fácil	Baixa	Não		Não		O local representa a zona onde o Rio Paraguaçu penetra na Serra do Sincorá, oriundo dos Gerais de Mucugê. Está situado à jusante do local de captação de águas do município, tem acesso fácil e está muito próximo da cidade, servindo como balneário e local para lavagem de automóveis.	Urgente	Considerando as condições de acesso fácil e o mau uso que vem ocorrendo, como, por exemplo, a lavagem de roupas e automóveis e a disposição irregular de lixo pelos visitantes.
Cachoeira das Três Barras	Andaraí	Difícil	Muito Baixa	Não		Não		O local está situado fora de qualquer Unidade de Conservação. Contudo, as dificuldades inerentes ao seu acesso e à distância de aglomerados urbanos conferem um nível de proteção ao geossítio	Médio prazo	No início da trilha foi registrada a extração de rochas para construção civil (blocos de arenitos). A atividade vem sendo praticada por um grupo grande de pessoas, chegando próximo do leito rochoso do rio.
Marimbus	Andaraí	Fácil	Baixa	Sim	Área de Proteção Ambiental Marimbus Iraquara	Não		Ao redor da área alagada registram-se vastas áreas de pastagens. Pelos troncos cortados que se observam no local, percebe-se que a área já foi dotada de vegetação de grande porte, a qual foi cortada. Apesar da existência da APA, não existe um trabalho no sentido de recuperação de uma mata ciliar.	Médio prazo	Apesar do controle de visitantes e todo trabalho realizado na Faz. Marimbus, todo o restante da área é empenhado na pecuária, com desmatamento para instalação de pastagens, descaracterizando a paisagem.
Poço Azul	Nova Redenção	Fácil	Baixa	Não		Sim	Proprietário montou infraestrutura e controla o acesso	Conforme orientações do CECAV, o proprietário só permite o acesso de 13 pessoas por grupo e estabeleceu o limite de permanência de no máximo 15 minutos por grupo.	Longo prazo	Considerando as atividades em curso na área, a RPPN poderia ser uma alternativa viável para assegurar a proteção do geossítio a longo prazo.
Caverna Torras	Andaraí	Difícil	Elevada	Sim	Parque Nacional da Chapada Diamantina	Não		A caverna tem potencial para o turismo, entretanto o local ainda não tem capacidade de suportar esta atividade. No seu interior ocorre grande população de bagres troglóbios, ruinas de garimpo (patrimônio mineiro/arqueológico) e feições ilustrativas da iniciação e desenvolvimento das cavernas nas rochas da Formação Tombador. No passado a área foi alvo de intensa atividade garimpeira.	Urgente	O local ainda se encontra preservado por não estar divulgado ao turismo. Apenas o guia Chiquinho de Igatu tem conhecimento do local e tem levado apenas equipes de pesquisadores.
Bairro Luís Santos	Andaraí	Fácil	Baixa	Sim	Parque urbano de preservação histórico ambiental e de lazer de Igatu	Não		Em 15/Mai/2007 foi criado, através de Decreto Municipal, pela Prefeitura de Andaraí, um parque municipal na Vila de Igatu, que engloba as ruínas do Bairro Luís Santos.	Médio prazo	Está em curso um projeto de aproveitamento turístico do local, onde está prevista a implantação de um centro de visitantes. Atualmente recebe um grande numero de visitantes, porém não existe qualquer controle de visitantes ou materiais de interpretação e divulgação.
Fecho da Lapa	Abaíra	Fácil	Baixa	Não		Não		Situado em local acessível e sem qualquer medida de proteção, o local já vem sendo alvo de vandalismo.	Médio prazo	O local fica à beira de uma estrada peadonal e já apresenta sinais de depredação na forma de pinturas (pichações). Pode ser alvo de depredação, ou mesmo destruído em função de intervenções futuras na estrada.
Ponte do riacho Santeiro	Abaíra	Fácil	Muito Baixa	Não		Não		Situado à beira da estrada e em local acessível, tem possibilidade de ser danificado mediante eventuais intervenções na estrada.	Médio prazo	Afloramento na beira da estrada, carente de proteção para evitar que seja destruído, em função de modificações ou melhorias na estrada.
Formação Caboclo (Br-242)	Seabra	Fácil	Baixa	Não		Sim	Faixa de domínio da estrada	Faz-se necessária a adoção de algum tipo de proteção deste local de importância geológica, de modo a evitar que eventuais obras na estrada possam danificar o geossítio	Longo prazo	Afloramento na beira da estrada, carente de proteção para evitar que seja destruído, em função de modificações ou melhorias na estrada.
Tension Gashes na Formação Mangabeira	Seabra	Fácil	Baixa	Não		Não		Situado à beira da estrada e em local acessível, tem possibilidade de ser danificado mediante eventuais intervenções na estrada, ou por atos de vandalismo.	Médio prazo	Afloramento na beira da estrada, carente de proteção para evitar que seja destruído, em função de modificações ou melhorias na estrada.
Cachoeira do Riachinho	Palmeiras	Fácil	Baixa	Sim	Parque Ecológico Municipal do Riachinho	Não		O local foi decretado como parque municipal, entretanto não existe qualquer infraestrutura de apoio, recepção ou controle dos visitantes. Existe grande fluxo de turistas na área, tornando o local muito congestionado.	Médio prazo	Considerando o grande afluxo de visitantes ao local e a sua dimensão reduzida, faz-se necessária alguma ação de controle ao acesso de visitantes.
Serra do Tombador	Jacobina	Fácil	Razoável	Não		Sim	Faixa de domínio da estrada e/ou APP	Consiste em um conjunto de afloramentos situados à margem da estrada BR-324, no trecho entre Jacobina e Laje do Batata, onde foi definida a Formação Tombador por Branner em 1910. Considerando que estão situados à beira da estrada e que consistem em terrenos de alta declividade, estão protegidos pela faixa de domínio e por constituírem uma Área de Preservação Permanente (APP).	Médio prazo	Em função da extração de arenito no seu topo, o local carece de ações para evitar a sua descaracterização. Considerando a sua relevância e importância histórica, o mesmo é também carente de ações de interpretação e valorização, tendo em conta que foi neste local que foi definida a Formação Tombador.
Morrão - Morro do Chapéu	Morro do Chapéu	Fácil	Baixa	Não		Não		O local não está situado próximo da cidade e não está protegido por qualquer Unidade de Conservação. As ações que vêm sendo empenhadas na área têm provocado a sua descaracterização.	Médio prazo	O formato do morro deu o nome à cidade de Morro do Chapéu. Entretanto não está submetido à qualquer tipo de proteção. Atualmente existe um conjunto de antenas instaladas na área que descaracterizou o lugar.
Buraco do Possidônio	Morro do Chapéu	Moderada	Baixa	Não		Sim	O proprietário instalou cerca ao redor do local	O geossítio consiste em uma dolina, situada no interior de uma fazenda. O local representa um ponto de acesso direto ao aquífero subterrâneo, de modo que carece de uma alguma ação mais efetiva de proteção, apesar de que os arredores da dolina é uma área com baixa densidade populacional.	Longo prazo	Considerando que o local não é alvo de visitação intensiva e que nos seus arredores não existe ocupação humana, o local não carece de proteção a curto prazo. Futuramente, mediante sua eventual divulgação, será necessária a adoção de medidas de proteção.
Cachoeira do Ferro Doido	Morro do Chapéu	Fácil	Baixa	Sim	Monumento Natural Cachoeira do Ferro Doido	Não		A área da cachoeira está inserida dentro do Monumento Natural criado pelo governo do estado da Bahia em 1998.	Urgente	A Unidade de Conservação decretada para a área ainda não foi implementada, acarretando em uma série de danos ao geossítio, os quais incluem a retirada de orquídeas e extração de pedras (pedreiras).
Diamictitos da Fm. Bebedouro	Palmeiras	Fácil	Muito Elevada	Sim	APA Marimbus-Iraquara	Não		A APA ainda não foi implementada e o geossítio, que é dotado de elevado valor científico, está situado em local próximo da BR-242 tendo sido alvo de vandalismo.	Muito urgente	Geossítio situado na beira da estrada BR-242, tendo sido alvo de pinturas de propaganda política e retirada de amostras.
Fazenda Arrecife	Várzea Nova	Fácil	Baixa	Não		Não		Situado dentro de uma propriedade privada, cujo dono não tem consciência da importância do afloramento.	Médio prazo	A área é muito visitada, inclusive por muitos estudantes de geologia (UFBa, UFRN, UFOP, USP, UnB, UFPe) que acabam por coletar muitas amostras.

Tabela 8.3.3. Plano de Geoconservação: diretrizes para conservação dos geossítios classificados com Valor de Conservação (VC) acima da média.

Geoparque	Categoria	Designação do Local	Cidade	Situado em UC?		Ações de Geoconservação							
				Sim	Não	Restringir e/ou controlar acesso	Realizar ações para a manutenção da integridade do local	Realizar estudos para definir a capacidade de carga	Criar Unidade de Conservação	Implementar Unidade de Conservação	Elaborar Plano de Manejo	Instalar Centro de Visitantes	Elaborar materiais de interpretação e divulgação
Geoparque Chapada Diamantina	Afloramento	*Tension gashes* na fm. Mangabeira	Seabra		X		■						
	Serras e Morros	Morro do Pai Inácio	Palmeiras	X		■	■			■		■	*vide proposta*
	Vales e rios	Rampa do Caim	Andaraí	X						■			■
		Marimbus	Andaraí	X			■			■			*vide proposta*
		Serrano	Lençois	X						■			■
	Cachoeiras	Cachoeira da Fumaça	Palmeiras	X		■		■		■			*vide proposta*
		Cachoeira do Buracão	Ibicoara	X		■		■		■	■		■
		Cachoeira Encantada	Itaeté	X						■			
	Cavernas	Caverna Torras	Andaraí	X		■				■			
		Gruta da Torrinha	Iraquara	X		■		■		■	■		■
		Gruta da Lapa Doce	Iraquara	X		■		■		■	■	■	■
		Poço Encantado	Itaeté		X	■		■	■		■		*vide proposta*
		Caverna da Lapa do Bode	Itaeté		X	■		■			■		■
		Poço Azul	Nova Redenção		X	■		■	■		■	■	■
		Gruta da Paixão	Nova Redenção		X	■		■			■		■
Geoparque Serra do Tombador	Afloramento	Lajes	Morro do Chapéu	X			■			■			
	Serras e Morros	Serra do Tombador	Jacobina		X		■					■	■
	Cachoeiras	Cachoeira do Ferro Doido	Morro do Chapéu	X						■	■		■
	Cavernas	Gruta dos Brejões	Morro do Chapéu	X		■		■		■	■	■	■

Na **Tabela 8.3.3.** os geossítios foram agrupados por proposta de geoparque e apresentados conforme categorias de lugar, a saber: afloramentos, morros e serras, vales e rios, cachoeiras e cavernas. Esta medida foi estabelecida no intuito de orientar a sua divulgação e utilização futura, bem como para sistematização das atividades. Como se pode observar na referida tabela, no Geoparque Chapada Diamantina há um predomínio de geossítios na categoria de cavernas, ilustrando a representatividade do patrimônio espelológico da região.

Esta subdivisão dos geossítios prioritários para conservação procurou seguir a estratégia de geoconservação em áreas extensas, proposta por Brilha (2005). As categorias aqui utilizadas não se basearam exclusivamente em critérios geológicos, conforme sugerido pelo autor, mas sim nas características de cada lugar e do seu interesse para uso futuro. Conforme mencionado na tabela, e a ser comentado nos itens seguintes, foram elaboradas quatro propostas de panfletos de interpretação e divulgação para alguns geossítios. Na escolha dos locais, procurou-se selecionar um representante para cada categoria de lugar. Entretanto, no âmbito deste trabalho, não foi apresentada uma proposta para a categoria de afloramentos, uma vez que tratam-se de locais de interesse mais específico, cujo perfil de público interessado não se coaduna com o perfil de público considerado na elaboração dos panfletos.

Os panfletos aqui propostos, e apresentados nos itens a seguir do presente capítulo, poderão ser utilizados individualmente, mediante a evolução dos trabalhos, implementação dos geoparques sugeridos e criação de percursos temáticos, focados em diversos aspectos da geodiversidade local, como por exemplo:

- **Cachoeiras da Chapada Diamantina** - considerando o grande número e a diversidade de quedas d'água na região, pode constituir um roteiro de alto apelo turístico e educativo.
- **Serras e morros da Chapada Diamantina** - este roteiro tanto tem apelo científico, do ponto de vista da geomorfologia, como também pode despertar elevado interesse turístico.
- **Carste e cavernas** - a região é dotada de um patrimônio espeleológico relevante e de grande valor científico, podendo constituir um roteiro de apelo turístico e científico.
- **Nascentes e o percurso das águas** - a região abriga as nascentes de importantes bacias hidrográficas do Estado da Bahia, responsáveis pelo abastecimento de água de mais de três milhões de pessoas, podendo ser um roteiro de interesses diversificados.
- **Geologia do Proterozóico** - o Eon Proterozóico é um dos mais longos períodos da história do planeta e foi marcado por transformações importantes. Este roteiro, de cunho científico e educativo, poderá abordar aspectos da história geológica da região.

8.3.1. Descrição das ações propostas para os geossítios do Geoparque Chapada Diamantina

Na **tabela 8.3.3.** apresentou-se o plano de geoconservação listando as diretrizes para a conservação dos geossítios que apresentaram Valor de Conservação (VC) acima da média obtida para o conjunto de geossítios inventariados. A seguir serão comentadas, em pormenor, as ações propostas para cada um dos geossítios prioritários, situados dentro dos limites propostos para o Geoparque Chapada Diamantina.

- **Tension gashes na Fm. Mangabeira** - trata-se de um afloramento situado na margem da rodovia BR-242 e com vulnerabilidade aos processos naturais (intemperismo), que abriga uma feição peculiar e de elevado interesse científico para estudos relativos à geologia estrutural. Como é um local de interesse muito específico e sem valor turístico, a sua conservação tem objetivos muito restritos, mas envolve ações sistemáticas. É importante que a Prefeitura de Seabra e os órgãos responsáveis pela manutenção da estrada tomem conhecimento da importância e da necessidade de conservação do local, evitando-se que sejam causados danos ao afloramento e definam os responsáveis pela sua manutenção. Considerando que processos naturais estão a mascarar aspectos relevantes do geossítio, foi aqui sugerida a adoção de medidas sistemáticas para manutenção da integridade do geossítio, que consiste no corte da vegetação que cresce sobre o material de alteração da rocha e mascara as suas feições originais.
- **Morro do Pai Inácio** - considerando que é um lugar que recebe elevado número de visitantes e está inserido em duas Unidades de Conservação ainda não implementadas, recomenda-se aqui a efetivação destas unidades, e que as ações de controle de acesso e manutenção da trilha sejam asseguradas, conforme trabalho que vem sendo realizado sob responsabilidade do Grupo Ambientalista de Palmeiras - GAP. No intuito de valorizar o local, propõe-se a instalação de um centro de visitantes e a elaboração de um panfleto de interpretação e divulgação, conforme o modelo que será sugerido no item seguinte deste capítulo. No Capítulo 5, discutiu-se sobre alguns atributos deste geossítio, que o qualificam para uma candidatura à Lista do Patrimônio Natural da UNESCO, fato que poderia contribuir de maneira significativa para a sua valorização.
- **Rampa do Caim** - para assegurar a conservação deste local, faz-se necessária a implementação do Parque Nacional Chapada Diamantina e o aparelhamento da trilha de acesso, com a instalação de placas de interpretação no caminho, versando sobre a geologia da área, abordando assuntos relacionados com a evolução do relevo e recuo das vertentes, e alertando aos visitantes sobre a importância das ruínas ali existentes e da sua necessidade de conservação. Em paralelo, é importante que seja implementada a fiscalização do percurso, evitando a depredação das placas interpretativas e das ruínas.
- **Marimbus** - atualmente, o proprietário de uma das fazendas, situadas ao redor deste lugar, vem fazendo a exploração turística deste geossítio através de percursos de barco. Todavia, todas as demais fazendas

realizam pecuária extensiva, o que resultou no desmatamento de vastas áreas que circundam o pantanal. Para a conservação do local, faz-se necessária a implementação da APA e do zoneamento previsto no seu plano de manejo, realizado em 1998, mas que até o presente não foi colocado em prática. Esta medida deverá desencadear um conjunto de ações para restaurar a integridade da área, que na prática consiste na recuperação das matas ciliares outrora existentes. Para valorização do geossítio, será apresentado no item seguinte um modelo de panfleto interpretativo e de divulgação, específico para este ponto.

