UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO (PRPG)
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS (CCHL)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA (PPGGEO)

JOSÉ FRANCISCO DE ARAÚJO SILVA

GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOLÓGICO / GEOMORFOLÓGICO DAS "CIDADES DE PEDRAS" – PIAUÍ: POTENCIAL TURÍSTICO E DIDÁTICO

TERESINA-PI
2017

JOSÉ FRANCISCO DE ARAÚJO SILVA

GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOLÓGICO / GEOMORFOLÓGICO DAS "CIDADES DE PEDRAS" – PIAUÍ: POTENCIAL TURÍSTICO E DIDÁTICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO) da Universidade Federal do Piauí, como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de concentração: Organização do Espaço e Educação Geográfica. Linha de pesquisa: Estudos Regionais e Geoambientais.

Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Maria Sabóia de Aquino

TERESINA-PI
2017

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Humanas e Letras
Serviço de Processamento Técnico

S586g Silva, José Francisco de Araújo.
Geodiversidade e patrimônio geológico / geomorfológico das "Cidades de Pedras" – Piauí: potencial turístico e didático / José Francisco de Araújo Silva. – 2017.
249 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Piauí, 2017.
Orientação: Prof.ª Dr.ª Claudia Maria Sabóia de Aquino.

1. Geodiversidade. 2. Avaliação. 3. Patrimônio Geomorfológico. 4. Cidades de Pedras (Piauí). I. Título.

CDD 551.41

JOSE FRANCISCO DE ARAUJO SILVA

GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOLÓGICO/GEOMORFOLÓGICO DAS "CIDADES DE PEDRAS-PIAUÍ: POTENCIAL TURÍSTICO E DIDÁTICO"

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Piauí – UFPI.

Orientador: Profª. Drª. Claudia Maria Saboia de Aquino.

Aprovado em 11 / 09 / 2017.

BANCA EXAMINADORA

Claudia Maria Saboia de Aquino

Profª. Drª. Claudia Maria Saboia de Aquino.

(Orientadora)

Paula Cristina Almeida de Oliveira

Profª. Drª. Paula Cristina Almeida de Oliveira – UFU

(Examinadora Externa)

Profª. Drª. Andrea Lourdes Monteiro Scabello - UFPI

(Examinadora Interna)

“Assim como cada vida humana é considerada única, chegou a hora de reconhecer, também, o caráter único da Terra” (Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra).

Dedico esta conquista aos meus pais, amigos, familiares e todos os que direta ou indiretamente colaboraram com a mesma.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus pelas constantes bênçãos em minha vida e, acima de tudo, pela vida.

À minha família, em especial, a minha mãe Maria Teresa da Silva (*In memorian*) e meu pai Miguel Francisco de Araújo (*In memorian*), pelos ensinamentos e formação de meu caráter.

Aos professores da pós-graduação da UFPI, especialmente, à professora Dra. Cláudia Maria Saboia de Aquino, minha orientadora, pela paciência, pelos ensinamentos, pela disponibilidade, atenção e sinceridade, mas especialmente pelo norte a ser seguido, deixando-me seguir com liberdade; aos professores da graduação na UESPI de Picos, em especial, a professora Dra. na vida, Maria das Graças Ferreira, por ter despertado em mim o amor à Geografia; aos demais professores da educação básica, por todos os ensinamentos.

Agradeço de modo especial, a meu cunhado Manoel, pelo constante incentivo, mesmo que à distância. Chegar hoje aonde cheguei é um prova de que valeu muito à pena.

Ao parceiro Ronaldo, pela paciência, pela hospedagem, pelas ajudas e pelo apoio incondicional.

À Cap. do Corpo de Bombeiros, Ana Cléia Diniz, minha comandante, pelo apoio, pela compreensão e por ter possibilitado a conclusão dessa etapa em minha vida. Aos demais amigos do Corpo de Bombeiros, pelo constante incentivo e apoio.

Aos meus amigos, pelo apoio, críticas e por sempre me lembrarem de estudar e viver; aos amigos de curso da graduação, entre eles Joel e Marquele pelos constantes incentivos, mas, em especial, a minha parceira, a outra metade do meu cérebro, Glácia Lopes Araújo, por tudo; aos amigos do mestrado, em especial, Sara, Albert e Híkaro (amarrados até o doutorado) por tanta ajuda; ao amigo Platini que muito ajudou nas artes gráficas; aos amigos Kildary Gomes, Paulo Bezerra, Josely ecologista e demais que foram primordiais na pesquisa de campo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Piauí por todo o apoio.

À profa. Dra. Paula Cristina Almeida de Oliveira e ao Dr. Rogério Valença Ferreira, pelas ajudas, essenciais.

Agradeço ainda a todos aqueles, que embora não tenham sido citados, ajudaram com a execução e conclusão deste trabalho.

A todos, muito obrigado!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aspectos interativos da geodiversidade 24
Figura 2 - Lugares nos quais se usa a geomitologia para explicá-los..... 29
Figura 3 - Lugares que usam feições geomorfológicas em associação a imagens conhecidas 30
Figura 4 - Joias e artesanatos fabricados com minerais e rochas. 31
Figura 5 - Relação entre geodiversidade, patrimônio geológico e geossítio. 42
Figura 6 - Representação da estrutura do inventário do geopatrimônio brasileiro..... 64
Figura 7 – Tabela com seriação de 5 locais hipotéticos para os 7 indicadores e para Rk. 86
Figura 8 - Mapa de localização da área 104
Figura 9 - Mapa com a localização dos geomorfossítios nas fronteiras em litígio. 106
Figura 10 - Fatores que podem dificultar a acessibilidade nas “Cidades de Pedras”-PI 107
Figura 11 - Mapa de acesso aos geomorfossítios da primeira “Cidade de Pedras”-PI..... 108
Figura 12 - Mapa de acesso aos geomorfossítios da segunda “Cidade de Pedras”-PI 109
Figura 13 - Mapa geológico das “Cidades de Pedras”-PI 112
Figura 14 - Tipos de solos encontrados nas “Cidades de Pedra”-PI 113
Figura 15 - Diversidade de feições presentes nas “Cidades de Pedras”-PI 114
Figura 16 - Unidades geomorfológicas da área das “Cidades de Pedras”-PI. 115
Figura 17 - Declividade do relevo nas “Cidades de Pedras”-PI. 116
Figura 18 - Elementos hidrográficos da área. 118
Figura 19 - Hidrografia da área. 119
Figura 20 - Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal. 120
Figura 21 - Faixas do IVS 121
Figura 22 - Micro relevos. 125
Figura 23 – Juntas poligonais encontradas na área 126
Figura 24 - Fendas encontradas no geomorfossítio Lajedo “mini Cidade de Pedras” 127
Figura 25 - Pedra do Tamanduá, com destaques para área de escoamento superficial e início de formação de pedra furada e uma espécie de arco 129
Figura 26 - Pinturas rupestres encontradas no geomorfossítio Caverna do ET 131
Figura 27 - Geomorfossítio Caverna do ET 131
Figura 28 - Geomorfossítio Pedra Furada 133
Figura 29 - Alvéolos encontrados no interior do geomorfossíto Pedra Furada..... 134
Figura 30 - Vista panorâmica a partir do geomorfossítio Mirante do Castelo 135
Figura 31 - Geomorfossítio Mirante do Castelo 136

Figura 32 - “Pegada do gigante” no geomorfossítio Mirante do Castelo 136
Figura 33 - Vista parcial do geomorfossítio Vale Ruiniforme 137
Figura 34 - Esquema que representa a evolução do relevo para formação de feições ruiniformes 138
Figura 35 - *Demoiselles,* torres, alvéolos e pináculos encontrados no Vale Ruiniforme 139
Figura 36 – Geomorfossítio Pedra do Castelo. 140
Figura 37 - Geomorfossítio Mesa de Pedra, com destaque para suas escarpas 143
Figura 38 – Geomorfossítio Balneário Taperinha. 144
Figura 39 - Geomorfossítio Afloramento de Diabásio. 145
Figura 40 - Geomorfossítio Olho D’água Jacaré 147
Figura 41 - Leito seco do Riacho de Pedras. 149
Figura 42 - Conglomerados no leito do Riacho de Pedras. 150
Figura 43 - Marmitas no leito do Riacho de Pedras. 151
Figura 44 - Geomorfossítio Pedra Casco de Tartaruga 153
Figura 45 - Geomorfossítio Furna do Guilherme 154
Figura 46 - Gráfico com a quantificação dos geomorfossítios da primeira “Cidade de Pedras”-PI, obtida através da metodologia de Oliveira (2015). 157
Figura 47 - Gráfico com a quantificação dos geomorfossítios da segunda “Cidade de Pedras”-PI, obtida através da metodologia de Oliveira (2015). 159
Figura 48 - Gráfico com a quantificação do Potencial Uso Educativo dos geomorfossítios da primeira “Cidade de Pedras”, conforme metodologia da CPRM (2016) 164
Figura 49 - Gráfico com a quantificação do Potencial Uso Educativo dos geomorfossítios da segunda “Cidade de Pedras”-PI, conforme metodologia da CPRM (2016). 166
Figura 50 - Gráfico com a quantificação do Potencial Uso Turístico dos geomorfossítios da primeira “Cidade de Pedras”-PI, conforme metodologia da CPRM (2016) 167
Figura 51 - Gráfico com a quantificação do Potencial Uso Turístico dos geomorfossítios da segunda “Cidade de Pedras”-PI, conforme metodologia da CPRM (2016). 168
Figura 52 – Gráfico com a quantificação do Risco de Degradação dos geomorfossítios da primeira “Cidade de Pedras”-PI, conforme metodologia da CPRM (2016) 169
Figura 53 – Gráfico com a quantificação do Risco de Degradação dos geomorfossítios da segunda “Cidade de Pedras”-PI, conforme metodologia da CPRM (2016). 170
Figura 54 – Gráfico com a quantificação completa dos geomorfossítios da 1ª “Cidade” 171
Figura 55 - Gráfico com a quantificação completa dos geomorfossítios da 2ª “Cidade” 171
Figura 56 - Sugestão de trilha para a primeira “Cidade de Pedras”-PI 179

Figura 57 - Sugestão de trilha para a segunda “Cidade de Pedras”-PI. 180
Figura 58 - Sugestão de painel a ser instalado na entrada da primeira “Cidade de Pedras”-PI 182
Figura 59 - Sugestão de painel a ser instalado ao longo da trilha, na primeira “Cidade de Pedras”-PI. 183
Figura 60 – Sugestão de estrutura na qual deve ser instalada o painel 184
Figura 61 – Modelo de geoproduto (chaveiro) com geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI 185
Figura 62 - Modelo de camiseta (geoproduto) proposto para as “Cidades de Pedras”-PI 186
Figura 63 – Modelo de Chapéu (geoproduto) proposto para as “Cidades de Pedras”-PI 187
Figura 64 – Sugestão de página na internet para as “Cidades de Pedras”-PI 189
Figura 65 – Modelo de *folder* proposto para as “Cidades de Pedras”-PI (Frente) 191
Figura 66 – Modelo de *folder* proposto para as “Cidades de Pedras”-PI (Verso) 192
Figura 67 – Modelo de Guia de Bolso proposto para as “Cidades de Pedras”-PI 194
Figura 68 – Sugestão de cartão postal para o geomorfossítio Pedra do Castelo. 196

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Síntese dos conceitos de geodiversidade apresentados na pesquisa..... 23
Quadro 2 – Síntese dos valores da geodiversidade 34
Quadro 3 - Síntese das metodologias apresentadas de avaliação do patrimônio geológico..... 73
Quadro 4 – Etapas e subetapas do processo de avaliação do patrimônio geomorfológico. 82
Quadro 5 - Síntese das metodologias apresentadas de avaliação do patrimônio geomorfológico 87
Quadro 6 – Ficha inventário para avaliação/caracterização de potenciais geomorfossítios..... 93
Quadro 7 - Critérios de quantificação do aplicativo *Geossit*, CPRM (2016) 98
Quadro 8 – Pesos, critérios e parâmetros utilizados para os cálculos do Valor Científico, Potencial Uso Educativo e Turístico e, Risco de Degradação, segundo o aplicativo *Geossit* - CPRM (2016). 102
Quadro 9 – *Ranking* final dos geomorfossítios das "Cidades de Pedras"-PI. 174

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Matriz de quantificação dos geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI, conforme metodologia de Oliveira (2015) 97
Tabela 2 – Quantificação dos geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI, com base na metodologia de Oliveira (2015)..... 156
Tabela 3 – Quantificação dos geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI, com base na metodologia da CPRM (2016) - Potencial Uso Educativo / Valor Educativo 161
Tabela 4 - Quantificação dos geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI, com base na metodologia da CPRM (2016) - Potencial Uso Turístico / Valor Turístico..... 162
Tabela 5 - Quantificação dos geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI, com base na metodologia da CPRM (2016) - Risco de Degradação 163
Tabela 6 - Pontuações e colocações (compreendendo empates) apresentadas pelos geomorfossítios na análise do valor turístico e didático, conforme metodologia de Oliveira (2015) e na análise do Potencial Uso Educativo, Potencial Uso Turístico e Risco de Degradação, conforme metodologia da CPRM (2016). 172

RESUMO

Nas últimas décadas, vê-se um crescente número de publicações acerca de temas voltados ao estudo da vertente abiótica da natureza, tais como geodiversidade, patrimônio geomorfológico, dentre outros. Trata-se de uma tentativa de preencher a lacuna relacionada a esses temas, em relação ao espaço que a natureza biótica já apresentava nas geociências. Especialmente, nos últimos vinte anos, tais temáticas ganharam destaque no meio científico internacional, o qual cresce contínua e significativamente. No Brasil, entretanto, mesmo possuindo enorme geodiversidade, ainda há carência de estudos sobre tais áreas, apesar do crescente número de eventos e publicações relacionados ao assunto, tendo em vista a grandeza do território e a riqueza presente neste, ainda desconhecida. É sobre uma dessas diversas áreas do território nacional cuja natureza abiótica ainda é carente de estudos que trata esta pesquisa, uma vez que a mesma realiza o levantamento da geodiversidade e a avaliação do patrimônio geológico/geomorfológico das "Cidades de Pedras"- PI, localizadas em área de litígio entre os municípios piauienses de São José do Piauí, Bocaina, São João da Canabrava e Sussuapara, na mesorregião Sudeste Piauiense, microrregião de Picos - PI. Diante disso, essa pesquisa se propôs a realizar um levantamento da geodiversidade e do patrimônio geológico/geomorfológico da área supracitada, procedendo-se a avaliação destes, como suporte a iniciativas de geoconservação e geoturismo, para com tal embasamento sugerir a utilização da mesma, como local potenciador de atividades ligadas à educação ambiental e geoturísticas. O foco da pesquisa foram os valores turístico e didático, pelo intuito de unir o valor geoturístico do local à educação ambiental, possibilitando o desenvolvimento sustentável da área. A metodologia utilizada foi dividida em quatro etapas, a saber: a primeira, o levantamento e análise teórica, para a devida fundamentação, tomando por base autores como Brilha (2005), Pereira (2006), Pereira (2010), Oliveira (2015), Brilha (2015), Santos (2016), entre outros; a segunda, estudo de diferentes metodologias utilizadas na avaliação do patrimônio geológico e geomorfológico, seguida da escolha da metodologia adotada para o presente estudo; a terceira, realização da pesquisa de campo e do material cartográfico e a quarta, a proposição de estratégias de valorização e divulgação das "Cidades de Pedras"- PI. Por meio desta metodologia pôde-se evidenciar a geodiversidade do local analisado e constatar seu alto potencial geológico/geomorfológico para uso didático e geoturístico, haja vista os resultados apresentados na quantificação conforme metodologia de Oliveira (2015) terem mostrado que a maioria (seis) dos quatorze geomorfossítios estudados são de médio potencial turístico e didático, seguidos por quatro com alto e mais quatro com baixo potencial. Além disso, conforme metodologia da CPRM (2016), todos os geomorfossítios pesquisados possuem relevância nacional no valor educativo e oito no valor turístico. Quanto ao Risco de Degradação, na maioria, dez dos geomorfossítios, este é médio; em três, é baixo e apenas em um geomorfossítio, "Afloramento de Diabásio", possui alto Risco de Degradação. Pôde-se também constatar o potencial maior da primeira "Cidade de Pedras"- PI, quando comparados os resultados apresentados pelos geomorfossítios separados por "Cidades", na análise conjunta do valor turístico e didático, conforme metodologia de Oliveira (2015) e do Potencial Uso Educativo, Potencial Uso Turístico e Risco de Degradação, conforme metodologia da CPRM (2016).

Palavras-Chave: Geodiversidade. Avaliação. Patrimônio geomorfológico. Cidades de Pedras. Piauí.

ABSTRACT

In the last decades, there has been an increasing number of publications on topics related to the study of the abiotic nature, such as geodiversity, geomorphological patrimony, among others. It is an attempt to fill the gap related to these themes, in relation to the space that the biotic nature already had in the Geosciences. Especially, in the last twenty years, these themes have gained prominence in the international scientific environment, which is growing continuously and significantly. In Brazil, however, even though it possesses enormous geodiversity, there is still a lack of studies in such areas, despite the growing number of events and publications related to the subject, considering the greatness of the territory and the richness present in this, still unknown. It is about one of these several areas of the national territory whose abiotic nature is still lacking in studies that deals with this research, once it surveys the geodiversity and the evaluation of the geological / geomorphological patrimony of the "Cidade de Pedras" In an area of litigation between the Piaui municipalities of São José do Piauí, Bocaina, São João da Canabrava and Sussuapara, in the Southeast Piauiense mesoregion, a Picos-PI micro-region. In view of this, this research proposed to carry out a survey of the geodiversity and the geological / geomorphological patrimony of the aforementioned area, proceeding the evaluation of these, as support for initiatives of geoconservation and geotourism, with such base suggesting the use of the same, as Local enhancer of activities related to environmental education and geotourism. The focus of the research was the tourist and didactic values, in order to unite the geotouristic value of the place of environmental education, making possible the sustainable development of the area. A methodology used to divide into four stages, a knowledge, a survey and theoretical analysis, to a basis of due, based on authors such as Brilha (2005), Pereira (2006), Pereira (2010), Oliveira (2015) 2015), Santos (2016), among others; A second, study of different methodologies in the evaluation of the geological and geomorphological patrimony, in the choice of methodology adopted for the present study; The third, the accomplishment of the field research and the cartographic material and a fourth, a proposal of strategy of valorization and dissemination of the "Cidade de Pedras" - PI. By means of this methodology, it was possible to show the geodiversity of the analyzed site and to verify its high geological / geomorphological potential for didactic and geotouristic use, since the results presented in the quantification according to Oliveira's methodology (2015) showed that the majority (six) of the Fourteen geomorphosites studied are of medium tourist and didactic potential, followed by four with high and four with low potential. In addition, according to the CPRM methodology (2016), all the geomorphosites surveyed have national relevance in the educational value and eight in the tourist value. As for the Risk of Degradation, in most, ten of the geomorphosites, this is medium; in three, it is low and only in a geomorphosite, "Afloramento de Diabásio", has a high Risk of Degradation. It was also possible to verify the greater potential of the first "Cidade de Pedras" - PI, when comparing the results presented by geomorphosites separated by "Cidades", in the joint analysis of the tourist and didactic value, according to Oliveira's (2015) and Potential Educational Use, Potential Tourist Use and Risk of Degradation, according to CPRM methodology (2016).

Keywords: Geodiversity. Evaluation. Geomorphological patrimony. Cidades de Pedras. Piauí.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO **16**
1 GEODIVERSIDADE, PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E TEMÁTICAS AFINS: REVISÃO CONCEITUAL E METODOLÓGICA **19**
1.1 Geodiversidade **19**
1.1.1. Geodiversidade e Geografia 25
1.1.2 Valores da geodiversidade 27
1.2 Patrimônio, patrimônio natural e geopatrimônio **35**
1.3 Conceitos e considerações acerca de patrimônio geológico **40**
1.4 Conceitos e considerações sobre patrimônio geomorfológico **43**
1.5 Definições e objetivos da geoconservação **47**
1.5.1 Estratégias e iniciativas de geoconservação 49
1.6 Turismo, ecoturismo, geoturismo: conceitos e considerações **54**
1.7 Metodologias utilizadas na avaliação do patrimônio geológico **59**
1.7.1 Método de Cendrero (1996) 59
1.7.2 Método de Brilha (2005). 60
1.7.3 Método de Cumbe (2007) 61
1.7.4 Método de Lima (2008). 63
1.7.5 Método de Pereira (2010) 67
1.7.6 Método de Brilha (2015) 68
1.7.7 Método da CPRM (2016) 70
1.8 Metodologias utilizadas na avaliação do patrimônio geomorfológico **75**
1.8.1 Método de Grandgirard (1995, 1996, 1999) 75
1.8.2 Método de Panizza (1995, 1999, 2001). 76
1.8.3 Método de Rivas et al. (1997) 77
1.8.4 Método de Bruschi e Cendrero (2005) 78
1.8.5 Método de Coratza e Giusti (2005). 79
1.8.6 Método de Serrano e González-Trueba (2005) 80
1.8.7 Método de Pralong (2005) 81
1.8.8 Método de Pereira (2006) 82
1.8.9 Método de Oliveira (2015) 86
2 METODOLOGIA EMPREGADA NA PESQUISA **90**

2.1 Metodologia adotada na avaliação do patrimônio geológico/geomorfológico das "Cidades de Pedras-PI" 91
3 RESULTADOS 103
3.1 Localização e indicação dos geomorfossítios 103
3.2 Fisiografia da área para fins de caracterização da geodiversidade do local. 110
3.2.1 Geologia, geomorfologia e pedologia 110
3.2.2 Clima, vegetação e hidrografia 117
3.3 Aspectos socioeconômicos 120
3.3.1 São José do Piauí 120
3.3.2 Bocaina 121
3.3.3 São João da Canabrava 122
3.3.4 Sussuapara 122
3.4 Inventariação do patrimônio geológico/geomorfológico das "Cidades de Pedras - PI" 123
3.4.1 Geomorfossítios inventariados na primeira "Cidade de Pedras"-PI 124
3.4.1.1 Geomorfossítio Lajedo "mini Cidade de Pedras" 124
3.4.1.2 Geomorfossítio Pedra do Tamanduá 127
3.4.1.3 Geomorfossítio Caverna do ET 129
3.4.1.4 Geomorfossítio Pedra Furada 132
3.4.1.5 Geomorfossítio Mirante do Castelo 134
3.4.1.6 Geomorfossítio Vale Ruiniforme 137
3.4.1.7 Geomorfossítio Pedra do Castelo 140
3.4.1.8 Geomorfossítio Mesa de Pedra 141
3.4.2 Geomorfossítios inventariados na segunda "Cidade de Pedras"-PI 143
3.4.2.1 Geomorfossítio Balneário Taperinha 143
3.4.2.2 Geomorfossítio Afloramento de Diabásio 145
3.4.2.3 Geomorfossítio Olho D'água Jacaré 146
3.4.2.4 Geomorfossítio Riacho de Pedras 148
3.4.2.5 Geomorfossítio Pedra Casco de Tartaruga 151
3.4.2.6 Geomorfossítio Furna do Guilherme 153
3.5 Quantificação e análise comparativa dos geomorfossítios identificados nas "Cidades de Pedras"-PI 155
3.5.1 Quantificação, conforme metodologia de Oliveira 2015 155

3.5.1.1 Quantificação e análise dos valores turístico e didático dos geomorfossítios da primeira e da segunda "Cidade de Pedras"-PI, conforme metodologia de Oliveira (2015) ... 157
3.5.2 Quantificação conforme metodologia da CPRM (2016) ... 160
3.5.2.1 Quantificação e análise dos valores do Potencial Uso Educativo dos geomorfossítios da primeira e da segunda "Cidade de Pedras"-PI, conforme metodologia da CPRM (2016). 164
3.5.2.2 Quantificação e análise dos valores do Potencial Uso Turístico dos geomorfossítios da primeira e da segunda "Cidade de Pedras"-PI, conforme metodologia da CPRM (2016) ... 166
3.5.2.3 Quantificação e análise dos valores do Risco de Degradação dos geomorfossítios da primeira e da segunda "Cidade de Pedras"-PI, conforme metodologia da CPRM (2016) ... 168
3.5.3 Quantificação completa dos geomorfossítios inventariados na primeira e segunda "Cidade de Pedras"-PI, conforme metodologia da CPRM (2016) ... 170
3.5.4 Análise conjunta da quantificação dos geomorfossítios das "Cidades de Pedras"-PI, conforme metodologia de Oliveira (2015) e CPRM (2016) ... 171
4 ESTRATÉGIAS E INICIATIVAS DE GEOCONSERVAÇÃO PARA AS CIDADES DE PEDRAS, PIAUÍ ... 175
4.1 Estratégias de valorização e divulgação das "Cidades de Pedras", Piauí ... 176
4.1.1 Trilhas interpretativas ... 177
4.1.2 Painéis ... 180
4.1.3 Produtos artesanais (geoprodutos) ... 185
4.1.4 Website ... 188
4.1.5 Materiais impressos ... 189
4.1.5.1 Folders ... 189
4.1.5.2 Guia de bolso ... 193
4.1.5.3 Cartões-postais ... 195
4.1.6 Programas de divulgação e valorização junto a escolas e universidades ... 197
CONCLUSÕES ... 198
REFERENCIAS ... 203
APÊNDICES ... 214
Apêndice 1 – Fichas inventário de avaliação/caracterização dos geomorfossítios ... 215
ANEXOS ... 243
Anexo 1 – Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra ... 244
Anexo 2 – Requerimento 004/16 - Câmara Municipal de São João da Canabrava ... 245
Anexo 3 – Projeto de Lei nº 96, da Assembleia Legislativa do Piauí ... 246

INTRODUÇÃO

Os estudos relacionados à geodiversidade e ao patrimônio geológico, tomado em seu sentido *lato* (compreendendo os demais tipos patrimoniais) ou mesmo ao patrimônio geomorfológico estudado separadamente, são recentes na literatura brasileira e internacional. Datam das três últimas décadas, tendo se popularizado apenas nas duas últimas. Embora possam existir estudos anteriores relativos aos aspectos abióticos da natureza, nestes, tais temáticas eram abordadas de forma esporádica e em sentido diferente do atual. É válido ressaltar, no entanto, que nos últimos anos as pesquisas relacionadas à geodiversidade (sustentáculo da biodiversidade) e temas correlatos têm aumentando consideravelmente, porém, ainda estão muito aquém daquelas voltadas à vertente biótica do planeta.

A necessidade de uma visão holística no intuito de compreender a relação homem-sociedade-natureza cria novas perspectivas de pesquisas nas geociências. Nesse cenário, o profissional da Geografia não pode ficar alheio. O geógrafo é capacitado e legalmente habilitado para o estudo da geodiversidade, do geopatrimônio e demais temas a estes relacionados.

A geodiversidade representa todos os elementos abióticos do meio natural, sendo essencial para a sobrevivência humana, planejamento e gestão territorial. Estudá-la, possibilitará, em primeiro lugar, com que seus recursos possam ser aproveitados de forma racional e sustentável.

Os elementos da geodiversidade que apresentem valores excepcionais, sejam estes científicos, culturais, estéticos, ou outros, compreendem o patrimônio geológico ou geopatrimônio, o qual engloba os demais tipos de patrimônio (paleontológico, mineralógico, geomorfológico, etc.). Parte do geopatrimônio, o patrimônio geomorfológico pode ser definido como:

> **O conjunto de elementos geomorfológicos (geoformas, depósitos, processos) a várias escalas, que adquiriram um ou mais tipos de valor através da sua avaliação científica, os quais devem ser protegidos e valorizados.** (PEREIRA, 2006, p.333, grifo do autor).

A grande extensão territorial, associada à variedade geológica do território brasileiro, confere ao país uma grande geodiversidade. O estado do Piauí também apresenta uma rica e ampla natureza abiótica, representada por variadas áreas de interesse geológico, geomorfológico e outros, espalhadas pelo território, algumas das quais podem, inclusive, se tornar futuros geoparques, porém, essas áreas são pouco estudadas. Elas são caracterizadas

com base nos principais valores que a geodiversidade local apresenta. Segundo Gray (2004) e Brilha (2005), os valores são: instrínseco, cultural, estético, econômico, funcional e científico e, educacional. Pereira (2006) também utiliza valores para a avaliação do patrimônio geomorfológico, a saber: científico; ecológico; estético; econômico e cultural.