- **Serrano** - está inserido no Parque Municipal de Lençóis e consiste em um ponto de uso intensivo como balneário, tanto pela população da cidade, como pelos visitantes que ali chegam. Considerando a baixa vulnerabilidade do local, a ação mais imediata para a sua conservação envolve a implementação do Parque Municipal, disciplinando o uso da área. Para a valorização do geossítio, recomenda-se a elaboração de placas de interpretação e divulgação, que poderão contribuir para a educação e conscientização das pessoas sobre a importância deste lugar e sobre a sua necessidade de preservação.
- **Cachoeira da Fumaça** - está inserida no Parque Nacional da Chapada Diamantina e consiste na maior queda d'água do Brasil. Para assegurar a sua conservação, faz-se necessária a implementação do Parque Nacional, e que seja mantido o trabalho de controle de visitação e de manutenção da trilha de acesso, que vem sendo realizado pela Associação dos Condutores de Visitantes do Vale do Capão- ACV-VC. Em função do elevado número de visitantes que frequenta este geossítio, da alta declividade do terreno e da natureza do substrato geológico, registra-se uma elevada vulnerabilidade da trilha de acesso. Neste sentido, recomenda-se a realização de estudos para estabelecer uma capacidade de carga, para que seja estabelecido um controle adequado de visitantes, e reitera-se a necessidade de ações de controle da visitação. Considerando a sua relevância turística, será sugerida, no item seguinte, a elaboração de um panfleto de interpretação e divulgação para este local. No Capítulo 5 do presente estudo, discutiu-se sobre os atributos da Cachoeira da Fumaça, que a qualificam para uma candidatura à lista do Patrimônio Mundial da UNESCO, fato que, uma vez consumado, poderá contribuir para a sua conservação, valorização e divulgação.
- **Cachoeira do Buracão** - para assegurar a conservação deste geossítio, deve-se elaborar o plano de manejo do Parque Municipal do Espalhado e efetivar a implementação desta Unidade de Conservação. Na efetivação desta unidade, deverá ser considerada a confecção e instalação de placas interpretativas e panfleto de divulgação do local. Considerando que o ponto de visitação da cachoeira consiste em um lugar que não permite a concentração de elevado número de visitantes, devem ser mantidas as normas vigentes de controle da visitação, e o plano de manejo, a ser elaborado, deverá contemplar a realização de estudos para definição da capacidade de carga do geossítio.

- **Cachoeira Encantada** - consiste em uma queda d'água com cerca de 100 m de altura, situada em local de difícil acesso, dentro dos limites do Parque Nacional da Chapada Diamantina. Considerando a restrição intrínseca do perfil dos visitantes, decorrente das dificuldades de acesso, e a baixa vulnerabilidade do local, para assegurar a sua conservação recomenda-se a implementação do Parque Nacional.
- **Caverna Torras** - caverna situada dentro dos limites do Parque Nacional da Chapada Diamantina que, pelo fato de não estar implementado, não assegura a conservação do local. A caverna apresenta uma alta vulnerabilidade, o que a torna imprópria para o uso turístico. Entretanto, é um local de muito interesse para estudos científicos para as áreas da geologia e hidrogeologia de sistemas cársticos em rochas siliciclásticas, além de estudos arqueológicos e de biologia. Para a sua conservação, recomenda-se a implementação da Unidade de Conservação e a restrição de acesso ao geossítio, evitando-se o seu uso turístico, de modo que o mesmo seja destinado apenas para atividades de pesquisa.
- **Gruta da Torrinha** - consiste em uma caverna que apresenta uma série de espeleotemas raros e outros aspectos de elevado interesse científico, além de ser dotada de elevado potencial turístico. O local está inserido na Área de Proteção Ambiental Marimbus-Iraquara (APA Marimbus-Iraquara), unidade ainda carente de implementação e que, por si só, não assegura a sua conservação. Considerando o elevado número de visitantes que o local recebe e a sua vulnerabilidade, para assegurar a sua conservação, recomenda-se a implementação da APA Marimbus-Iraquara e a elaboração de um plano de manejo específico para aquela caverna, contemplando estudos para definição da capacidade de carga desta cavidade e estabelecendo limites para a visitação turística. No intuito de valorizar e divulgar o local, recomenda-se também a elaboração de material de interpretação e divulgação, tanto no formato de placas para serem instaladas na área da entrada, como panfletos, para serem distribuídos aos visitantes.
- **Gruta da Lapa Doce** - esta caverna é constituída por vazios subterrâneos de grandes dimensões. O local é alvo de intensa visitação turística e está inserido na APA Marimbus-Iraquara. Neste sentido, a primeira medida que se recomenda para a conservação do local consiste na efetivação da APA Marimbus-Iraquara, e a elaboração de um plano de manejo específico, contemplando um estudo para a definição da capacidade de carga para a cavidade, possibilitando o estabelecimento de um limite de visitação do local. Considerando o elevado número de visitantes, deve ser mantido o controle rigoroso de acesso a este geossítio, devendo ser criado um centro de visitantes, provido de material de interpretação relacionado com a caverna, no formato de placas e panfletos.
- **Poço Encantado** – a caverna representa um dos principais pontos de visitação da Chapada Diamantina e está incluido na lista dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos do Brasil - SIGEP (Karmann *et al.*, 2002). Entretanto, o local não está protegido por qualquer categoria de Unidade de Conservação e a visitação foi

interditada pelo IBAMA em Novembro de 2007, em função do zelador da caverna ter construído uma escada de acesso em cimento, sem a devida licença do órgão competente. No ano de 2001, o IBAMA iniciou a elaboração de um plano de manejo específico para o Poço Encantado, que não foi concluído até o presente. Diante destes fatos, para a sua conservação, seria adequada a criação de uma Unidade de Conservação, em acordo com o SNUC e a conclusão do plano de manejo, no qual deverá constar um estudo da capacidade de carga, estabelecendo limites e um programa de ordenamento para a visitação turística. Este documento também deverá apresentar uma proposta de ordenamento do uso do solo nas imediações. Em relação à criação de uma Unidade de Conservação, como o zelador da caverna tem a posse do terreno onde a mesma se insere, recomenda-se a criação de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN, pelo proprietário, ou de um Monumento Natural, pelo Poder Público. Considerando o elevado potencial turístico do Poço Encantado, recomenda-se a instalação de um centro de visitantes e a elaboração de material de interpretação, conforme modelo de panfleto que será proposto no item seguinte, para este local.

- **Caverna da Lapa do Bode** - considerando que esta caverna, apesar de relativamente pobre em ornamentações, tem um padrão de desenvolvimento labiríntico muito ilustrativo do condicionamento estrutural na abertura das cavernas, e que a mesma está situada próxima do Poço Encantado - que consiste em um local de grande visitação - deverá ser elaborado material interpretativo (*folder* e/ou cartaz) para divulgação da mesma. Todavia, deve-se manter o controle de acesso atualmente existente e, com o incremento da atividade turística, deverá ser elaborado um plano de manejo para esta cavidade, contemplando a realização de estudos para se estabelecer a sua capacidade de carga e a definição de um circuito de visitação. Diante da sua proximidade com o rio Una, deverão também ser integrados passeios de barco até a desembocadura deste rio no rio Paraguaçu.
- **Poço Azul** - esta caverna está situada no município de Nova Redenção, em uma propriedade particular. O proprietário do terreno fez um conjunto de benfeitorias para recepção dos visitantes e cobra uma taxa de visitação. A visita é organizada em grupos de até 13 pessoas, com permanência máxima de 15 minutos por grupo. O local não está protegido por qualquer categoria de Unidade de Conservação. Considerando o regime de propriedade da área, recomenda-se a criação de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural- RPPN, no intuito de perpetuar a proteção do geossítio. Após a criação desta unidade, deverá ser realizado um plano de manejo do Poço Azul, que deverá contemplar a criação de um centro de visitantes e a realização de estudos para se estabelecer a capacidade de carga para o geossítio, embasando e ordenando a visitação turística. Enquanto estas ações não são implementadas, recomenda-se que seja mantido o controle de visitas que vem sendo praticado atualmente e que seja elaborado material interpretativo no formato de panfleto e placas de informativas.

- **Gruta da Paixão** - esta caverna, situada no município de Nova Redenção, dentro de uma propriedade particular, não está protegida por qualquer Unidade de Conservação. A cavidade apresenta um padrão de desenvolvimento labiríntico e no local estão sendo realizadas pesquisas por uma equipe do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (Ig-USP). Os donos da fazenda colocaram um portão na entrada da gruta, de modo que, para se ter acesso à mesma, é preciso estar acompanhado de guias. Próximo dali, existe ainda outra cavidade conhecida como Caverna Marota. Ambas as cavernas são pobres em ornamentações e apresentam baixo potencial turístico. Entretanto, pelo fato de estarem situadas próximas ao Poço Azul, que recebe um grande número de visitantes, poderiam ser integradas em roteiros geoturísticos. Perante este cenário, recomenda-se a manutenção das restrições de acesso atualmente existentes e a elaboração de um plano de manejo, que deverá contemplar a realização de estudos para a definição da capacidade de carga destas cavernas e estabelecer condições futuras para as visitas. No intuito de valorizar este geossítio e promover a sua divulgação, deverá elaborado material de interpretação destas cavernas, com conteúdos integrados ao material a ser feito para o Poço Azul.

8.3.2. Descrição das ações propostas para os geossítios do Geoparque Serra do Tombador

Conforme apresentado no acima, no item 8.3.1., serão aqui descritas em detalhe, as ações para conservação dos geossítios situados dentro da área proposta para o Geoparque da Serra do Tombador, que apresentaram Valor de Conservação (VC) acima da média obtida para o conjunto de locais inventariados.

- **Lages** - o geossítio está inserido no Parque Estadual de Morro do Chapéu, uma Unidade de Conservação que, até o momento, ainda não foi implementada e enfrenta sérios problemas associados com a desapropriação de terras. O local vinha sendo utilizado para retirada de areia para construção civil, porém a Prefeitura de Morro do Chapéu conseguiu interromper esta atividade. Para a conservação do mesmo, é recomendável a implementação do Parque Estadual Morro do Chapéu e a promoção da recuperação da vegetação, no intuito de restaurar o aspecto original do lugar, favorecendo a reconformação das dunas. Futuramente, algumas medidas de valorização deste local, contemplando a instalação de placas informativas e infraestrutura para recepção dos visitantes, podem promovê-lo e incentivar o seu uso pela população para fins de lazer.
- **Serra do Tombador** - a Serra do Tombador é um local dotado de elevada importância científica, uma vez que foi ali que se deu o início aos estudos que culminaram com a definição da estratigrafia da Chapada Diamantina. O geossítio fica à margem de uma rodovia (BR-324) e apresenta um contraste de relevo que, mediante a instalação de um centro de visitantes e mirantes em locais apropriados, pode

elevar e agregar valor ao seu potencial turístico. Diante este potencial, recomenda-se a elaboração de material de interpretação e divulgação do mesmo (panfletos e placas informativas), com o intuito de valorizar e divulgar o local. A atividade de extração de pedras para pavimentação e construção civil (Arenito Tombador) que vem sendo empenhada em partes do afloramento, pode vir a comprometer a integridade do geossítio, o que exige uma ação rápida do Poder Público, no sentido de regularizar e estabelecer critérios para a continuidade desta atividade e o empenho de ações para recuperação e manutenção do seu aspecto original.

- **Cachoeira do Ferro Doido** - esta cachoeira está protegida pelo estatuto de Monumento Natural, criado pelo governo do Estado da Bahia em 1998 e vinculado às categorias propostas pelo SNUC. Entretanto, esta unidade não foi implementada até o momento e não existe qualquer iniciativa prática de conservação ou controle de visitantes no local. Para a sua conservação, faz-se necessário que a Unidade de Conservação ali existente seja implementada e que a mesma esteja respaldada pelo seu respectivo plano de manejo. Considerando o alto índice de visitação do local, recomenda-se a elaboração de material de interpretação e divulgação do geossítio, no formato de placas e panfletos. Estes materiais têm o objetivo de valorizar aspectos relevantes da geologia local e conscientizar o público em geral sobre a importância e a necessidade de conservação desta área.
- **Gruta dos Brejões** - a Gruta dos Brejões conta com um pórtico de entrada, que é um dos maiores das Américas. A cavidade está protegida pela Área de Proteção Ambiental (APA) Gruta dos Brejões - Veredas do Romão Gramacho, que ainda não está devidamente implementada. O local está situado em uma zona remota e o acesso se dá através de estradas de terra, o que acaba por minimizar o número de visitantes, apesar do seu elevado potencial turístico. A celebração religiosa que ocorre no seu interior, no mês de Agosto, resulta em diversos impactos para a caverna. Para sua conservação, é necessário um conjunto de ações, que deveriam se iniciar pela efetivação da Unidade de Conservação, acompanhada pela elaboração do seu plano de manejo, com um documento específico para a caverna, no qual deverão ser estabelecidos critérios para o controle de visitação e estudo para definir a sua capacidade de carga. Em curto prazo, é importante que haja um aumento da fiscalização no período das festas religiosas. Paralelamente, deverão ser elaborados materiais de divulgação do local, no formato de placas informativas e panfletos de interpretação e divulgação, com o objetivo de promover a valorização do geossítio. Considerando a localização remota desta gruta e o seu elevado potencial científico e turístico, a longo prazo deve ser contemplada a possibilidade de criação de um centro de visitantes, com infraestrutura para abrigar pequenos grupos e pesquisadores que, eventualmente, venham a desenvolver pesquisas na área.

8.4. Propostas de material de interpretação e divulgação dos geossítios

Perante a diversidade de recursos de comunicação disponíveis hoje em dia, seria oportuna a criação de uma página na Internet para a disponibilização e divulgação de informações sobre os geossítios e geoparques aqui propostos. Uma busca no portal www.google.com.br com a palavra Chapada Diamantina', efetuada em 21/Abr/2010, forneceu 400.000 resultados. Este número é indicativo do nível de popularidade que a região já dispõe atualmente. Uma avaliação sumária e qualitativa dos registros existentes demonstrou que, a quase totalidade destes registros, se refere a informações turísticas e ofertas de acomodação (hotéis e pousadas). O emprego desta ferramenta para popularizar o conhecimento geológico da região mostra-se como uma alternativa essencial para ser utilizada em um futuro próximo, pelas pessoas e instituições que ficarão responsáveis pela implementação das propostas de geoparques na região.

No intuito de estabelecer um modelo e diretrizes para a elaboração de materiais de interpretação e divulgação dos geossítios, foram aqui elaboradas propostas piloto para quatros locais que consistem em pontos com Valor de Conservação (VC) acima da média, que recebem um elevado número de visitantes e contam com algum tipo de controle de visitas. Deste modo, as propostas aqui apresentadas poderão ser facilmente distribuídas e funcionar como material experimental, subsidiando propostas futuras.

Na elaboração destas propostas, foram consideradas algumas premissas:

- ✓ Considerando que estruturas físicas fixas, como cartazes ou painéis, carecem de uma fiscalização para evitar depredação e que acabam por serem lidos por um público menor e, tendo ainda em conta a situação atual da região, onde ainda não existem ações sistemáticas para a interpretação e divulgação do patrimônio geológico, foram priorizados panfletos, que podem ser levados pelos visitantes e serem lidos em outro momento, alargando assim o alcance deste material.
- ✓ Futuramente, mediante a existência de mecanismos de fiscalização, no intuito de minimizar atos de vandalismo, os materiais aqui apresentados podem ser adaptados para painéis ou cartazes, convertendo-se em estruturas físicas de campo.
- ✓ Os materiais elaborados se propõem a responder perguntas básicas sobre os geossítios, como o que é e como foi formado e, a partir destas respostas, fomentar a curiosidade do leitor para assuntos básicos da geologia. Nos quatro modelos propostos, foram abordados temas básicos das ciências da Terra, a saber: tempo geológico, rochas, dinâmica da Terra e geodiversidade. Todos têm em comum um texto básico, sobre a Chapada Diamantina.

- ✓ Os panfletos são dobrados em quatro partes e devem manter um padrão homogêneo de apresentação e formato, permitindo que o visitante os relacione sempre com a temática da geoconservação e geoparques. Futuramente, mediante a implementação de roteiros geoturísticos, poderão ser utilizados em roteiros distintos.

- ✓ Os panfletos visam alcançar um perfil de público que tenha alguma escolaridade e seja interessado no turismo de natureza, características estas que se adequam à maioria do público que visita a região.

- ✓ No esboço geológico apresentado para cada geossítio, optou-se por manter uma terminologia mais técnica, no intuito de que a mesma atenda ao público mais especializado e que tenha domínio sobre termos geológicos. Considerando que estes esboços têm um apelo iconográfico e interativo, acredita-se que o mesmo acaba por ser esclarecedor para o público leigo, independentemente da terminologia utilizada.

- ✓ Os modelos de panfletos aqui apresentados devem ser apreciados em termos do seu conteúdo, já que a sua apresentação e comunicação visual deverá ser objeto de avaliação e melhoria por profissionais específicos da área de comunicação, caso este modelo venha a ser efetivamente adotado como material de valorização e divulgação dos locais de interesse geológico na região.

Sendo assim, serão apresentados a seguir os panfletos de interpretação e divulgação elaborados com o objetivo de difundir a Geologia e disponibilizar para o público informações sobre os principais geossítios da Chapada Diamantina, conscientizando os visitantes sobre a importância destes locais e sua necessidade de conservação. A ampliação destes materiais para outros geossítios deverá contribuir para a implementação do geoturismo na região e agregar valor à atividade turística, atualmente em curso.

A distribuição destes panfletos poderá ser tanto através da venda, nas sedes das Associações de Condutores de Visitantes- ACVs, ou mesmo nas diversas lojas de artesanato existentes na região. Caso sejam angariadas verbas com o Poder Público (Prefeituras ou Governo do Estado), estes panfletos poderão ser distribuídos gratuitamente aos visitantes.

Na **Figura 8.4.1.** apresenta-se um modelo ilustrativo do raciocínio utilizado na elaboração dos panfletos propostos. As propostas de panfletos são apresentadas a seguir, com a seguinte ordem: **Figura 8.4.2.** Pantanal de Marimbus (A: frente e B: verso), **Figura 8.4.3.** Morro do Pai Inácio (A: frente e B: verso), **Figura 8.4.4.** Cachoeira da Fumaça (A: frente e B: verso) e **Figura 8.4.5.** Poço Encantado (A: frente e B: verso).

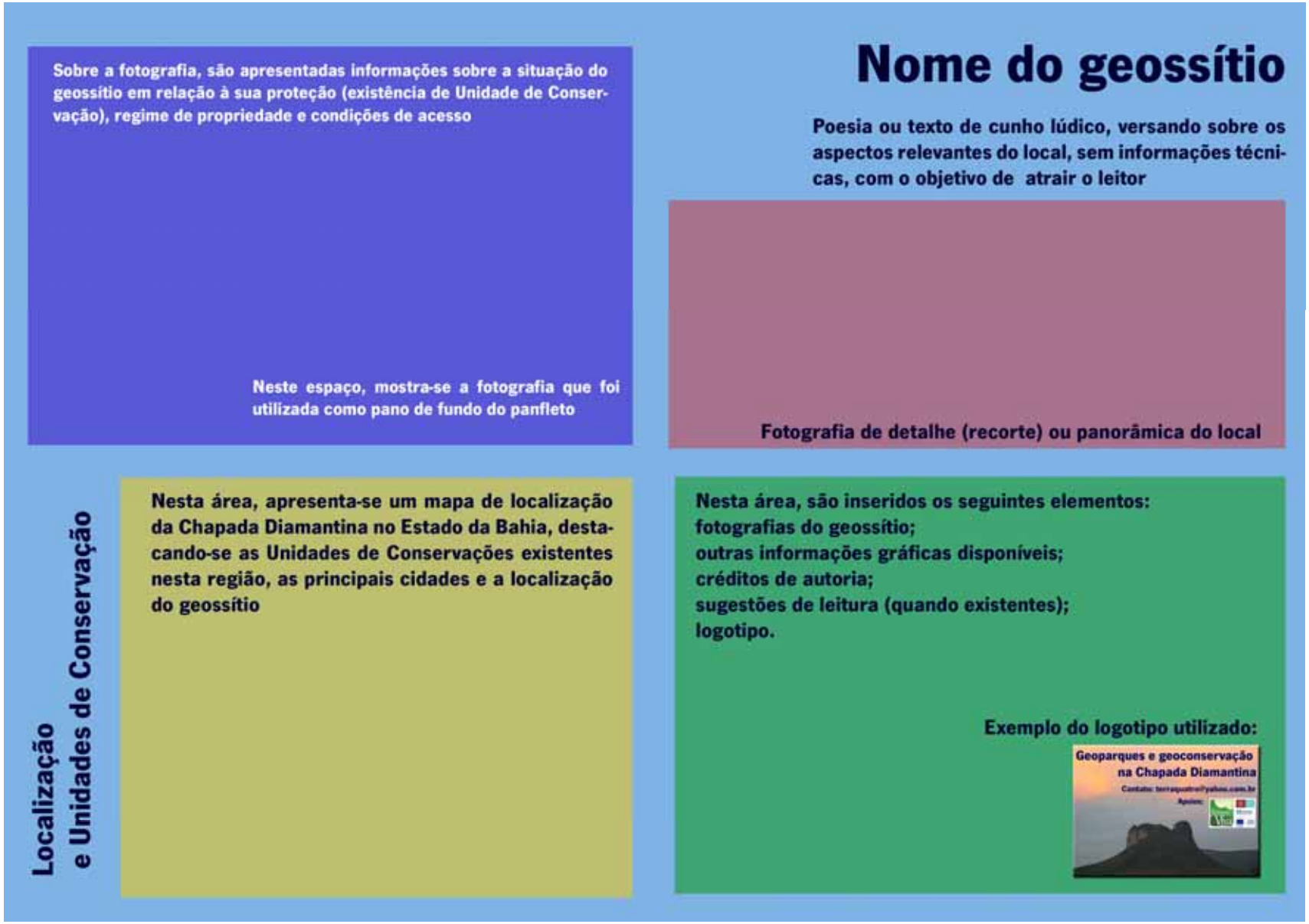


Figura 8.4.1. A - Modelo explicativo da metodologia utilizada na elaboração dos panfletos de interpretação dos geossítios (frente).

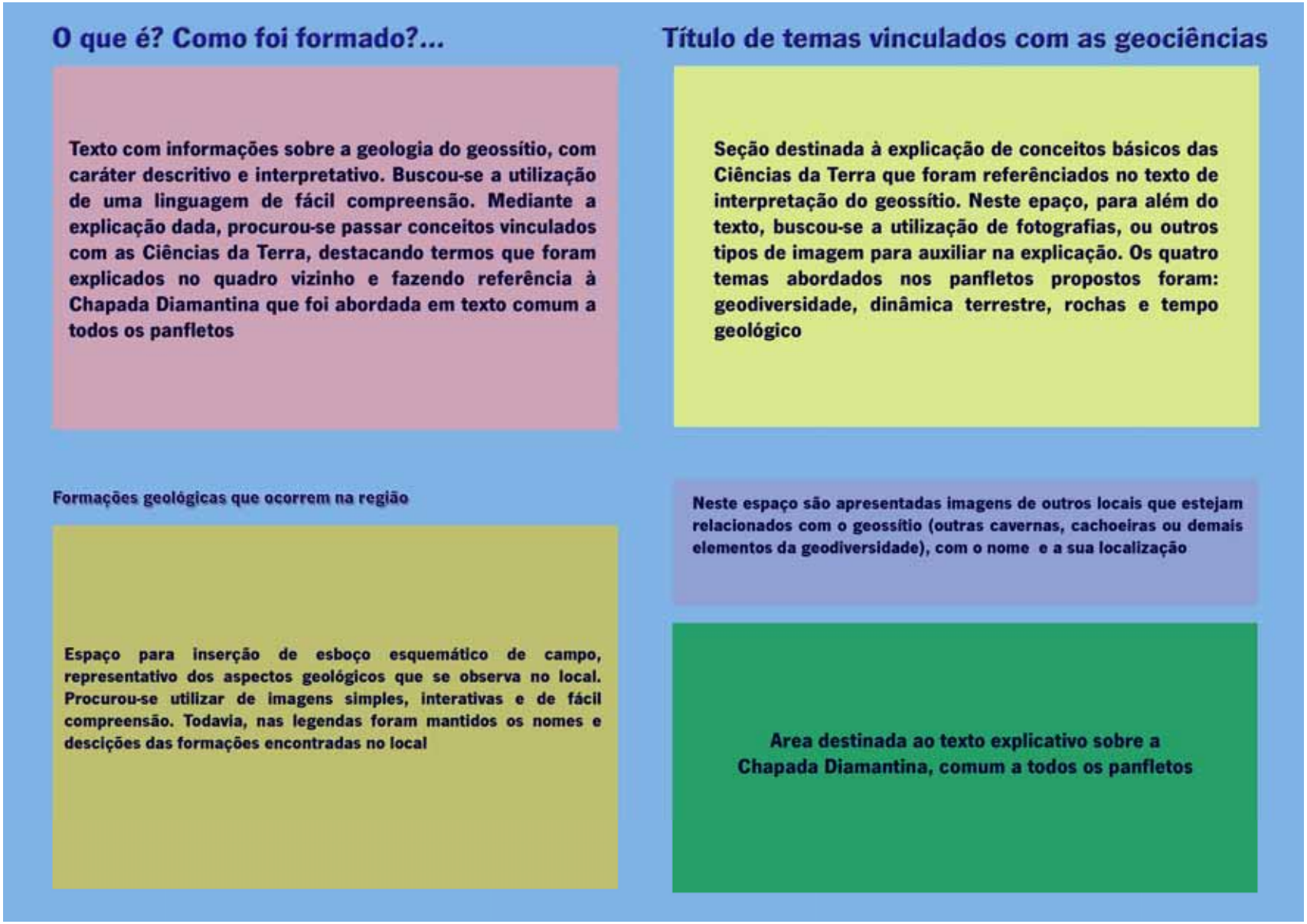


Figura 8.4.1. B - Modelo explicativo da metodologia utilizada na elaboração dos panfletos de interpretação dos geossítios (verso).



Figura 8.4.2. A - Modelo de panfleto de interpretação e divulgação para o geossítio Marimbus (frente).

O que é? Como foi formado?...

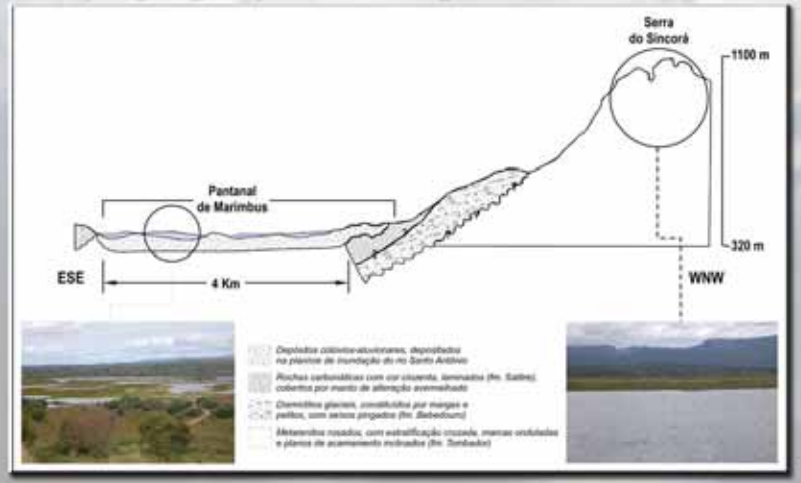
Os rios, quando deixam os terrenos de relevo mais acidentado da Serra do Sincorá e entram na zona de relevo mais plano da borda oriental da Chapada Diamantina, acabam por perder energia, formando lagoas e pântanos e depositando parte das areias e demais sedimentos que transportavam.

No passado, durante os tempos áureos da extração de diamantes, a carga de sedimentos nos rios era muito mais elevada, já que as gemas eram obtidas após a lavagem dos sedimentos das serras, os quais se depositavam, posteriormente, nas zonas aplainadas. Sendo assim, a paisagem atual do Pantanal de Marimbus resultou, em grande parte, da atividade de garimpo do início do século XX.

Além da água dos rios que descem das serras, o Pantanal de Marimbus recebe água das nascentes calcárias típicas das formações geológicas da região. As serras que margeiam o local são formadas por rochas resistentes à erosão, formadas há mais de 1 bilhão de anos em um vasto e antigo deserto que então dominava a paisagem regional.

Estas rochas e paisagens são elementos da **geodiversidade** da **Chapada Diamantina**.

Formações geológicas que ocorrem na região.



Geodiversidade da Chapada Diamantina

Exemplos da geodiversidade na Chapada Diamantina


Serrano- Lençois


Gruta dos Brejões- Morro do Chapéu


Cachoeira do Ferro Doido-
Morro do Chapéu

A **Geodiversidade** é um conceito recente e pode ser definido como a variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, fósseis e solos, que são o suporte para a vida na Terra.

A conservação destes elementos da geodiversidade é uma necessidade e um grande desafio, pois garantem a preservação da história evolutiva do nosso planeta e a manutenção da qualidade ambiental para as gerações futuras e demais formas de vida que habitam a Terra. Faça a sua parte e contribua para a construção de um Planeta Terra melhor e mais sustentável!


Monte Tabor: Morrão-Palmeiras


Poço Azul- Nova Redenção


Rampa do Caim- Andaraí

A **Chapada Diamantina**, localizada na porção central do Estado da Bahia – Brasil, corresponde a um conjunto de serras e relevos aplainados, com altitudes variando entre os 320 e os 2.000 metros. Este território ocupa uma área de aproximadamente 65.000 km^2 e abriga as nascentes dos principais rios do Estado e o ponto culminante do Nordeste brasileiro (Pico dos Barbados, com 2033 m).

As rochas desta região começaram a se formar há cerca de 1.5 bilhões de anos, em um período da história da Terra conhecido como Eon Proteorozóico. Durante a longa história geológica da Chapada Diamantina, uma série de ambientes se sucederam, de modo que as rochas que ocorrem atualmente registram testemunhos da presença de rios, desertos, geleiras e mares antigos. Os sedimentos destes ambientes se depositaram sobre um dos primeiros fragmentos de crosta continental da história do planeta, dando origem à geodiversidade que podemos encontrar hoje na região.

Figura 8.4.2. B - Modelo de panfleto de interpretação e divulgação para o geossítio Marimbus (verso).



Figura 8.4.3. A - Modelo de panfleto de interpretação e divulgação para o geossítio Morro do Pai Inácio (frente).

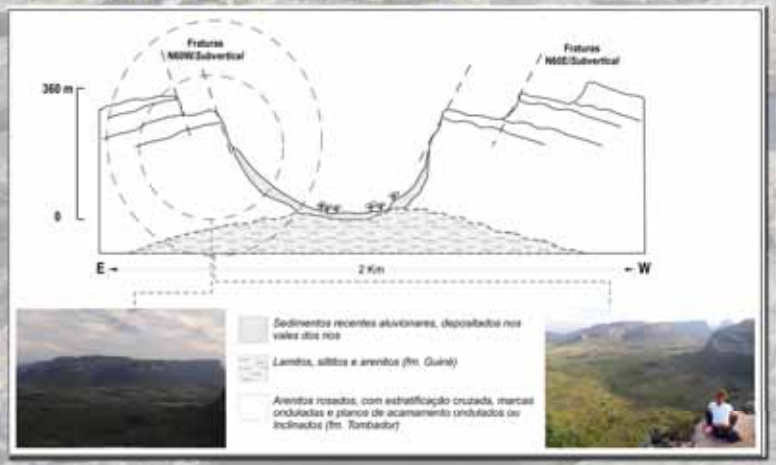
O que é? Como foi formado?...

Consiste em um morro, com 1.160 m de altitude, sustentado por um espesso pacote de rochas areníticas, formadas pelas areias de um ambiente desértico. Na base deste morro e no fundo dos vales ali existentes, ocorrem rochas de composição areno argilosa, que foram formadas a partir de sedimentos depositados em ambientes de deltas de rios. Este conjunto de sedimentos foi acumulado há mais de 1 bilhão de anos atrás, em um período da história da terra conhecido como Eon Proterozóico, quando a vida ainda era muito escassa neste planeta e a atmosfera tinha uma composição muito diferente da atual.

Ao se observar as rochas das serras situadas à frente do Pai Inácio, pode-se perceber que as mesmas estão levemente dobradas, de modo que de um lado do vale elas estão suavemente inclinadas para Leste e do outro lado para Oeste.

Quando estas rochas foram dobradas, há muitos milhões de anos atrás, formaram-se fraturas, por onde penetram as águas das chuvas ao longo do **Tempo Geológico** e acabam por erodir estas rochas, formando vales onde elas são mais frágeis, ou preservando morros onde elas são mais resistentes. É desta forma que as águas vêm esculpindo o relevo da **Chapada Diamantina**.

Formações geológicas que ocorrem na região.



O Tempo Geológico na Chapada Diamantina

Uma das maiores contribuições da geologia para a ciência moderna foi a noção do **Tempo Geológico**. A partir do estudo das rochas e dos processos que ocorrem na Terra, descobriu-se que o nosso planeta tem cerca de 4,6 bilhões de anos! Ao observar esta paisagem, lembre-se que você está a olhar para uma história que começou há cerca de 2.500 milhões de anos atrás, e que tudo o que se passou dali por diante está escrito nestas rochas e nos relevos que estão à sua frente. No esquema abaixo, você poderá conhecer um pouco mais sobre o Tempo Geológico e a história da Terra.



Outros locais de interesse geológico na Chapada Diamantina:



A **Chapada Diamantina**, localizada na porção central do Estado da Bahia – Brasil, corresponde a um conjunto de serras e relevos aplainados, com altitudes variando entre os 320 e os 2.000 metros. Este território ocupa uma área de aproximadamente 65.000 km^2 e abriga as nascentes dos principais rios do Estado e o ponto culminante do Nordeste brasileiro (Pico dos Barbados, com 2.033 m).

As rochas desta região começaram a se formar há cerca de 1.5 bilhões de anos, em um período da história da Terra conhecido como Eon Proterozóico. Durante a longa história geológica da Chapada Diamantina, uma série de ambientes se sucederam, de modo que as rochas que ocorrem atualmente registram testemunhos da presença de rios, desertos, geleiras e mares antigos. Os sedimentos destes ambientes se depositaram sobre um dos primeiros fragmentos de crosta continental da história do planeta, dando origem à geodiversidade que podemos encontrar hoje na região.

Figura 8.4.3. B - Modelo de panfleto de interpretação e divulgação para o geossítio Morro do Pai Inácio (verso).



Figura 8.4.4. A - Modelo de panfleto de interpretação e divulgação para o geossítio Cachoeira da Fumaça (frente).

O que é? Como foi formado?...

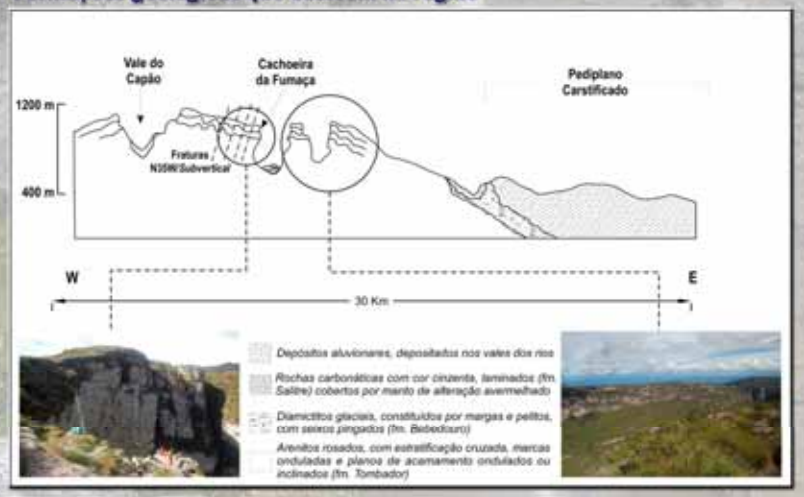
A Cachoeira da Fumaça é uma queda d´água, instalada a 1.250 m de altitude, de onde a água cai com cerca de 400 m em queda livre. Em função da configuração apertada do vale, o ar é canalizado e, em alguns momentos, empurra a água de volta para cima, como se fosse uma nuvem de fumaça!