Neste sentido, a presente pesquisa refere-se a um estudo holístico, de cunho geográfico, com ênfase na geodiversidade e avaliação do patrimônio geológico/geomorfológico de áreas de relevo ruiniforme, popularmente conhecidas como "Cidades de Pedras", localizadas em áreas de fronteiras em litígio entre os municípios piauienses de São João da Canabrava, São José do Piauí, Bocaina e Sussuapara, pertencentes à microrregião de Picos - PI, mesorregião Sudeste Piauiense. Trata-se de duas áreas conhecidas pelo mesmo nome: uma "Cidade de Pedras" está localizada entre São José do Piauí, Bocaina e Sussuapara e a outra "Cidade de Pedras" está situada entre São José do Piauí e São João da Canabrava, na localidade conhecida como Buriti das Éguas.

É, pois, sobre a geodiversidade e, em especial, sobre o potencial geológico/geomorfológico das áreas conhecidas como "Cidade de Pedras" - PI, que trata esta pesquisa. Apesar da excepcional beleza de suas geoformas que resultam em feições erosivas impressas nos arenitos da Formação Cabeças, o local é carente de estudos, ficando subutilizados e passíveis de danos os registros da história geológica/geomorfológica da região, o que reforça a relevância e pertinência deste estudo.

De modo resumido, o potencial da área para fins de estudos da geodiversidade, inventariação e quantificação do patrimônio geológico/geomorfológico do local, aliada a carência de estudos desta natureza nas "Cidades de Pedras" - PI, justifica a realização da presente pesquisa.

O estudo busca responder aos seguintes questionamentos: Seriam as "Cidades de Pedras"-PI, de fato, áreas de interesse geológico/geomorfológico? Poderia a região de estudo, potencializar o desenvolvimento do geoturismo e ainda promover o aspecto educacional dos municípios onde a área está inserida, a partir de ações ligadas à educação ambiental?

O objetivo geral da pesquisa é realizar levantamento da geodiversidade e do patrimônio geológico/geomorfológico das "Cidades de Pedras"-PI, como suporte a iniciativas de geoconservação e geoturismo, fomentando assim pesquisas relacionadas a estas temáticas, por demais importantes, porém ainda escassas no estado. No intuito de auxiliar o cumprimento do objetivo geral foram traçados objetivos específicos, os quais possibilitaram a execução das etapas da pesquisa, são eles:

- ✓ Pesquisar modelos de levantamento da geodiversidade e do patrimônio geológico/geomorfológico que se adequem a área de estudo;
- ✓ Realizar inventariação e quantificação das geoformas/geomorfossítios das "Cidades de Pedras" - PI;
- ✓ Sugerir a utilização das "Cidades de Pedras"-PI como local potencializador de atividades voltadas para fins didáticos e turísticos, especialmente, através do geoturismo e da educação ambiental.
- ✓ Apresentar sugestões de estratégias de valorização e divulgação das "Cidades de Pedras" - PI.

A metodologia adotada foi dividida em quatro etapas, organizadas da seguinte maneira: (i) levantamento e análise teórica; (ii) estudo de diferentes metodologias utilizadas na avaliação do patrimônio geológico e geomorfológico, bem como escolha da metodologia adotada na pesquisa; (iii) pesquisa de campo e elaboração do material cartográfico; (iv) proposição de estratégias de valorização e divulgação das "Cidades de Pedras"- PI.

Quanto à estruturação, a presente dissertação foi organizada da seguinte forma: a introdução apresenta o tema, justificativas, problemas, objetivos e estrutura do trabalho. No capítulo 1, denominado "Geodiversidade, patrimônio geomorfológico e temáticas afins: revisão conceitual e metodológica" são abordados conceitos e considerações sobre tais temas, segundo diferentes autores, a fim de proporcionar o devido embasamento teórico à pesquisa. O capítulo 2 apresenta a metodologia adotada em toda a dissertação e a empregada na inventariação e quantificação da área. O capítulo 3 apresenta a caracterização fisiográfica e socioeconômica da área de estudo, bem como a inventariação e quantificação dos geomorfossítios estudados. No quarto capítulo são sugeridas estratégias de valorização e divulgação dos geomorfossítios da área, considerados aptos a receber tais estratégias, conforme quantificações adotadas, possibilitando com isso a utilização do local como potenciador de atividades didáticas e geoturísticas, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável da região. Em seguida são apresentadas as conclusões da pesquisa, onde se constata o alto potencial geológico/geomorfológico das "Cidades de Pedras"-PI para uso didático e geoturístico, conforme resultados apresentados nas quantificações utilizadas, assim como o potencial maior da primeira "Cidade de Pedras", quando comparados os resultados apresentados pelos geomorfossítios separados por "cidades". Por fim são apresentadas as referências bibliográficas as quais contribuíram com o desenvolvimento da dissertação, os apêndices e os anexos.

1 GEODIVERSIDADE, PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E TEMÁTICAS AFINS: REVISÃO CONCEITUAL E METODOLÓGICA

Nas últimas décadas, temáticas como geodiversidade, patrimônio geológico e geomorfológico, geoconservação, geoturismo, dentre outras têm ganhado destaque no cenário internacional com elaboração de legislação específica e, especialmente, um crescente número de obras escritas sobre esses temas.

Ressalta-se que, no presente estudo, usa-se o termo geopatrimônio como sinônimo de patrimônio geológico e que o uso dos termos: geológico(s), geossítio(s) e, patrimônio geológico, se dá em sentido *lato sensu*, compreendendo, portanto, elementos de interesse geológico, geomorfológico, paleontológico ou outros. Quando há referências específicas à parte do patrimônio geológico que tenha ênfase nos seus elementos geomorfológicos são utilizadas as denominações geológico/geomorfológico e geossítio/geomorfossítio, ou simplesmente geomorfológico e geomorfossítio.

No Brasil, porém, apesar da grande geodiversidade apresentada, ainda há carência de leis e estudos sobre as referidas temáticas as quais terão seus conceitos e considerações apresentados a seguir.

1.1 Geodiversidade

De acordo com Gray (2004), é difícil precisar quando o termo geodiversidade foi usado pela primeira vez, o mais provável é que tenha sido na Tasmânia (Austrália). Segundo Serrano e Ruiz Flaño (2007), o geógrafo argentino Federico Alberto Daus já havia usado a expressão na década de 1940, porém, com sentido diferente da atual, à época foi empregado para diferenciar áreas da superfície terrestre, com uma conotação de Geografia Cultural.

A nomenclatura geodiversidade foi, também, utilizada no Reino Unido em 1993, durante a Conferência de *Malvern* sobre "Conservação Geológica e Paisagística". Foi usada, inicialmente, para gestão de áreas de proteção ambiental, como contraponto a biodiversidade, pois era preciso um termo que abrangesse os elementos abióticos do meio natural.

Embora estudos indiquem a década de 1940 como marco do emprego do termo geodiversidade, a temática é ainda bastante recente na comunidade científica internacional. Somente nas duas últimas décadas é que o termo se popularizou e vem ganhando notoriedade em produções e eventos científicos. Hoje, já existe um consenso quanto a sua importância não só para o avanço da produção científica, mas também para um melhor ordenamento territorial,

subsistência da sociedade e conservação do planeta, assim sendo, fica clara a necessidade de estudos com vistas à divulgação e conservação da geodiversidade.

Segundo Reverte (2014), vários autores em diversas partes do mundo tem tentado, ao longo dos últimos anos, definir geodiversidade. Para uns, o termo se restringe às rochas, minerais e fósseis, já para outros é mais amplo e compreende, também, as comunidades de seres vivos.

Na literatura internacional uma das primeiras definições para geodiversidade foi bastante sucinta. Trata-se da definição de Eberhard (1997) citado por Silva *et al*., (2008a, p. 12), que definiu geodiversidade como "[...] a diversidade natural entre aspectos geológicos, do relevo e dos solos".

Segundo Reverte (2014), quase uma década após o aparecimento do termo é que foi escrito o primeiro livro dedicado exclusivamente à geodiversidade. De acordo com Pfaltzgraff, Carvalho e Ramos (2010) trata-se da obra de Murray Gray, professor do Departamento de Geografia da Universidade de Londres, intitulada "*Geodiversity: Valuying and Conserving Abiotic Nature*", lançada no ano de 2004.

Diferente de biodiversidade, o conceito de geodiversidade, conforme explicitado, é ainda novo na comunidade científica, tendo começado a ser usado, especialmente, por geólogos e geomorfológos, no início da década de 1990 para descrever a diversidade do meio abiótico (GRAY, 2004).

De acordo com a definição de Stanley (2000), a geodiversidade engloba uma diversidade de ambientes geológicos (*lato sensu*), bem como o conjunto de processos e fenômenos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e demais depósitos superficiais que constituem a base da vida na Terra, estando inclusos aí suas relações, propriedades, interpretações e sistemas que mantém inter-relacionamento com a paisagem, as pessoas e culturas.

Para Stanley (2000), é importante também apreciar a natureza abiótica e os recursos finitos do planeta, a fim de se obter um desenvolvimento sustentável, que supra as necessidades das atuais e futuras gerações. Ainda conforme Stanley (2000) a geodiversidade influencia, também, na escolha de locais onde se desenvolvem aldeias, cidades, indústrias, estradas e obtenção de recursos para subsistência humana.

A definição apresentada por Stanley (2000) é bastante similar ao conceito de Nieto (2001, p.7), destacando-se neste também a aproximação entre o meio abiótico e as atividades humanas, uma vez que a geodiversidade é considerada como:

> El número y la variedad de estructuras (sedimentarias, tectónicas, geomorfológicas, hidrogeológicas y petrológicas) y de materiales geológicos (minerales, rocas, fósiles y suelos), que constituyen el substrato físico natural de una región, sobre las que se asienta la actividad orgánica, incluyendo la antrópica.

Da mesma forma, porém mais sucinto, para Gray (2004), geodiversidade é a variedade de elementos geológicos (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicos (geoformas, processos) e pedológicos, incluindo suas inter-relações, propriedades, interpretações e sistemas.

Ressalta-se que também compartilham da definição apresentada por Stanley (2000) e a complementam, estudiosos como: Brilha (2005), autor português referência no tema e seguidor do conceito da *Royal Society for Nature Conservation* do Reino Unido; Owen, Price e Reid. (2005); Pereira (2006); entre outros autores.

Para Pereira (2006), a proposição do termo geodiversidade se deu em comparação com o termo biodiversidade, que se refere à diversidade biológica da Terra e à necessidade da sua preservação. Ainda para o referido autor, desde a década de 1990 geólogos e geomorfólogos começaram a usar o tema com o intuito de descrever a diversidade no âmbito da natureza abiótica, buscando assim uma compensação em relação à ênfase já dada aos aspectos biológicos nas estratégias de valorização e proteção da natureza.

Outra definição para geodiversidade contempla uma abordagem diferente e diz ser a mesma entendida como a geosingularidade presente em determinada região, podendo ser a mesma intrínseca ou extrínseca, sendo que a geodiversidade intrínseca diz respeito à diversidade de feições geológicas internas a certa área e a geodiversidade extrínseca se refere a comparações daquela área com outras regiões, no sentido de verificar a real singularidade (geodiversidade) daquela feição ou conjunto de feições (PANIZZA, 2009).

No Brasil, os conceitos para geodiversidade se desenvolveram ao mesmo tempo em que ocorriam internacionalmente, porém com objetivos diferenciados. No nosso país, o objetivo era o planejamento territorial, já nos demais países o foco era a conservação do patrimônio (REVERTE, 2014; SILVA *et al*.,2008a). É importante ressaltar, no entanto, que nos últimos anos os estudos voltados para a geoconservação passaram a ser cada vez mais considerados em nosso país.

O enfoque para geodiversidade apresentado por Veiga (1999) aborda além das rochas, relevo, clima e solos, o estudo das águas superficiais e subterrâneas nos estudos da geodiversidade. Para o autor, a geodiversidade representa as particularidades do meio físico, abrangendo as rochas, o relevo, o clima, os solos e as águas, subterrâneas e superficiais, condicionando a morfologia da paisagem e a diversidade biológica e cultural.

Xavier da Silva e Carvalho Filho (2001) apresentam outra abordagem para geodiversidade, diferente das demais, definindo-a a partir da diversidade das características ambientais de uma determinada porção do espaço geográfico, devendo o pesquisador, baseado em estudos sistemáticos de dados ambientais disponíveis em base de dados georreferenciada, selecionar as variáveis que melhor determinam a geodiversidade em cada local.

Galopim de Carvalho (2007) também apresenta um conceito para geodiversidade, no entanto, relacionando-o com a definição de biodiversidade, como segue:

> Biodiversidade é uma forma de dizer, numa só palavra, diversidade biológica, ou seja, o conjunto dos seres vivos. É, para muitos, a parte mais visível da natureza, mas não é, seguramente, a mais importante. Outra parte, com idêntica importância, é a geodiversidade, sendo esta entendida como o conjunto das rochas, dos minerais e das suas expressões no subsolo e nas paisagens. No meu tempo de escola ainda se aprendia que a natureza abarcava três reinos: o reino animal, o reino vegetal e o reino mineral. A biodiversidade abrange os dois primeiros e a geodiversidade, o terceiro (GALOPIM DE CARVALHO, 2007, s/p).

Outra definição brasileira que pode ser destacada acerca de geodiversidade é a do Serviço Geológico do Brasil, também denominado de Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), órgão que lida diretamente com a temática há mais de uma década. Para a CPRM, a geodiversidade pode ser conceituada como

> A natureza abiótica (meio físico) constituída por uma grande variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, solos, 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 (CPRM, 2006, s/p).

Definição similar à da CPRM é apresentada ainda por Pereira (2010) em sua tese de doutorado "Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia – Brasil)", o qual considera que a geodiversidade corresponde à união de elementos abióticos da Terra, estando inclusos os processos físico-químicos associados, as geoformas, rochas, minerais, fósseis e solos, os quais são formados a partir da interação entre os processos externos e internos do planeta e possuidores de valores intrínseco, cientifico, turístico e de uso/gestão.

Assim como para Galopim de Carvalho (2007), também conforme Prandel e Almeida (2014), geodiversidade e biodiversidade são conceitos próximos, uma vez que esta é constituída por seres vivos, enquanto aquela por um suporte abiótico que sustenta a vida.

Ainda para os referidos autores, a geodiversidade pode ser perceptível em variadas escalas podendo ser de um pequeno mineral a uma cadeia de montanhas.

Em outra definição do termo, a geodiversidade engloba a diversidade geológica (natureza abiótica), compreendendo os testemunhos do passado geológico do planeta como os minerais, as rochas e os fósseis, bem como os processos atuais que darão origem a novos testemunhos, como variação no nível dos oceanos sedimentação, entre outros (BRILHA, 2005; RODRIGUES; PEDROSA, 2013; OLIVEIRA, 2015). No quadro 1, a seguir, é possível visualizar uma síntese dos conceitos apresentados.

Quadro 1 – Síntese dos conceitos de geodiversidade apresentados na pesquisa

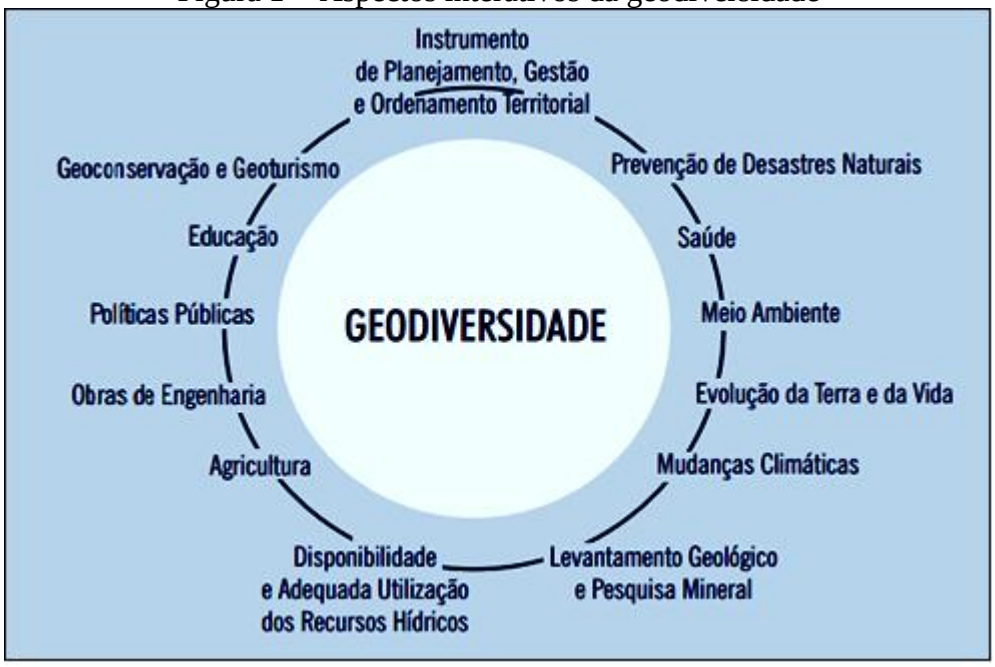
Autores internacionais	**Conceito**
Eberhard (1997), citado por Silva et al.(2008a)	Diversidade natural entre aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos.
Stanley (2000), Nieto (2001), Gray (2004), Brilha (2005), Owen, Price e Reid (2005), Pereira (2006).	Variedade de elementos, ambientes e processos, originários do substrato sobre o qual se assenta a vida humana.
Panizza (2009)	Geosingularidade presente em determinada região. Pode ser: intrínseca (diversidade de feições de uma área) ou extrínseca (comparação com as feições de outra área).
Autores brasileiros	**Conceito**
Veiga (1999)	Particularidades do meio físico, abrangendo solos, rochas, clima, água, etc., condicionantes da paisagem e da diversidade biológica e cultural.
Xavier da Silva e Carvalho Filho (2001)	Diversidade das características ambientais de determinada área.
Galopim de Carvalho (2007) Prandel e Almeida (2014)	Relação com biodiversidade: reino animal e vegetal / reino mineral.
CPRM (2006), Pereira (2010).	Variedade de ambientes, fenômenos e processos constituintes da base sobre a qual se desenvolve a vida e que são dotados de valores.
Rodrigues e Pedrosa (2013), Oliveira (2015).	Testemunhos do passado geológico e processos atuais formadores de novos testemunhos.

Fonte: O autor, 2017.

Longe de querer findar a discussão sobre o tema, é preciso destacar que várias outras definições poderiam ser apontadas, uma vez que o conceito ainda não é uno, no entanto, a intenção nesta etapa da pesquisa é apenas apontar alguns autores de grande visibilidade e seus conceitos como forma de elucidar que embora recente na literatura internacional, já existe uma grande variedade de abordagens por parte daqueles que trabalham o tema geodiversidade.

De modo geral pode-se inferir, dos conceitos apresentados anteriormente, que a geodiversidade resulta da interação entre paisagem, fauna, flora e a cultura, sendo a geologia e a geomorfologia responsáveis por determinar a distribuição dos habitats, das espécies e a forma como o homem organiza seu espaço geográfico (ARAÚJO, 2005; CARDOSO, 2013). A interação acima mencionada deixa clara a abordagem sistêmica que envolve a geodiversidade (CARDOSO, 2013) e pode ser melhor compreendida por meio da visualização da Figura 1, a seguir.

Figura 1 - Aspectos interativos da geodiversidade



Fonte: Silva *et al.* (2008b); Pfaltzgraff; Torres; Brandão (2010).

A análise da figura 1 permite a compreensão do aspecto sistêmico que envolve o conceito de geodiversidade o qual se releva múltiplo, abrangendo, por exemplo, desde o planejamento e ordenação territorial, passando pela sua contribuição na compreensão da evolução da Terra e da vida, até sua relação com atividades humanas tais como a agricultura, educação, geoconservação, geoturismo, dentre outras áreas, podendo, portanto, ser aplicado em vários campos da ciência geológica. A seguir, serão discutidas as relações entre a geodiversidade e a geografia.

1.1.1. Geodiversidade e Geografia

As pesquisas referentes à geodiversidade foram desenvolvidas a partir da década de 1990, inicialmente, por geólogos e geomorfológos (GRAY, 2004). Até os dias atuais a geodiversidade ainda é muito ligada à figura desses profissionais, no entanto, outros estudiosos, entre estes os geógrafos, inserem-se cada vez mais nas pesquisas da área.

Exemplifica-se essa crescente inserção da geodiversidade no meio científico através da presença de eixos relacionados à temática em eventos internacionais de Geografia como por exemplo: o *33º Internacional Geographical Congress*, realizado em Beijing na China em 2016; a *XII Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico Sociedad Geológica de España*, realizada em Junho de 2017 em Menorca, Espanha. Há ainda os eventos científicos nacionais, como: o XVI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, realizado em Teresina - Piauí, em 2015; o III Simpósio de Geografia Física do Nordeste, sediado em Caicó-RN, em 2016; o XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, realizado em Campinas- SP, em Julho de 2017; além de publicações sobre geodiversidade realizadas por geógrafos em encontros como o V Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Aplicada e Gestão Territorial (Fortaleza - CE, 2016), bem como demais edições destes e outros eventos.

Soma-se a isso a contínua presença de artigos relacionados ao termo, em importantes revistas científicas de Geografia, internacionais e nacionais, assim como publicações de monografias, dissertações e teses cujo tema é geodiversidade em programas de Geografia de variadas instituições.

Não restam dúvidas de que o geógrafo também é capacitado para o estudo da geodiversidade, entre outras razões pode-se citar o fato de que este profissional lida diretamente com conceitos que se ligam perfeitamente à temática, uma vez que estuda aspectos da geologia, geomorfologia, solos, paisagem, entre outros campos, no entanto, é preciso ressaltar que no estudo da geodiversidade, especialmente, na realização de inventários, faz-se necessária a presença de uma equipe multidisciplinar.

A gestão e o ordenamento territorial são também áreas que revelam ligações entre a geografia e a geodiversidade, haja vista que este é um dos campos de atuação do geógrafo e como já dito, o conhecimento da geodiversidade é essencial ao planejamento territorial. A partir do estudo da geodiversidade é possível conhecer potencialidades e limitações de uma área, sendo, portanto, imprescindível para o ordenamento do território, tarefa esta que pode ser executada entre outros profissionais, pelo geógrafo.

> A Geografia tem, historicamente, fortíssimas amarras com o planejamento, desde Geografia Clássica Francesa, através dos estudos regionais, até a Geografia Teorética-Quantitativa, onde as representações geográficas eram quantificadas e se transformavam em informações bases para ações de planejamento. O planejamento e a gestão constituem o ápice do estudo geográfico, pois é nesse momento que as diferentes abordagens da Geografia Humana e da Geografia Física se integram de forma dialética (MEIRA, 2016, p.36).

Outro ponto que explicita a relação entre a geografia e a geodiversidade é possível ser observado a partir do estudo da paisagem. Para Pereira (2006, p.41), "A paisagem é assim uma realidade observável, não tendo uma existência própria em si, mas existindo a partir do sujeito que a apreende". O geógrafo é um desses sujeitos.

Concebendo de forma simplória a paisagem como tudo aquilo que nos é perceptível, nos estudos da geodiversidade, a paisagem é, portanto, a primeira a ser analisada. Isso fica ainda mais evidente nos estudos que priorizam o patrimônio geológico/geomorfológico e em que a aparência cênica da área é elemento prioritário conferindo-lhe valor estético. Para Pereira (2006), parece não haver dúvidas da intrínseca relação entre paisagem e geoformas, no sentido em que estas são determinantes daquela.

Segundo Almeida (1997), as componentes geomorfológicas da paisagem são as que mais estruturam sua imagem, seja por serem aquelas que o observador primeiro percebe, seja porque delas dependem outras de suas componentes. "Nos casos onde o valor estético das geoformas é elevado, essa importância torna-se ainda maior [...]" (PEREIRA, 2006, p.42).

Assim como na análise da paisagem, também no estudo da geodiversidade o conhecimento por parte do geógrafo tanto das características físicas da área como dos seus aspectos socioculturais é essencial.

O olhar holístico do geógrafo ao estudar as sociedades e suas culturas é necessário para entender que a geodiversidade já estava presente nas escolhas do homem desde que este procurava os tipos mais adequados de rochas para suas ações ou as cavernas mais indicadas para residirem, assim como está fortemente presente no homem contemporâneo que, por exemplo, relaciona nomes de lugares a elementos geológicos e geomorfológicos.

Mas não é apenas por estudar conceitos que se relacionam a geodiversidade ou por necessidade da multidisciplinariedade no estudo do meio que o geógrafo estuda esse tema. Legalmente o profissional de Geografia também está habilitado para tal.

De acordo com Meira (2016), além da resolução nº 1.010 de 22 de agosto de 2005 da Confederação Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) - órgão responsável pelo licenciamento do geógrafo, a qual trata do âmbito de atuação de profissionais inseridos no

sistema CONFEA/CREA - a profissão de geógrafo é também disciplinada pela lei nº 6.664 de junho de 1979, momento em que o termo geodiversidade ainda não era empregado no sentido atual. Porém, entre as atribuições deste profissional muitas já se relacionavam com o estudo do meio abiótico. Ainda conforme Meira (2016), atualmente a atuação do geógrafo é dividida em quatro grandes áreas, a saber: tecnologia da Geografia, Antropogeografia, Geoeconomia e, Geociências e Meio Ambiente, estando nessa inclusos estudos sobre a geodiversidade.

A seguir, serão apresentados os principais valores dos quais é dotada a geodiversidade, analisados a partir da perspectiva de renomados autores que versam sobre a temática, tais como Gray (2004), Brilha (2005), Pereira (2006), dentre outros.

1.1.2 Valores da Geodiversidade

Os valores são atribuídos à geodiversidade, uma vez que é preciso justificar a necessidade de conservação desta, afinal, na sociedade capitalista, geralmente conserva-se prioritariamente aquilo que possui valor.

No que se refere a proposição de valores para a geodiversidade, Gray (2004) propôs seis tipos destes valores, a saber: intrínseco; cultural; estético; econômico; funcional e, científico e educacional. Estas mesmas classes são apresentadas por Brilha (2005).

Pereira (2006) considera os seguintes valores, especificamente para a avaliação do patrimônio geomorfológico, a saber: científico; ecológico; estético; econômico e cultural. A seguir serão apresentadas considerações acerca dos valores comumente abordados pelos autores anteriormente citados na visão destes e outros autores.

A. Valor intrínseco

Segundo Brilha (2005), de todos os valores, este é, provavelmente, o mais subjetivo em razão da dificuldade de quantificá-lo e de suas ligações com as perspectivas filosóficas e religiosas de cada sociedade e cultura.

Ainda segundo o autor, a geodiversidade apresentará este valor, independente de valer mais ou menos para o homem. O valor intrínseco representa então, a relação existente entre o homem e a natureza (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008). O valor intrísnseco é atribuído à geodiversidade simplesmente por sua existência, independente de sua utilização (REVERTE, 2014). Na sequência, será apresentada a discussão acerca do valor estético da geodiversidade.

B. Valor estético

Brilha (2005) também diz ser este valor dotado de forte subjetividade e não quantificável. Segundo ele, há consenso para a maioria das pessoas que a observação da natureza é uma atividade de lazer, porém, decidir qual paisagem é mais bela é uma atitude que suscita discussão. No entanto, diz terem todas as paisagens naturais algum tipo de valor estético.

Pereira (2006) corrobora com a ideia de que esse não é um valor fácil de quantificar, da mesma forma admite que mesmo carregado de subjetividade, seja sim possível atribuir valor às geoformas.

Diversas formas de turismo que têm como produto final a apreciação do aspecto cênico das paisagens é prova desse tipo valor, entretanto, muitas vezes o público deslumbra-se com as paisagens relacionadas aos aspectos geológicos/geomorfológicos, porém, nem todos têm consciência que ali está presente parte da história da Terra (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008).

> Nesse sentido, a contemplação da paisagem pode ser valorizada se for acrescentada de informação científica da estrutura geológica intrínseca àquela paisagem, pois através de seus aspectos geológicos e geomorfológicos, a paisagem transmite a memória histórica da Terra e dos cenários ambientais do passado (REVERTE, 2014, p.35).

É admissível citar também a forte relação entre a beleza estética das paisagens e a produção artística. Desde a antiguidade é possível identificar esculturas, pinturas e demais obras de arte que tem a geodiversidade como fonte inspiradora ou até fazem uso da mesma como matéria-prima.

Além disso, para Pereira (2006) na avaliação do valor estético é preciso levar em consideração, por exemplo, a dimensão das geoformas, o estado de conservação das mesmas, a variedade de elementos geomorfológicos e de cores e sua relação com a vegetação, aspectos culturais, entre outros. Precisa-se, ainda, considerar o uso de imagens das geoformas para fins publicitários de turismo ou eventos desportivos (PEREIRA, 2006).