Esta cachoeira foi formada pelo poder erosivo das águas ao longo do Tempo Geológico, de modo que a água, aproveitando- se de planos de fraqueza existentes na rocha, acabou por esculpir este vale monumental, arrancando e transportando rio abaixo cada grão de sedimento que constitui a rocha que sustenta este relevo singular.

Os planos de fraqueza existentes na rocha contam-nos um pouco da sua história de formação, e podem representar os planos de deposição das camadas de sedimentos que formam estas rochas. Estes planos, também podem representar, os planos de fratura formados em decorrência do conjunto de processos que soergueram o pacote rochoso.

A paisagem e o relevo que vemos hoje em dia no local é o resultado da interação, entre os processos da **dinâmica terrestre** que acontecem a todo momento no nosso planeta e podem ser observados na **Chapada Diamantina**.

Formações geológicas que ocorrem na região



A dinâmica terrestre na Chapada Diamantina

Ao contrário do que possa parecer, o nosso planeta é extremamente dinâmico! A todo instante uma série de fenômenos e processos estão a ocorrer tanto no seu interior, como na sua superfície. Este conjunto de processos fazem parte da **dinâmica terrestre**, sendo que muitos deles ocorrem em uma escala de tempo superior ao nosso tempo de vida. Desta forma não conseguimos perceber o conjunto de transformações, que acabam por esculpir a superfície do planeta, formando os relevos e paisagens que vemos ao longo de nossas vidas.

Os processos da dinâmica terrestre podem ser de dois tipos:
1) **Dinâmica Interna**- conjunto de processos que ocorrem abaixo da superfície terrestre, sob elevadas temperaturas e pressões e acabam por transformar sedimentos em rochas, ou modificar a composição de rochas pré- existentes, podendo dobrá- las ou parti- las.
2) **Dinâmica Externa**- conjunto de processos que ocorrem sobre a superfície terrestre, que acabam por alterá- las química e fisicamente. Estão associados aos agentes intempéricos da superfície como o calor do sol, a força dos ventos e a ação das águas.



Rochas dobradas na trilha da cachoeira Encantada (Itaetê), em decorrência da ação de agentes da dinâmica interna do planeta



Rocha alterada no Salão de Areias Coloridas (Lençóis), em função da ação de agentes da dinâmica externa da Terra

Outras cachoeiras na Chapada Diamantina:



Cachoeira do Ramalho- Andaraí



Cachoeira do Riachinho Palmeiras



Cachoeira do Buracão Ibicoara

A **Chapada Diamantina**, localizada na porção central do Estado da Bahia – Brasil, corresponde a um conjunto de serras e relevos aplainados, com altitudes variando entre os 320 e os 2.000 metros. Este território ocupa uma área de aproximadamente 65.000 km^2 e abriga as nascentes dos principais rios do Estado e o ponto culminante do Nordeste brasileiro (Pico dos Barbados, com 2.033 m).

As rochas desta região começaram a se formar há cerca de 1.5 bilhões de anos, em um período da história da Terra conhecido como Eon Proterozóico. Durante a longa história geológica da Chapada Diamantina, uma série de ambientes se sucederam, de modo que as rochas que ocorrem atualmente registram testemunhos da presença de rios, desertos, geleiras e mares antigos. Os sedimentos destes ambientes se depositaram sobre um dos primeiros fragmentos de crosta continental da história do planeta, dando origem à geodiversidade que podemos encontrar hoje na região.

Figura 8.4.4. B - Modelo de panfleto de interpretação e divulgação para o geossítio Cachoeira da Fumaça (verso).

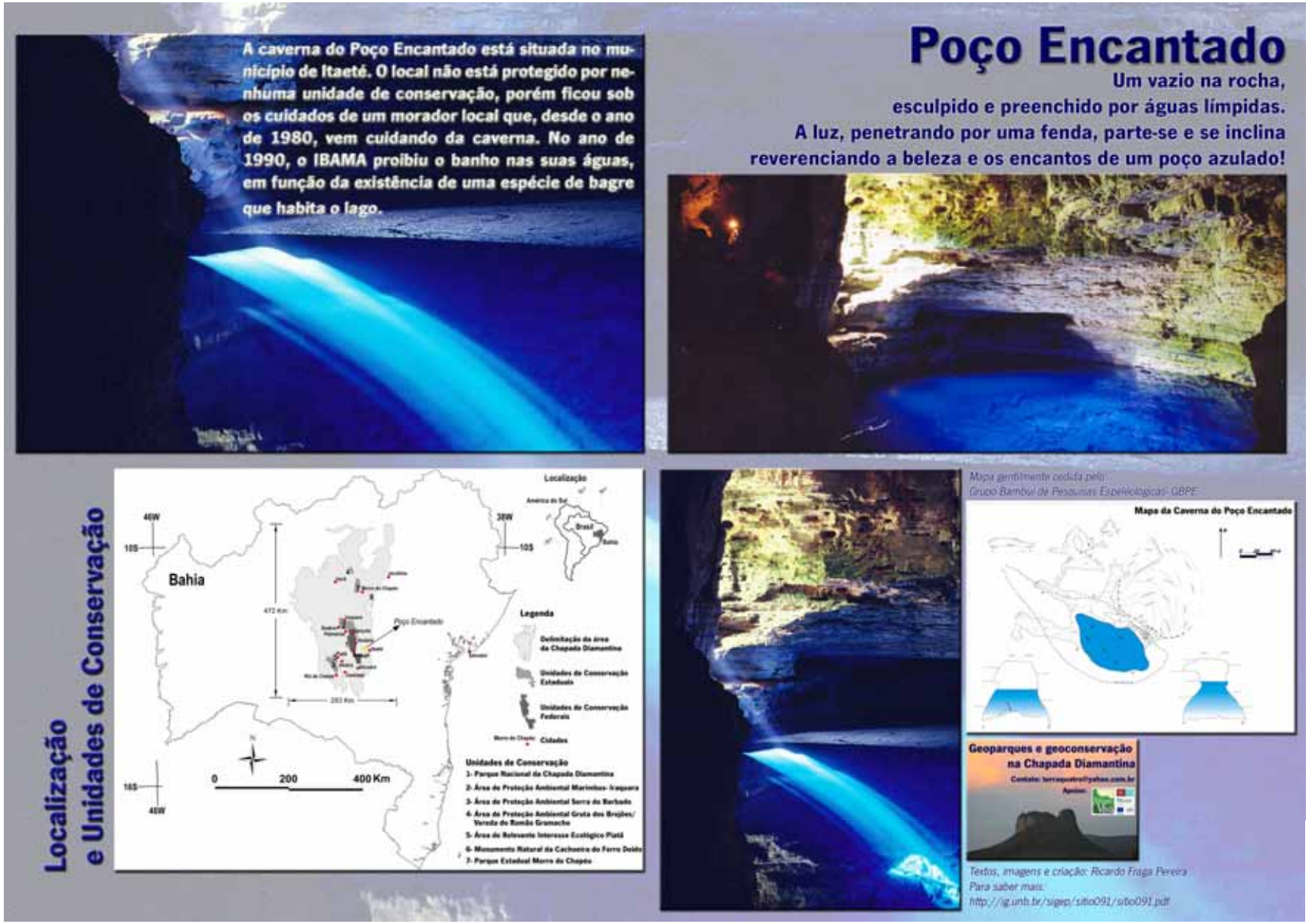


Figura 8.4.5. A - Modelo de panfleto de interpretação e divulgação para o geossítio Poço Encantado (frente).

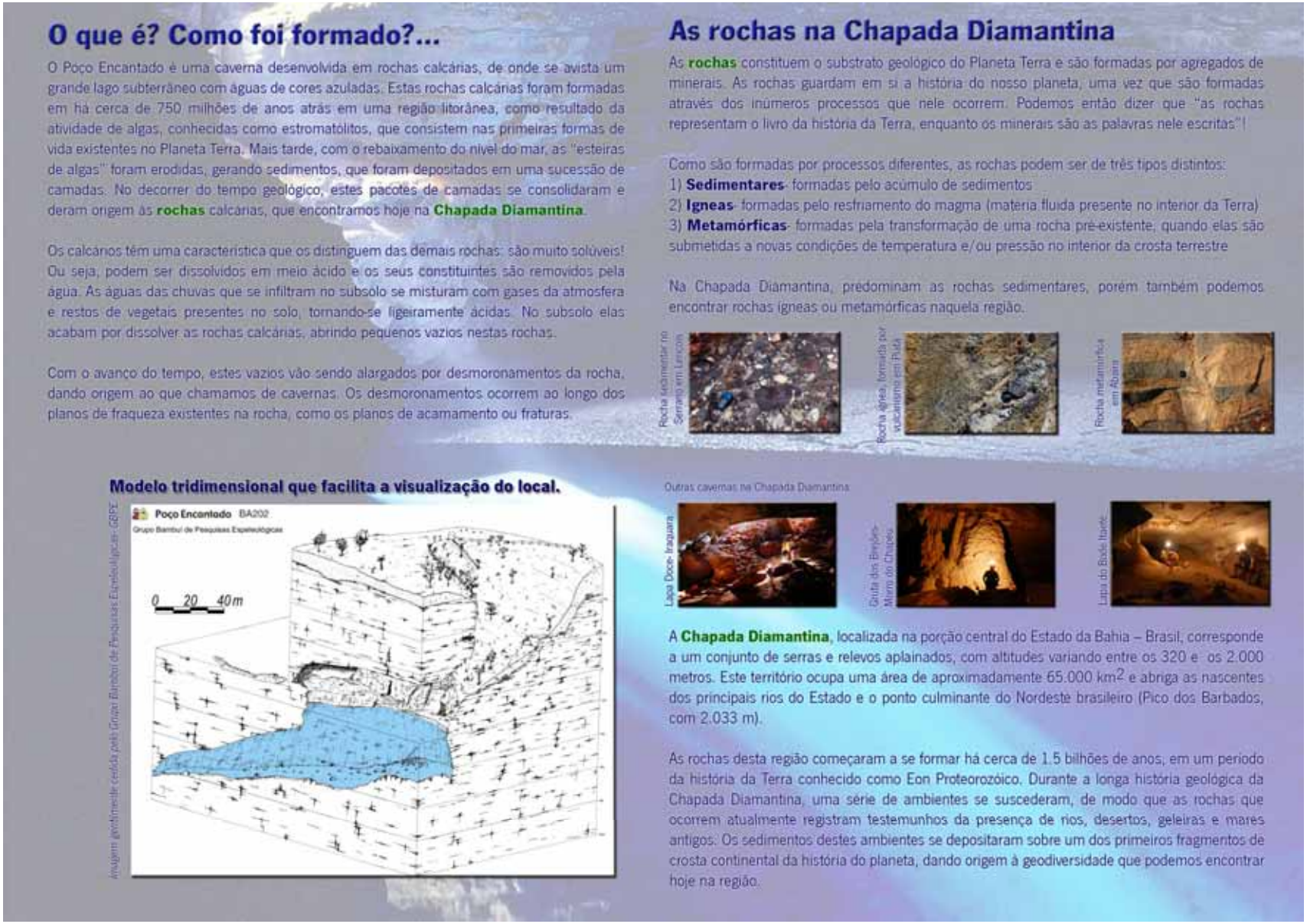


Figura 8.4.5. B - Modelo de panfleto de interpretação e divulgação para o geossítio Poço Encantado (verso).

8.5. Propostas de monitoramento e gestão do patrimônio geológico

De acordo com Brilha (2005), qualquer estratégia de geoconservação deve estabelecer uma sistemática anual de monitoramento, com o objetivo de acompanhar a eventual perda de relevância do patrimônio geológico ao longo do tempo e definir ações para a manutenção desta relevância, bem como fazer uma avaliação periódica da sua vulnerabilidade, face ao uso que os geossítios estão sendo submetidos.

Atualmente, em toda a região da Chapada Diamantina, não existem ações sistemáticas e integradas para o controle de visitantes. Todas as iniciativas neste sentido consistem em ações pontuais e são fruto de iniciativas diversificadas, consoante a entidade ou pessoa responsável pelo controle de visitação dos atrativos da região. Não existe qualquer tratamento ou avaliação destas informações, de modo que não existem dados seguros e confiáveis sobre o número ou tipologia dos visitantes dos geossítios da Chapada Diamantina.

Diante deste cenário, recomenda-se que, em curto prazo, as prefeituras municipais tomem conhecimento dos geossítios já inventariados dentro dos seus domínios, e tenham uma política de avaliação sistemática da vulnerabilidade e estado de conservação destes locais. Neste intuito, propõe-se aqui um modelo de ficha de monitoramento dos geossítios (**Tabela 8.5.1.**), através da qual os municípios deverão se utilizar para avaliar a necessidade do emprego de ações sistemáticas de manutenção, para assegurar a conservação do seu patrimônio geológico. Cada prefeitura deverá designar a autarquia responsável pelo preenchimento desta ficha e armazenamento destas informações.

Uma vez que os municípios já tenham conhecimentos dos geossítios que estão sob os seus domínios e tenham definido os responsáveis pela sua avaliação periódica e gestão, deverão proceder à contagem e a descrição sumária da tipologia dos visitantes em todos os locais onde já existe algum controle de visitas. Estas informações deverão ser armazenadas juntamente com as informações relativas ao estado de conservação do geossítio, e posteriormente centralizadas nos órgãos que serão gestores dos geoparques a serem criados. Em face deste objetivo, propõe-se aqui um modelo de ficha para monitoramento da tipologia dos visitantes (**Tabela 8.5.2.**).

Vale destacar que o controle de visitantes e preenchimento da ficha respectiva não será possível de ser implementado em todos os locais. Todavia, o monitoramento dos geossítios deverá ser implementado em todos os locais de interesse geológico, existentes dentro da área de cada município, com uma frequência mínima de quatro vezes no ano (trimestral).

Tabela 8.5.1. Proposta de monitoramento trimestral da conservação dos geossítios da Chapada Diamantina.

Nome do Geossitio:

Localização e Coordenadas (UTM):

Data da visita	Condições de acesso (**X**)			Controle de acesso (**X**)		Integridade do sítio (**X**)		Material de interpretação (**X**)			Ações necessárias* (**X**)			Observações ou comentários	Nome do responsável pelo preenchimento
	Boa	Razoável	Ruim*	Existente	Inexistente	Intacto	Danificado*	Panfleto	Placa	Inexistente	Remoção de lixo	Poda	Recuperação de infraestrutura		

*Caso as duas primeiras colunas destacadas em cinza e uma das três colunas do grupo: "Ações necessárias" estejam simultaneamente assinaladas, faz-se necessária uma ação emergencial para assegurar a integridade do geossítio.

Tabela 8.5.2. Proposta de monitoramento do número e tipologia de visitantes nos geossítios da Chapada Diamantina.

Data *Date*	Número / Number	Nome / *Name*	Idade *Age*	Sexo / *Gender* (**X**)		Procedência / *Origin*		Escolaridade / *Education* (**X**)			Ocupação *Occupation*	Comentários Comments (**X**)	
				Masculino *Male*	Feminino *Female*	Cidade / *City*	País / Country	1° Grau *1st Grade*	2° Grau *2nd grade*	Superior *University*		Satisfeito *Satisfied*	Insatisfeito *dissatisfied*

Conforme destacado na base da **Tabela 8.5.1.**, caso as duas primeiras colunas destacadas em cinza e uma das três colunas do grupo "Ações necessárias" estejam simultaneamente assinaladas, faz-se necessária uma ação emergencial para assegurar a integridade do geossítio. Esta situação é indicativa que o local apresenta condições impróprias de acesso, foi danificado e está carente de ações que assegurem boas condições visitação e visibilidade dos seus atributos.

Considerando os avanços que se fazem necessários, no intuito de alcançar práticas efetivas de geoconservação na Chapada Diamantina, as propostas de monitoramento apresentadas acima constituem um instrumento básico para esboçar as eventuais ameaças existentes ou iminentes aos geossítios e a quantidade e perfil de público que se utiliza destes locais. A partir destes instrumentos, poderão ser traçadas diretrizes e ferramentas mais ajustadas às necessidades identificadas, e as ações mais adequadas para valorização e conservação do patrimônio geológico. Estas ações de valorização poderão envolver diversos tipos de equipamentos, que podem ser desde restrições físicas de acesso aos locais mais sensíveis (barreiras físicas, telas, cercas), até o aparelhamento de trilhas com obras civis (escadarias, pavimentação) e instalação de placas informativas.

O monitoramento dos parâmetros propostos, de maneira sistemática, acaba por conscientizar os gestores locais, as instituições municipais e a população da região e visitantes sobre a necessidade de gestão dos locais de interesse geológico, visando fornecer subsídios para se avaliar as oportunidades decorrentes do uso destes locais. Considerando que a implementação dos geoparques consiste em um processo de médio a longo prazo, estas ações de monitoramento são a parte inicial do processo de criação e consolidação destas unidades.