Ainda sobre a associação de beleza relacionada aos aspectos geomorfológicos, Meira (2016) diz serem estes mais fáceis de serem distinguidos pelo seu valor estético, constituindo-se como atrativos turísticos em diversas regiões do país, a exemplo do Pão de Açúcar (RJ), Cataratas do Iguaçu (PR) e o campo de Dunas de Jericoacoara (CE). A seguir será apresentado o valor cultural da geodiversidade.

C. Valor cultural

O valor cultural é originário da forte interdependência entre o desenvolvimento social, cultural e/ou religioso e o meio físico circundante (BRILHA, 2005; NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008).

> [....] pode traduzir-se pela utilização das geoformas na expressão artística, como a pintura, a música ou o cinema, em elementos etnográficos, nas várias formas de literatura, em acontecimentos históricos importantes, ou de carácter religioso e mitológico (PEREIRA, 2006, p. 70).

A relação com lendas e demais temas mitológicos é um importante aspecto a ser considerado na análise do valor cultural da qual é dotada a geodiversidade. Quando algum aspecto geológico é explicado pelo povo com base em justificativas transcendentais, sugere-se para isso o uso do termo geomitologia (GRAY, 2004).

No Brasil, há uma quantidade considerável de lugares em que a população faz uso da geomitologia para explicá-los. Cita-se como exemplos, a Pedra da Gávea no Rio de Janeiro (RJ), as Pedras do Sino em Ilhabela (SP), a Pedra do Baú em São Bento do Sapucaí (SP) e, Sete Cidades, em Piripiri/Piracuruca (PI) (Figura 2).

Figura 2 – Lugares nos quais se usa a geomitologia para explicá-los.

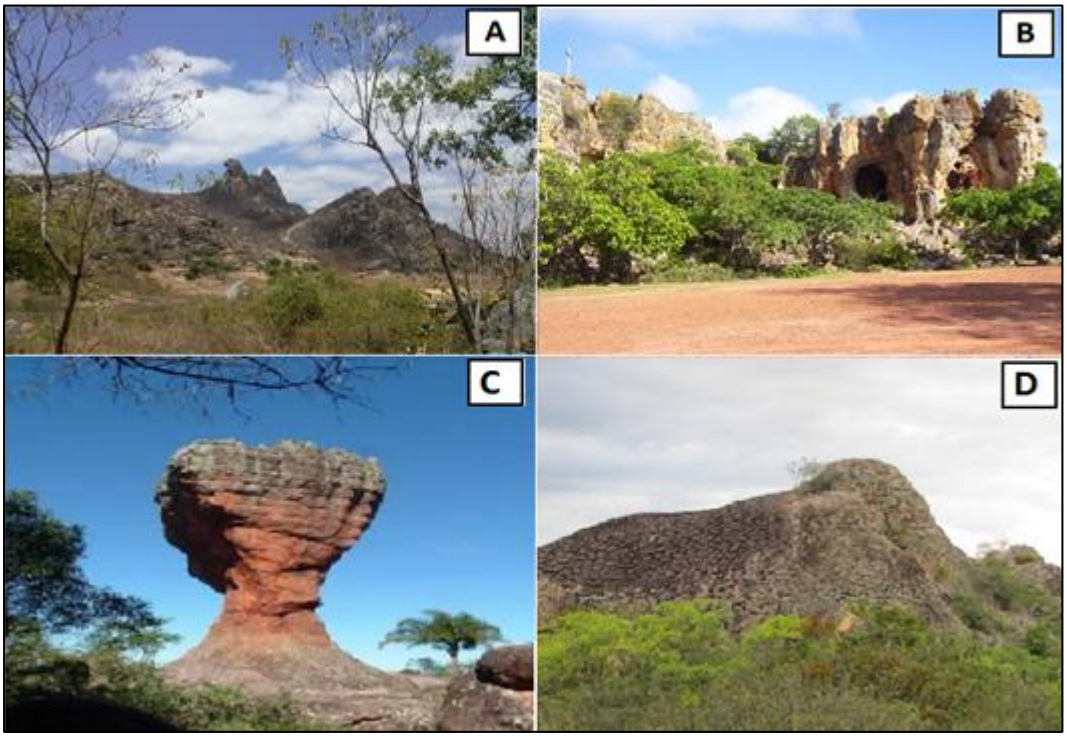
Em (A) Pedra da Gávea, (B) Pedras do Sino, (C) Pedra do Baú, (D) geoforma em Sete Cidades.
Fonte: Castor, 2013; Montes s/d; Rodrigues, 2015; Marinho, 2015.

É preciso também considerar que há lugares que usam a ocorrência de alguma estrutura geológica/geomorfológica como propaganda, é o caso de Serra Caiada (RN), onde há uma das rochas mais antigas da América do Sul, e Santana do Cariri (CE), internacionalmente conhecida pela grande quantidade de fósseis ali encontrados. Além disso, faz-se necessário apontar a existência de dezenas de cidades brasileiras cujos nomes estão diretamente relacionados com os aspectos geológicos e/ou geomorfológicos, são os casos de Diamantina (MG), Torres (RS), Picos (PI), Morro do Chapéu (PI), entre muitas outras.

> Pode-se fazer uma longa lista com nomes de cidades que hoje parecem apenas um nome próprio, mas que originalmente designavam, em tupi-guarani, alguma feição natural. Para se ter uma idéia, o Brasil possui mais de 140 municípios que começam com "Ita" – que quer dizer "pedra", por exemplo: Itaberaba, BA (pedra brilhante, diamante); Itabira, MG (pedra erguida); Itaboraí, RJ (pedra bonita); Itacuruba, PE (pedra enrugada); Itacoatiara, AM (pedra pintada) (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008, p.13).

Vale ressaltar a existência de diversos lugares que usam feições geomorfológicas em associação a imagens de animais ou objetos conhecidos (Figura 3). Segundo Brilha (2005) esses aspectos folclóricos relacionam-se também com a geomitologia. Na sequência, será debatido o valor econômico.

Figura 3 – Lugares que usam feições geomorfológicas em associação a imagens conhecidas.



Em (A) Pedra da Galinha Choca, em Quixadá (CE); (B) Pedra do Castelo, em Castelo do Piauí (PI); (C) Pedra da Taça, em Vila Velha - ES; (D) Pedra da Tartaruga, em Sete Cidades (PI).
Fonte: Pesquisa direta, 2016; Moreira, 2008, Vasconcelos, 2011.

D. Valor econômico

É mais objetivo que os demais valores já apresentados e, também, o mais fácil de ser compreendido e quantificado, uma vez que inseridos no sistema capitalista, já temos o hábito de atribuir valores a bens e serviços. Assim sendo, torna-se mais fácil entender que as rochas, minerais e fósseis também possuem valor econômico (BRILHA, 2005).

Para Forte (2008), a importância dos recursos naturais, especialmente dos recursos geológicos e geomorfológicos é um valor reconhecido por todos independente do domínio científico, seja este econômico ou ambiental. Ainda conforme o autor supramencionado, os recursos utilizados pela sociedade e dos quais esta é fortemente dependente resultam de uma rica geodiversidade a qual permite uma grande variedade de materiais e produtos úteis no cotidiano, desde o creme dental ao alcatrão.

Utilizar esses materiais em joias e artesanato (Figura 4) é uma atividade já há muito praticada, tanto em outros países como no Brasil. No caso do nosso país, a grande diversidade abiótica aliada à criatividade do povo brasileiro favorece ainda mais essa prática econômica, subdividida em vários ramos.

> No Brasil os artesanatos em minerais e rochas são utilizados para vários fins. [...] essa utilização é dividida em três áreas específicas: adorno pessoal, decoração ou arte e utensílio [...]. O adorno pessoal é representado por colares, brincos, pulseiras, broches e pingentes, ou ainda chaveiros, relógios revestidos e anéis principalmente de minerais. A decoração ou arte é representada por pássaros em quartzo, ametista ou serpentinito e também as bolas de cristal, pirâmides, árvores de pedras roladas (cascalho), pequenos animais em pedra, estatuetas de marfim, frutas e obeliscos em ágata, além de quadros. Como utensílio tem-se jogo de talheres, porta-copo de ágata ou ônix, relógio de ágata, entre outros (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008, p.14).

Figura 4 – Joias e artesanatos fabricados com minerais e rochas.

Em (A), brincos feitos de opala; em (B), pássaro feito em quartzo e calcita; em (C), porta copos feitos de ágata.
Fonte: Opalas, s/d; Cristal, s/d; Arte, s/d.

A humanidade sempre dependeu da utilização de recursos da geodiversidade. A sociedade hodierna não foge a essa situação, cita-se como exemplo, nossa grande dependência

da geodiversidade em relação aos recursos energéticos como o carvão, petróleo, gás natural, minerais radioativos, energia geotérmica, construção de hidroelétricas em locais de geomorfologia e geologia adequadas, entre outros (BRILHA, 2005).

Pereira (2006) diz ser o valor econômico o que possui maior associação com os demais tipos de valores, em especial, o estético. Acrescenta ainda que as geoformas dotadas de valor econômico apresentam potencial para o desenvolvimento de várias atividades turísticas e desportivas, por exemplo, a espeleologia, parapente, escalada, dentre outras.

Para Forte (2008), aquilo que pode ser considerado como uma subdivisão do valor econômico é o valor geopolítico da geodiversidade, este apesar de ser transversal aos demais valores tem a sua importância mais visível no campo econômico.

Conflitos ocasionados por disputas de recursos da geodiversidade, como minerais, já ocorrem há algum tempo em diversas partes da Terra (VELHO, 2006). A guerra do Iraque é um bom exemplo de como a disputa por recursos, neste caso, minerais fósseis influencia a geopolítica mundial. Outro exemplo são os aquíferos que, em decorrência da poluição e escassez, tornam-se focos de tensão em diversas partes do mundo (FORTE, 2008).

Ainda conforme Forte (2008), por esses motivos, o valor geopolítico pode ser até mesmo considerado autônomo em relação aos demais valores apresentados pela geodiversidade, inclusive, o econômico. Adiante, será discutido o valor funcional.

E. Valor funcional

Diz respeito à capacidade que um elemento natural tem de contribuir no bem-estar da humanidade. Gray (2004) admite que este conceito normalmente não é aplicável aos ideais de conservação da natureza. Para Brilha (2005), pode ser encarado sob dois aspectos distintos: i) o valor da geodiversidade *in situ*, de caráter utilitário ao homem e ii) o valor enquanto substrato para a sustentação dos sistemas físicos e ecológicos.

O primeiro diz respeito à valorização da geodiversidade que se mantém no local onde se origina, cita-se como exemplo, o suporte para a realização de atividades humanas diversas, tais como construções (de estradas, cidades, barragens, etc.), bem como seu uso para o armazenamento de substâncias como águas subterrâneas, resíduos, carbono e outros (BRILHA, 2005). O segundo está relacionado a áreas em que a geodiversidade atuou como substrato, definindo condições ideais de implementação e desenvolvimento da biodiversidade, como exemplo, o solo de terra roxa, oriundo da decomposição do basalto e diabásio, ideal para a cultura do café no Brasil (BRILHA, 2005; NASCIMENTO, RUCHKYS,

MANTESSO-NETO, 2008; REVERTE, 2014). A seguir serão apresentados o valor ecológico e o valor científico.

F. Valor ecológico

Representa o suporte para que sejam desenvolvidos e mantidos os sistemas e processos naturais. Pereira (2006) considera o segundo aspecto do valor funcional (enquanto substrato para a sustentação dos sistemas físicos e ecológicos) como valor ecológico, neste caso, representa uma face daquele valor. De acordo com este autor, é na biogeomorfologia que se enquadra o valor ecológico de um local de interesse geomorfológico, sendo valorizadas, sobretudo, as geoformas que suportam habitats característicos.

Pereira (2006) acrescenta ainda que nos casos em que forem os elementos bióticos, tais como fungos, bactérias, animais, vegetais, entre outros, os condicionantes das geoformas, embora o valor ecológico esteja presente, será o valor científico, o predominante.

G. Valor científico e educacional

Embora muitas pessoas ao terem contato com elementos da geodiversidade apenas os contemplem, muitas vezes não dando conta de seus valores, não é difícil admitir e entender o valor científico a ela atribuído. Este ajuda a conceber a geodiversidade como essencial para o entendimento da evolução do planeta.

O valor científico tem como base o acesso e posterior estudo de amostras que representem a geodiversidade, sendo que essa investigação pode ocorrer tanto no âmbito fundamental, com o objetivo de i) reconhecimento e interpretação da geodiversidade, para fins da reconstituição da história geológica do planeta, ii) quanto no âmbito aplicado, em que há uma contribuição na relação homem *versus* geodiversidade, ajudando-o a viver em potenciais áreas de risco geológico, bem como monitorando e controlando os impactos negativos de nossas atividades sobre o meio ambiente, entre muitos outros exemplos (BRILHA, 2005; REVERTE, 2014). Para Pereira (2006, p. 67)

> O valor científico de um local de interesse geomorfológico assenta-se em princípios fundamentais: (i) sua associação à investigação científica em geomorfologia, pela quantidade e qualidade de trabalhos realizados acerca desse local, através de elementos disponíveis úteis a essa investigação, como por exemplo a representatividade de processos geomorfológicos passados e activos e através de características que lhe conferem destaque entre

> geoformas semelhantes, como a sua dimensão, a sua vulnerabilidade ou o seu estado de conservação; (ii) na sua potencial utilização como um recurso didáctico, não apenas pela existência de elementos com elevado valor científico (ou outros) presentes, mas igualmente pela facilidade em demonstrar esses elementos a público menos especializado e em aprendizagem, traduzida não só pela clareza desses elementos como também por boas condições de visibilidade e de acesso ao local.

O valor educacional, aqui também entendido como didático, relaciona-se diretamente com a educação em Ciências da Terra, tendo em vista que para esta alcançar seus objetivos é necessário o contato direto com a geodiversidade. Isso pode ocorrer através de atividades educativas formais, voltadas ao público escolar tanto do nível fundamental, médio ou superior, assim como atividades educativas não formais, direcionadas ao público leigo em geral. Nessa perspectiva, os trabalhos de campo conferem à geodiversidade valor educativo de grande importância, uma vez que permitem contato direto com o meio abiótico contribuindo dessa forma na consciência e valorização dos ambientes naturais do planeta (BRILHA, 2005; NASCIMENTO, RUCHKYS, MANTESSO-NETO, 2008).

Pereira (2006) usa as denominações valor científico e valor didático. Para Vieira e Cunha (2004), alguns autores distinguem esses valores dos locais de interesse geomorfológico. De acordo com Pereira (2006), o valor científico pode ser distinto do valor didático por conta da dificuldade em explicar certos processos morfogenéticos com elevado valor científico, ou por haver locais com valor científico pouco expressivo, mas com potencial didático.

No entanto, para Pereira (2006, p.69), "[...] a avaliação do valor científico deve considerar as duas situações, estando o primeiro associado à investigação científica e o segundo à potencialidade enquanto recurso didáctico", sendo possível o valor científico advir de apenas um desses aspectos, porém sendo maior quando ocorrer dos dois. No quadro 2 é possível visualizar uma síntese dos valores da geodiversidade.

Quadro 2 – Síntese dos valores da geodiversidade (continua)

Valor intrínseco	Próprio da geodiversidade a qual o apresenta independente de valer mais ou menos para o homem.
Valor estético	Relacionado ao aspecto visual do ambiente. Difícil de ser mensurado, pois nem todos têm o mesmo conceito de beleza. Relaciona-se também com o turismo e a produção artística.
Valor cultural	Relativo a ligação entre o desenvolvimento social, cultural e/ou religioso e o meio no qual o homem está inserido, por meio, por exemplo, de ligações entre aspectos geológicos e explicações transcendentais.

Continuação do quadro 2 – Síntese dos valores da geodiversidade	
Valor econômico	Relativo a atribuição de valores aos elementos da geodiversidade.
Valor funcional	Diz respeito à capacidade que um elemento natural tem de contribuir no bem-estar da humanidade.
Valor ecológico	Refere-se à base para que sejam desenvolvidos e mantidos os sistemas e processos naturais.
Valor científico e educacional	Relacionado à investigação científica de um local, bem como sua potencial utilização como recurso didático.

Fonte: O autor, 2017.

No tópico adiante serão apresentados conceitos e considerações sobre patrimônio, patrimônio natural e geopatrimônio, explicitando as relações entre esses termos e entre os mesmos e o estudo da geodiversidade e do patrimônio geológico/geomorfológico.

1.2 Patrimônio, patrimônio natural e geopatrimônio

Falar sobre geopatrimônio exige uma compreensão inicial sobre o que é patrimônio. Para Sousa (2013), a palavra patrimônio é originária da Grécia e significa “pai” ou “paterno”, estando relacionada a tudo que é deixado do pai e passado para seus filhos. De acordo com o Dicionário Aurélio, patrimônio pode ser compreendido como bens materiais e imateriais transmitidos por herança (FERREIRA, 2016). No entanto, com a instituição do Direito passou-se a incluir como patrimônio os bens que um indivíduo consegue acumular por conta própria durante a vida (BIESEK; CARDOZO, 2012).

Aspecto importante a ser mencionado no que se refere à definição de patrimônio é apresentado por Choay (2001) para quem nos séculos XIX e XX patrimônio era compreendido apenas como bens materiais, os monumentos e as edificações, considerando apenas seu valor histórico e artístico.

Para Pereira (2006), desde épocas remotas há o reconhecimento da importância da grandiosidade monumental, sendo os primeiros sinais da valorização do patrimônio enquanto monumento a enumeração das Sete Maravilhas do Mundo. Ainda conforme o referido autor a atual lista de Patrimônio Mundial segue ideais semelhantes, ficando restrita a espaços com grande valor cultural ou natural (ou ambos).

No entanto, com o progresso da humanidade ao longo do tempo, também essa forma de conceber o patrimônio evoluiu, sendo hoje bem mais amplo o conjunto de bens considerados patrimônios, incluindo-se entre estes não apenas bens dotados de monumentalidade e materialidade.

Na atualidade, por conta da corrente ambientalista instaurada em razão do progresso das ciências e maior capacidade compreensiva do público leigo sobre a importância do meio ambiente, tanto para a manutenção das sociedades quanto para o bem estar destas, o patrimônio passou a ser considerado também na esfera ambiental (MEIRA 2016).

No Brasil, somente, a partir da década de 1930 é que se tem uma noção jurídica de Patrimônio. Isso se deu através da Constituição de 1934 em seu artigo 148, o qual diz ser a proteção dos objetos de interesse histórico e do patrimônio artístico do país, um dever da União, dos estados e dos municípios. Sua consolidação legal se dá em 1937 com o Decreto-Lei nº 25 e a criação do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), responsável pelo tombamento.

De acordo com o referido Decreto constituem o patrimônio histórico e artístico do país os bens móveis e imóveis existentes no Brasil com conservação de interesse público, seja por estar vinculado a fatos memoráveis da história nacional, seja por ser de excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico, equiparando-se a estes bens e sendo também sujeitos a tombamentos os monumentos naturais, assim como os sítios e paisagens a que caiba conservar e proteger por conta da feição excepcional com que tenham sido dotados pelo meio natural ou conduzidos pelo trabalho humano (BRASIL, 1937).

Posteriormente, o Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN) passou a ser denominado Departamento, Instituto, Secretaria, e finalmente, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), nomenclatura que apresenta até os dias atuais. Inicialmente estava subordinado ao Ministério da Educação e Cultura, atualmente está vinculado ao Ministério da Cultura. “A partir de 2004 pelo Decreto 5.040/2004 torna-se o IPHAN responsável institucionalmente em promover, coordenar e preservar o Patrimônio Cultural Brasileiro nas categorias do patrimônio material e imaterial” (LORENCI, 2013, p.59).

Merece ainda destaque como marco legal relacionado ao patrimônio brasileiro a Constituição Federal de 1988 em seu artigo 216, o qual considera patrimônio cultural brasileiro:

> Os bens de natureza material e imaterial tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos

> diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: as formas de expressão; os modos de criar, fazer e viver; as criações científicas, artísticas e tecnológicas; as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico (BRASIL, 1988, p.35).

No entanto, tem-se percebido maior direcionamento das políticas relacionadas com a avaliação, classificação e gestão do patrimônio natural para a natureza biótica (PEREIRA, 2006). Como já mencionado, a biodiversidade tem recebido maior atenção que a geodiversidade, entretanto, não se pode esquecer que são essas duas vertentes da natureza que compõem o patrimônio natural. Segundo Meira (2016, p.25), constitui o patrimônio natural "[...] elementos excepcionais que integram a biodiversidade e a geodiversidade, sendo a conservação e/ou proteção necessária para que as gerações futuras possam também usufruir de suas singularidades".

Segundo Pereira (2006), formam o patrimônio natural biótico o conjunto de seres vivos cujas características excepcionais e fragilidade dos ecossistemas exige medidas de proteção e valorização e compõem o patrimônio abiótico, os elementos da natureza abiótica, os quais possuem características únicas e importância para a preservação da biodiversidade, fundamentais.

No que diz respeito ao patrimônio natural, somente a partir da Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, através da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) em 1972, aprovada em Paris, é que este, assim como também o patrimônio cultural passaram a ser definidos (LORENCI, 2013). Segundo o referido documento, patrimônios naturais são:

> [...] constituídos por formações físicas e biológicas ou por conjuntos de formações de 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, de valor universal excepcional do ponto de vista estético ou científico, os sítios naturais ou áreas naturais estritamente delimitadas detentoras de valor universal excepcional do ponto de vista a ciência, da conservação ou da beleza natural (UNESCO, 1972, p.3).

A citada convenção tornou-se um verdadeiro marco nos debates em torno de patrimônio natural, uma vez que mais que o conceituar, deixou claro o quanto os elementos naturais de importância excepcional estavam passíveis de destruição, tanto por práticas tradicionais quanto por consequências do progresso econômico e social que agrava as

ameaças a esses elementos, por meio de fenômenos com maior capacidade de alterá-los ou mesmo destruí-los (MEIRA, 2016).

Segundo Pereira (2006), a danificação e mesmo destruição através do uso contínuo e incorreto pelo homem tem feito o ambiente natural, nas últimas décadas, merecedor de atenção por parte da sociedade como algo a ser preservado. Ainda segundo o autor, internacionalmente, a conferência do Patrimônio Mundial configura-se, pois, como passo decisivo para inclusão dos elementos naturais como parte do patrimônio, bem como para que esse possa ter assumido igual relevância em relação ao patrimônio cultural.

Essa convenção serviu para difundir em diversos países uma nova postura voltada à salvaguarda de seus patrimônios, com isso diversos debates, conferências e documentos têm surgido pelo mundo a fim de proteger o patrimônio natural.

No Brasil, entre outros exemplos, pode ser mencionada a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio 92), da qual resultou a Agenda 21, bem como a instituição, através da Lei Nº 9.985/2000, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, regulamentado dois anos depois por meio do Decreto 4.340/2002. De acordo com o a referida lei, Unidade de Conservação pode ser entendida como

> [...] espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000, s/p).

O sistema compreende às Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. As primeiras possuem normas mais restritas, no entanto, permitem o uso indireto dos recursos naturais por meio de atividades de recreação, turismo ecológico, pesquisa científica, educação e interpretação ambiental, desde que observadas as disposições previstas na Lei.

Compõem as Unidades de Proteção Integral, as seguintes categorias de Unidade de Conservação: estação ecológica; reserva biológica; parque; monumento natural e refúgio de vida silvestre.

As Unidades de Uso Sustentável buscam conservar a natureza de forma conciliada com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. Integram o grupo destas unidades: área de relevante interesse ecológico; floresta nacional; reserva de fauna; reserva de

desenvolvimento sustentável; reserva extrativista; área de proteção ambiental e reserva particular do patrimônio natural (BRASIL, 2000).

Uma vez compreendidas as noções de patrimônio e patrimônio natural é possível apontar uma definição para geopatrimônio:

> O conceito de Geopatrimónio [...] tem de ser entendido como o conjunto de valores que representam a Geodiversidade do território. Será, assim, constituído por todo o conjunto de elementos naturais abióticos existentes à superfície da Terra (emersos ou submersos) que devem ser preservados devido ao seu valor patrimonial. Nesta definição pela positiva, o Geopatrimónio inclui o Património Geológico, o Património Geomorfológico, o Património Hidrológico, o Património Pedológico e outros já referidos (RODRIGUES; FONSECA, 2008, s/p.).

Sharples (2002) utiliza o termo *geoheritage (*equivalente em português a geopatrimônio) alternativamente à nomenclatura patrimônio geológico, para tanto, justifica o fato de que quando utilizado o termo geológico pode haver uma restrição a rochas, sendo que o correto seria a associação à diversidade de elementos abióticos, materiais e processos, tal qual se entende no conceito de geodiversidade.

Desta forma, o conceito de geopatrimônio, por vezes usado como sinônimo de patrimônio geológico surge justamente com a finalidade de possibilitar uma conotação menos restrita que aquela imposta pelo termo "geológico".

Cabe destacar que na presente dissertação, a exemplo dos estudos de Pereira (2006) e Oliveira (2015), dentro do contexto do geopatrimônio será dada ênfase ao patrimônio geomorfológico, especificamente, da área das "Cidades de Pedras - PI", haja vista que embora presentes outras categorias patrimoniais no local, é o patrimônio geomorfológico o de maior destaque.

Ressalta-se que, mesmo considerando o patrimônio geomorfológico como parte do patrimônio geológico e este como sinônimo de geopatrimônio, os patrimônios geológico e geomorfológico serão apresentados separadamente na presente pesquisa, no intuito de dar maior visibilidade ao caráter excepcional dos elementos da geomorfologia do local pesquisado.

Além disso, como referido, no presente texto são utilizados os termos: geológico(s), geossítio(s) e, patrimônio geológico em sentido *lato sensu* e, os termos geomorfológico(s) ou geológico(s)/geomorfológico(s) e geomorfossítio(s) ou geossítio(s)/geomorfossítio(s) quando houver referências diretas à parte do patrimônio geológico com ênfase nos elementos geomorfológicos. Os conceitos e considerações acerca de patrimônio geológico sob a perspectiva de variados autores serão tratados no tópico a seguir.

1.3 Conceitos e considerações acerca de patrimônio geológico

A partir do conhecimento dos valores que a geodiversidade possui, podem ser identificados locais específicos cuja excepcionalidade os tornam credores de máxima atenção para assim poderem ser utilizados pelas próximas gerações. Esses locais são exemplos daquilo que se pode denominar patrimônio geológico (GUIMARÃES; LICCARDO, 2014).

Portanto, a porção da geodiversidade que apresente valor único, seja turístico, científico, educativo ou outro, constitui o conjunto de elementos conhecidos como patrimônio geológico, tomado desta forma no seu sentido *lato*, equivalendo nessa acepção, a sinônimo de geopatrimônio. Tal patrimônio tem despertado bastante interesse nos últimos anos, uma vez que é formado por recursos naturais não renováveis cuja caracterização é muito importante (FERREIRA *et al*.,2003; CARDOSO, 2013).

É preciso deixar bem claro que patrimônio geológico e geodiversidade são termos com significados bastante próximos, mas não sinônimos. A geodiversidade engloba todos os elementos da natureza abiótica do planeta, já o patrimônio geológico compreende apenas a parcela da geodiversidade cuja excepcionalidade a destaque das demais. Diversos autores apresentam conceitos e considerações para o termo, sendo válido, portanto, elencar alguns destes, a fim de torná-lo mais claro.

Para Lima (2008, p.6), "O patrimônio geológico refere-se a um bem natural, que possui valor significativo para a sociedade e que compreende elementos da geodiversidade considerados de relevante interesse para a sua conservação".

Segundo Rivas, Rivera e Guadalupe (2001), o patrimônio geológico refere-se aos recursos naturais não renováveis de valor científico, cultural, educativo, assim como de interesse paisagístico e recreativo, que engloba formações rochosas, estruturas, acumulações sedimentares, ocorrências minerais e outras, que torna possível o reconhecimento, estudo e interpretação da história evolutiva do planeta, assim como os processos que a tem modelado.

> Fazem parte do **Património Geológico** todas as evidências de antigos relevos que compõem a história geológica passada da Terra. Estas evidências são compostas, por exemplo, por elementos estudados pela Paleontologia, com particular realce para os fósseis que auxiliam a datação dos materiais rochosos, pela sedimentologia, petrografia ou mineralogia, salientando-se a necessidade de preservar afloramentos com particular interesse científico e didáctico, ou pela tectónica que esclarece a importância de forças endógenas nas etapas de evolução da história da Terra (RODRIGUES; FONSECA, 2008, p.5, grifo dos autores).

O patrimônio geológico é, pois "constituído pelos locais e objectos geológicos que, pelo seu conteúdo devem ser valorizados e preservados, sendo documentos que testemunham a história da Terra" (PEREIRA, 2006, p. 34). É também

> [...] constituído por georrecursos culturais, que são recursos não-renováveis de índole cultural, que contribuem para o reconhecimento e interpretação dos processos geológicos que modelaram o Planeta Terra e que podem ser caracterizados de acordo com seu valor (científico, didático), pela sua utilidade (científica, pedagógica, museológica, turística) e pela sua relevância (local, regional, nacional e internacional) (MUNÕZ, 1988, citado por NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008, p. 11).

Alguns autores como Brilha (2005), consideram que as coleções de minerais, rochas e fósseis expostos em museus não fazem parte integrante do patrimônio geológico. O motivo para tanto se deve ao fato de não mais estarem em seu meio natural e já se encontrarem protegidos.

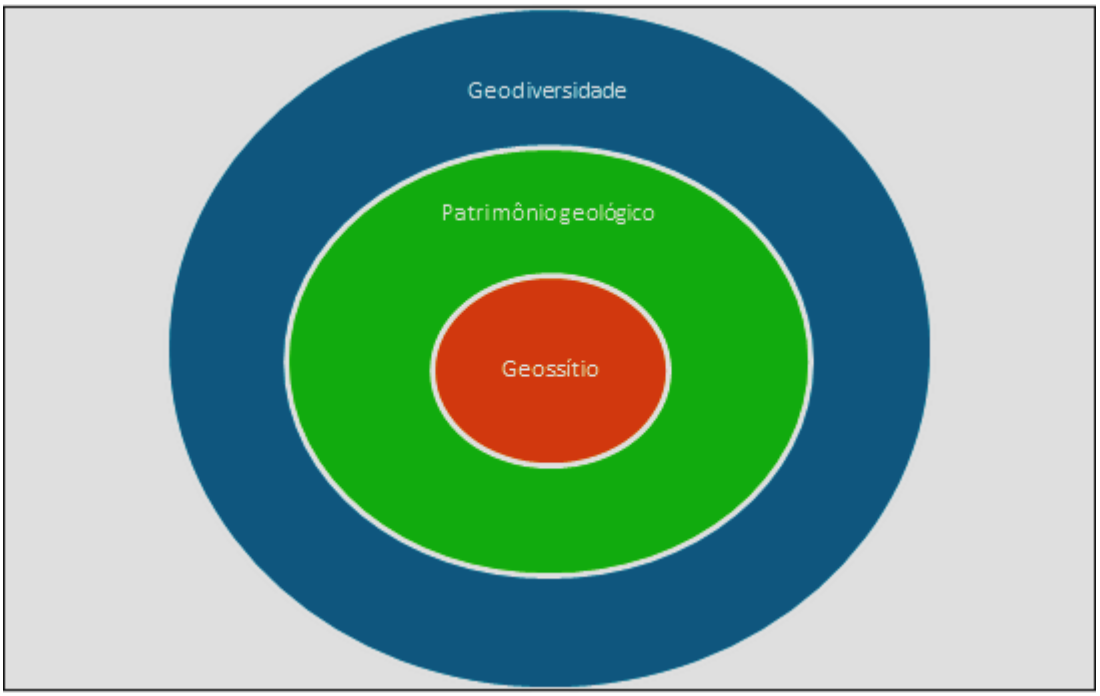
Pereira (2006) diz que os termos: "local de interesse geológico", "geótopo", "geossítio" ou "geomonumento" são objetos do patrimônio geológico. Os dois primeiros são sinônimos de geossítio, já geomonumento "[...] é geralmente uma área de interesse geológico com particular relevância no que diz respeito à grandiosidade e à beleza estética, que pode beneficiar com a raridade científica" (RODRIGUES, 2008, p. 45). Brilha (2005) prefere a utilização do termo geossítio, uma vez que assim torna-se mais fácil sua associação ao termo anglosaxônico *geosite*.

Desta forma, pode-se apresentar a definição de geossítio como a "ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade [...], bem delimitado geograficamente e que apresente valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico, ou outro" (BRILHA, 2005, p.52).

O patrimônio geológico é, portanto, para Brilha (2005) essa parte da geodiversidade que apresenta algum tipo de valor superior aos demais elementos da natureza abiótica. Compreende o conjunto de geossítios inventariados e caracterizados pertencentes a uma determinada área ou região.

Brilha (2005, p.54) ainda ressalta que o patrimônio geológico "integra todos os elementos notáveis que constituem a geodiversidade, englobando, por conseguinte, o património paleontológico, o património mineralógico, o património geomorfológico, o património petrológico, o património hidrogeológico, entre outros". A relação entre geodiversidade, patrimônio geológico e geossítios pode ser observada por meio da figura 5, a seguir.

Figura 5 – Relação entre geodiversidade, patrimônio geológico e geossítio.



Fonte: Adaptado de Rodrigues, 2008.

Porém, cabe ressaltar que Brilha (2015) revisou os conceitos para geossítio e patrimônio geológico. Em sua reformulação conceitual o autor aponta que a geodiversidade divide-se em dois grupos, sendo o primeiro formado pelos sítios com valor científico, e o segundo os sítios com outros valores. Tanto o primeiro quanto o segundo, *in situ* ou *ex situ*. O patrimônio geológico *in situ*, ou seja, em campo, foi denominado de geossítio, já o *ex situ*, localizado entre outros lugares, como em exposições e museus, passou a receber a designação "elementos do patrimônio geológico". Já as outras áreas, dotadas de um ou mais dos demais valores da geodiversidade já não fazem mais parte do patrimônio geológico, passando a serem denominadas de sítios da geodiversidade, caso estejam *in situ* e elementos da geodiversidade, se estiverem *ex situ* (BRILHA, 2015).

Independente da forma como é classificado, o patrimônio geológico vem ganhando espaço e importância crescente, basta observar a quantidade de eventos científicos, artigos, livros e demais formas de divulgação do mesmo que têm surgido nos últimos anos.

O marco para divulgação e proteção deste patrimônio foi a realização do 1º. Simpósio Internacional sobre a Proteção do Patrimônio Geológico, realizado de 11 a 13 de Junho de 1991 na cidade de Digne-les Bains - França (CARDOSO, 2013), onde estiveram reunidos centenas de pesquisadores de vários países. Ao término do evento foi aprovada a Carta de Digne (Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra – Anexo 1)

(NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008). A realização deste simpósio estimulou os debates e estudos sobre o patrimônio geológico (MANSUR, 2010).

Outra nomenclatura também utilizada para designar o patrimônio geológico é "geopatrimônio", o qual surge para ampliar a restrição imposta pelo termo "geológico", conforme abordado anteriormente.

> [...] o conceito de Geopatrimônio é de caráter mais amplo, estando intimamente relacionado com a definição de sítios geológicos (e suas diversas subdivisões). Torna-se válido salientar que o conceito de Patrimônio Geológico, segundo a corrente teórica predominante, engloba toda uma diversidade de categorias (patrimônio geomorfológico, patrimônio mineralógico, patrimônio paleontológico, etc.) funcionando como conceito guarda-chuva, porém, pesquisadores o segmentam em diferentes campos temáticos para dar maior visibilidade ao elemento abordado (MEIRA, 2016, p. 26).

Nas páginas seguintes serão apresentadas definições e análises referentes ao conceito de patrimônio geomorfológico a nível internacional e nacional, mostrando os posicionamentos de diferentes autores sobre o tema.

1.4 Conceitos e considerações sobre patrimônio geomorfológico

Conforme Pereira (2006), desde o século XIX existem iniciativas de conservação da parte abiótica da natureza, no entanto, as geoformas não eram consideradas nessa perspectiva. A vertente geomorfológica só veio de fato ser considerada no decorrer do século XX com a inserção da geomorfologia enquanto ramo disciplinar das geociências.

Somente no final da década de 1980 e início dos anos 90 é que os termos "locais de interesse geomorfológico" e "patrimônio geomorfológico" vão surgir. Isso ocorreu em razão de os estudiosos da área (geomorfólogos) considerarem que havia mais valorização para os elementos geológicos em detrimento dos geomorfológicos (PEREIRA *et al*., 2004).

Uma das formas de tornar os elementos geomorfológicos melhor valorizados é conceber um valor patrimonial a estes. Nesse sentido, Vieira e Cunha (2004) apontam a necessidade de estabelecer uma classificação dos elementos geomorfológicos como patrimônio, pois só assim se torna possível desenvolver estratégias de recuperação, conservação e proteção destes elementos da paisagem cujas características geomorfológicas lhe fornecem um caráter peculiar, além de os tornarem originais e espetaculares.

Desta forma, Vieira e Cunha (2004) alertam que dentre as diversas formas de patrimônio está o natural, e incluso neste, o patrimônio geomorfológico, mas apesar de servir

como incentivo a políticas de conservação, muitas vezes, tem sido esquecido ou subutilizado em relação a outros tipos patrimoniais. Sendo assim, com base nos pressupostos apresentados é possível considerar que

> O património geomorfológico, integrado no Geopatrimónio (tal como o património geológico, o património hidrológico, pedológico ou outros), é constituído pelo conjunto dos elementos geomorfológicos que devem ser sujeitos a medidas de geoconservação e de divulgação, pelo valor intrínseco que encerram (RODRIGUES; FONSECA, 2008, p. 2).

Deste modo, dentre os possíveis conceitos para patrimônio geomorfológico é possível concebê-lo como "**o conjunto de elementos geomorfológicos (geoformas, depósitos, processos) a várias escalas, que adquiriram um ou mais tipos de valor através da sua avaliação científica, os quais devem ser protegidos e valorizados"** (PEREIRA, 2006, p.333, grifo do autor).

Cabe ressaltar, ainda, que é possível associar o patrimônio geomorfológico à história recente da Terra, e em consequência à do próprio homem. Os elementos da natureza abiótica, em particular os geomorfológicos, já tiveram bem mais importância para as sociedades passadas do que para as atuais. Nestas sociedades, antigas ou mesmo as primitivas, os elementos geomorfológicos possuíam uma importância simbólica muito superior ao utilitarismo cotidiano (VIEIRA; CUNHA, 2004).

Outra importante associação do patrimônio geomorfológico pode ser feita à própria história evolutiva do planeta, uma vez que as paisagens, formas de relevo e processos a elas inerentes, são partes integrantes deste patrimônio, essenciais para o entendimento da origem e evolução da Terra.

Compõem, portanto, o patrimônio geomorfológico, todas as formas de relevo atuais, consideradas individualmente, assim como as paisagens atuais compostas por estas formas. Além disso, é preciso considerar os depósitos emersos e submersos correspondentes da evolução pretérita e presente do relevo atual da superfície terrestre (RODRIGUES; FONSECA, 2008).

> Neste sentido, parece-nos clara a inclusão de dois tipos de ocorrências geomorfológicas como elementos do património geomorfológico: as formas de relevo e os depósitos correlativos, que de per si ou em conjunto são representativos de determinados processos morfogenéticos. Formas e depósitos, grandes e pequenas, isolados ou formando conjuntos sistémicos, valerão, no entanto em função do carácter de excepcionalidade e originalidade, associada ou não à raridade que apresentam (VIEIRA; CUNHA, 2004, s/p).

Desta forma, patrimônio geomorfológico traduz-se pelo conjunto de locais de interesse geomorfológico que adquiriram valor derivado da percepção humana. Outros termos podem ser usados para designar local de interesse geomorfológico, tais como sítio geomorfológico, geossítio de carácter geomorfológico ou mesmo geomorfossítio, tradução do termo *geomorphosite* (PEREIRA, 2006).

Geomorfossítio pode ser conceituado como um tipo de relevo com aspectos geomorfológicos significativos e únicos, qualificando-o como um componente da herança cultural de um território (PANIZZA; PIACENTE, 2008).

Panizza (2001) considera os geomorfossítios como formas geomorfológicas possuidoras de valor científico, cultural, histórico, social e econômico na perspectiva humana, passíveis de modificação, degradação ou destruição por atividades antrópicas. Nessa mesma perspectiva, Oliveira e Rodrigues (2014, p.77) esclarecem que "os geomorfossítios constituem a base sobre a qual as atividades humanas se desenvolvem, por isso se tornam bastantes vulneráveis aos impactos das ações antrópicas. Além disso, estão estreitamente relacionados com as atividades culturais, recreativas e turísticas".

É preciso ainda destacar que os geomorfossítios além de belos, servem como fontes para o entendimento da origem e evolução da Terra, por conta disso são merecedores de serem protegidos da ação humana (OLIVEIRA; PEDROSA; RODRIGUES, 2013), por meio de estratégias de geoconservação, principalmente, o geoturismo.

De acordo com Pereira (2006) é possível perceber que no campo do patrimônio geomorfológico duas vertentes se destacam. A primeira ressalta apenas as geoformas com alto valor científico, especialmente para representar a evolução da Terra, da vida e do clima. A segunda ressalta os locais dotados de valor científico, ecológico, cultural, estético e/ou econômico. É possível apontar ainda os valores turístico e educativo (didático).

No estudo das "Cidades de Pedras - PI", será considerada a segunda vertente, uma vez que o local será considerado como dotado de valores, especialmente didático, estético e turístico, para fins de utilização na educação ambiental e no geoturismo.

Para Vieira e Cunha (2006) ao considerar o patrimônio geomorfológico como um recurso, existe a necessidade de potenciá-lo científica e didaticamente, através da educação ambiental, mas também cultural e socialmente, valorizando-o para a prática do lazer e turismo.

Sobre isso, Pereira (2006) diz serem os locais constituintes do patrimônio geomorfológico aqueles em que os processos da evolução do planeta são mais fáceis de serem percebidos, sendo ainda menos vulneráveis que demais geossítios de menor dimensão, o que

faz com que tenham elevada potencialidade para a implantação de estratégias de geoturismo e de educação ambiental.

Internacionalmente, a temática patrimônio geomorfológico tem sido estudada desde a década de 1980, em países como Suíça, Itália, Portugal, França e Espanha, por meio de variadas metodologias, todas com o objetivo de evidenciar a importância dos elementos geomorfológicos para a preservação da paisagem bem como para o potencial turístico das mesmas. Nessa conjuntura, foi criado no ano de 2001, dentro da *Internatinonal Association of Geomorphologists* (IAG), o grupo de trabalho *"geomorphosites"* com o intuito de aumentar os estudos, conhecimento e divulgação dos geomorfossítios enfatizando a educação, a conservação e atratividade turística em relação a esses locais (REINARD; CORATZA, 2013).

Assim como as pesquisas relacionadas à geodiversidade e ao patrimônio geológico como um todo, a temática do patrimônio geomorfológico tem apresentando crescente avanço. Nos últimos anos tem aumentado o número de estudos voltados a esse conceito desde trabalhos locais até inventários nacionais (PEREIRA, 2006).

No Brasil, são recentes as pesquisas relacionadas ao tema, ficando este restrito, principalmente, ao meio acadêmico e alguns órgãos públicos. Geralmente os estudos são voltados para grandes áreas com características únicas e valiosas do meio abiótico. Conhecer este tipo de patrimônio de uma área poderá ajudar no ordenamento territorial e nas ações humanas sobre o meio ambiente, ampliando o conhecimento abiótico, ainda carente no nosso país (NETTO; OLIVEIRA, 2015).

Pode-se relacionar também essa pouca produção sobre patrimônio geomorfológico, em países como o Brasil, por exemplo, à forma como a Geografia física, a Geologia e, especialmente, o geopatrimônio como um todo, são tratados na grade curricular dos diversos níveis de ensino. Há uma carência muito grande no tratamento de tais temas nos livros didáticos. Alguns quando os abordam, o fazem apenas de forma superficial. Tudo isso implica em menor conhecimento e, consequentemente, menor produção científica sobre o mesmo.

No entanto, apesar dessas problemáticas, é preciso ressaltar que nos últimos anos, embora aquém do necessário, a exemplo do que já ocorre em países como Portugal e Espanha, Austrália e outros, os estudos sobre o patrimônio geomorfológico têm apresentado alguns avanços no Brasil, a notar pelo número de publicações e eventos relacionados à temática em diversas regiões do país.

Podem ser citadas como exemplos de publicações referentes à temática no território brasileiro as pesquisas de: Silva e Oka-Fiori (2014) com o artigo intitulado "Patrimônio Geomorfológico em Unidades de Conservação: análise preliminar do Morro do Chapéu,

Prudentópolis-PR"; Evangelista e Travassos (2014) os quais apresentam e avaliam o patrimônio geomorfológico do Parque Estadual do Sumidouro, MG; Oliveira (2015) com sua tese de doutorado sobre a avaliação do patrimônio geomorfológico potencial dos municípios de Coromandel e Vazante, MG; Pocidonio e Silva (2016) com artigo em que apresentam o inventário do patrimônio geomorfológico de Angra dos Reis (RJ) como subsídio para geoconservação; Pereira e Lopes (2016) os quais apresentam o patrimônio geomorfológico do litoral sul do estado da Paraíba e o geoturismo costeiro; dentre outras publicações.

O Brasil possui um território grandioso dotado de numerosos locais de interesse geomorfológico. Para que os mesmos sejam devidamente utilizados quer pelo geoturismo, quer como recurso didático para ajudar a explicar a história da Terra, ou mesmo outros usos que deles se possa fazer, é preciso que o governo e a sociedade encarem essa porção da natureza abiótica com a merecida atenção, considerando a necessidade de inventariação dos locais de interesse geomorfológico com posterior definição de ações de geoconservação. Os conceitos e os objetivos da geoconservação serão apresentados adiante.

1.5 Definições e objetivos da geoconservação

A origem do termo geoconservação remete a Europa, em 1991, quando da elaboração da Declaração Internacional dos Direitos à Memória Terra, também conhecida como Carta de Digne, resultante do 1° Simpósio Internacional sobre a Proteção do Patrimônio Geológico, ocorrido em Digne-les-Bains (França). A partir daquele momento, diversos países desenvolveram trabalhos de inventário do seu geopatrimônio com vistas à geoconservação e uso turístico dos mesmos (LORENCI, 2013). No entanto, as primeiras preocupações com a geoconservação são ainda mais antigas, resultam dos primeiros movimentos conservacionistas mundiais, a exemplo da Conferência de Estocolmo de 1972, tendo ganhado força a partir da década de 1990 (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008).

Para Sharples (2002), o conceito de geoconservação se resume na preservação da diversidade da natureza, com aspectos e processos geológicos, geomorfológicos e pedológicos significativos, mantendo o processo evolutivo desses aspectos e processos em velocidade e em intensidade de forma natural.

Quanto mais geodiversidade em uma área, maior a possibilidade de atrair geoturistas e com isso promover a integração da comunidade, possibilitando a esta disseminar sua cultura, obter uma fonte de renda e assim promover o desenvolvimento local, além de colaborar para geoconservação da referida área.

Para Brilha (2005), devido o termo ser recente ainda não há consenso entre os especialistas quanto a sua definição. De acordo com o conceito apresentado por Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto, (2008, p. 21) "[...] a geoconservação refere-se à conservação do patrimônio geológico e, conseqüentemente da Geodiversidade." Por meio de outro conceito mais amplo, a geoconservação pode ser definida como

> [...] uma atividade voltada para a conservação do Patrimônio Geológico de uma região, visando a sustentabilidade dos geossítios que expressam valor cultural, histórico, científico, educativo, turístico, econômico e que quando inventariados, identificados, classificados, tem como principal objetivo a conservação e a divulgação deste patrimônio representativo de um território onde o desenvolvimento deve ser sustentável (LORENCI, 2013, p. 67).

Quantos aos objetivos da geoconservação Brilha (2005) destaca que esta busca, em sentido amplo, utilizar e gerir de forma sustentável toda a geodiversidade, e em sentido restrito, apenas a parcela da geodiversidade que apresente valor superlativo.

Para Stürm (1996), citado por Lima (2008 p.5), a geoconservação deve "[...] promover, suportar e coordenar esforços em prol do uso sustentável da geodiversidade, além de salvaguardar o patrimônio geológico".

Pereira (2010) considera que a geoconservação possui como base a conservação dos elementos naturais, a promoção da identidade do território e o uso racional dos elementos que compõem a geodiversidade por meio do geoturismo, com vistas a perpetuar esses elementos e fazer com que moradores e visitantes se sintam sensibilizados quanto a seu valor científico e educativo.

Sobre geoconservação é necessário ainda destacar o que diz Gray (2004), para quem parte da geodiversidade tem de ser conservada por conta de seu valor, por ser constituída de inúmeras formas e por conta das ameaças que sofre, advindas, principalmente, das atividades humanas. Nessa mesma linha de raciocínio Brilha (2005) assegura que a necessidade de conservar um determinado geossítio é resultado do valor que este apresenta, somado às ameaças por ele enfrentadas.

Dessa forma, é possível afirmar com base nos conceitos, objetivos e considerações apontados sobre o tema, que a geoconservação possui uma ligação direta com o uso sustentável do território. À medida que possibilita a educação ambiental, incentiva o geoturismo e promove a preservação dos bens naturais abióticos, a geoconservação está, pois possibilitando o desenvolvimento sustentável da área onde é aplicada.

Fica claro, portanto, a necessidade de conservação da geodiversidade. Países, em diversas partes do mundo, entre eles o Brasil, têm direcionado esforços, embora ainda

insuficientes para atingir tal geoconservação. Em nosso país, por exemplo, ainda não há leis específicas sobre o tema, apenas a Constituição Federal, em seu artigo 216 versa sobre o patrimônio cultural material e imaterial brasileiro, e indiretamente trata da geodiversidade e da necessidade de sua conservação.

1.5.1 Estratégias e iniciativas de geoconservação

Por conta dos valores que apresentam, da importância para a humanidade e por conta das ameaças que enfrentam, os elementos da geodiversidade que possuem valores acima da média, tendo em vista a impossibilidade de conservar toda a geodiversidade, necessitam de medidas eficazes de geoconservação. No Brasil, essas medidas são ainda mais necessárias, levando-se em conta que a legislação brasileira não trata especificamente dessa parte do patrimônio natural.

Para Brilha (2005) as estratégias de geoconservação devem agrupar sequencialmente as seguintes etapas: inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização e divulgação e por fim monitoração.

A. Inventariação

Etapa inicial de uma estratégia de geoconservação, a inventariação deve ser realizada por meio de um levantamento sistemático de toda a área estudada após conclusão de um reconhecimento geral da mesma, o que possibilitará conhecer o tipo de ocorrências e definir a tipologia dos geossítios, os quais devem apresentar uma mais-valia que os destaquem da média dos aspectos geológicos do local em estudo (BRILHA, 2005). Conforme Meira (2016), esse reconhecimento prévio da área de estudo pode ser realizado por levantamento bibliográfico e/ou saídas de campo. São informações obtidas através desse levantamento que possibilitam realizar a inventariação.

Ainda sobre o tema, Lima (2008) diz ser possível identificar, tanto no Brasil, quanto internacionalmente, um predomínio considerável de atividades voltadas a inventariação do patrimônio geológico. Para a autora, isto é uma prova de que a identificação e caracterização do patrimônio caracterizam-se como uma atividade essencial para possibilitar o desenvolvimento de demais ações relacionadas à geoconservação.

A duração desta etapa depende do tamanho da área em análise, do número e diversidade de sítios a serem inventariados, bem como da quantidade e experiência dos

profissionais envolvidos no processo de inventariação, tornando, aconselhável, para áreas com grande quantidade de geossítios, introduzir os dados de caracterização de cada local, em um banco de dados a fim de facilitar futuro manuseio das informações (BRILHA, 2005).

B. Quantificação

Segunda etapa de uma estratégia de geoconservação, a quantificação ou avaliação quantitativa, objetiva ordenar geossítios por meio de pontuações atribuídas aos mesmos. Conforme Pereira (2006) na quantificação são utilizados métodos numéricos para avaliar critérios pré-estabelecidos, com o intuito de diminuir a subjetividade inerente a esse processo, permitindo comparar e determinar a relevância dos locais avaliados. Ainda segundo o autor supramencionado, a avaliação quantitativa surgiu em meados da década de 1990, na Espanha, Suíça e Itália em trabalhos relacionados a Estudos de Impactos Ambientais (EIA).

Para Oliveira (2015), a quantificação é uma ferramenta que auxilia o processo de gestão do patrimônio geomorfológico, principalmente em relação à divulgação e valorização deste. Para Lima (2008), este tipo de avaliação apresenta-se como um excelente mecanismo para suportar as decisões, estabelecer prioridades e orientar as práticas de gestão do patrimônio.

Segundo Brilha (2005), após o inventário, cada geossítio deve ser submetido à quantificação para que assim se torne possível uma seriação destes. Ainda conforme este autor, quando realizada por profissionais experientes, a quantificação pode ocorrer concomitantemente à inventariação. Brilha (2005) também aponta o fato de que por ser difícil de ser realizada, muitas vezes, a avaliação qualitativa não é realizada nos estudos sobre avaliação do geopatrimônio.

Ressalta-se que nos últimos anos, com a maior divulgação de metodologias quantitativas, o número de pesquisas que realizam a quantificação de geossítios, tem aumentado, tanto a nível internacional, como no Brasil. Em virtude dessa variedade de metodologias, é preciso estabelecer com clareza os objetivos da avaliação para que se possa adotar a metodologia de quantificação mais indicada a cada caso.

C. Classificação

Após a realização das etapas de avaliação do geopatrimônio, segue, sequencialmente, as demais etapas que compõem as estratégias de geoconservação (classificação, conservação,

valorização, divulgação e monitoração). Para Pereira (2006), essa classificação legal deve ser direcionada para os geossítios mais relevantes, ou seja, aqueles melhor pontuados na avaliação quantitativa.

Para Meira (2016), o termo classificação é usado como sinônimo de tombamento. Visa dotar o geopatrimônio de um regime legal com vistas a sua conservação, gestão e monitoramento, estando esse processo sujeito à legislação de cada país (BRILHA, 2005; LIMA, 2008).

No Brasil, a Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), pode ser aplicada para classificar o geopatrimônio nacional. No entanto, a lei possui alguns entraves burocráticos que demoram o processo de classificação e conservação de tal patrimônio. Essa burocracia também ocorre em estados e municípios, uma vez que estes possuem diferentes leis, tornando necessário consenso para classificar os geossítios (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008; REVERTE, 2014).

Por conta das fragilidades inerentes ou oriundas de uso potencial, apresentadas pelo geopatrimônio, a melhor estratégia para a conservação do mesmo seria classificá-lo em área legalmente protegida, fato dificultado pela inércia do poder público e excesso burocrático, tornando necessárias alternativas para tanto (LIMA, 2008; REVERTE, 2014).

Lima (2008) aponta como tais estratégias, inicialmente, o enquadramento do geossítio em outras legislações ambientais existentes, com o intuito de conservar o geopatrimônio indiretamente, assim como investir em estratégias de educação ambiental, a fim de atingir grande quantidade de pessoas pela disseminação do conhecimento do meio natural, ajudando a preservá-lo e utilizar sustentavelmente seus recursos.

Em razão das dificuldades inerentes a etapa de classificação, para Pereira (2006, p.288) a mesma "[...] afigura-se como das mais problemáticas, já que não depende apenas dos intervenientes directamente interessados na estratégia de geoconservação, mas também de outras instituições de gestão do território, menos sensibilizadas para este tema".

As "Cidades de Pedras"-PI não fazem parte de nenhuma Unidade de Conservação, sendo urgente a adoção de legislação específica para a área a fim de salvaguardá-la. Em São João da Canabrava foi aprovado na Câmara Municipal o requerimento nº 004/16 (Anexo 2), que dispõe sobre a criação do Geoparque Municipal de Preservação Ambiental e Cultural "Cidade de Pedras". Ressalta-se que o referido requerimento foi aprovado em caráter definitivo pelos vereadores do município em 18/03/2016 e encaminhado à Secretaria de Cultura do Estado do Piauí para que sejam tomadas as medidas cabíveis no sentido da criação

do geoparque supracitado. Até o presente, tais medidas encontram-se em andamento. Se, de fato implantado, o geoparque poderá trazer benefícios diretos à gestão da área, ajudando a protegê-la e incentivando o desenvolvimento sustentável na região.

D. Conservação

Conforme Oliveira (2015), objetiva permitir o acesso das pessoas ao geossítio e, concomitantemente, assegurar sua integridade física. Segundo Pereira (2006) a conservação visa salvaguardar o valor dos geossítios e deve ser objeto de uma estratégia que responda com praticidade a avaliação realizada anteriormente sobre sua vulnerabilidade. Ainda segundo o autor, deve ser levada em consideração, mesmo já estando tais locais classificados legalmente, o que não garante que sejam conservados.