É importante que o Poder Público se aperceba que a conservação não implica meramente em ações impeditivas ou de restrição de uso. A conservação do patrimônio geológico pode e deve ser um instrumento de uso sustentável de elementos da geodiversidade, aliado a um projeto de valorização das culturas locais. Esta sinergia, obtida através do uso sustentável do patrimônio geológico e do fortalecimento da identidade local, representa um mecanismo importante de desenvolvimento regional, que vem despontando em diversos locais do planeta Terra, como uma nova alternativa de conservação da natureza (Carvalho *et al.*, 2009).

A padronização dos formulários de monitoramento para toda a região constitui um instrumento essencial para a sistematização e a gestão integrada destas informações, o que permitirá, no futuro, a elaboração de materiais adequados de interpretação e divulgação, assim como o envolvimento das prefeituras, na

implementação das práticas de geoconservação. Mais do que isto, estas ações servem de base para a construção de um caminho para o desenvolvimento local e regional, alicerçado em padrões sustentáveis.

Face ao cenário atual, para uma efetiva implementação e gestão dos geoparques propostos para a Chapada Diamantina, é fundamental que haja uma quantificação e caracterização do perfil dos visitantes que frequentam os geossítios. É igualmente importante o reconhecimento pelas prefeituras dos municípios, da existência de locais de interesse geológico dentro das suas fronteiras, que são dotados de importância científica, educativa e/ou turística, cuja conservação e gestão podem auxiliar na geração sustentável de receitas para a região, através do geoturismo. Os instrumentos de monitoramento aqui propostos representam um passo inicial neste caminho.

Capítulo 9:

Conclusões

O presente estudo teve como objetivo geral a apresentação de propostas de estratégias de geoconservação na Chapada Diamantina, visando contribuir para a consolidação do desenvolvimento sustentável naquela região. Para alcançar este objetivo, foi realizado um inventário do patrimônio geológico local, com o intuito de identificar e cadastrar este patrimônio, seguido de uma proposta de quantificação dos locais inventariados, que estabeleceu um conjunto de parâmetros a serem considerados para a determinação de Valores de Uso Científico (VUC), Uso Turístico (VUT), de Conservação (VC) e um *ranking* de Relevância (R) dos locais inventariados.

Ao final, foi proposto um plano de geoconservação para a Chapada Diamantina, no qual foi sugerido um conjunto de instrumentos e ações para a conservação, valorização e divulgação dos geossítios que obtiveram um valor para VC superior à média obtida para todo o conjunto de locais inventariados. O referido plano apresentou ainda uma proposta para a delimitação de três geoparques na região. A criação destas unidades deverá coroar o processo iniciado com a implementação das ações de conservação do patrimônio geológico, e poderá representar, futuramente, uma alternativa sustentável de geração de renda para os municípios envolvidos através do geoturismo, bem como agregar valor e incrementar a atividade turística, atualmente em curso, em alguns destes municípios.

A seguir, serão apresentadas e comentadas as conclusões obtidas no desenvolvimento do trabalho.

9.1. Delimitação e contextualização da Chapada Diamantina

A Chapada Diamantina faz parte da extremidade setentrional de uma cadeia montanhosa, que se estende desde o Sul de Minas Gerais até o Norte da Bahia, conhecida nacionalmente como Serra do Espinhaço.

No ano de 2007, o Governo da Bahia propôs uma nova subdivisão para o Estado, que culminou com a criação de 26 Territórios de Identidade, sendo um deles denominado de Chapada Diamantina e constituído por 23 municípios, perfazendo uma área de 30.456 km^2.

Todavia, no âmbito do presente estudo, a Chapada Diamantina foi considerada como sendo uma região geográfica situada na porção central do Estado da Bahia, que ocupa uma área de cerca de 65.000 km^2. Esta região compreende um conjunto de relevos serranos, planaltos e sistemas cársticos, desenvolvidos essencialmente em rochas de natureza sedimentar e metassedimentar, de idade proterozóica, que estão estratigraficamente agrupadas nos Grupos Rio dos Remédios, Paraguaçu, Chapada Diamantina e Una.

9.2. Conceito de geodiversidade

O termo geodiversidade vem sendo cunhado desde a década de 90, do século XX, e, de uma maneira geral, ainda é pouco difundido pelo mundo. A sua definição ainda não é consensual para os especialistas que dele se utilizam e, diante deste cenário, no presente estudo foi proposta uma definição para a geodiversidade como sendo:

> "o conjunto de elementos abióticos do Planeta Terra, incluindo os processos físico-químicos associados, materializados na forma de relevos (conjunto de geoformas), rochas, minerais, fósseis e solos, formados a partir das interações entre os processos das dinâmicas interna e externa do planeta, e que são dotados de valor intrínseco, científico, turístico e de uso/gestão."

9.3. Os valores da geodiversidade na Chapada Diamantina

Considerando os valores propostos por Gray (2004) para a geodiversidade, foi identificado um conjunto de aspectos da Chapada Diamantina que atendem a todos os valores propostos por este autor. Dentre estes aspectos, destacam-se alguns pontos que conferem, qualitativamente, uma alta relevância para região:

- ✓ A região abriga um grande número de sítios arqueológicos, muitos deles com uma grande riqueza de pinturas rupestres. Entretanto, na sua maioria, estes locais são ainda pouco conhecidos e estudados. Estas ocorrências conferem um **valor cultural** de destaque para a Chapada Diamantina.
- ✓ A paisagem da Chapada Diamantina é dotada de elementos com alto **valor estético** e possui um conjunto de locais que representam ícones do ecoturismo brasileiro, fazendo com que a região seja visitada anualmente por um considerável número de turistas de diversas partes do mundo.
- ✓ A extração de diamantes foi, no passado, uma atividade relevante na região, sendo que atualmente, esta extração, em escala artesanal, vem mostrando uma baixa viabilidade econômica. Por outro lado, existe um conjunto de depósitos minerais que conferem um **valor econômico** relevante para a geodiversidade local. Atualmente, já existem cadastradas atividades de pesquisa para Pb, Cu, Sn, Fe, Mn e Au. Na área de ocorrência das rochas carbonáticas, trabalhos sistemáticos de pesquisa mineral vêm indicando a ocorrência de reservas minerais, com potencial para exploração de Pb e Zn. Dentre as atividades extrativas em curso e regularizadas na região, destacam-se a extração dos seguintes minerais industriais: diatomito, barita e quartzo.

- ✓ No que diz respeito ao seu **valor funcional**, a Chapada Diamantina abriga um conjunto de importantes biomas brasileiros, dentre os quais se destacam a Mata Atlântica, a Caatinga e o Cerrado. Sob a perspectiva do uso do solo, é importante mencionar que, no domínio dos relevos aplainados, os solos de natureza arenosa, instalados sobre as rochas do Grupo Paraguaçu e dispostos em um planalto com baixas declividades, vêm sendo utilizados para atividades agrícolas mecanizadas e de alta tecnologia, destacando-se a olericultura. Na região de Mucugê/Ibicoara, está prevista a instalação de um pólo agrícola (Ishida, 2008), que deverá contribuir, de maneira significativa, para o crescimento econômico dos municípios envolvidos.

- ✓ A Chapada Diamantina abriga um registro geológico importante da geologia do Proterozóico. Há vários anos, a região vem sendo utilizada para a formação de estudantes de Geologia, que desenvolvem trabalhos de mapeamento geológico, bem como inúmeras pesquisas científicas, contando inclusive com o Centro Integrado de Estudos Geológicos (CIEG), instalado na cidade de Morro do Chapéu e administrado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM, desde o ano de 1987. Estes aspectos conferem um elevado **valor científico e educacional** para aquele território.

9.4. Geoconservação e desenvolvimento sustentável

O Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável da Chapada Diamantina (CAR, 1997) estabeleceu quatro vetores de desenvolvimento para a região, sendo um deles focado na consolidação do turismo. Segundo Brito (2005), a Chapada Diamantina representa um dos principais destinos ecoturísticos do Brasil, de modo que o seu potencial para o desenvolvimento de atividades de turismo de natureza já se encontram em franco desenvolvimento. Os principais atrativos turísticos daquele território consistem em elementos da geodiversidade, que, na grande maioria dos casos, são carentes de ações de interpretação, valorização e conservação. Sendo assim, ainda não se pode denominar esta modalidade de turismo como geoturismo e a geoconservação ainda não é uma realidade amplamente difundida naquele território.

Apesar do uso intensivo dos locais de interesse geológico, a conservação dos elementos da geodiversidade ainda representa um conjunto de ações pontuais e isoladas, que emanam muitas vezes dos moradores locais que exploram estes locais como atrativos turísticos. A implementação de ações sistemáticas para a proteção do patrimônio geológico da Chapada Diamantina poderá viabilizar a criação de geoparques na região que, por sua vez, deverá consolidar a prática do geoturismo nas unidades a serem criadas. Estas ações representam, de maneira efetiva, alternativas sustentáveis de geração de renda e de desenvolvimento para aquele território.

9.5. Unidades de Conservação

Atualmente, existem na Chapada Diamantina 13 Unidades de Conservação, baseadas nas categorias do SNUC. Destas unidades, uma é de regime federal, seis são de regime Estadual e outras seis são de regime municipal. Este conjunto de áreas protegidas soma, ao todo, uma área de 4.051,8 km^2. Considerando-se a área de 64.303 km^2 calculada para a Chapada Diamantina, as Unidades de Conservação existentes ocupam cerca de 6,30% da área total desta região.

O mosaico de áreas protegidas existente atualmente na Chapada Diamantina é representativo da sua geodiversidade e poderia suprir, mesmo que minimamente, as necessidades de conservação do patrimônio geológico local. Entretanto, o cenário atual ainda deixa a desejar, face à inoperância de grande parte destas unidades e da sua quase total falta de integração com as comunidades locais. Deste modo, as Unidades de Conservação existentes são encaradas por muitos moradores como um empecilho ao desenvolvimento local, mais do que verdadeiramente uma ação necessária para a conservação do patrimônio natural e uma oportunidade para a criação de alternativas de desenvolvimento regional sustentável.

No que diz respeito ao papel dos municípios na criação e gestão de áreas protegidas, destaca-se o compromisso que alguns municípios vêm assumindo, no âmbito da conservação da natureza na Chapada Diamantina. O maior exemplo de sucesso na implementação de Unidades de Conservação em toda a região é representado pelo Parque Municipal de Mucugê, que foi criado pela Prefeitura Municipal de Mucugê, no ano de 1999. O sucesso alcançado por este Parque acabou por servir de exemplo e estimular a criação de outros Parques Municipais naquele território, atestando que esta categoria de Unidade de Conservação vem se consolidando como uma modalidade importante de área protegida naquela região, fortalecendo o engajamento dos municípios na conservação do patrimônio natural.

Ressalta-se que a criação e implementação de áreas protegidas na Chapada Diamantina é uma tarefa de grande relevância para o Estado da Bahia, considerando que a mesma abriga a maioria das nascentes dos principais rios do Estado. Dentre estes rios, destaca-se o rio Paraguaçu, que é responsável pelo abastecimento de 60% da água consumida na região metropolitana de Salvador, capital do Estado, e mais um conjunto de cidades situadas no seu curso, somando uma população de, pelo menos, 2,5 milhões de habitantes. Este número aponta que cerca de 20% da população baiana consome água daquela bacia hidrográfica. A região abriga ainda as nascentes de afluentes importantes da margem direita do rio São Francisco, rio de grande importância nacional, já que o conjunto de hidroelétricas instaladas no seu curso é responsável pelo fornecimento de energia para uma série de Estados brasileiros, elevando a importância estratégica da conservação das nascentes deste conjunto de afluentes.

Alguns elementos do patrimônio geológico da Chapada Diamantina são dotados de elevado valor científico (Dominguez, 1993; Guimarães *et al.*, 2008), histórico (Sampaio, 2002), educativo (Misi & Silva, 1996; Nolasco, 2002) e hidrológico, sendo detentores de um valor patrimonial de caráter universal. Como exemplo, destacam-se a Cachoeira da Fumaça, o Morro do Pai Inácio e a Gruta dos Brejões, que estão inseridos em Unidades de Conservação já existentes e atendem ao critério VIII para a eventual candidatura à Lista do Patrimônio Mundial da UNESCO (Dingwall *et al.*, 2005), como locais com geoformas superlativas e representativas de processos geológicos em curso. A candidatura destes locais à referida lista poderia contribuir para a efetiva proteção destes geossítios e para a promoção do turismo internacional na região.

9.6. Inventariação do patrimônio geológico

Foi inventariado um total de 40 geossítios na Chapada Diamantina, distribuídos em uma área de cerca de 40.000 km^2. A definição dos locais a serem inventariados levou em consideração os valores científico, pedagógico e turístico de cada geossítio e a sua relevância para a compreensão da evolução da geologia regional ou global.

Inicialmente, foram elencados os locais que representam atrativos turísticos consagrados da borda oriental da Chapada Diamantina e que são ainda dotados de atributos científicos e didáticos, permitindo uma compreensão da evolução da paisagem regional. Em uma etapa posterior, os locais foram validados com a equipe do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, quando foram adicionados geossítios situados para além da borda oriental e que, apesar de não serem dotados de valor turístico, guardam informações relevantes da história geológica da Chapada Diamantina, sendo, por isso, importantes do ponto de vista científico.

Os locais inventariados foram agrupados em três categorias temáticas (*frameworks*) definidas para a área de trabalho, com base em critérios crono-estratigráficos, a saber: Rochas arqueanas e paleoproterozóicas do embasamento, Coberturas mesoproterozóicas e Coberturas neoproterozóicas.

9.7. Quantificação dos geossítios inventariados

A avaliação das propostas existentes para a valoração do patrimônio geológico e geomorfológico apontou que existem alguns parâmetros que se repetem em mais da metade das propostas analisadas. Estes parâmetros são enumerados a seguir e representam critérios de caráter universal, sendo importantes de serem considerados em qualquer processo de avaliação do patrimônio geológico:

- **Grau de Preservação/Deterioração** – referido em algumas propostas como estado ou grau de conservação, ilustra o estágio de manutenção das condições originais do geossítio;
- **Abundância/Raridade** – expresso em algumas das propostas apenas como raridade, é indicativo do nível de exclusividade do local avaliado;
- **Representatividade para processos geológico-geomorfológicos** – também referido como "uso como exemplo de modelos ou processos", ou apenas como "representatividade", este parâmetro permite avaliar a importância do local em termos de ilustração dos materiais e processos geológicos;
- **Acessibilidade** – indicativo das condições de acesso ao geossítio;
- **Grau de conhecimento científico** – referido em algumas propostas como "grau de conhecimento por especialistas", ou ainda como "existência de conhecimento científico associado", exprime a disponibilidade de informações sobre o local e o interesse da comunidade científica sobre o mesmo.

Uma análise qualitativa do patrimônio geológico inventariado na Chapada Diamantina apontou que o mesmo é constituído, essencialmente, por relevos, geoformas e afloramentos instalados em pacotes sedimentares, carbonáticos ou siliciclásticos, que podem apresentar até cerca de 350 m de espessura e retratam diversos paleoambientes deposicionais do Eon Proterozóico, sobre o Cráton do São Francisco.

Considerando que as propostas pré-existentes de metodologias para a quantificação do patrimônio geológico e geomorfológico foram elaboradas dentro de uma realidade europeia, sendo a grande maioria desenvolvida para uma abordagem local, e para a quantificação de geomorfossítios, foi desenvolvida no âmbito desta tese, uma proposta de metodologia para a valoração do patrimônio geológico da Chapada Diamantina. Esta proposta foi baseada em 20 parâmetros, que foram agrupados em quatro categorias de valor:

- **Valor Intrínseco (Vi)** – nesta categoria, foram reunidos parâmetros associados diretamente aos aspectos inerentes ao geossístio, independemente do seu eventual uso, ou de uma avaliação funcional do local. Para a análise deste valor, avaliou-se a raridade, a integridade, a vulnerabilidade associada aos processos naturais, bem como a variedade de elementos da geodiversidade que o local apresenta.

- **Valor Científico (Vci)** – refere-se aos trabalhos de pesquisa realizados no local, as suas potencialidades para ilustrar processos, ou aspectos relevantes da geologia da área, bem como a sua relevância didática e a variedade de elementos relacionados com outras temáticas de estudo (biologia, história, arqueologia). Este conjunto de parâmetros é indicativo do potencial científico do geossítio.

- **Valor Turístico (Vtur)** – esta categoria reune parâmetros que permitem uma avaliação da realidade atual, referente à utilização turística do geossítio. Sendo assim, engloba as características vinculadas à acessibilidade, à presença de infraestruturas, à utilização do local no momento presente e à eventual presença de medidas de controle do número de visitantes, o que permite uma avaliação futura da capacidade de carga do geossítio. Este conjunto de parâmetros é indicativo da relevância e do potencial turístico do geossítio.

- **Valor de Uso/Gestão (Vug)** – reúne os parâmetros ligados à relevância cultural (lendas, religião), condições socioeconômicas das áreas de entorno, nível oficial de proteção, possibilidade de utilização dos geossítios e vulnerabilidade perante o uso. Este conjunto de critérios é indicativo dos impactos sociais e viabilidade de utilização futura do geossítio, bem como da exequibilidade de aplicação de investimentos para valorização do local.