O tipo de ato conservacionista a ser desenvolvido deve ser analisado em cada situação, em todo caso, o objetivo principal deverá ser sempre a manutenção da integridade física do geossítio, porém, em alguns episódios é justificável o recolhimento de elementos tais como fósseis ou minerais e posterior exposição em instituições públicas, assim como museus. Isso deve ocorrer quando estes elementos estiverem em risco de serem destruídos por processos erosivos irreversíveis ou por atos de vândalos, devendo a criteriosa recolha ser acompanhada de registro em fotografias e vídeo, seguida da divulgação em instituições de livre acesso para especialistas e o público em geral. Os geossítios em risco de roubo ou vandalismo devem receber atenção específica por seus responsáveis, a exemplo de criação de barreiras para impedir o contato direto do público, entre outras (BRILHA, 2005).

E. Valorização e divulgação

Segundo Brilha (2005), independente da relevância e do âmbito em que estão inseridos, os geossítios com baixa vulnerabilidade de degradação ou perda são os melhores para receberem estratégias de valorização e divulgação, já aqueles com alta vulnerabilidade devem ser divulgados apenas depois de terem garantidas as necessárias condições de proteção e conservação. Para o mencionado autor, a valorização deve ser anterior à divulgação, consiste no conjunto de ações de informação e interpretação, as quais auxiliarão o público reconhecer o valor dos geossítios.

De acordo com Pereira (2006), a divulgação dos geomorfossítios deve ser realizada apenas quando integrante de uma estratégia de geoconservação e quando previamente

analisada sua vulnerabilidade ao uso pelo público. Para tanto, o uso de painéis informativos, trilhas temáticas, utilização de meios eletrônicos, entre outros meios, podem ser empregados. Para Brilha (2005), a divulgação do geopatrimônio pode se dar tanto através de atos específicos ou em conjunto com ações de divulgação dos patrimônios natural e cultural.

Para Lima (2008, p.11), "A divulgação [...] compreende a difusão e a ampliação desta conscientização geral da sociedade em relação a conservação do patrimônio geológico, através da utilização de diversificados recursos". Para a referida autora, a sociedade só pode apoiar a conservação do geopatrimônio se conhecê-lo, entendê-lo e valorizá-lo, daí a importância de recursos informativos/interpretativos, os quais representam formas de promover a sensibilização do público para valorizar e reconhecer a importância do patrimônio geológico, imprescindíveis às ações de geoconservação.

Ainda conforme Lima (2008, p.2), "[...] as iniciativas relacionadas com a valorização e divulgação da geoconservação, baseadas no geoturismo, encontram-se em elevada ascensão no Brasil, alcançado bons resultados com relação à divulgação das geociências para o público em geral". As estratégias de valorização e divulgação dos geomorfossítios das "Cidades de Pedras"-PI, serão apresentadas no capítulo 4 do presente texto.

F. Monitoração

A monitoração é, talvez, a mais importante etapa para fins de geoconservação, posto que irá assegurar o estado de conservação dos geossítios ao longo do tempo, portanto, caso haja falhas no monitoramento o geossítio pode sofrer sérios danos/perdas.

Para Brilha (2005), em todas as estratégias de geoconservação, independente do nível (municipal, estadual, nacional) em que são implantadas, não se pode esquecer a monitoração anual dos geossítios, devendo ser criadas estratégias específicas para cada um destes, a fim de quantificar a perda de sua relevância com o transcorrer do tempo. Ainda conforme o autor, é preferível que os técnicos responsáveis por esta etapa tenham acompanhado as etapas anteriores, a fim de que tenham uma visão mais clara das modificações apresentadas pelos geossítios.

Conforme Pereira (2006), a monitoração representa um controle periódico e contínuo da degradação dos geossítios, que pode ocorrer tanto por causas naturais ou antrópicas, podendo acarretar na necessidade de redefinir a estratégia adotada na gestão daquele geosítio, de modo a melhor salvaguardá-lo. No item a seguir serão debatidos conceitos e considerações sobre turismo ecoturismo e geoturismo, destacando a relação entre estes.

1.6 Turismo, ecoturismo, geoturismo: conceitos e considerações

Diariamente milhares de pessoas em diversas partes do mundo se deslocam pelos mais variados motivos. Assim tem sido desde os tempos mais remotos, tendo esse fluxo sido intensificado a partir da facilidade de mobilização impulsionada pelos avanços tecnológicos dos últimos séculos. Os deslocamentos para fins turísticos também tem apresentado um aumento significativo. Este é fruto da sociedade industrial e das conquistas sociais, quando as férias, para que tem acesso ás mesmas são cada vez mais aproveitadas em viagens turísticas (NASCIMENTO; SCHOBBENHAUS; MEDINA, 2008).

Uma vez presente na vida de milhares de pessoas, a atividade turística é responsável por movimentar quantia considerável de dinheiro, impulsionando o comércio e os serviços do lugar onde é praticado. Configura-se, portanto, como uma importante atividade econômica, a qual poderá contribuir, quando bem planejada, para o desenvolvimento sustentável das comunidades beneficiadas por essa atividade.

O turismo é, pois, inegavelmente, importante para o desenvolvimento local, porém, é necessário destacar que essa importância vai muito além do aspecto econômico, constituindo-se uma ferramenta dos estudos geográficos.

> [...] É, também e principalmente como fato social, que se configura materialmente, criando e recriando formas espaciais diversificadas. A Geografia não pode furtar-se da análise e interpretação dessas formas, buscando compreender sua estruturação e os processos que o engendram (RODRIGUES, 1996, p.9).

Tratar o turismo na geografia torna-se praticamente um imperativo, uma vez que esta atividade atrela-se à ciência geográfica de diversas formas, por exemplo, através do estudo: da paisagem (tendo em vista que esta condiciona bastante as viagens turísticas); do território (já que o turismo é uma importante ferramenta de ordenamento territorial); da globalização (haja vista o fluxo planetário impulsionado pela prática turística), dentre outras.

A partir dos apontamentos apresentados é possível conceituar turismo como conjunto de atividades praticadas por pessoas em viagens a lugares distintos de seu ambiente usual, permanecendo nestes por não mais que o período de um ano consecutivo, com a finalidade de lazer, negócios ou outras (OMT, 2001).

A diversidade biológica representada por exuberantes espécies da fauna e flora, e diversidade de elementos abióticos, como variados tipos de minerais, rochas, geoformas, paisagens, recursos hídricos e climáticos, atrelados ou não a importantes elementos culturais

(religião, arte rupestre, comidas, danças, etc.) configuram-se como atrativos que potencializam a atividade turística.

Assim como as motivações, também são diversas as segmentações apresentadas pelo turismo. No Brasil, o Ministério do Turismo elenca o turismo social, ecoturismo, turismo cultural, turismo de estudos e intercâmbio, turismo de esportes, turismo de pesca, turismo náutico, turismo de aventura, turismo de sol e praia, turismo de negócios e eventos, turismo rural, turismo de saúde (BRASIL, 2006).

Segundo Pires (2000), a partir da década de 1980 iniciaram os primeiros enfoques conceituais e buscas de definição de novas segmentações turísticas ligadas a áreas naturais. No início, o turismo ecológico era o termo mais usado, no entanto, a partir da década de 1990, tal termo deu lugar a outra expressão – ecoturismo.

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Turismo (EMBRATUR), juntamente com o Ministério do Meio Ambiente, conceituam o ecoturismo como "um segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações" (BRASIL, 2006, p.5).

Segundo Moreira (2008), as definições de ecoturismo compreendem todo o patrimônio natural, no entanto, a relação do ecoturismo com os elementos da biodiversidade é bem mais nítida do que com os aspectos da geodiversidade.

Brilha (2005) compreende o geoturismo como parte do ecoturismo, diferentemente de Moreira (2008), para quem o geoturismo, cuja prática se dá em áreas naturais, com potencialidade e objetivos específicos, possuindo, inclusive, aprovação e incentivos da UNESCO, deve ser encarada como distinta do ecoturismo.

Neste estudo o geoturismo será considerado uma prática turística, tendo em vista o Ministério do Turismo ainda não o elencar entre os segmentos do turismo, conforme mostrado anteriormente.

Independente de ser considerado ou não, por diferentes autores como um segmento do ecoturismo, ao analisar as distintas formas como o meio natural é encarado por estas atividades, Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008) ratificam ser o meio biótico o principal atrativo do ecoturismo, enquanto que a geodiversidade seria a principal atração do geoturismo. Brilha (2005, p.124) reconhece que "Até hoje o ecoturismo tem-se baseado essencialmente em aspectos relativos à biodiversidade dos destinos turísticos".

Para Moreira (2008), de toda forma, o ecoturismo, turismo de aventura, geoturismo, etc. podem ter vínculos, haja vista que os meios de interpretação direcionados aos aspectos

geológicos também são possíveis de serem utilizados por qualquer tipo de turismo cuja prática se dê em áreas naturais. A referida autora destaca ainda que mesmo o geoturismo compartilhando experiências praticadas em outras modalidades turísticas ainda assim permanece característico em seus objetivos.

Para Piekarz e Liccardo (2007), o geoturismo apresenta um elo com o ecoturismo, assim como com o turismo cultural, haja vista que agrega conhecimento geocientífico, patrimônio natural e cultural. Uma vez explicitada a relação do geoturismo com as demais modalidades turísticas, se torna necessário apresentar variadas, porém, complementares, conceituações para o termo, segundos distintos autores.

Assim como os demais temas tratados neste estudo, o conceito de geoturismo é recente, data da segunda metade da década de 1990 e está fortemente ligado à geodiversidade e geoconservação.

A primeira definição científica compreende o geoturismo como serviços e facilidades interpretativas no sentido de possibilitar aos turistas a compreensão e aquisição de conhecimentos de um sítio ao invés da simples apreciação estética (HOSE, 1995).

No ano 2000, Hose revisa o conceito apresentado e passa a conceber geoturismo como "disponibilização de serviços e meios interpretativos que promovem o valor e os benefícios sociais de lugares com atrativos geológicos e geomorfológicos, assegurando sua conservação, para o uso de estudantes, turistas e outras pessoas com interesses recreativos e de ócio" (HOSE, 2000, p.136).

Para Buckley (2003), o geoturismo não se trata de um "turismo geológico", uma vez que embora enfatize um lugar onde algumas características geológicas, paleontológicas, geomorfológicas ou outras sejam mais evidentes não se pode excluir do local suas demais potencialidades como a cultural e a histórica. Brilha (2005) também destaca que nem todas as definições de geoturismo o relacionam de forma inequívoca com a geodiversidade.

Brilha (2005) define o geoturismo como uma atividade que possui como base a geodiversidade. Assim também o conceitua Manosso (2010) para quem essa modalidade turística que requer o contato com o meio natural em suas diversas abordagens, busca explorar a variedade de elementos do meio abiótico, utiliza, portanto, a geodiversidade como recurso turístico, tendo como principal características a visita a áreas geológicas, geomorfológicas ou paleontológicas, valorosas ou não, esteticamente.

Outro conceito que também assume uma maior relação com os aspectos geológicos do local a ser visitado encara o geoturismo como:

> [...] segmento da atividade turística que tem o patrimônio geológico como seu principal atrativo e busca sua proteção por meio da conservação de seus recursos e da sensibilização do turista, utilizando, para isto, a interpretação deste patrimônio tornando-o acessível ao público leigo, além de promover a sua divulgação e o desenvolvimento das ciências da Terra (RUCHKYS, 2007, p. 23).

O conceito é também discutido por Moreira (2008), segundo esta autora trata-se de um segmento turístico sustentável, onde as pessoas que o realizam buscam conhecer, principalmente, os aspectos geológicos e geomorfológicos do local. Ainda de acordo com a referida autora, não se trata de um modismo, tendo em vista o mesmo fazer parte de vários documentos oficiais e ser bastante pesquisado mundialmente.

Em outro conceito, geoturismo é definido como uma prática relacionada com as características abióticas do meio, cuja preocupação é divulgar e proteger as feições e os processos dessa esfera do patrimônio natural e em que o estabelecimento de meios que levem ao geoturismo representa um importante instrumento para o desenvolvimento local, estando ainda o geoturismo relacionado ao turismo sustentável (MEIRA, 2013).

Por meio da análise dos conceitos e considerações apresentados pelos autores anteriormente mencionados, é possível perceber que ainda não há consenso para o termo geoturismo, assim como ratificam Bento e Rodrigues (2009, p.61), para os quais "Dos segmentos turísticos que têm a natureza como matéria-prima, o geoturismo é o mais recente, fazendo com que o seu conceito ainda esteja em construção, sendo reelaborado e enriquecido com a contribuição de estudiosos de todo o mundo". No entanto, a maioria dos estudiosos do tema concorda que o mesmo é um segmento voltado para os aspectos da geodiversidade e potencializador do desenvolvimento sustentável.

Brilha (2005) apresenta algumas vantagens do geoturismo perante outras práticas. Para este autor, o geoturismo independe de sazonalidade, apresentando-se atrativo durante todo o ano; não depende dos hábitos de fauna; pode desviar os turistas de áreas já superlotadas; pode complementar a oferta de áreas já usadas por outros tipos de turismo e pode ainda usar produtos da geodiversidade como forma de promoção do artesanato.

Segundo Nascimento, Schobbenhaus e Medina (2008), o geoturismo tem por objetivo possibilitar aos turistas não apenas a contemplação da paisagem natural, mas, principalmente, o entendimento dos processos geológico-geomorfológicos responsáveis por sua formação.

No Brasil, país de dimensões territoriais gigantescas, há uma rica geodiversidade e enorme variedade de locais com potencialidade para o geoturismo, os quais podem conciliar lazer e educação, propiciando ainda o desenvolvimento sustentável dessas áreas.

Para Covello (2011, p. 46), "[...] o geoturismo pode chegar a assumir um grau de importância estratégica para o futuro do desenvolvimento turístico do país". Sobre a riqueza dos elementos da geodiversidade do país é válido destacar que:

> O Brasil, em termos de rochas, minerais e fósseis de variados tipos e idades, diferentes paisagens (formas de relevo) e coberturas de solos relacionados, apresenta exemplos dos mais didáticos e completos. Assim, há testemunhos com registros que recuam aos primórdios da história do planeta (rochas com mais de 3 bilhões de anos) e percorrem todo o tempo geológico até alcançar o presente, a exemplo das dunas atuais e outros depósitos de sedimentos. Muitos desses registros geológicos constituem, por um lado, sítios de interesse científico e, por outro, monumentos naturais ou paisagens de beleza cênica excepcional. Esses monumentos ou paisagens, além de seu valor natural, podem também apresentar interesses históricos e culturais associados, recebendo visitas espontâneas ou guiadas por agências de turismo (NASCIMENTO; SCHOBBENHAUS; MEDINA, 2008, p. 148).

Para Guimarães (2013, p.58), o geoturismo pode ser utilizado também como estratégia de geoconservação "[...] com o objetivo de divulgar, valorizar e conservar os elementos naturais do meio abiótico. Dessa forma, os principais atrativos da atividade são as feições geológicas, formas geomorfológicas, fósseis e icnofósseis, entre outros". O ideal é que se una o lazer proporcionado pela prática do geoturismo à utilização do lugar em atividades voltadas à educação ambiental.

O estado do Piauí, assim como o restante do país, possui uma abundante geodiversidade e uma gama de lugares com potencialidades para a prática do geoturismo, alguns como os Parques Nacionais de Sete Cidades, da Serra da Capivara, da Serra das Confusões e a Área de Preservação Ambiental Delta do Parnaíba, já conhecidos nacionalmente e utilizados como tal, além de uma variedade de outros destinos menos conhecidos, porém com grande vocação para a atividade geoturística, como: a Cachoeira do Urubu, em Esperantina; o Morro do Gritador, em Pedro II; a Pedra do Castelo, em Castelo do Piauí, entre muitos outros, os quais precisam ser evidenciados, a exemplo das "Cidades de Pedras" localizadas na microrregião de Picos.

As "Cidades de Pedras"-PI também possuem um grande potencial para a prática do geoturismo, assim como outras modalidades, tais como o turismo de aventura e o turismo pedagógico. Embora a geodiversidade da área apresente toda essa potencialidade, o geoturismo ali praticado ainda é incipiente, haja vista que não há estratégias de geoconservação para o local.

Concorda-se com Brilha (2005) quando o mesmo afirma que o geoturismo precisa ser implantado depois de montada uma estratégia de geoconservação bem definida, pois assim os

lugares que apresentam potencialidades turísticas terão assegurada a sustentabilidade de seus geossítios, razão esta que justifica o geoturismo. Adiante será apresentado o aporte teórico acerca de algumas das principais metodologias utilizadas na avaliação do patrimônio geológico.

1.7 Metodologias utilizadas na avaliação do patrimônio geológico

Várias são as metodologias possíveis de serem utilizadas para a avaliação do patrimônio geológico. Especialmente nas duas últimas décadas têm surgido autores em diversas partes do mundo com proposição de novos métodos para tal fim.

Em virtude da diversidade de metodologias existentes para avaliar o patrimônio geológico, serão apresentadas nesta seção apenas algumas destas, como forma de exemplificação, as quais estarão resumidas no quadro 3, adiante.

1.7.1 Método de Cendrero (1996)

Na metodologia de Cendrero (1996), são propostas três categorias de critérios que devem ser consideradas ao avaliar quantitativamente o geopatrimônio: A) critérios de valor intrínseco, tais como diversidade de elementos de interesse, extensão superficial, grau de conhecimento científico, utilidade como modelo para ilustrar processos geológicos, entre outros; B) critérios relacionados com a potencialidade do uso, por exemplo, extensão superficial, possibilidade de realizar atividades científicas, didáticas, turísticas e recreativas, condições de observação, acessibilidade, visibilidade, entre outros; C) critérios relacionados com a necessidade de proteção, como: acessibilidade; extensão superficial; proximidade a povoações; número de habitantes, etc.

Como é possível perceber, alguns critérios se repetem, sendo consideradas características distintas de cada um, a depender se está a considerar seu valor intrínseco, sua potencialidade de uso ou, sua necessidade de proteção.

Para cada um desses critérios é proposta uma classificação numérica, cujos valores variam entre 1 e 5, no entanto, o autor não especifica em sua metodologia a maneira como o cálculo para se chegar ao valor final é realizado.

Cendrero (2000) propôs a adaptação do método de Rivas *et al*. (1997), específico para a avaliação de locais de interesse geomorfológico no âmbito de EIA. Adiante será apresentado o método proposto por Brilha (2005).

1.7.2 Método de Brilha (2005).

Brilha (2005) propôs uma metodologia para a quantificação do patrimônio geológico português, podendo ser adotada em qualquer área. Segundo Reverte (2014), esse método já tem sido bastante utilizado em inventários do mundo inteiro.

A referida metodologia foi adaptada das propostas apresentadas por Cendrero (1996; 2000). Por tratar-se de uma adaptação, Brilha (2005) realizou mudanças em alguns dos critérios originalmente apresentados: nos critérios relacionados ao valor intrínseco, foi retirado o item idade geológica; naqueles relacionados com a potencialidade do uso, foram retirados os itens extensão superficial e estado de conservação; nos critérios relacionados com a necessidade de proteção foram eliminados itens como acessibilidade, proximidade a povoações, entre outros.

Além dos itens retirados, outros também sofreram alterações e não houve mais repetições de critérios. Ao todo são propostos por Brilha (2005) vinte e dois critérios assim divididos: Valor Intrínseco, com nove; Uso Potencial, com sete; Necessidade de Proteção, com seis.

Para cada um dos critérios são atribuídas notas que variam entre 1 e 5. Após isso é possível determinar o valor final de cada geossítio (em sentido *lato*). Para chegar a esse valor final é feita uma média simples destes três conjuntos de critérios ou uma média ponderada, que privilegie determinado conjunto.

Segundo Brilha (2005), esses critérios ainda servirão para determinar o enquadramento do geossítio em âmbito internacional, nacional, regional ou local. Para o autor, aqueles enquadrados em âmbito internacional ou nacional deverão apresentar cumulativamente, os seguintes valores: $A1 \geq 3$; $A3 \geq 4$; $A6 \geq 3$; $A9 \geq 3$; $B1 \geq 3$; $B2 \geq 4$. Aqueles que não reunirem condições para se enquadrem nestes valores serão considerados de âmbito regional ou local.

Para Brilha (2005) os geossítios de âmbito internacional ou nacional, são os mais importantes, portanto, devem ser conservados independentemente da utilidade que será feita destes. Nestes geossítios, os critérios A (critérios intrínsecos) e C (critérios relacionados com o uso) devem ser sobrevalorizados em relação aos critérios B (critérios relacionados com a necessidade de proteção), conforme expressão 1 a seguir.

Em relação a quantificação final dos geossítios de âmbito regional e local, esta deve resultar da média simples dos três conjuntos de critérios (A, B e C), conforme expressão 2 a seguir, o que segundo o autor pode potenciar a sua utilização.

Expressão 1 - Avaliação de geossítios de âmbito internacional ou nacional

$$Q = \frac{(2A + B + 1.5C)}{3}$$

Expressão 2 - Avaliação de geossítios de âmbito regional ou local

$$Q = \frac{(A + B + C)}{3}$$

Onde:

Q - é a quantificação final da relevância do geossítio (arredondada às décimas);

A, B e C - refere-se a média simples ou ponderada para cada conjunto de valores (I) intrínseco, (II) uso potencial, (III) necessidade de proteção.

Podem ser apontadas algumas considerações acerca da metodologia, por exemplo, nem todos os critérios apresentam notas de 1 a 5, o que dificulta a quantificação em áreas em que haja parâmetros que não se enquadrem na proposta apresentada por Brilha (2005). Além disso, conforme Pereira (2010), a pontuação final, obtida levando em consideração a média das três categorias mencionadas, desvia os objetivos primários da proposta, pois mistura uso potencial, necessidade de proteção e caraterísticas intrínsecas dos geossítios. O referido autor ressalta ainda que estes critérios podem possuir finalidades e necessidades diferentes para cada interesse específico.

1.7.3 Método de Cumbe (2007)

A metodologia de Cumbe (2007) é voltada para a inventariação, caracterização e avaliação do geopatrimônio em Moçambique, África. Para a inventariação o autor propôs sete fases, a saber:

- Fase 1 - Formação de um grupo de trabalho multidisciplinar com especialistas de diversas instituições, com a finalidade de trabalhar "na definição da estratégia a seguir, no desenvolvimento das categorias temáticas segundo as quais o inventário deverá ser realizado, na execução do inventário, na centralização de toda a informação obtida e na divulgação dos resultados." (CUMBE, 2007, p.157).
- Fase 2 - Onde serão definidos os contextos geológicos ou categorias temáticas (*frameworks*) relevantes no âmbito nacional, regional e internacional, representativas da geologia e geomorfologia moçambicana.
- Fase 3 - Onde serão previamente selecionados os geossítios de interesse, pertencentes a cada categoria temática.

- Fase 4 - Deverá circular uma lista preliminar com os locais selecionados na fase anterior, para que os mesmo obtenham pareceres de relevantes ou não, desta ação resultará a lista definitiva dos locais a serem inventariados.
- Fase 5 - Deverá ocorrer o deslocamento ao local para que seja verificado *in loco* os dados obtidos anteriormente, colhidos novos dados, bem como, se necessário, preenchimento das fichas de inventário e caracterização de cada lugar estudado.
- Fase 6 - Envolve estudos de gabinete para a análise dos dados colhidos, das fichas e avaliação dos locais, utilizando a metodologia proposta.
- Fase 7 - Procede-se a divulgação em massa dos resultados, com o intuito de conservar e proteger o geopatrimônio de Moçambique.

Conforme Cumbe (2007, p.161), para a inventariação e avaliação do patrimônio geológico moçambiquenho "propõe-se que sejam utilizados os critérios de selecção baseados e adaptados da proposta de Cortés *et al.* (2000) para o inventário do património geológico espanhol, na proposta apresentada por Brilha (2005) e por Bruschi & Cendrero (2005)".

Na metodologia de Cumbe (2007) são propostos três indicadores principais: (A) atributos naturais do geossítio, (U) utilidade e, (V) vulnerabilidade. A avaliação desses indicadores se dá por meio uma escala com valores crescentes de 1 a 5, sendo que cada critério apresenta de 3 a 5 parâmetros. Após quantificar os parâmetros são aplicadas fórmulas para quantificar cada indicador:

$$A = (A1 + A2 + A3 + A4 + A5 + A6 + A7 + A8 + A9)/45);$$

$$U = (U1 + U2 + U3 + U4 + U5 + U6 + U7 + U8)/40);$$

$$V = (V1 + V2 + V3 + V4 + V5 + V6 + V7)/35);$$

Onde:

A - significa o valor do atributo natural;

U - significa o valor da utilidade;

V - significa o valor da vulnerabilidade;

Os números representam cada um dos critérios presentes em cada indicador.

Por fim é aplicada a fórmula que define o valor final (G):

$$G = (A + U + V)/3,$$

Onde:

G – valor final do geossítio (0,20-1,00);
A – quociente entre o somatório dos valores dos indicadores referentes aos atributos naturais do local e o valor máximo do somatório;
U – quociente entre o somatório dos valores dos indicadores relativos à utilidade do local e o valor máximo do somatório;
V – quociente entre o somatório dos valores dos indicadores relativos à vulnerabilidade do local e o valor máximo do somatório.

Segundo Cumbe (2007), pela aplicação das três primeiras fórmulas apresentadas, os valores de A, U e V estão normalizados, variando entre 0,20 e 1,00. Ainda para o referido autor, na quantificação final da relevância do geossítio (G), atribui-se idêntica ponderação aos três indicadores por meio de uma média aritmética.

No entanto, apenas o valor final de (G) não descreve as características do geossítio, bem como não permite, a escolha entre aqueles que apresentam igual valor final de (G). Para solucionar tal problema, propõe-se a cada geossítio inventariado a atribuição de um código, o qual deverá ser composto pelo valor final, seguido do valor de (A), (U) e (V), obedecendo ao seguinte formato: [G] [A] [U] [V].

Com esse código será possível uma escolha mais objetiva dos geossítios, uma vez que o mesmo representa, além do valor final, o valor preliminar de cada critério (CUMBE, 2007).

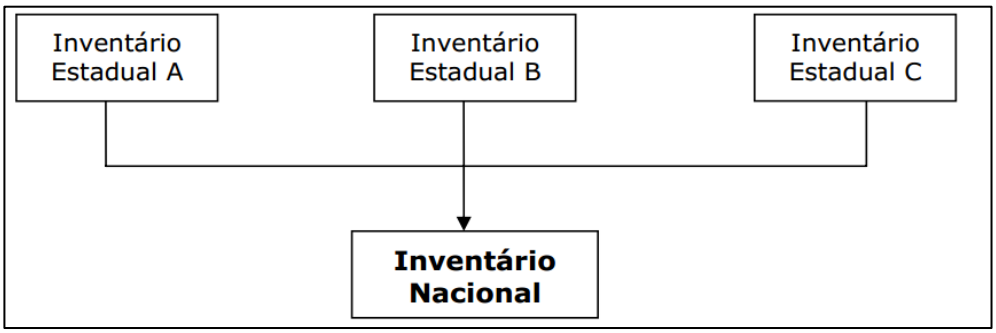
1.7.4 Método de Lima (2008)

Lima (2008) apresenta uma proposta de método de inventariação do geopatrimônio brasileiro, pensada, adequada e sistematizada para utilização no país, levando em consideração as suas principais particularidades.

A referida proposta constitui-se de sete etapas sequenciais as quais devem ser implementadas em cada unidade da federação (Figura 6) pelos serviços geológicos estaduais ou, na ausência destes, pelos escritórios regionais do Serviço Geológico do Brasil – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM).

Esta forma de compartimentar o inventário brasileiro termina por distribuir os empenhos pelos entes federativos nacionais, fazendo com que as responsabilidades e gestão do inventário sejam partilhadas entre os serviços geológicos estaduais, uma vez que são estes os que de fato conhecem as particularidades da geologia de cada estado (LIMA, 2008).

Figura 6 - Representação da estrutura do inventário do geopatrimônio brasileiro.



Fonte: Lima, 2008.

As etapas sugeridas pela referida autora compreendem: definição do objetivo da inventariação; organização de grupos de trabalho; revisão bibliográfica; identificação dos contextos geológicos; caracterização destes; identificação dos geossítios para cada contexto geológico e, por fim; caracterização dos mesmos. Na sequência serão apresentadas resumidamente cada etapa.

- Definição do objetivo da inventariação

Conforme Lima (2008), a criação de um método para desenvolver um inventário do geopatrimônio brasileiro tem início com a definição do objetivo do mesmo. Este possui quatro aspectos fundamentais: o objeto, o valor, o âmbito e a utilidade.

O objeto é aquilo que se pretende inventariar, pode ser o patrimônio geológico (*lato sensu*), o patrimônio geomorfológico, entre outros. Na proposta de Lima (2008), o objeto é o patrimônio geológico brasileiro, aqui também entendido como geopatrimônio.

O valor diz respeito à utilidade que se pretende propor ao geossítio, podendo ser científico, estético, pedagógico, econômico, cultural, dentre outros. Na metodologia proposta por Lima (2008), os geossítios devem ser inventariados unicamente pelo seu valor científico.

O âmbito corresponde à área geográfica onde ocorrerá a inventariação podendo ser um município, estado, país, etc. Na proposta em análise, devido à dimensão do país, esta inventariação deverá iniciar-se em âmbito estadual.

Por fim, deve-se considerar a utilidade que se pretende dar ao geossítio (*latu sensu)*, como por exemplo, promover o geoturismo, dar suporte para uma estratégia de geoconservação (tal qual na presente metodologia), dentre outras.

- Organização de grupos de trabalho

A segunda etapa compreende a estruturação do projeto e a organização dos grupos de trabalho responsáveis pelo inventário. Lima (2008) sugere, para tanto, os Serviços Geológicos estaduais divididos em comissões.

- Revisão bibliográfica

Esta etapa abrange a busca de dados necessários à realização do trabalho. Refere-se à fundamentação teórica que será utilizada para embasar a pesquisa, podendo esta ser obtida através de teses, artigos científicos, mapas geológicos, dentre outras fontes.

- Identificação dos contextos geológicos

Lima (2008) propõe a utilização das províncias estruturais brasileiras como base para a definição dos contextos geológicos, sendo que a comissão científica formada em cada estado será a responsável pela identificação dos contextos geológicos.

- Caracterização dos contextos geológicos

Após a identificação dos contextos e subcontextos geológicos, a etapa seguinte será a caracterização deste, a qual abrangerá as descrições interpretativas do contexto na evolução geológica do território brasileiro. Para uniformizar as informações recolhidas pelas equipes de especialistas para os vários contextos, a autora recomenda a utilização de um formulário padrão.

- Identificação dos geossítios para cada contexto geológico

Depois de identificar e caracterizar os contextos geológicos procede-se à identificação dos geossítios mais representativos de cada um destes contextos, levando em consideração que na presente metodologia os geossítios, que irão compor o inventário do geopatrimônio são aqueles que apresentem um ou mais elementos da geodiversidade com valor científico superior aos demais, não sendo imposto limite para a área dos geossítios. Ainda conforme a metodologia, a identificação dos geossítios deve ser baseada em critérios, previamente definidos, com o intuito de reduzir a subjetividade na inventariação.

- Caracterização dos geossítios

Neste momento, ocorre a caracterização detalhada dos geossítios identificados, de acordo com seu valor científico. A fim de uniformizar o trabalho, a autora sugere que sejam apresentadas informações mínimas necessárias para caracterização do geossítio, as quais devem ser devidamente suportadas por literatura científica e reunidas em um formulário-tipo, que compreenda a caracterização geral e geológica do geossítio.

A caracterização geral diz respeito às informações mínimas necessárias para que os geossítios sejam identificados. É composta pelos itens: identificação; localização geográfica; situação administrativa; regime de proteção; acessibilidade e vulnerabilidade (LIMA, 2008).

A caracterização geológica, segundo Lima (2008) a mais importante e exaustiva, é o momento em que o geossítio deve ser caracterizado e ter justificada sua seleção de acordo com o seu valor científico.

Segundo Lima (2008), a caracterização geral e geológica dos geossítios (*lato sensu*) por si só já é capaz de fornecer subsídios para a inventariação do geopatrimônio brasileiro. Porém, pelo fato de os geossítios ainda serem sujeitos às posteriores etapas na estratégia de geoconservação, é adequado que seja realizada a caracterização complementar dos mesmos, a qual pode ocorrer simultaneamente à caracterização geral e geológica.

Para mais detalhes que aqueles possibilitados com a caracterização geral e geológica, Lima (2008) propõe ainda a indicação de futuras possibilidades de uso dos geossítios e para tanto sugere a aplicação de uma avaliação quantitativa. Para Lima (2008), todos os geossítios inventariados possuem potencial para fins científicos, no entanto a autora diz ser interessante indicar também os potenciais usos didático e/ou recreativo destes locais.

Lima (2008) apresenta, a título de exemplificação, avaliações da potencialidade de uso dos geossítios para fins didáticos e/ou recreativos adaptada de Junta de Andalucía (2002), no entanto, destaca que os critérios e subcritérios utilizados precisam ser adaptados aos objetivos de avaliação e as peculiaridades do estado em que será aplicada.

Nas quantificações da potencialidade de uso didático e/ou recreativo apresentadas por Lima (2008), faz-se uso de avaliações numéricas de acordo com critérios e subcritérios previamente estabelecidos e pontuados de 1 a 4, sendo para cada um dos critérios, atribuído um peso de acordo com sua relevância. A média aritmética ponderada resultante da avaliação indicará se a potencialidade de uso do geossítio, para fins didático e/ou recreativo, é alta, média ou baixa.

Dessa mesma forma é realizada ainda a avaliação quantitativa para indicar o risco de degradação (alto, médio ou baixo) de cada geossítio, porém, com critérios diferentes. “Com a conclusão de todas as etapas da inventariação do patrimônio geológico propostas neste trabalho, pode-se tomar por encerrado o inventário em nível estadual” (LIMA, 2008, p. 74).

Porém, para a inventariação do geopatrimônio brasileiro é preciso dar continuidade aos trabalhos. Todavia, as atividades serão voltadas para a criação de contextos geológicos nacionais e para a comparação de geossítios, entre os estados que compõem o mesmo contexto geológico. Para Lima (2008), essa atividade é necessária para a identificação dos geossítios em âmbito nacional que melhor representam cada contexto geológico. Para tanto, a autora sugere: (I) A organização dos grupos de trabalho; (II) criação de contextos geológicos no âmbito nacional e (III) comparação dos geossítios em cada subcontexto geológico.

Ainda segundo Lima (2008), finalizadas as etapas do inventário do patrimônio geológico brasileiro, o país terá um conhecimento estruturado de seu patrimônio natural, capacitando-se a participar de iniciativas geoconservacionistas internacionais assim como

apresentando base científica para o desenvolvimento e implementação de uma estratégia nacional de geoconservação.

1.7.5 Método de Pereira (2010)

A metodologia desenvolvida por Pereira (2010) em sua tese de doutorado versa sobre a inventariação do patrimônio geológico da Chapada Diamantina (Bahia) através da quantificação dos geossítios inventariados, com o objetivo de estabelecer o Valor de Uso Turístico (VUT), Valor de Uso Científico (VUC), Valor de Conservação (VC) e o *Ranking* de Relevância desses locais.

Foram avaliados 40 geossítios, no entanto, apenas aqueles que apresentaram VC acima da média obtida para o conjunto de locais inventariados tiveram direcionadas ações de interpretação, valorização, divulgação e monitoramento. Inicialmente o autor apresenta uma breve caracterização dos 40 geossítios a partir das informações obtidas em campo com o preenchimento da ficha inventário. Após isso é feita a quantificação.

Na metodologia que teve como base propostas já existentes em outros países, 20 parâmetros estão divididos em quatro categorias: Valor Intrínseco (Vi), Valor Científico (Vci), Valor Turístico (Vtur) e Valor de Uso/Gestão (Vug).

Entre os parâmetros podem ser citados: integridade; relevância didática; aspecto estético; acessibilidade; população do núcleo urbano mais próximo, entre outros. Com o objetivo de diminuir a subjetividade na quantificação, são apresentadas as considerações utilizadas para atribuição dos valores em cada um dos parâmetros.

Os valores finais de cada categoria são dados pela soma das variáveis, dividido pelo número destas, o que faz com que todos os parâmetros tenham a mesma relevância. Após cada parâmetro ter sua nota, são calculados o Valor de Uso Científico (VUC), Valor de Uso Turístico (VUT), Valor de Conservação (VC) e a Relevância (R) de cada geossítio, da seguinte forma:

- **Valor de Uso Científico (VUC):** Indica o potencial científico já consagrado ou ainda inexplorado do geossítio. O cálculo é realizado a partir da média ponderada dos valores intrínseco (Vi) e científico (Vci), sendo atribuído peso maior a este último. O cálculo do VUC é obtido a partir da equação: VUC= (2*Vi + 3*Vci)/5.
- **Valor de Uso Turístico (VUT):** Expressa o potencial de utilização do geossítio para práticas turísticas. É calculado a partir da média ponderada dos valores, turístico (Vtur) e de

uso/gestão (Vug), sendo atribuído maior peso ao Vtur. Para o cálculo do VUT é utilizada a seguinte equação: VUT= (3*Vtur + 2*Vug)/5.

- **Valor de Conservação (VC):** Mostra a importância do geossítio para fins de geoconservação. É obtido a partir da média ponderada dos valores intrínseco (Vi), científico (Vci) e de uso/gestão (Vug), sendo atribuído maior peso ao Vi. O cálculo é realizado por meio da equação: VC= (3*Vi + Vci + Vug)/5.
- **Relevância (R):** Calculada a partir dos índices de (VUT) e (VUC). Para o cálculo, os valores são divididos por 20 (número de parâmetros) e multiplicados por 100, para fins de normalização dos resultados. Ao final, faz-se uma média ponderada onde é atribuído peso maior ao VUC. Para a obtenção do *Ranking* de relevância de um geossítio, é utilizada a seguinte equação: R= {2*[(VUC/20)*100] + [(VUT/20)*100]}/3.

A partir do resultado obtido é possível realizar uma seriação dos geossítios, assim como classificar os diferentes graus de relevância dos mesmos. Para tanto são seguidos os seguintes critérios:

- Locais em que R =< 10, são classificados como geossítios de relevância local.
- Locais onde 10 < R < valor médio obtido para a relevância do conjunto de geossítios avaliados são classificados como geossítios de relevância regional.
- Locais onde R > o valor médio obtido para a relevância do conjunto de geossítios avaliados são classificados como geossítios de relevância nacional.
- Locais onde R > o 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 são classificados como geossítios de relevância internacional.

No que refere aos resultados obtidos a partir da referida quantificação dos geossítios, para Pereira (2010, p.209), "De uma maneira geral, os resultados obtidos foram satisfatórios, mostram coerência e consistência, e refletem a realidade evidenciada de maneira qualitativa em campo".

1.7.6 Método de Brilha (2015)

Como referido anteriormente, Brilha (2015) reformula sua metodologia apresentada em 2005, separando os sítios de geodiversidade, dos geossítios do patrimônio geológico, independente das suas categorias temáticas (geomorfológica, hidrológica, sedimentológica, ou

outras). Nessa reformulação metodológica a geodiversidade divide-se em dois grupos, sendo o primeiro os sítios com valor científico, e o segundo, os sítios com outros valores prioritários, ambos *in situ* e *ex situ*. No valor científico, compõem o patrimônio geológico, os geossítios (*in situ)* e os elementos do patrimônio geológico (*ex situ).* A parte da geodiversidade que apresenta outros valores é dividida em sítios de geodiversidade para os localizados *in situ* e elementos de geodiversidade para os situados *ex situ,* ambos já não sendo mais considerados parte do patrimônio geológico.

De acordo com Brilha (2015), o patrimônio geológico (*lato sensu*) só é justificável pelo seu valor científico, sendo sua relevância apenas internacional ou nacional, uma vez que segundo o autor, não há ciência local. Porém, a parte da geodiversidade que apresentar outros valores prioritários (turístico, educacional ou cultural), tanto *in situ*, quanto *ex situ*, poderá ser de caráter local, nacional ou internacional.

Na avaliação quantitativa são avaliados o Valor Científico (VC), o Risco de Degradação (RD), o Potencial de Uso Educacional (PEU) e o Potencial de Uso Turístico (PTU). Todas essas categorias de valores possuem ao todo 37 (trinta e sete) critérios, assim distribuídos: VC=7, PEU=12, PTU=13 e RD=5.

Na avaliação dos geossítios todos são calculados. Na avaliação dos sítios da geodiversidade são calculados apenas 30 (trinta), uma vez neste caso não há a necessidade do cálculo do Valor Cientifico, tendo em vista que embora possa existir, o mesmo não será o principal motivo para justificar a geonconservação da área em avaliação.

Para o cálculo do Valor Científico são considerados 7 (sete) critérios, seguidos de indicadores e estes de pontuações (0,1,2 ou 4). Não há indicador com 3 (três) pontos para dar destaque ao geossítios com 4 (quatro) pontos. Para a obtenção do valor final faz-se uma soma ponderada dos sete critérios. Entre estes alguns possuem maior peso que outros: representatividade (30%); local chave (20%); conhecimento científico (5%); integridade (15%); diversidade geológica (5%); raridade (15%) e limitações de uso (10%).

O cálculo do Potencial de Uso Educacional considera 12 critérios com diferentes pesos (20, 10 e 5), seguidos de indicadores e estes de notas entre 0 e 4 (a nota 0 é dada quando a característica do lugar não se adequa às justificativas apresentadas nos indicadores). O valor final do Potencial de Uso Educacional de um lugar é a soma ponderada de todos os 12 critérios, levando-se em consideração o peso e a nota do indicador de cada critério.

Para o cálculo do Potencial de Uso Turístico o procedimento é o mesmo, no entanto este apresente 13 critérios e pesos (15,10 e 5). O valor final do Risco de Degradação também é dado conforme os dos Potenciais Usos de Educacional e Turístico, porém, o Risco de

degradação apresenta apenas cinco critérios e os pesos (35, 20, 15 e 10). O Risco de Degradação é classificado como alto, se o local apresentar resultado entre 301 e 400; moderado, quando o total for entre 201 e 300 e, baixo, quando foi inferior a 200.

Segundo Brilha (2015), um geossítio ou um sítio da geodiversidade tem Risco de Degradação máximo quando seus principais elementos possuírem alta probabilidade de serem danificados por fatores naturais ou antrópicos, quando o local não está legalmente protegido, e quando estiver localizado próximo de uma área ou atividade potencialmente danosa.

É preciso ressaltar também que os critérios "acessibilidade" e "densidade de população" são usados tanto na avaliação do Potencial de uso Educacional, Potencial de Uso Turístico, como no Risco de Degradação. Contudo, estes critérios são considerados em cada caso, de forma diferente.

Segundo Brilha (2015) a dificuldade em selecionar quais elementos da geodiversidade são excepcionais não é tarefa fácil, ainda mais quando se tratar de áreas com alta diversidade geológica e geomorfológica, por esse motivo o autor defende um método sólido de inventariação tanto de geossítios como sítios da geodiversidade.

A mencionada metodologia foi apresentada por Brilha (2015), porém, não teve a sua aplicabilidade testada tendo em vista que no artigo em que foi publicada, o autor não utilizou nenhuma área para aplicar a quantificação e exemplificar os resultados.

Ainda assim, é uma proposta em que a interpretação dos resultados é mais fácil que a proposta anterior de 2005, podendo esta interpretação ser realizada de diversas formas, tais como analisando os locais como um todo, através de um *ranking* geral, por exemplo, ou ainda dividindo a análise pelos critérios: Valor Científico, Potencial de Uso Didático, Potencial de Uso Turístico e Risco de Degradação.

1.7.7 Método da CPRM (2016)

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) ou Serviço Geológico do Brasil é o órgão responsável pela difusão do conhecimento geológico do país, realizando entre outras atividades, o mapeamento geológico nacional. Nos últimos anos o órgão tem investido no inventário deste patrimônio, tendo entre outras atividades criado o programa geoparques com o intuito de conservá-lo.

Para alimentar o banco de dados gerado pelos sítios geológicos cadastrados no programa geoparques, a CPRM desenvolveu o aplicativo *web* **Sistema de Cadastro e Quantificação de Geossítios e Sítios da Geodiversidade** (*Geossit*) o qual objetiva o

inventário, qualificação e avaliação quantitativa de geossítios e sítios da geodiversidade de diferentes categorias, tais como sítios paleontológicos, pedológicos, geomorfológicos (geomorfossítios), dentre outras categorias.

Uma vez que o *Geossit* adota os conceitos de Brilha (2015), independente da categoria temática, utiliza apenas a nomenclatura geossítio (para áreas *in situ* com valor científico como objetivo principal para sua conservação) e sítios da geodiversidade (para áreas *in situ* com demais valores relevantes como foco principal). No entanto, neste estudo serão tratados como geossítios/geomorfossítios ou simplesmente geomorfossítios, dada a ênfase conferida ao contexto geomorfológico da área pesquisada uma vez que são sítios de caráter geomorfológico.

O referido aplicativo disponível no endereço eletrônico http://www.cprm.gov.br/geossit/ é voltado para o cadastro e quantificação automática de áreas excepcionais da geodiversidade e permite integrar os dados das fichas de inventário e os parâmetros de quantificação utilizados para caracterizar o geopatrimônio do Brasil (REVERTE, 2014).

O *Geossit* é uma ferramenta de livre consulta, organizado originalmente com base nas metodologias de Brilha (2005) e, Garcia-Cortés e Urquí (2009), recentemente foi reestruturado passando a adotar metodologias e conceitos de Brilha (2015), com as devidas adaptações, tornando necessárias algumas mudanças nos critérios de avaliação quantitativa apresentados por meio de tabelas de Valor Científico, Potencial Uso Educativo e Turístico, Risco de Degradação, Classificação de relevância e Recomendação.

Para registrar uma área no sistema é necessária uma senha de acesso obtida a partir do preenchimento de cadastro disponível no *site* através do endereço eletrônico http://www.cprm.gov.br/geossit/geossitios, onde são inseridas informações tais como nome do proponente, instituição, *link* do currículo *lattes*, entre outras.

Após acessar o sistema é possível cadastrar o local fornecendo inicialmente o nome deste, o estado e a cidade em que se localiza. As etapas seguintes englobam a caracterização do lugar realizada através do preenchimento de planilhas eletrônicas e, a quantificação da relevância do mesmo, calculada de forma automática pelo sistema a partir das informações fornecidas no ato do cadastramento. As planilhas referidas anteriormente compreendem as seguintes informações:

– Identificação – Nesse item são inseridos: nome do local, classificação temática (tectônica, sedimentar, ou outros), localização (coordenadas, ponto de referência, etc.), e um resumo sobre o mesmo em português e em inglês.

– Enquadramento - Informações sobre o contexto geológico, terreno, unidade estratigráfica, litologias, e demais temas.

– Caracterização geológica – Subdivido em rochas sedimentares, rochas ígneas, rochas metamórficas, deformação das rochas. Compreende informações adicionais sobre as rochas encontradas na área.

– Feições do relevo - Espaço destinado a apresentação das feições existentes na área, assim como esquemas e ilustrações das mesmas.

– Interesse – Referente ao tipo de interesse: pelo conteúdo (mineralógico, geomorfológico, espeleológico, paleoambiental e outros); interesse associado (ecológico, histórico-cultural, etc.) e pela sua possível utilização (turística, científica, entre outros). Há ainda espaço para informações referentes a observações gerais, bibliografia, imagens ou gráficos do local.

– Conservação – É possível inserir informações sobre Unidade de Conservação, proteção indireta, e uso e ocupação na área onde está localizado o sítio.

– Quantificação – Calculada automaticamente pelo sistema a partir das informações fornecidas pela pessoa responsável pelo cadastramento do sítio. É Subdivida em: (I) Valor Científico com sete critérios tais como representatividade, raridade, integridade, etc.; (II) Risco de Degradação com 05 critérios tais como deterioração de elementos geológicos, proteção legal, entre outros; (III) Potencial Uso Educativo com 12 critérios e Potencial Uso Turístico com 13; (IV) Classificação, onde é informada a relevância do sítio; (V) Recomendação, com indicações para a proteção do mesmo.

Nos itens (I, II e III): Valor Científico, Risco de Degradação e, Potencial Uso Educativo e Turístico encontram-se variados critérios com indicadores e justificativas para cada um destes e a nota obtida (nota 0 quando a característica do lugar não se adequa às justificativas apresentadas, 1, 2 ou 4 para o Valor Científico e notas entre 1 e 4 para os Potenciais Usos Educativo e Turístico, bem como para o Risco de Degradação). Ressalta-se que para cada nota há um peso definido pelo aplicativo o qual para o valor final realiza a soma ponderada considerando esses pesos.

Nos itens (IV e V), Classificação e Recomendação, há o resultado das notas calculadas automaticamente pelo sistema, classificando o sítio de acordo com sua relevância (internacional, nacional, regional/local), e as recomendações sugeridas (proteção a curto, médio ou longo prazo, Unidade de Conservação Recomendada, Coordenadas, além de um espaço para inserir as causas de vulnerabilidade e justificativas para a proteção).

Como já mencionado, a partir da adoção da metodologia de Brilha (2015), houve modificações nos critérios de avaliação quantitativa, dessa forma para a CPRM (2016), assim

como para Brilha (2015), o geopatrimônio é justificável somente pelo valor científico, sendo que sua relevância somente pode ser nacional ou internacional devido a inexistência de uma "Ciência local". Sendo assim, um local de interesse é considerado de relevância nacional quando, por meio da avaliação realizada pelo aplicativo, através da soma ponderada de todos os critérios, seu valor científico for igual ou maior que 200 e de relevância internacional quando este valor for igual ou maior que 300.

Os demais locais com outros valores diferentes do científico, tais como educativo e turístico são considerados de interesse nacional quando o seu potencial uso tem valor igual ou maior que 200 e de relevância regional/local quando apresentarem valores inferiores a este. A quantificação completa conforme CPRM (2016) será apresentada no item 3.5.2, do presente estudo.

– Responsável – São inseridas informações como nome, e-mail, profissão e instituição de quem realizou o cadastro.

Desta forma, o Serviço Geológico do Brasil por meio do aplicativo *Geossit* possibilita o cadastro e posterior divulgação de excepcionais áreas da geodiversidade por diferentes profissionais: oceanógrafos, geógrafos, geólogos, entre outros, em diferentes regiões do país, o que permite um maior conhecimento e difusão do geopatrimônio brasileiro, elementos estes essenciais à geoconservação. O quadro 3 a seguir apresenta um síntese das metodologias discutidas.

Quadro 3 - Síntese das metodologias apresentadas de avaliação do patrimônio geológico (continua)

Cendrero (1996)	Três categorias de critérios para avaliar quantitativamente o geopatrimônio. Critérios relacionados ao valor intrínseco, potencialidade de uso e necessidade de proteção. Repetição de critérios, porém com avaliações distintas. Cada critério é numerado entre 1 e 5, no entanto não é especificado o cálculo para chegar ao valor final.
Brilha (2005)	Quantificação do patrimônio geológico português. Adaptada de Cendrero (1996; 2000). Contempla 22 critérios divididos entre: valor intrínseco, uso potencial e necessidade de proteção, com notas que variam de 1 a 5 (mas nem todos os critérios apresentam os 5 parâmetros). Valor final obtido a partir da média simples dos três conjuntos de critérios ou da média ponderada que privilegie determinado conjunto. Enquadramento do geossítio em âmbito internacional, nacional ou local.

Continuação do quadro 3 - Síntese das metodologias apresentadas de avaliação do patrimônio geológico	
Cumbe (2007)	Inventariação, caracterização e avaliação do patrimônio geológico (*lato sensu*) de Moçambique. Inventario dividido em 7 fases. Três indicadores principais (atributos naturais do geossítio, utilidade e vulnerabilidade) com notas de 1 a 5, onde cada indicador possui de 3 a 5 parâmetros. Quantificação final obtida pela idêntica ponderação aos três indicadores por meio de média.
Lima (2008)	Proposta de método para a inventariação do geopatrimônio brasileiro. Composta por 7 etapas sequenciais a serem implementadas em cada estado. Para Lima (2008) todos os geossítios inventariados possuem potencial para fins científicos, no entanto, a autora diz ser interessante indicar também os potenciais usos didático e/ou recreativo destes locais. Nas quantificações, faz-se uso de avaliações numéricas de acordo com critérios e subcritérios previamente estabelecidos e pontuados de 1 a 4, sendo para cada um dos critérios atribuído um peso de acordo com sua relevância. A média aritmética ponderada resultante da avaliação indicará se a potencialidade de uso do geossítio, para fins didático e/ou recreativo, é alta, média ou baixa. Dessa mesma forma é realizada ainda a avaliação quantitativa para indicar o risco de degradação (alto, médio ou baixo) de cada geossítio, porém, com critérios diferentes. Para a completa inventariação do geopatrimônio brasileiro a autora sugere: (I) a organização dos grupos de trabalho; (II) criação de contextos geológicos no âmbito nacional, e (III) comparação dos geossítios em cada subcontexto geológico.
Pereira (2010)	Inventariação do patrimônio geológico da Chapada Diamantina (Bahia). Ao todo, 40 geossítios avaliados. Metodologia baseada em propostas já existentes em outros países. 20 parâmetros divididos em 4 categorias: valor intrínseco; valor científico; valor turístico e valor de uso/gestão. São apresentadas considerações para a atribuição dos valores em cada um dos parâmetros. Valores finais de cada categoria obtidos pela soma das variáveis, dividido pelo número destas, de forma que todos os parâmetros possuem a mesma relevância. Seriação dos geossítios em relevância local, regional, nacional e internacional.

Continuação do quadro 3 - Síntese das metodologias apresentadas de avaliação do patrimônio geológico	
Brilha (2015)	Avaliação quantitativa do Valor Científico (VC) de geossítios e elementos da geodiversidade e do Risco de Degradação (RD), Potencial de Uso Educacional (PEU) e Potencial de Uso Turístico (PTU) dos sítios da geodiversidade e elementos da geodiversidade. Todas essas categorias de valores possuem ao todo 37 (trinta e sete) critérios, assim distribuídos: (VC=7, PEU=12, PTU=13 e RD=5). No valor científico os critérios são seguidos de indicadores pontuados com 0,1,2 ou 4. Nos PEU e PTU as notas são entre 0 e 4. Para a obtenção do valor final faz-se uma soma ponderada dos critérios, considerando-se os pesos de cada um. Classificação dos geossítios em *ranking* de relevância nacional ou internacional e dos sítios da geodiversidade em *ranking* de relevância local, nacional ou internacional.
CPRM (2016)	Inventário, qualificação e avaliação quantitativa do geopatrimônio nacional através do aplicativo *Geossit*, com base nos conceitos e metodologia de Brilha (2015). Quantificação idêntica à de Brilha (2015) apresentada anteriormente, com adaptações à realidade brasileira.

Fonte: O autor, 2017.

1.8 Metodologias utilizadas na avaliação do patrimônio geomorfológico

O levantamento bibliográfico indicou uma diversidade de metodologias possíveis de serem utilizadas no inventário e quantificação do patrimônio geomorfológico. Metodologias estas que tem aumentado, consideravelmente, graças as diversas pesquisas realizadas nos últimos anos. Nessa seção serão apresentadas a título de exemplificação algumas destas metodologias.

1.8.1 Método de Grandgirard (1995, 1996, 1999)

Entre os trabalhos voltados à inventariação dos locais de interesse geomorfológico destacam-se aqueles apresentados por Grandgirard entre 1995 e 1999 nos quais o referido autor considera diferentes tipos de objetos geomorfológicos, em razão de sua complexidade: i)

geoformas isoladas; ii) conjuntos de geoformas; iii) complexos de geoformas e iv); sistemas geomorfológicos.

A metodologia utilizada por Grandgirard (1995; 1996) considera apenas o valor científico dos geomorfossítios. São considerados dois tipos de critérios os quais se relacionam com o valor científico das geoformas, a saber: i) fatores ou critérios fundamentais, e ii) indicadores ou critérios secundários, que auxiliam na avaliação dos fatores.

Compõem os fatores: i) integridade; ii) presença de outros tipos de geótopos; iii) representatividade; iv) raridade; v) valor paleogeográfico e vi) existência de conhecimento científico sobre o local.

Para cada fator é atribuída uma nota, em uma escala de quatro níveis (0 = nulo, 1= fraco, 2 = médio e 3 = elevado), seguida de uma justificativa. Para a obtenção do valor final existem várias possibilidades, tais como a média, a soma, a multiplicação das pontuações atribuídas na avaliação de cada fator, ou ainda a utilização de ponderações.