Para cada categoria de valor foi obtida uma pontuação final, através da média aritmética das notas atribuídas para os parâmetros considerados em cada categoria. Esta pontuação foi depois utilizada na obtenção dos valores de uso e nível de relevância, de acordo com as seguintes equações:

- **Valor de Uso Científico (VUC)** – indicativo do potencial uso do geossítio para fins científicos:

$$VUC= (2*Vi + 3*Vci)/5$$

- **Valor de Uso Turístico (VUT)** – expressa o potencial uso turístico do geossítio:

$$VUT= (3*Vtur + 2*Vug)/5$$

- **Valor de Conservação (VC)** – aponta o potencial uso do geossítio para fins de conservação do patrimônio geológico:

$$VC= (3*Vi + Vci + Vug)/5$$

- **Relevância (R)** - estabelece o nível de influência para os geossítios:

$$R= \{2*[(VUC/20)*100] + [(VUT/20)*100]\}/3$$

Na definição da relevância dos geosítios (R), foram estabelecidos os seguintes critérios para a seriação dos resultados:

- **Geossítios de relevância local** – locais onde R =< 10
- **Geossítios de relevância regional** – locais onde 10 < R < valor médio obtido para a relevância do conjunto de geossítios avaliados
- **Geossítios de relevância nacional** – locais onde R > valor médio obtido para a relevância do conjunto de geossítios avaliados.
- **Geossítios de relevância internacional** – locais onde R > valor médio obtido para a relevância do conjunto de geossítios avaliados e onde, simultaneamente, os parâmetros A-02: Abundância/raridade e A-03: Variedade de elementos da geodiversidade são maiores ou iguais a 3 e os parâmetros B-01: Objeto de referências bibliográficas, B-02: Representatividade de materiais e processos geológicos, C-02: Acessibilidade e C-03: Presença de infraestrutura são maiores ou iguais a 2.

Os resultados obtidos a partir da metodologia de quantificação proposta mostram coerência e consistência, e, de maneira geral, refletem a realidade evidenciada de maneira qualitativa em campo. Uma avaliação mais detalhada, para cada categoria de valores, apontou que:

- Os geossítios com Valor de Uso Científico (VUC), pontuados acima da média obtida para o conjunto avaliado, consistem em locais que efetivamente têm alguma importância para o conhecimento geológico da região, são raros e, parte deles, foi eventualmente citada em algum tipo de trabalho técnico-científico. Entretanto, dois geossítios considerados relevantes na avaliação de campo ficaram com pontuação abaixo da média para o VUC, porém tiveram VUC > 2. Esta divergência com a avaliação de campo se deu, por não se tratarem de locais únicos, e não terem sido alvo de citações bibliográficas representativas, além do fato de terem um potencial didático adequado apenas para um público de perfil especializado, para além de não apresentarem associação com outras temáticas de interesse.

- O Valor de Uso Turístico (VUT) forneceu resultados coerentes, destacando com pontuação acima da média os geossítios que consistem nos locais de maior visitação turística da Chapada Diamantina. Em sua maioria, os geossítios com pontuação acima da média são de fácil acesso e/ou dotados de monumentalidade e apelo cênico. Como exceção, destacamos a Gruta dos Brejões que, apesar da sua monumentalidade e de ser provida de um elevado potencial turístico, não é alvo de visitação intensiva. Contudo, desde que sejam efetuadas ações de divulgação, somadas com melhorias nas estradas de acesso e na infraestrutura de recepção dos visitantes, pode vir a representar um atrativo turístico de destaque. A Cachoeira da Fumaça, que também apresenta dificuldades de acesso, foi outro local que alcançou uma posição destacada. Esta cachoeira consiste em um dos lugares mais monumentais da região, tem controle de visitantes e, inclusive, conta com um dos mais altos índices de visitação em toda a área, tendo alcançado uma pontuação elevada para o VUT.

- Para o Valor de Conservação (VC), destacaram-se com pontuação acima da média os lugares que abrigam aspectos importantes para o conhecimento científico da Chapada Diamantina, apresentam maior vulnerabilidade perante o uso antrópico, estão localizados em Unidades de Conservação não implementadas, sendo carentes de ações efetivas de geoconservação e ainda ficam situados próximos dos maiores núcleos urbanos da área de estudo.

- Uma análise dos resultados obtidos para o *Ranking* de Relevância (R) aponta que, dentre os 40 geossítios inventariados, dez deles foram classificados como de relevância local, 13 como sendo de relevância regional e nove de relevância nacional. Os geossítios: Morro do Pai Inácio, Marimbus, Poço Encantado, Poço Azul, *Teepes* da Fm. Salitre e as Grutas da Torrinha, da Lapa Doce e Brejões foram classificados como sendo de relevância internacional.

9.8. Plano de geoconservação

No âmbito deste trabalho foi também proposto um plano de geoconservação para a Chapada Diamantina. Este plano, que apresenta um conjunto de instrumentos para a conservação, interpretação, valorização e divulgação de elementos do patrimônio geológico, pretende ser uma contribuição importante para a criação de geoparques naquela região. Por sua vez, a criação e implementação dos geoparques aqui propostos deverá contribuir sobremaneira para a consolidação do desenvolvimento sustentável naquele terriório, aliando a conservação do seu patrimônio geológico e o fortalecimento da sua identidade cultural.

Neste sentido o plano de geoconservação proposto foi subdividido em dois módulos. No primeiro módulo apresentou-se uma proposta para a delimitação dos geoparques: Serra do Tombador, Chapada Diamantina e do Alto Rio de Contas. Os limites aqui sugeridos para estas unidades foram estabelecidos através da interseção dos limites municipais com os limites geológicos da Chapada Diamantina, procurando-se agrupar os municípios com contextos históricos e sociais similares e evitando-se a proposição de polígonos com áreas muito superiores a 10.000 km^2.

Considerando a necessidade de se apresentar, de maneira objetiva, os mecanismos a serem empregados na conservação do patrimônio geológico da Chapada Diamantina, na segunda parte do plano de geoconservação foram apresentadas as diretrizes para a conservação, interpretação, valorização e divulgação dos geossítios que apresentaram Valor de Conservação (VC) acima da média obtida para o conjunto de geossítios inventariados. As ações propostas no referido plano consistem em: restringir e/ou controlar o acesso, realizar ações para a manutenção da integridade do local, realizar estudos para definir a capacidade de carga, criar Unidades de Conservação, implementar Unidades de Conservação existentes, elaborar planos de manejo, instalar centros de visitantes e elaborar materiais de interpretação e divulgação.

No intuito de acompanhar a eventual perda de relevância do patrimônio geológico ao longo do tempo e definir ações para a manutenção desta relevância, bem como fazer uma avaliação periódica da vulnerabilidade dos geossítios, face ao uso que os mesmos estão sendo submetidos, foram propostas fichas de monitoramento dos locais de interesse geológico. Estas fichas avaliam o perfil dos visitantes e a necessidade do emprego de ações sistemáticas de manutenção, para assegurar a conservação do patrimônio geológico.

A implementação deste plano de geoconservação exige a articulação das prefeituras, inseridas dentro dos limites propostos para os geoparques, na execução das ações sugeridas e o envolvimento da população da região e dos visitantes que frequentam estes locais. Considerando a realidade atual das esferas municipais de poder no Brasil, que muitas vezes não se apercebem das oportunidades resultantes de investimentos na conservação do patrimônio natural (Gurgel *et al.*, 2009), encarando as demandas ambientais como impeditivas ao desenvolvimento e centrando seu foco de atuação no suprimento das necessidades mais imediatas da população, verifica-se uma possível dificuldade e alguns potenciais entraves, na implementação deste plano e dos geoparques propostos. Para além disto, as dimensões da Chapada Diamantina e as dificuldades decorrentes da carência de infraestruturas como, por exemplo, a ausência de uma rede viária de qualidade, também poderão acarretar em dificuldades na execução deste plano de geoconservação. Ressalta-se ainda, que muitos municípios deste território nutrem rivalidades com municípios vizinhos, ou próximos, o que pode também causar dificuldades para a articulação política e para a implementação do referido plano.

Todavia, é importante que o Poder Público municipal e a população local da Chapada Diamantina se conscientizem que as ações de geoconservação não implicam meramente em ações impeditivas ou de restrição de uso. A conservação do patrimônio geológico pode e deve ser, um instrumento de uso sustentável de elementos da geodiversidade e deverá estar aliada a um projeto de valorização das culturas locais. Esta sinergia, obtida através do uso sustentável do patrimônio geológico e do fortalecimento da identidade local, representa um mecanismo importante de desenvolvimento regional sustentável, preconizado na filosofia dos geoparques (Zouros, 2004), que vêm sendo encarados em diversos locais do planeta Terra como uma nova alternativa de conservação da natureza e de desenvolvimento regional sustentável (Carvalho *et al.*, 2009).

Na sequência da implementação dos geoparques aqui propostos e da sistematização das práticas sugeridas para a conservação do patrimônio geológico da região, deverá ser definida a unidade que reúne as melhores condições para submeter-se a uma candidatura para se tornar membro da Rede Global de Geoparques (sob os auspícios da UNESCO). Considerando as condições atuais, dentre os três geoparques propostos no âmbito desta tese, observa-se que o Geoparque Chapada Diamantina, englobando o maior número de geossítios inventariados, apresenta o inventário mais completo perante as demais propostas. Da mesma forma, esta proposta de geoparque apresenta também a melhor infraestrutura turística já instalada e em operação. Diante destes fatos, dentre as propostas aqui apresentadas, o Geoparque Chapada Diamantina reúne, atualmente, as melhores condições para uma eventual candidatura futura para a Rede Global de Geoparques.

De acordo com Modica (2009) a Rede Global de Geoparques nasceu a partir de uma filosofia de trabalho em rede e de compartilhamento experiências. Esta autora salienta ainda que os geoparques consistem em territórios protegidos, com limites bem definidos, que contam com um patrimônio geológico de importância internacional, grande relevância científica, raridade e relevância estética ou educativa, representando assim um importante patrimônio histórico, cultural e natural. Trata-se de um território onde as autoridades devem ser determinantes em aplicar em suas áreas um modelo de crescimento sustentável. Este espírito deverá nortear os atores que estarão futuramente envolvidos na implementação dos três geoparque propostos no âmbito deste trabalho, de modo que antes de se pensar em uma candidatura para a Rede Global, estes geoparques deverão se empenhar na criação e fortalecimento de uma rede local, visando à troca de experiências e o fortalecimento mútuo.

Tomando o cenário atual como referência, pode-se dizer que a Chapada Diamantina reúne condições muito satisfatórias para a implementação do plano de geoconservação aqui proposto, já que o turismo de natureza, baseado nos elementos da geodiversidade como atrativos turísticos, é hoje uma atividade com franco desenvolvimento naquele território, representando uma importante fonte de renda para muitos dos municípios ali existentes. A disponibilização de informações sobre a geologia da região deverá contribuir para a difusão das Ciências da Terra no Brasil, permitindo que os moradores locais, ou as pessoas visitam os locais de interesse geológico, possam compreender melhor a origem e a importância das geoformas que se materializam na forma de atrativos turísticos.

Considerando que algumas das ações aqui propostas para a conservação do patrimônio geológico da Chapada Diamantina consistem em políticas públicas, as iniciativas para implementação do plano de geoconservação proposto deverão envolver, em algum momento, o Poder Público. Entretanto, a sociedade civil organizada, seja através de organizações não governamentais, ou mesmo na forma de empresas, também deverá desempenhar um papel muito importante para a implementação das ações aqui sugeridas. Com o florescimento do geoturismo na região, muitas oportunidades de negócio deverão surgir para os moradores locais, incluindo aí a possibilidade de venda de produtos regionais. Estas oportunidades consistirão em exemplos práticos das alternativas sustentáveis de geração de renda, fomentando assim o desenvolvimento regional sustentável e o fortalecimento da identidade cultural da região, a partir das práticas geoconservacionistas.

Bibliografia

Almeida, F. F. M. -1977- **O Craton do São Francisco.** Revista Brasileira de Geociências. Vol.-7, p. 349-364.

Almeida, F. F. M.; Hasui, Y.; Brito Neves, B. B.; Fuck, R. A. -1977- **Províncias estruturais brasileiras**. *In*: Atas do Simpósio de Geologia do Nordeste 8., 1977, Campina Grande/PB- Brasil: SBG-Núcleo do Nordeste, 1977. Boletim do Núcleo do Nordeste da SBG 6, p. 363-391.

Amorim, G. M. -2005- **Construção de um sistema de informações georeferenciadas sobre geoturismo na bacia hidrográfica do Rio Corumbataí - SP**. Dissertação de mestrado: Universidade Estadual Paulista- UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro/SP- Brasil. 167 p.

Andrade Filho, E. L de; Loureiro, H. S. C. &Pedreira, A. J. -1999- **Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Seabra. Folha SD 24-V-A. Estado da Bahia**. Escala 1:250.000 – Brasília: CPRM. 82 p.

Auler, A. S.; Rubbioli, E. L.; Brandi, R. -2001- **As Grandes Cavernas do Brasil**. 1ªed. Belo Horizonte/MG- Brasil: Rona Editora, 2001. v. 1. 230 p.

Azevedo, U. R. de A. –2007- **Patrimônio Geológico e Geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: Potencial para criação de um Geoparque da UNESCO**. Tese de Doutorado- Universidade Federal de Minas Gerais- Instituto de Geociências. Belho Horizonte/MG- Brasil. 211 p.

Bacci, D. C.; Piranha, J. M.; Boggiani, P. C.; Del Lama, E. A. &Teixeira, W(Eds.) -2009- **Geoparques: estratégia de geoconservação e projetos educacionais**. Geol. USP, Publ. espec., São Paulo, v. 5, outubro 2009, p. 17-26.

BAHIATURSA: Empresa de turismo da Bahia S.A. -1998- **Plano de Manejo: Área de Proteção Ambiental Marimbus- Iraquara. Síntese**. Elaboração: URPLAN- Grupos de Planejamento Urbanismo Arquitetura Ltda. Coordenação: CODETUR/SCT. Salvador/BA- Brasil. 59 p.

Banco do Nordeste do Brasil S.A. –2005- **Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste- PRODETUR/NE. Relatório Final de Projeto**. Memorando do Banco do Nordeste do Brasil S.A. apresentado ao Banco Interamericano de Desenvolvimento- BID. PROJETO BR-0204. 69 p. Disponível em: http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/prodetur/downloads/docs/docum_9_pcr_i.pdf, acessado em 22/Out/09.

Barreto, J. M. C. -2007- **Potencial Geoturístico da Região de Rio de Contas- Bahia- Brasil**. Dissertação de Mestrado- Universidade Federal da Bahia. Salvador/Bahia- Brasil. 139 p.

Beckert, C. &Varandas, M.J. (Orgs.) -2004- **Éticas e Políticas Ambientais.** Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa. Ed. Universitas, Lisboa. 313 p.

Beserra, M. M. L.; Ferreira, L. M.; Gonçalves, C. N. &Casella, P. L. de C. (Orgs.) -2007- **Parque Nacional da Chapada Diamantina- Plano de Manejo**. MMA/ICMBio- Brasília/DF-Brasil. 3 Vols.

Bizzi, L. A.; Schobbenhaus, C.; Vidotti, R. M. &Gonçalves, J. H. (Org.) -2003- **Geologia Tectônica e Recursos Minerais do Brasil**. Texto Mapas e SIG. Brasília/DF- Brasil: CPRM- Serviço Geológico do Brasil. 692 p.

Bomfim, L. F. C. &Pedreira, A. J. -1990- **Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Lençóis (Folha SD.24-V-A-V) Estado da Bahia**. Carta geológica, carta metalogenético/previsional. Escala 1:100.000 – Brasília: DNPM/CPRM. 130 p.

Brett, M. -2001- ***The National Parks of America***. *Ed. Barrons Educational Series, Inc. USA. 240 p* .

Brilha, J. -2009- ***Geological Heritage and Geoconservation in Portugal***. *In*: Carvalho, C. N. de & Rodrigues, J. (*Eds.*): *New Challenges with Geotourism- Proceeed ings of the VIII European Geoparks Conference*. Idanha- a- Nova *Municipality and Geopark* Naturtejo da Meseta Meridional. Portugal, p. 31-35.

Brilha, J.; Andrade, C.; Azerêdo, A.; Barriga, F. J. A. S.; Cachão, M.; Couto, H.; Cunha, P. P.; Crispim, J. A.; Dantas, P.; Duarte, L. V.; Freitas, M. C.; Granja, M. H.; Henriques, M. H.; Henriques, P.; Lopes, L.; Madeira, J.; Matos, J. M. X; Noronha, F.; Pais, J.; Pi çarra, J.; Ramalho, M. M.; Relvas, J. M. R. S.; Ribeiro, A.; Santos, A.; Santos, V. &Terrinha, P. -2005- ***Definition of the portuguese frameworks with international relevance as an input for the european geological heritage characterization***. *Episodes, 28 (3), p*. 177- 186.

Brilha, J. -2005- **Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica**. Palimage Editores, Viseu-PT. 190 p.

Brito, F. E. M. -2005- **Os ecos contraditórios do turismo na Chapada Diamantina**. Ed. EDUFBa. Salvador-Bahia/Brasil, p. 418.

Bruschi, V. M. &Cendrero, A. -2005- ***Geosite Evaluation; Can We Measure Intangible Values?*** *// Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences*. 18(1) – *Volume Speciale*, *p*. 293-306

Bruschi, V. M. –2007- ***Desarrollo de una metodología para la caracterización, evaluación y gestión de los recursos de la geodiversidad***. *Tesis Doctoral- Universidad de Cantabria*. Santander-Espaã. 263 *p.*

Burek C. &Potter J. -2002- ***Local geodiversity action plans. Setting the context for geological conservation.*** *Unpublished report for English Nature, Peterborough, UK64 p.*

Burek, C.V. &Prosser, C.D. -2008- ***The history of geoconservation: an introduction***. *In*: Burek, C.V. & Prosser, C.D. (eds) *The history of Geoconservation*. *The Geological Society, London, Special Publications*, 300, 1-5.