Os indicadores são critérios secundários os quais devem ser considerados na avaliação dos fatores, sendo que um indicador pode adaptar-se à avaliação de vários fatores (PEREIRA, 2006). Os indicadores compreendem: i) a dimensão e configuração geométrica; ii) a constituição; iii) a perturbação funcional; iv) a idade; v) a geodiversidade; vi) a associação; vii) o número e a distribuição de formas; viii) o contexto ambiental e ix) a atividade morfogenética.

1.8.2 Método de Panizza (1995, 1999, 2001)

Metodologia inicialmente apresentada por Panizza, Marchetti e Patrono (1995), foi utilizada posteriormente em outros trabalhos de Panizza (1999) e Panizza (2001). Pode ser considerada uma metodologia simples de avaliação do valor científico dos locais de interesse geomorfológico.

Na metodologia de Panizza (1999), os atributos de um geomorfossítio são avaliados de acordo com os critérios: i) cênico; ii) socio-econômico; iii) cultural e v) científico. Trata-se de uma avaliação quantitativa, em que apenas a qualidade científica da geoforma (Q) é considerada, por meio da análise do seu valor científico intrínseco (V) e do seu grau de preservação (C), através da fórmula: $Q = V \times C$.

No que se refere ao valor científico intrínseco são considerados como critérios de avaliação a qualidade científica da geoforma, o uso com finalidade didática, os vestígios

paleogeomorfológicos, e o suporte ecológico apresentado pelas geoformas, onde o valor ecológico encontra-se inserido no valor científico.

A ponderação que se atribui a cada um destes critérios está sujeita à relevância do local de interesse geomorfológico, a saber: sem interesse (0); com interesse local (0,25); regional (0,5); supra-regional (0,75) e mundial (1), considerando a raridade da geoforma. Para obter o valor científico intrínseco (V) é utilizada a fórmula:

$$V = Lm \times M + Le \times E + Lp \times P + Ls \times S$$

Onde:

M - significa bom exemplo de evolução geomorfológica;

E - valor educativo;

P - exemplo paleogeomorfológico;

S - suporte ecológico.

Lm, Le, Lp e Ls - constituem a ponderação, em função do nível de interesse, conforme citado anteriormente.

Para o Grau de Conservação (C), considera-se o geomorfossítio bem preservado quando (C) for igual a 1; moderadamente preservado quando (C) for igual a 0.50 e mal preservado quando (C) for igual a 0.25.

1.8.3 Método de Rivas *et al.* (1997)

A metodologia de Rivas *et al*. (1997) dá-se no âmbito de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) associado ao projeto de uma auto-estrada no norte da Espanha, com o uso de critérios de avaliação de locais de interesse geomorfológico baseados na proposta de Cendrero, lançada em 1996.

A metodologia avalia valores científicos, educacionais e recreativos por meio de onze parâmetros avaliativos agrupados em três categorias, no qual o valor final do geossítio é dado por meio de uma fórmula matemática que contempla a qualidade intrínseca do local (Critério Q), o estado de conservação (Critério C) e o seu uso potencial (Critério P). A fórmula matemática que define o valor final do geossítio é:

$$V = C\,(2Q + P) / 48$$

Onde:

V = Valor do local de interesse geomorfológico (varia entre 0 e 1, arredondado às centésimas);
C = Estado de conservação do local de interesse geomorfológico (varia entre 0 e 4);
Q = Qualidade intrínseca do local de interesse geomorfológico (varia entre 0 e 4);
P = Uso potencial do local de interesse geomorfológico (varia entre 0 e 4);
48 = referência de regularização; valor máximo possível de C (2Q + P)

O valor de cada indicador varia de 0 a 4, sendo estes indicadores adaptados a locais de interesse geomorfológico. Pereira (2010) chama a atenção para o fato de esta metodologia ter sido elaborada para um cenário específico de avaliações de impacto ambiental, o que confere especificidade na utilização da mesma.

1.8.4 Método de Bruschi e Cendrero (2005)

Trata-se de uma nova versão apresentada por Bruschi e Cendrero (2005) em associação com as propostas de Cendrero (1996, 2000) e Rivas *et al*. (1997). Nesta nova metodologia são apresentadas três categorias de critérios: Qualidade Intrínseca (Qi) do local de interesse geomorfológico (valor científico), Potencialidades de Uso (Ui) do local (uso social), e Necessidade de Proteção (Pi) (urgência de ação). Ao todo, tais categorias englobam 21 critérios.

Os critérios são definidos a fim de orientar a sua avaliação e são acompanhados de 3 a 5 parâmetros pontuados de 0 a 4. Para obter o valor dos indicadores de avaliação, somam-se os critérios e divide por quatro (4), podendo ser atribuído um peso de ponderação para cada critério, valorizando-o durante o cálculo.

Segundo Pereira (2010), os autores sugerem uma maneira básica de utilização da fórmula para a quantificação do geossítio, podendo o valor final da quantificação para esta metodologia ser obtido da seguinte forma:

$$VSGI= (Qi+Ui+Pi)/3$$

Onde:
VSGI= Valor do geossítio;
Qi= Qualidade intrínseca do geossítio;
Ui= Uso potencial do geossítio;
Pi= Ameaças potenciais e necessidade de proteção.

Dessa maneira, com base no resultado, aqueles geossítios que apresentarem classificação elevada nas três categorias consideradas (valor científico, utilidade social e

urgência de atuação) são considerados muito valiosos, devendo ser inclusos em inventários e planos de proteção.

Segundo Pereira (2010) a referida metodologia propõe-se a avaliar valores intangíveis, no entanto, possui parâmetros de quantificação com bastante objetividade. Ainda conforme Pereira (2010) parte destes parâmetros e a forma de quantifica-los suscita dúvidas e questionamentos, porém a flexibilidade indicada para o cálculo é responsável por fazer desta proposta um roteiro metodológico, e o conjunto de critérios em uso permitem que seja utilizada em ambientes amplos e diversificados.

1.8.5 Método de Coratza e Giusti (2005).

De acordo com Cumbe (2007) trata-se de um método quantitativo no qual a atribuição de valores para o geomofossítio toma por base várias linhas de orientação. Segundo Coratza e Giusti (2005), quando aplicada em área planas, com elevado grau de antropização, a proposta pode apresentar uma margem maior de sucesso.

Conforme a metodologia, a Qualidade Científica (Q) do geomorfossítio leva em consideração os parâmetros: grau de conhecimento científico (CE), que se relaciona com o valor do geomorfossítio para a investigação científica (S) e com o valor educacional (D) área (A); raridade (R); grau de conservação (C); exposição (E) e valor adicional (Z), que está relacionado com a importância que um geomorfossítio assume devido a aspectos não geomorfológicos (turístico, por exemplo), mas que aumentam o seu valor científico.

Na metodologia cada parâmetro (S, D, A, R, C, E, Z*)* é pontuado de 0 a 1 (0, 0,25, 05, 0,75 ou 1), sendo que apenas um deve ser escolhido levando em consideração as características do geomorfossítio. Para tanto são considerados uma série de critérios como, por exemplo, o parâmetro grau de conservação (C) possui as seguintes pontuações: mau estado de conservação (C = 0.25); estado de conservação razoável (C = 0.50); bom estado de conservação (C = 0.75); excelente estado de conservação (C = 1.00). E leva em consideração os seguintes critérios: grau de degradação natural que afeta o geomorfossítio; existência de elementos antropogenéticos que alteraram ou destruíram parcialmente o geomorfossítio; presença de atos de vandalismo e presença de estruturas que protegem o geomorfossítio dos agentes naturais assim como antropogenéticos.

Para orientar a atribuição desses valores foram estabelecidas esta série de premissas qualitativas. No entanto, a metodologia desenvolvida para avaliação da qualidade científica das geoformas usa para tanto a seguinte fórmula:

$$Q = sS + dD + aA + rR + cC + eE + zZ$$

Onde:

Q se refere a Qualidade científica da geoforma;

S, D, A, R, C, E e Z corresponde aos parâmetros anteriormente citados;

s, d, a, r, c, e e z correspondem ao peso conferido a cada parâmetro.

Já para determinar o valor de Q utiliza-se a fórmula: $Q = Qn / Qmax$

Onde:

Qn = Qualidade Científica do geomorfossítio;

Qmax = valor máximo que o geomorfossítio pode representar

1.8.6 Método de Serrano e González-Trueba (2005)

Tal metodologia tomou por base a avaliação de 22 locais de interesse geomorfológico no Parque Nacional Picos da Europa, na Espanha, igualmente utilizada para avaliação realizada em Tiermes-Caracena, na província de Sória, também na Espanha (SERRANO; GONZÁLEZ-TRUEBA, 2005).

Baseia-se na realização da cartografia geomorfológica, com o intuito de identificar as geoformas e os processos, e interpretar a evolução geomorfológica das mesmas. Tomando por base essa cartografia, aliada ao conhecimento da área, foram selecionados os locais de interesse geomorfológico para os quais são criadas fichas inventário, cujo preenchimento compreende a identificação e localização, assim como incluem elementos relacionados com as geoformas, tais como descrição, gênese, cronologia, entre outros, e seus usos atuais, como, por exemplo, conteúdo cultural, infraestruturas presentes, condições de acessibilidade, legislação, etc. (SERRANO; GONZÁLEZ-TRUEBA, 2005; PEREIRA, 2006; COVELLO, 2011).

A proposta considerou um conjunto de 21 parâmetros, distribuídos em três tipos de valores, sendo estes: valor intrínseco ou científico; valor adicional ou cultural e valor de uso e manejo. A metodologia proposta considera ainda que os geomorfossítios representam um recurso cultural, econômico, turístico, educacional e ambiental.

Cada valor, leva em consideração um conjunto de critérios, tais como: valor científico (gênese, morfologia, litologia, entre outros); valor adicional (paisagem e estética, turismo, elementos culturais, etc.); valor de uso (acessibilidade, vulnerabilidade, estado de conservação, entre outros). Cada critério recebe uma pontuação, no entanto, é preciso considerar que no valor científico cada critério pode receber no máximo 10 pontos, no valor

adicional alguns critérios recebem no máximo 5 pontos e outros no máximo 10 pontos, já no valor de uso a pontuação é 0, 1 e 2. Dessa forma, são poucos os indicadores com pontuação fixa e não é referido o modo de para se chegar aos valores finais.

Ao término, Serrano e González-Trueba (2005) categorizam os geomorfossítios considerando o uso dos mesmos e relacionando aos valores adquiridos da seguinte forma: (i) alto valor intrínseco e adicional, aqueles que apresentaram baixo ou médio valor de uso; (ii) médio a alto valor intrínseco, adicional, assim como de uso; (iii) médio a baixo valor intrínseco e adicional, com alto valor de uso; (iv) baixo valor intrínseco, adicional e de uso.

1.8.7 Método de Pralong (2005)

Tal método foi desenvolvido para a avaliação do patrimônio geomorfológico em um contexto turístico e recreativo das áreas de *Chamonix Mont-Blanc* (França) e *Crans-Montana-Sierre* (Suíça), através da qualificação e quantificação dos geormorfossítios. Encontram-se inclusos o valor turístico dos locais, assim como também o seu valor de exploração.

Para a avaliação do valor turístico são considerados os seguintes indicadores: valor cênico ou estético (Vsce); científico (Vsci); cultural (Vcult) e econômico (Veco). Para a obtenção do valor turístico é considerada a média dos quatro tipos de indicadores supramencionados. Tais indicadores são acompanhados de critérios, os quais são definidos para ajudar na avaliação, e de parâmetros os quais recebem pontuação que varia de 0 a 1.

O valor de exploração (Vexpl) é quantificado com base em apenas dois indicadores, também acompanhados de critérios e pontuações entre 0 e 1. O primeiro indicador é o grau de exploração (Vdeg), que se refere a área utilizada, número de infra-estruturas, número de dias de ocupação durante o ano e a quantidade de horas de ocupação por dia. O segundo critério é a modalidade de exploração (Vmod), que leva em consideração os usos dos valores estético, científico, cultural e econômico, os quais formam o valor turístico.

> A metodologia [...] 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 (PEREIRA, 2010, p.192).

No entanto, fica claro que esta proposta adaptada a uma área de grande relação entre elementos geomorfológicos e práticas relacionadas ao turismo e recreação, tem como primeiro objetivo a avaliação do valor turístico e das suas componentes, seguido da avaliação do valor de exploração, valor este capaz de determinar e quantificar qual tipo de uso dos locais de interesse geomorfológico.

1.8.8 Método de Pereira (2006)

A metodologia proposta por Pereira (2006) foi desenvolvida para avaliação do patrimônio geomorfológico e aplicada ao Parque Natural de Montesinho, em Portugal. Busca deixar claros os critérios considerados em todas as etapas, ou seja, desde a seleção dos locais até à sua avaliação numérica, podendo ser adotada em áreas de qualquer dimensão.

Segundo Pereira (2006) a avaliação do patrimônio geomorfológico compreende a identificação e a comparação dos geomorfossítios, sendo estas etapas necessárias à adequada gestão dos mesmos, podendo ser considerados três tipos de locais de interesse geomorfológico, a saber: i) locais isolados; ii) áreas e iii) locais panorâmicos. Tal proposição se dá em razão das dimensões e escala de observação destes locais, os quais segundo Pereira (2006) possuem cinco tipos principais de valor: i) científico; ii) ecológico; iii) cultural; iv) estético e v) econômico.

Com a avaliação, os geomorfossítios passam por um processo de identificação, inventariação e comparação entre si. Desta forma, na avaliação do patrimônio geomorfológico duas etapas principais servem como base: a primeira, conhecida como inventariação é qualitativa, possui maior subjetividade e busca definir quais são os locais de interesse geomorfológico de uma área; a segunda, chamada quantificação é mais objetiva e confere pontuações aos locais visando sua correta gestão. As etapas e subetapas do processo de avaliação do patrimônio geomorfológico, podem ser visualizadas, no quadro 4 a seguir.

Quadro 4 – Etapas e subetapas do processo de avaliação do patrimônio geomorfológico.

Etapa 1 Inventariação	a) Identificação dos potenciais locais de interesse geomorfológico
	b) avaliação qualitativa
	c) seleção dos locais de interesse geomorfológico
	d) caracterização dos locais de interesse geomorfológico
Etapa 2 Quantificação	e) avaliação numérica
	f) seriação

Fonte: Pereira (2006). Organização do autor.

Na etapa 1 (inventariação), a partir das informações levantadas sobre a área será possível realizar a identificação dos potenciais locais de interesse geomorfológico (subetapa "a"). Para cada um destes locais o autor sugere o preenchimento de uma ficha que possibilitará uma avaliação qualitativa (subetapa "b"), a qual considera cada tipo de valor (científico, ecológico, cultural e estético), assim como indica a necessidade de proteção e a potencialidade do seu uso.

De acordo com Pereira (2006), na fase seguinte, seleção dos locais de interesse geomorfológico, inicia-se a inventariação efetivamente. Com base nas informações disponibilizadas por meio da primeira ficha e levando em consideração a soma dos atributos (A - locais com valor científico muito elevado, B - locais panorâmicos com valor elevado, C - locais isolados ou áreas com valor elevado) são selecionados os locais de interesse geomorfológico (subetapa "c").

O critério decisivo para o processo de seleção é o valor científico muito elevado, independentemente do tipo de local (isolado, área ou panorâmico), no entanto, os locais considerados como outros valores elevados, (científico, ecológico, cultural ou estético), precisam possuir também os atributos definidos em B (locais panorâmicos) ou em C (locais isolados e áreas) para poderem ser selecionados. Além disso, os locais de interesse geomorfológico não podem resultar de avaliações individuais e injustificadas (PEREIRA, 2006).

Na etapa seguinte, cada um dos locais selecionados são caracterizados em detalhes (subetapa "d"), destacando tanto os elementos geomorfológicos que lhe conferem valor patrimonial quanto demais características importantes para sua gestão.

Para tanto o autor propõe uma ficha de caracterização dos locais de interesse geomorfológico, a qual deve ser preenchida para todos os locais selecionados. A referida ficha compreende informações referentes à: geomorfologia, interesse patrimonial, potencialidade de uso, cartografia e ilustração fotográfica.

Encerrada a inventariação, inicia-se a etapa de quantificação, a qual é subdivida em avaliação numérica (subetapa "e") e seriação (subetapa "f"). A quantificação tem sido encarada como complemento à inventariação e pretende reduzir a subjetividade inerente ao processo, atribuindo valores numéricos comparativos entre os locais de interesse geomorfológico.

Para a avaliação numérica Pereira (2006), propõe uma ficha de avaliação numérica a qual deve ser preenchida após a caracterização dos locais. Os indicadores considerados na ficha encontram-se divididos em: i) principais (valor geomorfológico (VGm) e valor de

gestão (VGt), e ii) secundários (valor científico (VCi), valor adicional (VAd), valor de uso (VUs) e valor de preservação (VPr) .

O valor geomorfológico (VGm), é resultado da soma do valor científico (VCi) com o valor adicional (VAd). Já o valor de gestão (VGt) resulta da soma do valor de uso (VUs) com o valor de preservação (VPr). Para a obtenção dos demais valores referidos são utilizadas as seguintes equações:

$$VCi = Ar+De+R+Di+G+K+Na$$

Onde:

VCi – Valor científico;

Ar - Abundância/Raridade relativa, dentro da área de estudo;

De - Grau de deterioração;

R - Representatividade, como recurso didático e dos processos geomorfológicos;

Di - Diversidade de geoformas e sua importância;

G - Elementos geológicos, no controle geomorfológico ou com valor patrimonial;

K - Existência de conhecimento científico associado;

An - Abundância/Raridade a nível nacional.

$$VUs = Ac + V + Ug + U + P + E$$

Onde:

VUs – Valor de uso;

Ac - Condições de acessibilidade;

V - Condições de visibilidade;

Ug - Uso atual do interesse geomorfológico;

U - Outros interesses, naturais e culturais, e usos atuais;

P - Proteção oficial e limitações ao uso;

E - Equipamentos e serviços de apoio ao uso;

$$VAd = Valor\ cultural + Valor\ estético + Valor\ ecológico$$

Onde:

VAd – Valor adicional;

$$VPr = Dt + Vu$$

Onde:

VPr – Valor de preservação;

Dt – Deterioração (impactos até a atualidade);

Vu - Vulnerabilidade à deterioração antrópica (impactos pelo uso como local de interesse geomorfológico).

Cada indicador citado possui critérios os quais são acompanhados de parâmetros e de pontuação. Tanto os parâmetros quanto as pontuações não são fixos, podendo o avaliador conferir maior peso a alguns critérios.

Boa parte dos critérios presentes nas fichas de avaliação numérica e de caracterização utilizadas por Pereira (2006) se repetem, no entanto, na ficha de avaliação são aplicados numa perspectiva de quantificação, o que permitirá uma comparação entre os diferentes locais de interesse geomorfológico.

Para finalizar a avaliação do patrimônio geomorfológico é realizada a seriação (subetapa "f"), a última do processo, a qual permite a comparação dos resultados obtidos para os diferentes locais de interesse geomorfológico, objetivo final da avaliação.

Pereira (2006) propõe apresentar os resultados numa tabela de quantificação. Como indicador de conjunto é introduzido o Valor Total (VT), o qual equivale à soma do valor geomorfológico (VGm) de um local de interesse geomorfológico e do seu valor de gestão (VGt), correspondendo à soma das pontuações atribuídas em todos os critérios. Por meio da análise dos dados constantes na tabela de pontuação é possível comparar os locais avaliados, em cada um dos indicadores.

Segundo Pereira (2006) para melhor entendimento das diferenças e amplitudes, é preciso a elaboração de uma tabela de seriação, na qual os locais possuem uma classificação ordenada para cada um dos indicadores. Caso haja pontuações iguais no mesmo indicador para diferentes locais, o desempate é feito pela melhor posição obtida no indicador VCi.

Para minimizar a importância das pontuações absolutas, obtidas no Valor Total (VT) na comparação entre os locais e para valorizar o equilíbrio nas pontuações obtidas nos sete indicadores considerados, o autor propõe que seja introduzido na tabela de seriação mais um item, o *ranking* final (Rk). Este é obtido por meio da soma das posições de cada local em cada um dos indicadores presentes na tabela de seriação, sendo a valorização tanto maior quanto menor for o valor de tal soma. A figura 7, a seguir mostra um exemplo hipotético apresentado por Pereira (2006).

Figura 7 – Tabela com seriação de 5 locais hipotéticos para os 7 indicadores e para Rk.

	VCi	VAd	VGm	VUs	VPr	VGt	VT	Rk
1.º	**A** (4,83)	**C** (3,62)	**C** (7,37)	**B** (5,12)	**E** (2,75)	**B** (7,87)	**B** (14,07)	**E** (14)
2.º	**E** (4,58)	**B** (2,62)	**E** (7,16)	**E** (4,07)	**B** (2,75)	**E** (6,82)	**E** (13,98)	**B** (15)
3.º	**C** (3,75)	**E** (2,58)	**A** (6,71)	**A** (3,55)	**D** (2,50)	**A** (5,80)	**A** (12,51)	**A** (21)
4.º	**B** (3,58)	**A** (1,88)	**B** (6,20)	**C** (3,27)	**A** (2,25)	**D** (5,61)	**C** (12,39)	**C** (23)
5.º	**D** (2,94)	**D** (1,37)	**D** (4,31)	**D** (3,11)	**C** (1,75)	**C** (5,02)	**D** (9,92)	**D** (32)

Fonte: Pereira, 2006.

Desta forma, o parâmetro Rk informa o local com maior valor na área e deve ter o uso voltado para o suporte de decisões relacionadas a seleção de locais de interesse geomorfológico para fins de divulgação. No entanto, a adequada gestão dos locais deve abranger todos os indicadores com base nos objetivos da seleção destes, incluindo-se aí a conservação, divulgação etc. (PEREIRA, 2006).

1.8.9 Método de Oliveira (2015)

Oliveira (2015), baseando-se em estudos de variados autores tais como Brilha (2005), Coratza e Giusti (2005), Serrano e González Trueba (2005), Cumbe (2007), Lima (2008), Pereira (2010), entre outros, elaborou uma metodologia a qual foi aplicada na avaliação do patrimônio geomorfológico dos municípios de Coromandel e Vazante, localizados no estado de Minas Gerais - MG. Para a referida **avaliação** a autora procedeu à **inventariação e quantificação** de geomorfossítios localizados nos municípios supracitados, seguindo as seguintes etapas:

- Identificação dos potenciais geomorfossítios, através da avaliação da área de estudo, por meio da interpretação visual de imagens de satélite, bem como pesquisa sobre a geologia e geomorfologia da área de estudo (OLIVEIRA, 2015).

- Avaliação qualitativa e Caracterização dos geomorfossítios, por meio das informações preenchidas ao longo das visitas de campo, as quais possibilitaram a caracterização dos geomorfossítios.

- Quantificação - Na etapa posterior da avaliação, Oliveira (2015) procedeu à quantificação dos geomorfossítios inventariados (14 no total) baseando-se para tanto também em estudos de Brilha (2005), Pereira (2006), Lima (2008), Pereira (2010), entre outros autores.

Os critérios selecionados pela autora para a quantificação dos geomorfossítios foram o valor o turístico e o valor didático, os quais foram subdivididos em parâmetros, conforme segue:

1 - Turístico: acessibilidade, aspecto estético, estado de conservação, condições de observação e associação com elementos culturais.

2 – Didático: Potencial didático, diversidade e variedade da geodiversidade.

Para cada um dos referidos parâmetros, Oliveira (2015) atribui valores representativos das características dos mesmos, com notas entre 1 e 3. Para obter o resultado final representativo do potencial dos geomorfossítios, a autora somou os valores atribuídos, classificando-os em seguida em um *ranking* de potencialidade: geomorfossítios de baixo, médio e alto potencial turístico e didático. Para Oliveira (2015) devem ser apresentadas estratégias de valorização e divulgação apenas para os geomorfossítios de médio e os de alto potencial turístico e didático.

É *mister* ressaltar que Bento (2014) também baseada em adaptações de outros autores como Lima (2008), utilizou metodologia análoga a de Oliveira (2015), considerando os mesmos valores (educativo/didático e turístico), porém, utiliza a nomenclatura critérios para o que Oliveira (2015) denomina parâmetros, faz uso de um número maior de critérios e atribui a estes notas entre 0 e 3, também apresenta critérios sem todas as notas.

Outra pesquisa que utilizou método quantitativo semelhante foi a de Lopes (2011) e a de Lopes, Araújo e Nascimento (2012). As referidas pesquisas também usaram notas, estas entre 0 e 4, baseadas em características dos geossítios para quantificar cada parâmetro, no entanto, estas pesquisas estão baseadas na metodologia de Pereira (2010). O quadro 5, a seguir, apresenta um síntese das metodologias discutidas.

Quadro 5 - Síntese das metodologias apresentadas de avaliação do patrimônio geomorfológico

(continua)

Grandgigard (1995, 1996, 1999).	Considera diferentes tipos de objetos geomorfológicos, em razão de sua complexidade: i) geoformas isoladas, ii) conjuntos de geoformas, iii) complexos de geoformas e iv), sistemas geomorfológicos. Considera apenas o valor científico dos geomorfossítios e dois tipos de critérios os quais se relacionam com o valor científico das geoformas: i) fatores ou critérios fundamentais, e ii) indicadores ou critérios secundários, que auxiliam na avaliação dos fatores. Para cada fator é atribuída uma nota (0 = nulo, 1= fraco, 2 = médio e 3 = elevado), seguida de uma justificativa. Para a obtenção do valor final pode ser feita a média, a soma, a multiplicação ou ponderações das pontuações atribuídas na avaliação de cada fator.

Continuação do Quadro 5 - Síntese das metodologias apresentadas de avaliação do patrimônio geomorfológico	
Panizza (1995, 1999, 2001)	Metodologia de avaliação do valor científico dos locais de interesse geomorfológico em que apenas a qualidade científica da geoforma (Q) é considerada, por meio da análise do seu valor científico intrínseco (V) e do seu grau de preservação (C), através da fórmula: Q = V x C. Ponderação atribuída a cada um dos critérios sujeita à relevância do local: sem interesse (0), interesse local (0,25), regional (0,5), supra-regional (0,75) e mundial (1), considerando a raridade da geoforma. Para o Grau de Conservação (C): geomorfossítio bem preservado quando (C) for igual a 1; moderadamente preservado (C) igual a 0.50 e mal preservado quando (C) for igual a 0.25.
Rivas *et al* (1997)	Avalia valores científicos, educacionais e recreativos por meio de onze parâmetros agrupados em três categorias, onde o valor final do geossítio é dado por meio de uma fórmula matemática que contempla a qualidade intrínseca do local (Critério Q), o estado de conservação (Critério C) e o seu uso potencial (Critério P). O valor de cada indicador varia de 0 a 4, sendo estes indicadores adaptados a locais de interesse geomorfológico.
Bruschi e Cendrero (2005)	São apresentadas três categorias de critérios: Qualidade Intrínseca (Qi) do local de interesse geomorfológico (valor científico), Potencialidades de Uso (Ui) do local (uso social), e Necessidade de Proteção (Pi) (urgência de ação). Tais categorias englobam 21 critérios definidos a fim de orientar a avaliação e acompanhados de 3 a 5 parâmetros com notas de 0 a 4. Para obter o valor dos indicadores de avaliação, somam-se os critérios e divide por quatro (4), podendo-se atribuir um peso de ponderação para cada critério.
Coratza e Giusti (2005)	A Qualidade Científica (Q) do geomorfossítio leva em consideração os parâmetros: grau de conhecimento científico (CE), que se relaciona com o valor do geomorfossítio para a investigação científica (S) e com o valor educacional (D), área (A), raridade (R), grau de conservação (C), exposição (E), e valor adicional (Z). Parâmetros pontuados de 0 a 1, sendo que apenas um deve ser escolhido conforme as características do geomorfossítio. Para tanto são considerados uma série de critérios. Para orientar a atribuição desses valores foram estabelecidas premissas qualitativas.