Caffé, J. T. D. -2002- **A retomada do planejamento regional e o desenvolvimento sustentável**. Bahia Análise &Dados. Salvador, v. 12, p. 71-73.

Callicott, J. B. -1999- ***Beyond the land ethic: more essays in environmental philosophy***. *State University of NewYork Press, NYUSA* . 427 *p*.

Cartelle, C. – 2008- **Briga de Gigantes.** *In*: Revista Ciência Hoje, Vol.-42, n.-251, p.-63-65.

Carvalho, C. N. de; Rodrigues, J. &Jacinto A. (Eds.) -2009- **Geoturismo e Desenvolvimento Local**. Livro das XIII Jornadas sobre a Função Social Mu seu. Idanha-a-Nova- Portugal. 311 p.

Carvalho, H. D .S. de -2008- **Modelagem Espacial do Potencial Turístico de Natigas Trilhas Garimpeiras na Vila de Igatu, Chapada Diamatina-BA**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Feira de Santana- Departamento de Ciências Exatas, Área de Geociências, Curso de Mestrado em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente. 204 p.

Castro, M. R. de -2003- **Estratigrafia de Seqüências na Formação Tombador, Grupo Chapada Diamantina, Bahia**. Tese de Doutoramento- Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. São Paulo/SP- Brasil. 122 p.

CEBDS - Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável -2002- **Visão Estratégica Empresarial: Relatório de Sustentabilidade Empresarial.** Volume I. Stylita Editora, Comunicação e Design. 45 p.

Centro Cultural Chic Chic -2009- **Inventário Patrimonial de Igatu**. Programa BNB de Cultura. Banco do Nordeste do Brasil S/A. 47 p.

CAR - Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional -1997- **Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável - Chapada Diamantina**. Disponível em: http://www.car.ba.gov.br/index2.asp?sitepublicacoes/center_chapada.html, acessado em 23/Out/2008.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais -2006- **Mapa Geodiversidade Brasil: Escala 1:2.500.000.** Ministério das Minas e Energia. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Serviço Geológico do Brasil. Brasília/DF- Brasil. 68 p.

CPRM - Companhia de Pesquisa dos Recursos Minerais -1994- **Projeto Chapada Diamantina- Parque Nacional da Chapada Diamantina-BA** - Informações Básicas para Gestão Territorial: Diagnóstico do Meio Físico e da Vegetação. Salvador/BA- Brasil. 104 p.

Coratza, P. & Giusti, C. -2005- **Methodological proposal for the assessment of the Scientific Quality of Geomorphosites.** *Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences*. 18(1) – *Volume Speciale*, 307–313 *p.*

Cordani, U. G.; Marcovitch, J. & Salati, E. -1997- **Avaliação das ações brasileiras após a Rio-92**. Documento do Instituto de Estudos Avançados, vol.11, n.29, p. 399-408. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ea/v11n29/v11n29a19.pdf, acessado em 02/Dez/09.

Cruz Junior, F. W. da -1998- **Aspectos geomorfológicos e geoespeleologia do carste da região de Iraquara, centro norte da Chapada Diamantina, Estado da Bahia**. Universidade de São Paulo- Instituto de Geociências. Dissertação de Mestrado. São Paulo/SP- Brasil. 108 p.

Cunha, E. M. S.; Nesi, J. R.; Nascimento, M. A. L. -2006- **Projeto Monumentos Geológicos do Rio Grande do Norte: a divulgação e conservação do patrimônio geológico potiguar**. *In*: Anais do XLIII Congresso Brasileiro de Geologia: Sociedade Brasileira de Geologia, Aracaju/SE- Brasil, p. 90.

Danilovic, Z. & Djokic, N. -2005- ***Geoheritage in the Republic of Serbia from the aspect of the Geological Lesgislation***. *In: 2nd Conference on Geoheritage of Serbia. Belgrade- Servia. p.* 23- 26.

De Wever, P.; Le Nechet, Y. & Cornee, A. -2006- ***Vade- mecum pour l´inventaire du patrimoine géologique national***. *– Mém. H.S. Soc. géol. Fr., 12- 162 p.*

Dingwall, P.; Weighell, T. & Badman, T. -2005- ***A Contribution to the Global Theme Study of World Heritage Natural Sites***. IUCN/WCPA/UNESCO- *Switzerland* & *Joint Nature Conservation Committee and Dorset Council (UK)*. 52 *p*.

Dixon, G., Sharples, C., Houshold, I., Pemberton, M., & Eberhard, R. -1997- ***Conservation Management Guidelines for Geodiversity.*** *Unpublished Report to the Tasmanian Regional Forest Agreement Environment and Heritage Technical Committee*, *April* 1997, 70 p.

Dominguez, J. M. L. -1993- **As coberturas do Cráton do São Francisco: uma abordagem do ponto de vista da análise de bacias**. *In*: Dominguez, J. M. L. & Misi, A. -1993- O Cráton do São Francisco: trabalhos apresentados na reunião preparatória do II Simpósio sobre o Cráton do São Francisco. Salvador- Bahia/ Brasil. SBG, SGM, CNPq. 213 p.

Dowling, R. -2009- ***Geotourism's contribution to Local and Regional Development***. *In*: Neto de Carvalho, C. e Rodrigues, J. C. (Eds.): Geoturismo & Desenvolvimento Local. Pg 15-37. Idanha-a-Nova/PT, p. 15-37.

DPLP- **Dicionário Priberam da Língua Portuguesa** -2010- Disponível em http://www.priberam.pt/dlpo/default.aspx . Acessado em 13 de Abril de 2010.

Eberhard, R., -1997- ***Pattern and Process: Towards a Regional Aprproach to National Estate Assessment of Geodiversity.*** *Technical Series nº* 2, *Australian Heritage commission & Environment Forest Taskforce, Environment Australia- Canberra*.

Ellis, N. -2008- ***A history of The geological Conservation Review.*** *In: Burek, C. & Prosser, C.D. (eds) The History of Geoconservation. The Geological Society, London, Special Publications,* 300, *p.* 123-135.

Erikstad L. & Bakkestuen V. -2004- ***Terrain diversity as indicator of geodiversity and biodiversity in different scales.*** *In: Natural and Cultural Landscapes - The Geological Foundation, M.A. Parkes (Ed.), Royal Irish Academy, Dublin, Ireland, p. 78.*

Fernandes, P. E. C. A.; Montes, M. L.; Braz, E. R. C.; Montes, A. de S. L.; Silva, L. L. da; Oliveira, F. L. L. de; Ghignone, J. I.; Siga Jr., O.; Castro, H. E. F. de -1982- **Projeto RADAMBRASIL- Folha SD.23 Brasília: Geologia**. Ministério das Minas e Energia- Secretaria Geral. Vol.- 29. Rio de Janeiro/RJ- Brasil.

Ferrari, J. A. -1990- **Interpretação de feições cársticas na região de Iraquara- Bahia.** Universidade Federal da Bahia- Curso de Pós-graduação em Geociências. Dissertação de Mestrado. Salvador/BA – Brasil, 96 p.

Funch, L. S.; Funch, R. R. &Queiroz L. P. (orgs.) –2008- **A Serra do Sincorá: Parque Nacional da Chapada Diamantina**. Ed. Radami. Feira de Santana/BA – Brasil, 254 p.

Galante, M. L. V.; Beserra, M. M. L. &Meneses, E. O. -2002- **Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)/Diretoria de Ecossistemas (DIREC). Brasília, 135 p.

García-Cortés A. &Urquí L. C. -2009- ***Documento metodológico para la elaboración del inventario Español de lugares de interés geológico (IELIG).*** *Version 11, 12-03-2009. Instituto Geológico y Minero de Espaã* . Disponível em: http://wigme.es/ internet/patrimonio/, acessado em 23/Mar/09.

Georgescu- Reoegen, N. -1999- ***The Entropy Law and the Economic Process***. *Harvard University Press. USA. 457 p.*

Gibbs, W.W-2005- **A Escolha das Prioridades**. In.: *Scientific American* Brasil, Ano- 4, n.-41, p.-100-107.

Gray, M. -2004- ***Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature***. *John Wiley and Sons, Chichester – England*.

Gray, M. -2008- ***Geodiversity: the origin and evolution of a paradigm***. *In*: Burek, C.V. &Prosser, C.D. (eds) *The history of Geoconservation*. *The Geological Society, London, Special Publications*, 300, p. 31-36.

Guimarães, J. T. &Pedreira A. J. -1990- **Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil: Folha SD.24-V-A-II Utinga. Carta Geológica e Metalogenética Previsional**. Escala 1:100.000. Brasília/DF- Brasil. DNPM/CPRM. 142 p.

Guimarães, J. T.; Santos, R. A &Melo, R. C. (orgs) -2008- **Geologia da Chapada Diamantina Ocidental (Projeto Ibitiara-Rio de Contas)**. Série Arquivos Abertos nº. 31. CBPM/CPRM, Salvador/BA - Brasil, 64 p.

Gurgel, H. C.; Hargrave, J.; França, F.; Holmes, R. M.; Ricarte, F. M.; Dias, B. F. S.; Rodrigues, C. G. O. & Brito, M. C. W de -2009- **Unidades de Conservação e o Falso Dilema entre Conservação e Desenvolvimento.** *In:* Boletim Regional, Urbano e Ambiental. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada- IPEA. Vol.-3. Dez. 2009. Brasília/DF - Brasil, p. 109-119.

Harris, D. -1978- ***The Geologic Story of the National Parks and Monuments***. *2nd Edition Ed. Colorado State University Foundation Press, Colorado State University. 325 p.*

Herzog, A.; Sales A. & Hillmer -2008- ***The UNESCO Araripe Geopark: a short story of the evolution of life, rocks and continents***. Expressão Gráfica e Editora- Fortaleza/CE - Brasil. 80 p.

Holanda, S. B. de -1976- **Raízes do Brasil**. Prefácio de Antônio Cândido- Edição Comemorativa. 9ª Ed.. Livraria José Olympio Editora. Rio de Janeiro/RJ- Brasil. 154 p.

Humboldt, A. von -2007- **Pinturas da Natureza, uma antologia**. Assírio & Alvim, Lisboa-PT. 206 p.

IBAMA -2008- Página de Internete do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/siucweb/mostraUc.php?seqUc=88, acessado em 20/Mai/2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -2008- **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, BRASIL-2008**. Estudos & Pesquisas, Informação Geográfica, n.-5. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursos naturais/ids/default.shtm?1=1, acessado em 01/Set/2008.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade -2007- **Plano de Manejo do Parque Nacional Chapada Diamantina**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF- Brasil. 3 Vols.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade -2008- Página de Internet do **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/, acessado em 19/Set/2008.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade -2009- **Quadro geral das Unidades de Conservação Federais**. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/ChicoMendes/Download/dados_uc_federal.pdf, acessado em 22/Out/2009.

Inda, H. A. V. & Barbosa, J. F. -1978- **Texto Explicativo para o Mapa Geológico do Estado da Bahia**, escala 1:1.000.000. SME/CPRM, Salvador/BA- Brasil.

Inda, H.A.V.; Schorscher, H.D.; Dardene, M.A.; Schobbenhaus, C.; Haralyi, N.L.E.; Branco, P.C. de A.; Ramalho,R. - 1984- **O Craton do São Francisco e a Faixa de Dobramentos Araçuai**. *In*: Geologia do Brasil. Texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais, escala 1:2.500.000. Coord. Carlos Schobbenhaus. DNPM. Brasília/DF - Brasil, p.-196-248.

IPCC -2007- *Summary for Policymakers. In*: ***Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*** [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, KB. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)] *Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.*

Ishida, K -2008- **Licenciamento Ambiental do Ponto de Vista do Empreendedor na Chapada Diamantina/Ba**. Monografia de especialização. Universidade de Brasília- Centro de Desenvolvimento Sustentável - UnB-CDS. Brasília/DF - Brasil. 81 p.

IUCN -2009a- Página de Internet do ***International Union for Conservation of Nature***. Disponível em: http://www.iucn.org/, acessado em 16/Out/09.

IUCN -2009b- Página de Internet do ***IUCN Protected Areas Categories System*** Disponível em: http://www.iucn.org/about/work/programmes/pa/pa_products/wcpa_categories/, acessado em 16/Out/09.

Janoni, C., R. -2003- **Mapeamento geológico-morfoestrutural em parte das folhas Esmeril, Altinópolis e São Tomás de Aquino (nordeste paulista); e propostas para introdução do geoturismo como alternativa turística no município de Altinópolis- SP**. Trabalho de conclusão (Graduação - Geologia): Universidade Estadual Paulista- UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro/SP- Brasil. 114 p.

Johansson, C. E., Andersen, S. e Alapassi, M. -1999- ***Geodiversity in the Nordic Countries***. ProGEO News, 1, 1- 3. Disponível em: http://www.progeo.gu.se/hotel/progeo, acessado em 02/Dez/07.

Karmann, I.; Pereira, R. G .F. A.; Mendes, L. F. -2002- **Caverna do Poço Encantado, Chapada Diamantina, Bahia: Patrimônio Geológico e Biológico**. *In:* Schobenhaus, C.; Campos, D.A.; Queiroz, E.T.; Winge, M.; Berbert-Born, M. L. C. Eds.: Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. DNPM/CPRM/SIGEP, Brasília/DF - Brasil. 540 p.

Kozlowski S. -2004- ***Geodiversity. The concept and scope of geodiversity***. *Przeglad Geologiczny, vol.* 52, no. 8/2, *p.* 833-837.

Laureano, F. V. & Cruz Jr., F. W. da -2002- **Grutas de Iraquara (Iraquara, Seabra e Palmeiras), BA - Um dos principais sítios espeleológicos do Brasil.** *In*: Schobbenhaus,C.; Campos,D.A. ; Queiroz, E. T.; Winge, M.; Berbert-Born, M. L. C. Eds.: Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. DNPM/CPRM/SIGEP, Brasília/DF - Brasil. 540 p.

Laureano, F. V. -1998- **O registro sedimentar clástico associado aos sistemas de cavernas Lapa Doce e Torrinha, município de Iraquara, Chapada Diamantina, BA.** Universidade de São Paulo - Instituto de Geociências. Dissertação de Mestrado. 99 p. São Paulo/SP- Brasil.

Laureano, F.V. & Cançado, F. L. L. -1995- **Consideracoes morfo-geneticas sobre cavernas em quartzitos na Cordilheira do espinhaco**. *In*: Anais do VIII Simposio de Geologia de Minas Gerais- Diamantina. SBG- Nucleo Minas Gerais. Diamantina/MG – Brasil, p. 109-110.

Liccardo, A.; Pierkarz, G. & Salamuni, E. -2008- **Geoturismo em Curitiba**. Minerais do Paraná – MINEROPAR. Curtiba/PR – Brasil. 122 p.

Lima, F. F. de -2008- **Proposta Metodológica para a Inventariação do Patrimônio Geológico Brasileiro**. Tese de Mestrado- Universidade do Minho. Braga- Portugal. 90 p.

Lima, M. I. C. de; Fonseca, E. G. da; Oliveira, E. P. de; Ghignone, J. I.; Rocha, R. M.; Carmo, U. F. do; Silva, J. M. R. da; Siga Jr.,O.; -1981**- Projeto RADAMBRASIL Folha SD.24 Salvador**: **Geologia**. Ministério das Minas e Energia- Secretaria Geral. Vol.- 24. Rio de Janeiro/RJ- Brasil.

Mantesso-neto, V.; Ruchkys, U.; Mansur, K.; Schobbenhaus, C.; Nascimento, M. A. L. do; Liccardo, A. & Pierkarz, G. -2008- **História e Situação Atual do Movimento Geoturismo-Geoconservação no Brasil**. *In*: Anais do XLIV Congresso Brasileiro de Geologia. Curitiba/PR – Brasil, p 397.

McNeely, J. A. -1982- ***Introduction: Protection Areas Are Adapting to New Realities.*** *In* McNeely & Miller, KR.: National Parks- *Conservation and Development- The Role of Protected Areas in Sustaining Society. World Congress on National Parks – Bali/Indonesia*, 1982. *Smithsonian Institution Press, Washington, D.C .- U.S.A.*

Meadows, D.; Meadows, D.; Randers, J.; & Behrens, W. -1972- **Limites do Crescimento: Um Relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o Dilema da Humanidade**. Ed. Perspectiva, São Paulo/SP- Brasil. 203 p.

Melo, M. S.; Bosetti, E. P., Godoy, L. C. & Pilatti, F. .-2002- **Vila Velha, PR- Impressionante relevo ruiniforme** *In*: Schobbenhaus,C.; Campos,D.A. ; Queiroz, E. T.; Winge, M.; Berbert-Born, M. L. C. Eds.: Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. DNPM/CPRM/SIGEP, Brasília/DF - Brasil. 540 p.

Mijovic, D.; Rundic Lj. & Milovanovic D. -2004- ***Geoheritage Conservation in Serbia and Development Lines***. *In: Second Conference on Geoheritage of Serbia- Special edition of the Institute for Nature Protection of Serbia and Ministry of Science and Protection of Environment. Belgrade- Serbia, p. 21.*

Miller, KR. – 1982- ***The Natural Protected Áreas of the World.*** *In* McNeely & Miller, KR.: National Parks - *Conservation and Development- The Role of Protected Areas in Sustaining Society. World Congress on National Parks– Bali/Indonesia*, 1982. *Smithsonian Institution Press, Washington, D.C .- U.S.A.*

Misi, A. & Silva, M. da G. da –1996- **Chapada Diamantina Oriental – Bahia. Geologia e Depósitos Minerais**. Salvador/BA- Brasil; Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração / Superintendência de Geologia e Recursos Minerais- Série Roteiros Geológicos. 194 p.

Modica, R. -2009- **As Redes Européia e Global dos Geoparques (EGN e GGN): Proteção do Patrimônio Geológico, Oportunidade de Desenvolvimento Local e Colaboração Entre Territórios.** Revista do Instituto de Geociências – USP. Geol. USP, Publ. espec..São Paulo/SP- Brasil, v. 5, p. 17-26.

Moreira, J. C. -2008- **Patrimônio Geológico em Unidades de Conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas**. Tese de Doutorado: Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC, Centro de Filosofia e Ciências Humanas- Programa de Pós-Graduação em Geografia. Florianópolis/SC- Brasil. 428 p.

Muylaert, M. S. -2000- **Análise dos acordos internacionais sobre mudanças climáticas sob o ponto de vista do uso do conceito de ética**.Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE. Rio de Janeiro/RJ- Brasil. 250 p.

Nakov, R; Todorov, T.; Tchoumatchenco, P.; Zagorchev, I.; Petroussenko, S.; Tronkov, D. & Synniovsky, D. -2004- ***A Geosites Framework List for Bulgaria- A Step to the Protection and Conservation of the National Geological Heritage***. *In: Second Conference on Geoheritage of Serbia- Special edition of the Institute for Nature Protection of Serbia and Ministry of Science and Protection of Environment. Belgrade- Serbia. p. 89.*

Nascimento, J. G. C.; Nascimento, J. C. S. do; Ribeiro, A. J.; Reiter, B.; Sanches, C. A.; Santos, C. de F.; Bacellar, J. C. de J.; Torres, L. de A. F.; Oliveira, P. F. & Miranda, V. V. de -1997- **Estudos Ambientais Complementares: Barragem do Apertado. Vol.-1**. ECOPLAM- Salvador/BA- Brasil.

Nascimento, M. A. L. do; Ruchkys, U. A. & Mantesso-Neto, V. -2008- **Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo-Trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico.** SBG. Brasil. 84 p.

Navarro, Z. -2001- **Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro**. Instituto de Estudos Avançados- USP. São Paulo/SP-Brasil. vol.15, n.43, p. 83-100. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ea/v15n43/v15n43a09.pdf, acessado em 30/Nov/09.

Nieto L.M. -2001- ***Geodiversidad: propuesta de una definición integradora.*** *Boletín Geológico y Minero- Espaã* , Vol. 112, No 2, p. 3-12.

Nieto L.M. -2002- ***Patrimonio Geológico, Cultura y Turismo***. *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, No 182, p. 109-122.

Nolasco M.C. -2002- **Registros Geológicos Gerados Pelo Garimpo, Lavras Diamantinas – Bahia**. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Geociências– Universidade Federal do Rio Grande do Sul- RS/Brasil. 307 p.

Nunes, B. T. A., Ramos, V. L. S., Dilillnger, A. M. S. -1981- **Projeto RADAMBRASIL. Folha SD.24 Salvador: Geomorfologia**. Ministério das Minas e Energia- Secretaria Geral. Vol.- 24. Rio de Janeiro/RJ- Brasil.

Pedreira, A. J. & Bomfim L. F. -2002- **Morro do Pai Inácio, BA- Marco Morfológico da Chapada Diamantina.** *In:* Schobbenhaus, C., Campos, D. A., Queiroz, E. T., Winge, M. & Berbert-Born, M. L. C. –Eds.: Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. DNPM/CPRM/SIGEP, Brasília/DF- Brasil, 540 p.

Pedreira, A. J. &Margalho, R. de S. F. X–1990- **Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil: Mucugê (Folha SD.24-V-C-II). Carta Geológica e Metalogenética Previsional**. Escala 1:100.000. Brasília/DF- Brasil: DNPM/CPRM 130 p.

Pedreira, A. J. &Rocha, A. J. D. -2002- **Serra do Tombador, Chapada Diamantina, BA- Registro de um deserto proterozóico** *In:* Schobbenhaus, C., Campos, D. A., Queiroz, E. T., Winge, M. &Berbert-Born, M. L. C. –Eds: Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. DNPM/CPRM/SIGEP, Brasília/DF-Brasil, 540 p.

Pedreira, A. J. –1997- **Sistemas Deposicionais da Chapada Diamantina Centro-Oriental, Bahia**. Revista Brasileira de Geociências, Vol-27 (3), p. 229-240.

Pedreira, A. J. -2002- **Serra do Sincorá, Chapada Diamantina, BA- Beleza paisagística e paleopláceres de diamante**. *In:* Schobbenhaus, C., Campos, D. A., Queiroz, E. T., Winge, M. & Berbert-Born, M. L. C.– Eds.: Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. DNPM/CPRM/SIGEP, Brasília/DF- Brasil: 540 p.

Peloggia, A.U.G. -2005- **A Cidade, as Vertentes e as Várzeas: A Transformação do Relevo pela Ação do Homem no Município de São Paulo**. *In*: Revista do Departamento de Geografia 16(2005), São Paulo/SP- Brasil. p. 24-31.

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

Pereira, P. J. da S. -2006- **Patrimônio Geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho**. Tese de Doutoramento em Ciências. Universidade do Minho. Braga-PT. 370 p.

Pereira, R. F., Brilha, J. &Martinez, J. E. –2008- **Proposta de enquadramento da geoconservação na legislação ambiental brasileira**. Memórias e Notícias- Revista Cient. do Dept. de Ciênias da Terra e do Museu Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra. No.- 3 (Nova Série). Coimbra-PT, p-491- 499.

Pereira, R. F.; Brilha, J.; Pedreira, A. J.; Schobbenhaus, C. & Kormann, I. -2009- ***Geoparks and Geotourism in Chapada Diamantina (North- eastern Brazil): strategies and perspectives***. In.:Neto de Carvalho, C. & Rodrigues, J. -2009- *New Challenges in Geotourism. Proceedings of the VIII European Geoparks Conference*. Idanha- a- Nova- Portugal, p. 104- 108.

Pereira, R. G. F. de A. -1998- **Caracterização Geomorfológica e Geoespeleológica do Carste da Bacia do Rio Una, Borda Leste da Chapada Diamantina (Município de Itaeté, Estado da Bahia)**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo- Instituto de Geociências: IgUSP. São Paulo- SP/Brasil. 95 p.

Perrot- Lanaud, M.; Sidhu, S.; Tang, S. & Samsom, M. -2005- ***UNESCO and Sustainable Development***. Education for Sustainable Development Section and Bureau of Strategic Planning- UNESCO. Paris – France, 40 p.

Piacente S. -2003- ***Geodiversity and geosites: the value of "Locus"***. *in Proceedings of the Workshop Geomorphological Sites: Assessment and mapping. V. Panizza (Ed), Dipartamento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Cagliari, Itália, 82 p.*

Piekarz, G. F. & Liccardo, A. -2006- **Sítios geológicos e paleontológicos do Paraná- Geoturismo, geoconservação e geoparques.** *In*: I Simpósio Ambientes Geológicos dos Recursos Naturais do Paraná- I Geopar. Curitiba/PR- Brasil. SBG - Nucleo PR.

Pralong, J.P. –2005- ***A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites.*** *Géomorphologie: relief, processus, environment*, 2005, *n.*-3, *p.* 189-196.

Reynard, E. -2005- ***Géomorphosites et paysages*** - *Géomorphologie: relief, processus, environment*, 2005, *n.*-3, *p.* 181-188.

Reynard, E.; Fontana, G.; Kozlik, L. & Scapozza, C. -2007- ***A method for assessing "scientific" and "additional values" of geomorphosites.*** *Geographica Helvetica - Swiss Journal of Geography . Heft*- 3 - 2007, *p.* 148-158.

Ribeiro, P. -1987- **A lenda do Pai Inácio**. Filme cinematográfico média metragem: 35 mm, cor, 38 min. Produção: Cineclube 51 & Lumbra Filmes. Direção de Fotografia: Vito Diniz. Salvador/BA- Brasil.

Rivas, V.; Rix, K.; Franés, E.; Cendero, A. & Brunsden, D. -1997- ***Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non- consumable geomorphological resources.*** *Geomorphology* 18(1997), *p.* 169-182.

Rylands, A. B. & Brandon, K-2005- **Unidades de conservação brasileiras** – Megadiversidade, Vol.-1, no-1, Julho- 2005. p.-27-35. Disponível em: http://www.brazadv.com.br/images/conservation_units.pdf, acessado em 19/Out/2009.

Sá, A. A.; Brilha, J.; Rocha, D.; Couto, H.; Rábano, I.; Medina, J.; Gutiérrez-Marco, J. C.; Cachão, M. & Valério, M. -2008- **Geoparque Arouca. Geologia e Patrimônio Geológico**. Câmara Municipal de Arouca - Portugal. 127 p.

Sachs, I. –2002- **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Organização: Paula Yone Stroth. – Rio de Janeiro. Ed. Garamond. 95 p.

Sampaio, A. R.; Santos, R. A. dos; Rocha A. J. D. Guimarães, J. T. & Neves, J. P. das -1997- **Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Jacobina. Folha SC 24-Y-C. Estado da Bahia**. Escala 1:250.000 – Brasília: CPRM.116 p.

Sampaio, A. R.; Santos, R. A. dos; Rocha A. J. D. Guimarães, J. T. & Neves, J. P. das -1997- **Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Jacobina. Folha SC 24-Y-C. Estado da Bahia**. Escala 1:250.000 – Brasília: CPRM.116 p.

Sampaio, T. -2002- **O rio São Francisco e a Chapada Diamantina**. Organização: José Carlos Barreto de Santana- São Paulo/SP- Brasil: Companhia das Letras. 352 p.

Santos, R. A. -2008- **Espeleoturismo na caverna Lapa Doce: potencialidades para um turismo sustentável no município de Iraquara- Bahia**. *In*: Pesquisas e turismo em paisagens cársticas 1(2), Campinas SeTur/SBE. Disponível em: http://www.sbe.com.br/ptpc/ptpc_v1_n2_131-144.pdf. Acessado em 12/Abril/2010.

Schobbenhaus, C. -2008- **Potencial de Geoparques no Brasil**. *In*: Anais do XLIV Congresso Brasileiro de Geologia. Curitiba/PR - Brasil, p 403.

Schobbenhaus, C.; Campos, D. A.; Queiroz, E. T.; Winge, M. & Berbert- Born, M. L. C. (Eds.) -2002- **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**. 1ª Ed. Brasília/DF: DNPM/CPRM/ Comissão Brasileira de Sítio Geológicos e Paleobiológicos- SIGEP. V.- 01, 554 p.

Seabra, G. -2007- **Turimo Sertanejo.** Editora universitária/UFPB- Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/PB - Brasil. 174 p.

SEPLAN -2010- **Secretaria do Planejamento do Estado da Bahia:** http://www.seplan.ba.gov.br/, acessado em 25/Jan/2010.

Serrano, E. & Gonzalez Trueba, J. J. -2005- ***Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain)***. *Géomorphologie: relief, processus, environment*, 2005, *n.*-3, *p.* 197-208.

Serrano, E. & Ruiz- Flaño, P. -2007- ***Geodivesity. A theoretical and applied concept.*** *Geographica Helvetica - Swiss Journal of Geography . Heft*-3 - 2007, *p.* 140-147.

Serviço Geológico do Brasil- CPRM & Companhia Baiana de Pesquisa Mineral- CBPM -2003- **Sistema de Informações Geográficas: Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia**. Mapas nas escalas 1:1.000.000 e 1:2.000.000. Edição atualizada e ampliada, Maio/2003. Salvador/BA- Brasil.

Sharples, C. -2002- ***Concepts and principles of geoconservation***. *Published electronically on the Tasmanian Parks & Wildlife Service website* . Disponível em: http://www.dpipwe.tas.gov.au/inter.nsf/Attachments/SJON-57WM/$FILE/geoconservation.pdf, acessado em 26/Nov/2009.

SIGEP -2008- **Página na Internet da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos- SIGEP**. Disponível em: http://www.unb.br/ig/sigep/sitios.htm , acessado em 20 de Maio de 2008.

SIGEP -2009- Página de internet da **Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos**. Disponível em: http://www.unb.br/ig/sigep/sitios.htm, acessado em 20 de Novembro de 2009.

SIGEP -2010- **Página de internet da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos- SIGEP**. Disponível em: http://www.unb.br/ig/sigep/sitios.htm , acessado em 01 de Abril de 2010.

Silva, A. J. de C. L. P. da -1994- **O Supergrupo Espinhaço na Chapada Diamantina Centro- Oriental, Bahia: Sedimentologia, Estratigrafia e Tectônica**. Tese de Doutoramento- Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências- São Paulo/SP- Brasil.

Sousa, S. K J. -2001- **Geologia e aspectos geoturísticos do município de Delfinópolis/ MG**. Dissertação (mestrado): Universidade Estadual Paulista- UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro/SP – Brasil, 91 p.

Spix, J. B. von &Martius, C. F. P. von –1828- **Viagem Pelo Brasil 1817 – 1820**. Volume II. Edições Melhoramentos, 3ª edição. São Paulo/SP- Brasil. 270 p.

Srivastava, N. K.&Rocha, A. J. D. -2002- **Fazenda Arecife, BA- Estromatólitos Proterozóicos.** *In:* Schobbenhaus, C., Campos, D. A., Queiroz, E. T., Winge, M. &Berbert-Born, M. L. C. –Eds.: Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. DNPM/CPRM/SIGEP, Brasília/DF - Brasil. 540 p.

Stanley M. -2004- ***Geodiversity - linking people, landscapes and their culture.*** *In: Natural and Cultural Landscapes - The Geological Foundation*, M.A. Parkes (Ed.), *Royal Irish Academy, Dublin, Ireland*, p. 47-52.

Stöm, B. -2005- ***Geoconservation in Switzerland – General situation 2005****. GEOforumCH of the Swiss Academy of Sciencies, Working Group Geotope. Designed for the expected European overview of ProGEO. 7 p.*

Talbot, L. M. -1984- ***The Role of Protected Áreas in the Implementation of the World Conservation Strategy****. In* McNeely &Miller, K.R.: National Parks- *Conservation and Development- The Role of Protected Areas in Sustaining Society. World Congress on National Parks – Bali/Indonesia*, 1982. *Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.- U.S.A.*

Tayra, F. -2002- **A Relaçáo entre o Mundo do Trabalho e o Meio Ambiente: Limites para o Desenvolvimento Sustentável**. Scripta Nova- *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona- Barcelona/ España. Vol. VI, núm. 119 (72). Disponível em:* http://www.ub.es/geocrit/sn/sn119-72.htm, acessado em 30/Nov/2009.

Teixeira, W.&Linsker, R. (Coord.) –2005- **Chapada Diamantina: Águas no Sertão**. Textos de Teixeira, W.; Pedreira, A. J.; Pirani, J. R.; Cordani, U. G.; Ligabue, A.; Rocha A. A. &Linsker, R. Coleção Tempos do Brasil. Ed. Terra Virgem. São Paulo/SP- Brasil. 160 p.

Teixeira, W.; Cordani, U. G.; Menor, E. de A.; Teixeira, M. G. &Linsker, R. (Coord.) -2003- **Arquipélago Fernando de Noronha - O paraíso do vulcão**. Terra Virgem. São Paulo/SP- Brasil.

Theodossiou- Drandaki, I. -1999- ***The Geoconservation in Greece: legal basis- existing situation.*** *In.: Mem. Descr. Carta Geol. D'It.* LIV (1999), p 375- 377.

Turoff, M. &Linstone, H. (*Eds.*) -2002- **The Delphi Method: Techniques and Applications.** Versão digital disponível em: http://is.njit.edu/pubs/delphibook/, acessado em 01 de Abril de 2010.

UNESCO -1972- **Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural**. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Paris/ França. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=312, acessado em 27/Out/2009.

United Nations General Assembly– 1987 – ***Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future***. disponível em: http://www.worldinbalance.net/pdf/1987-brundtland.pdf , acessado em 01/Set/2008.

WCPA -2009- Página de Internet da ***World Commission on Protected Areas***. Disponível em: http://www.iucn.org/about/union/commissions/wcpa/, acessado em 16/Out/09.

Wimbledon, W.A. P.; Andresen S.; Cleal C. J.; Cowie J. W.; Erikstad, L.; Gonggrijp G. P.; Johansson C. E.; Karis L. O. & Suominen V. -1999- ***Geologial World Heritage: GEOSITES – a global comparative site inventory to enable prioritsation for conservation.*** *In.: Mem. Descr. Carta Geol. Dlt. LIV (1999), p 45-60.*

Young, A. -1998- ***Land resources: now and for the future***. *Cambridge University Press, Cambridge- United Kingdom. 319 p.*

Zouros, N. 2004. ***The European Geoparks Network***. Episodes 27(3), p. 165-171.

Zouros, N. C. -2007- ***Geomorphosite assessment and management in protected areas of Greece. Case study of the Lesvos island- coastal geomorphosites***. *Geographica Helvetica - Swiss Journal of Geography. Heft*-3 - 2007, *p*. 169-180.