Continuação do Quadro 5 - Síntese das metodologias apresentadas de avaliação do patrimônio geomorfológico	
Serrano e González-Trueba (2005)	Avaliação de 22 locais de interesse geomorfológico com 21 parâmetros distribuídos em 3 tipos de valores: intrínseco ou científico, adicional ou cultural e valor de uso e manejo. Considera que os geomorfossítios representam um recurso cultural, econômico, turístico, educacional e ambiental. Cada valor leva em consideração critérios pontuados. Poucos indicadores com pontuação fixa. Não diz como chegar aos valores finais.
Pralong (2005)	Desenvolvida para a avaliação do patrimônio geomorfológico em um contexto turístico e recreativo de áreas da França e Suíça através da qualificação e quantificação de geormorfossítios. Nesta proposta avaliativa encontram-se inclusos o valor turístico dos locais e o valor de exploração. Os valores são obtidos a partir de indicadores (turístico = 4, de exploração = 2) acompanhados de critérios pontuados de 0 a 1. Valor final por média.
Pereira (2006)	Avaliação do patrimônio geomorfológico aplicada ao Parque Natural de Montesinho (Portugal). Dividida em duas grandes etapas: Inventariação e quantificação, distribuídas em subetapas. Avaliação realizada através de fichas. Utiliza indicadores com critérios acompanhados de parâmetros e de pontuação. Tanto os parâmetros quanto as pontuações não são fixos, podendo-se conferir maior peso a alguns critérios. Para finalizar a avaliação é realizada a seriação que permite a comparação dos resultados obtidos.
Oliveira (2015)	Avaliação do patrimônio geomorfológico de Coromandel e Vazante–MG, através da: (I) inventariação, por meio da identificação; avaliação qualitativa e caracterização, (II) quantificação. Critérios turístico e didático subdivididos em parâmetros pontuados de 1 a 3. Resultado final a partir da soma dos valores atribuídos, classificando os geomorfossítios em um *ranking* de potencialidade educativa e turística: valor final de 8 a 16 = baixo; de 17 a 19 = médio; de 20 a 24 = alto potencial turístico e didático. Os de médio e os de alto potencial devem receber valorização e divulgação.

Fonte: O autor, 2017.

No capítulo 2, a seguir, será apresentada a metodologia utilizada neste estudo, especificando cada etapa metodológica, seguida da apresentação das metodologias de avaliação do patrimônio geológico/geomorfológico das “Cidades de Pedras”-PI.

2 METODOLOGIA EMPREGADA NA PESQUISA

Para a realização da presente pesquisa, a metodologia adotada foi segmentada em quatro etapas sendo que algumas destas ocorreram de forma concomitante. Na primeira foram realizados levantamento e análise teórica em teses, dissertações, livros, artigos e sítios de internet que tratam dos temas geodiversidade, patrimônio geomorfológico, geoconservação, geoturismo e outros a estes relacionados. Tais procedimentos foram necessários a fim de proporcionar o devido embasamento para o presente estudo, fundamentando-se principalmente em teóricos que auxiliaram na compreensão das temáticas aqui tratadas. Dessa forma, a leitura de Brilha (2005), Pereira (2006), Forte (2008), Nascimento, Ruchkys e Matesso-Neto (2008), Moreira (2008), Pereira (2010), Oliveira e Rodrigues (2014), Oliveira (2015), Reverte (2014), Meira (2016), entre outros, foi essencial.

A segunda etapa voltou-se para o estudo das metodologias de avaliação mais utilizadas, tanto do patrimônio geológico (*latu sensu*), quanto do patrimônio geomorfológico, especificamente e, posterior escolha daquelas que seriam adotadas para a avaliação do patrimônio geológico/geomorfológico das "Cidades de Pedras-PI", procedendo a inventariação e quantificação da área.

A terceira etapa da metodologia compreendeu a realização da pesquisa de campo e elaboração do material cartográfico. A pesquisa de campo contou com seis observações *in loco*, ocorridas nos meses de Janeiro, Junho, Novembro, Dezembro de 2016, Fevereiro e Março de 2017. Neste momento se deu a observação, preenchimento da ficha inventário (Apêndice 1), a ser detalhada no item 2.1 adiante, caracterização dos potenciais geomorfossítios e levantamento fotográfico da área. Foram utilizadas nesta etapa, câmeras fotográficas *Canon* sx530HS e *Fine Pix* S4800 para obtenção das fotografias, aparelho de *Global Positioning System (*GPS) para o registro das coordenadas dos potenciais geomorfossítios e caderneta para anotações diversas. Durante a pesquisa de campo houve ainda conversas com moradores da região a fim de conhecer maiores detalhes, bem como dados ainda não registrados, porém, essenciais ao entendimento dos valores da área, tais como as lendas das "Cidades de Pedras-PI", por exemplo.

Nesta fase foram utilizados ainda dados de geoprocessamento para confecção do conteúdo cartográfico, tais como os mapas de localização da área de estudo, de acesso, informações geológicas e geomorfológicas, dentre outros. Para tanto se fez uso do *software* ArcGis 10.3 (licença disponível no Laboratório de Geomática da Universidade Federal do Piauí – UFPI) e do *software* Qgis (código aberto ou software livre) versão 2.14. Os bancos de

dados (*shapefiles*) utilizados na elaboração de alguns dos mapas foram extraídos de *sites* da internet, de fontes como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Serviço Geológico do Brasil (CPRM), além de imagens obtidas através do programa *Google Earth* Pro.

Na quarta etapa realizou-se a proposição de estratégias de valorização e divulgação dos geomorfossítios das "Cidades de Pedras-PI" para as quais se contou com fundamentação teórica de autores como Brilha (2005), Lopes (2011), Guimarães (2013), Oliveira (2015), Meira (2016), dentre outros. Em meio a uma variedade de estratégias possíveis, as que foram propostas neste estudo compreendem o uso de trilhas interpretativas, painéis, utilização de materiais impressos (*folders*, guias e cartões-postais), bem como o uso de um *website* e programas de valorização e divulgação.

2.1 Metodologia adotada na avaliação do patrimônio geológico/geomorfológico das "Cidades de Pedras-PI".

Como visto anteriormente, de acordo com a metodologia de Pereira (2006), na avaliação do patrimônio geomorfológico duas etapas principais servem como base. A primeira, conhecida como inventariação possui maior subjetividade, a segunda, chamada quantificação, é mais objetiva, sendo que cada uma dessas etapas se subdivide em subetapas.

Na avaliação do patrimônio geológico/geomorfológico das "Cidades de Pedras-PI" , a inventariação baseou-se na metodologia de Oliveira (2015). Já para a quantificação empregou-se as metodologias de Oliveira (2015) e CPRM (2016).

A razão para o inventário basear-se na metodologia de Oliveira (2015) decorre do fato desta estar voltada especificamente para o patrimônio geomorfológico, ter sido idealizada e empregada no território brasileiro (Coromandel e Vazante, MG), bem como adequar-se a áreas de qualquer dimensão e onde há uma subutilização do patrimônio geomorfológico, em grande parte devido ao desconhecimento deste, assim como os municípios piauienses de São José do Piauí, São João da Canabrava, Bocaina e Sussuapara, sendo, portanto, perfeitamente aplicável às "Cidades de Pedras-PI", não havendo dessa maneira a necessidade de uma nova adaptação da metodologia de Oliveira (2015), evitando assim repetições desnecessárias.

Desta forma, na primeira etapa de avaliação do patrimônio geológico/geomorfológico das "Cidades de Pedras-PI" foi realizada a inventariação do referido patrimônio através de: (I) identificação dos potenciais geomorfossítios; (II) avaliação qualitativa e, (III) caracterização

destes. Estas duas últimas subetapas foram obtidas por meio do preenchimento da ficha inventário (Quadro 6), a seguir. Assim como em Oliveira (2015) não foi realizada a seleção dos locais de interesse geomorfológico em virtude de que todos os locais identificados foram avaliados.

A identificação dos potenciais geomorfossítios baseou-se em conhecimento e estudo prévio do local por meio da análise de imagens de satélite e pesquisa sobre a geodiversidade da área em órgãos tais como CPRM, EMBRAPA, IBGE, e outros.

Com isso foi possível estabelecer categorias do patrimônio geomorfológico a serem avaliados: geoformas erosionais, relevo residual tabular, feições ruiniformes, cavernas, feições fluviais (nascentes e mini cânion), lajedo, mirante e afloramento rochoso.

Segundo Pereira (2006) esta etapa deve obedecer a critérios como importância científica e estética da área, associação entre elementos geomorfológicos e culturais, assim como ecológicos e geomorfológicos.

Para a avaliação qualitativa e caracterização dos potenciais geomorfossítios das "Cidades de Pedras-PI" utilizou-se a ficha inventário (Quadro 6), a qual tomou por base as fichas propostas por Brilha (2005), Pereira (2006), Pereira (2010), Oliveira (2015) e Meira (2016) e agrupa aquilo que autores como Pereira (2006) subdividem em duas outras fichas: de avaliação e caracterização, respectivamente.

A ficha inventário utilizada é divida em partes as quais englobam dados referentes a: (I) identificação; (II) avaliação; (III) anotações gerais e (IV) registro fotográfico. É importante esclarecer que nem todos os dados foram possíveis de ser respondidos em campo, sendo necessária posterior pesquisa sobre a área, como já mencionado. É também necessário ressaltar que no valor científico estarão inclusas tanto a dimensão científica quanto a didática (especialmente esta), daí a opção de não acrescentar outro campo como valor didático.

É preciso deixar claro ainda que o preenchimento desta ficha representa na prática "[...] uma primeira abordagem qualitativa dos aspectos essenciais dos potenciais locais de interesse geomorfológico, dependendo os resultados desta avaliação do conhecimento e subjetividades do avaliador" (PEREIRA, 2006, p.97).

Desta forma, durante as visitas de campo com a utilização da ficha inventário foi possível iniciar a avaliação e caracterização de 14 potenciais geomorfossítios localizados nas "Cidades de Pedras"-PI. As fichas inventário dos 14 geomorfossítios pesquisados neste estudo, devidamente preenchidas, encontram-se no Apêndice 1.

Quadro 6 – Ficha inventário para avaliação/caracterização de potenciais geomorfossítios

AVALIAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO DE POTENCIAIS GEOMORFOSSÍTIOS NAS "CIDADES DE PEDRAS-PI"				
1 – IDENTIFICAÇÃO				
Responsável pelo preenchimento _____	Data da visita ___/___/___		Geomorfossítio Nº ___	
Nome: _____	Município: _____			
Localização: Latitude _____ Longitude _____ Altitude _____				
Tipo de Local:	( ) Isolado	( ) Área	( ) Panorâmico	
Tipo de propriedade:	( ) Pública	( ) Privada	( ) Não definida	
2 – AVALIAÇÃO				
A – Valores				
Científico		( ) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Turístico	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Ecológico	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Cultural	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Estético	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Valores principais:				
B – Potencialidades de uso				
Acessibilidade	( ) Difícil	( ) Moderada	( ) Fácil	
Visibilidade	( ) Fraca	( ) Moderada	( ) Boa	
Uso atual:				
C – Necessidade de proteção				
Deterioração	( ) Fraca	( ) Moderada	( ) Avançada	
Proteção	( ) Insufic.	( ) Moderada	( ) Adequada	
Vulnerabilidades identificadas:				
3 - ANOTAÇÕES GERAIS				
3.1 Descrição resumida 3.2 Litologia 3.3 Interesses geomorfológicos principais 3.4 Tipos de valor / Uso atual 3.5 Uso e gestão 3.5.1 Acessibilidade 3.5.2 Visibilidade 3.5.3 Estado de Conservação 3.6 Demais anotações:				
4 - REGISTRO FOTOGRÁFICO				

Fonte: Adaptado de Pereira (2006); Oliveira (2015); Meira (2016). Organização do autor.

A caracterização completa é a última subetapa da inventariação. Neste momento, os locais inventariados são apresentados em maiores detalhes. As caracterizações dos geomorfossítios inventariados nesta pesquisa serão apresentadas no tópico 3.4, mais adiante.

A segunda etapa na avaliação do patrimônio geológico/geomorfológico das "Cidades de Pedras"-PI foi a quantificação a qual consiste na atribuição de valores numéricos a locais de interesse geológico, geomorfológico ou outros, funcionando como um complemento da avaliação qualitativa já realizada, buscando uma análise mais objetiva na indicação dos locais com maior potencial.

Nesse sentido, Neves (1996) afirma que as pesquisas quantitativas e qualitativas não são excludentes, sendo que o uso de ambas pode ligar descobertas obtidas por diferentes fontes, tornando-a de mais fácil compreensão, possibilitando uma nova direção aos problemas a serem pesquisados. Outro autor que corrobora com esse pensamento é Pereira (2006, p.105) para quem "[...] a avaliação será mais detalhada e precisa se enveredar pela quantificação dos locais, principalmente se tiver por objectivo decisões relativas à conservação e/ou divulgação dos locais de interesse geomorfológico".

Neste estudo foi priorizado o patrimônio geomorfológico e a quantificação foi voltada aos geomorfossítios das "Cidades de Pedras-PI", com ênfase nos valores turístico e didático, com vistas a utilização do local para práticas voltadas à educação ambiental e ao geoturismo, buscando com isso promover sua geoconservação, valorização e divulgação. É válido ressaltar, que por conta das dificuldades apresentadas para realizar a quantificação, em muitos estudos esta etapa sequer é realizada, restringindo-se apenas a avaliação qualitativa. "O processo de quantificação apresenta algumas dificuldades [...], sobretudo no que diz respeito à subjetividade na atribuição de valores, aos parâmetros que devem ser adotados, aos objetivos do inventário e, principalmente, à escolha correta do método a ser aplicado" (REVERTE, 2014, p. 118).

Esta pesquisa optou por utilizar duas metodologias de avaliação quantitativa, a fim de conferir maior veracidade aos fatos apurados: A primeira baseou-se em Oliveira (2015) e a segunda na CPRM (2016). Os motivos para a opção destas duas metodologias deve-se ao fato de que as mesmas são perfeitamente aplicáveis às "Cidades de Pedras-PI" (área de pequena dimensão no território brasileiro), abarcam objetivos semelhantes aos da quantificação deste estudo (avaliar numericamente e seriar áreas com base nos valores turístico e didático) e não apresentam lacunas nas justificativas quando da atribuição de notas referentes aos parâmetros considerados, ressalta-se ainda que a metodologia da CPRM (2016) é de um órgão oficial, de

alta credibilidade e que tem como missão a organização e sistematização do conhecimento geológico do território brasileiro.

A quantificação com base na metodologia de Oliveira (2015) teve como foco os critérios turístico e didático, devido ao grande potencial da área e da possibilidade de usá-lo para fins educacionais.

No valor turístico estão presentes os seguintes parâmetros: (1) acessibilidade (indica o grau de dificuldade para se chegar até o geomorfossítio); (2) aspecto estético (refere-se à beleza cênica do mesmo); (3) estado de conservação (relativo ao grau de deterioração do local); (4) condições de observação (diz respeito à facilidade de observação do geomorfossítio), e (5) associação com elementos culturais (relativo à associação do local com demais elementos culturais).

No valor didático, aqui também entendido como educativo, estão presentes: (1) potencial didático (refere-se à possibilidade de realização de atividades didáticas a partir de elementos ou processos da geodiversidade); (2) diversidade (indica a associação do local com outros elementos geomorfológicos), e (3) variedade da geodiversidade, que diz respeito à quantidade de interesses e demais elementos da geodiversidade associados.

Para cada um dos referidos parâmetros atribui-se valores entre 1 e 3, a depender das características do mesmo, por exemplo: no parâmetro acessibilidade a nota 1 refere-se ao local com dificuldade de acesso, a nota 2 com acessibilidade moderada e a nota 3 ao lugar com excelente acessibilidade, conforme pode ser visto com este e demais parâmetros na tabela 1, a seguir.

Para se obter o resultado final da área analisada, somou-se os valores atribuídos aos parâmetros em conjunto, assim, quanto maior a soma, maior o potencial turístico e didático do local. De acordo com a classificação definida por Oliveira (2015), os geomorfossítios com valor final de 8 a 16 são considerados com baixo potencial, aqueles com valor de 17 a 19 são considerados com médio potencial e os geomorfossítios com valor final de 20 a 24 são considerados com alto potencial turístico e didático, sendo apresentadas propostas de valorização e divulgação para aqueles que forem considerados de médio e os de alto potencial. A quantificação utilizando esta metodologia será apresentada no item 3.5.1, adiante.

A segunda metodologia de avaliação quantitativa dos geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI utilizada nesta pesquisa baseou-se no método da CPRM (2016), conforme critérios, pesos e parâmetros do aplicativo “*Geossit,* os quais se encontram nos quadros 7 e 8 a seguir. É válido relembrar que embora o *Geossit* use a nomenclatura sítios da geodiversidade,

neste estudo tais locais serão tratados como geossítios/geomorfossítios ou simplesmente geomorfossítios, a fim de destacar o caráter geomorfológico excepcional da área.

Uma vez que o foco da quantificação do presente estudo são os critérios turístico e didático, embora haja na área pesquisada valor científico, este não é o motivo principal da avaliação, motivo pelo qual foi realizada apenas a quantificação do Potencial Uso Turístico, Potencial Uso Educativo e Risco de Degradação.

Para o Risco de Degradação foram considerados 5 (cinco) critérios. Estes foram pontuados de 0 a 4 (a nota 0 é dada quando a característica do lugar não se adequa às justificativas apresentadas nos indicadores). O valor final do Risco de Degradação foi resultante da soma ponderada das pontuações atribuídas a cada critério, levando-se em consideração os pesos atribuídos a cada um destes: deterioração de elementos geológicos (peso 35); proximidade de áreas / atividades com potencial para causar degradação (peso 20); proteção legal (peso 20); acessibilidade (peso 15) e densidade populacional (peso 10). O risco foi classificado como alto, quando apresentou resultado entre 301 e 400; moderado, se teve total entre 201 e 300 e, baixo, caso o resultado tenha sido inferior a 200.

Para o cálculo do Potencial Uso Educativo foram considerados 12 (doze) critérios, também pontuados de 0 a 4, com diferentes pesos (20, 10, 5), a depender do critério: vulnerabilidade apresenta peso 10; acessibilidade, peso 10; limitações de uso, peso 5; segurança, peso 10; logística, peso 5; densidade populacional, peso 5; associação com outros valores, peso 5; cenário, peso 5; unicidade, peso 5; condições de observação, peso 10; potencial didático, peso 20 e diversidade geológica, peso 10. O valor final do Potencial Uso Educativo foi a soma ponderada de todos esses critérios.

O cálculo do Potencial Uso Turístico levou em consideração 13 (treze) critérios, pontuados entre 0 e 4 e com diferentes pesos (15, 10, 5): vulnerabilidade (10); acessibilidade (10); limitações de uso (5); segurança (10); logística (5); densidade populacional (5); associação com outros valores (5); cenário (15); unicidade (10); condições de observação (5); potencial interpretativo (10); nível econômico (5) e proximidade de áreas de lazer (5). A avaliação final do Potencial Uso Turístico resultou da soma ponderada dos 13 critérios.

Depois de feitos os cálculos, os locais foram classificados em um *ranking* de relevância, a saber: locais onde o Potencial Educativo ou Turístico apresentou valor maior ou igual a 200 foi considerado de relevância nacional, valores inferiores a este caracterizaram o geomorfossítio como de relevância regional ou local.

O resultado da quantificação e classificação de relevância, dos geomorfossítios das "Cidades de Pedras"-PI, conforme esta metodologia encontra-se no item 3.5.2, desta pesquisa.

Tabela 1 - Matriz de quantificação dos geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI, conforme metodologia de Oliveira (2015)

Critério 1 Valor turístico	Descrição	Valor atribuído 1	Valor atribuído 2	Valor atribuído 3
Parâmetro 1: Acessibilidade	Indica o grau de dificuldade para se chegar até o geomorfossítio	Dificuldade de acesso	Acessibilidade moderada	Excelente acessibilidade
Parâmetro 2: Aspecto estético	Refere-se à beleza cênica do local	Baixa relevância estética	Possui algum elemento com apelo estético	Grande aspecto estético
Parâmetro 3: Estado de conservação	Relativo ao grau de deterioração do local	Altamente deteriorado	Deterioração moderada	Conservado, sem registro de deterioração.
Parâmetro 4: Condições de observação	Diz respeito à facilidade de observação do geomorfossítio	Presença de obstáculos que impedem totalmente a observação	Presença de obstáculos que dificultam a observação de alguns elementos	Facilmente observável
Parâmetro 5: Associação com elementos culturais	Relativo à associação do local com demais elementos culturais	Não observado	Vínculo indireto (ruínas, pinturas rupestres)	Vínculo direto (festividades religiosas, folclore)
Critério 2 Valor didático	Descrição	Valor atribuído 1	Valor atribuído 2	Valor atribuído 3
Parâmetro 1: Potencial didático	Indica a possibilidade de realização de atividades didáticas a partir da ilustração de elementos ou processos da geodiversidade	Baixa relevância didática	Passível de ser utilizado para fins didáticos por um público especializado	Passível de ser utilizado para fins didáticos por público de qualquer nível
Parâmetro 2: Diversidade	Refere-se a outros tipos de elementos geomorfológicos com interesse científico	Pouca diversidade de elementos geomorfológicos	Dois elementos geomorfológicos	Mais de três elementos geomorfológicos
Parâmetro 3: Variedade da geodiversidade	Relativo à quantidade de interesses e demais elementos da geodiversidade associados (solo, água, relevo, rochas, etc.).	Pouca diversidade	Diversidade moderada	Alta diversidade

Fonte: Adaptado de Oliveira (2015). Organização do autor.

Quadro 7 - Critérios de quantificação do aplicativo *Geossit*, CPRM (2016)[1] (continua)

VALOR CIENTÍFICO	
A.Representatividade • O local de interesse é o melhor exemplo, atualmente conhecido, na área de trabalho, para ilustrar elementos ou processos, relacionados com a área temática em questão (quando aplicável)- **4 pontos** • O local de interesse é um bom exemplo para ilustrar elementos ou processos, relacionados com a área temática em questão (quando aplicável) - **2 pontos** • O local de interesse ilustra razoavelmente elementos ou processos, relacionados com a área temática em questão (quando aplicável) - **1 ponto** • Não se aplica - **0 ponto** **B. Local-tipo** • O local de interesse é reconhecido como holostratótipo ou unidade litodêmica nos léxicos estratigráficos do Brasil e da Amazônia Legal ou documentos similares, ou é a fonte de um holótipo, neótipo ou lectótipo registrado em publicações científicas, de acordo com o código (ICZN, ICBN ou ICN)[2] vigente na época da descrição e cadastrado na Base de Dados Paleo da CPRM ou bases similares ou é um sítio de referência da IMA[3] – **4 pontos** • O local de interesse é reconhecido, na área de trabalho, como local-tipo secundário, sendo a fonte de um parastratótipo, unidade litodêmica ou de um parátipo- **2 pontos** • O local de interesse é reconhecido, na área de trabalho, como um dos locais-tipo secundário, sendo a fonte de um ou mais parastratótipo, unidades litodêmicas, parátipo ou sintipo- **1 ponto** • Não se aplica - **0 ponto** **C. Conhecimento científico** • Existem artigos sobre o local de interesse em livro, em revistas científicas internacionais, diretamente relacionados com a categoria temática em questão (quando aplicável) - **4 pontos** • Existem artigos sobre o local de interesse em revistas científicas nacionais, diretamente relacionados com a categoria temática em questão (quando aplicável) - **2 pontos** • Existem resumos apresentados sobre o local de interesse em anais de eventos científicos, ou em relatórios inéditos, diretamente relacionados com a categoria temática em questão (quando aplicável) - **1 ponto** • Não se aplica - **0 ponto** **D. Integridade** • Os principais elementos geológicos/geomorfológicos (relacionados com a categoria temática em questão, quando aplicável) estão muito bem preservados - **4 pontos**	• O local de interesse não está muito bem preservado, mas os principais elementos geológicos/geomorfológicos (relacionados com a categoria temática em questão, quando aplicável) ainda estão preservados - **2 pontos** • O local de interesse tem problemas de preservação e os principais elementos geológicos/geomorfológicos (relacionados com a categoria temática em questão, quando aplicável) estão alterados ou modificados- **1 ponto** • Não se aplica - **0 ponto** **E. Diversidade geológica/geomorfológica** • Local de interesse com 5 ou mais tipos diferentes de aspectos geológicos/geomorfológicos com relevância científica - **4 pontos** • Local de interesse com 3 ou 4 tipos diferentes de aspectos geológicos/geomorfológicos com relevância científica- **2 pontos** • Local de interesse com 1 ou 2 tipos diferentes de aspectos geológicos/geomorfológicos com relevância científica- **1 ponto** • Não se aplica - **0 ponto** **F. Raridade** • O local de interesse é a única ocorrência deste tipo na área de estudo (representando a categoria temática em questão, quando aplicável- **4 pontos** • Existem, na área de estudo, 2-3 exemplos de locais semelhantes (representando a categoria temática em questão, quando aplicável)- **2 pontos** • Existem, na área de estudo, 4-5 exemplos de locais semelhantes (representando a categoria temática em questão, quando aplicável)- **1 ponto** • Não se aplica - **0 ponto** **G. Limitações ao Uso** • Não existem limitações (necessidade de autorização, barreiras físicas, etc.) para realizar amostragem ou trabalho de campo – **4 pontos** • É possível fazer amostragem ou trabalho de campo depois de ultrapassar as limitações existentes - **2 pontos** • A realização de amostragem ou de trabalho de campo é muito difícil de ser conseguida devido a existência de limitações (necessidade de autorização, barreiras físicas, etc.) - **1 ponto** • Não se aplica - **0 ponto**

[1] Os mesmos utilizados na segunda quantificação desta pesquisa.
[2] ICNZ: Código Internacional de Nomenclatura Zoológica; ICBN: Código Internacional de Nomenclatura Botânica; ICN: Código Internacional de Nomenclatura de Algas, Fungos e Plantas.
[3] IMA: Associação Internacional de Mineralogia

Continuação do quadro 7 - Critérios de quantificação do aplicativo *Geossit*, CPRM (2016)

POTENCIAL USO EDUCATIVO E TURÍSTICO – CRITÉRIOS COMUNS

A.Vulnerabilidade

• Os elementos geológicos/geomorfológicos do local de interesse não apresentam possibilidade de deterioração por atividades antrópicas - **4 pontos**

• Possibilidade de deterioração de elementos geológicos/geomorfológicos secundários por atividade antrópica -**3 pts.**

• Possibilidade de deterioração dos principais elementos geológicos/geomorfológicos por atividade antrópica -**2 pontos**

• Possibilidade de deterioração de todos os elementos geológicos/geomorfológicos por atividade antrópica – **1 ponto**

• Não se aplica - **0 ponto**

B. Acessibilidade

• Local de interesse localizado a menos de 100 m de uma estrada asfaltada com local para estacionamento de veículos: **4 pts.**

• Local de interesse localizado a menos de 500 m de uma estrada asfaltada - **3 pontos**

• Local de interesse acessível por veículo em estrada não asfaltada - **2 pontos**

• Local de interesse sem acesso direto por estrada, mas situado a menos de 1 km de uma estrada acessível por veículo - **1 ponto**

• Não se aplica - **0 ponto**

C. Limitações ao Uso

• O local de interesse não tem limitações para ser usado por estudantes e turistas - **4 pontos**

• O local de interesse pode ser utilizado por estudantes e turistas, mas apenas ocasionalmente - **3 pontos**

• O local de interesse pode ser utilizado por estudantes e turistas, mas só depois de ultrapassar certas limitações (autorização, barreiras físicas, marés, inundações, etc.) - **2 pontos**

• O uso por estudantes e turistas é muito difícil de conseguir devido à dificuldade em ultrapassar certas limitações (legal, permissões, física, marés, inundações,...) - **1 ponto**

• Não se aplica - **0 ponto**

D. Segurança

• Local de interesse com infraestrutura de segurança (vedações, escadas, corrimões, etc.), rede de comunicações móveis e situado a menos de 10 km de serviços de socorro - **4 pontos**

• Local de interesse com infraestrutura de segurança (vedações, escadas, corrimões, etc.), rede de comunicações móveis e situado a menos de 25 km de serviços de socorro - **3 pontos**

• Local de interesse sem infraestrutura de segurança (vedações, escadas, corrimões, etc.) mas com rede de comunicações móveis e situado a menos de 50 km de serviços de socorro - **2 pontos**

• Local de interesse sem infraestrutura de segurança (vedações, escadas, corrimões, etc.) nem rede de comunicações móveis e situado a mais de 50 km de serviços de socorro - **1 ponto**

• Não se aplica - **0 ponto**

E. Logística

• Existem restaurantes e alojamentos para grupos de 50 pessoas a menos de 15 km do local de interesse – **4 pts.**

• Existem restaurantes e alojamentos para grupos de 50 pessoas a menos de 50 km do local de interesse - **3 pontos** • Existem restaurantes e alojamentos para grupos de 50 pessoas a menos de 100 km do local de interesse - **2 pontos**

• Existem restaurantes e alojamentos para grupos de até 25 pessoas a menos de 50 km do local de interesse – **1 ponto**

• Não se aplica - **0 ponto**

F. Densidade populacional

• Local de interesse localizado num município com mais de 1000 habitantes por km2 - **4 pontos**

• Local de interesse localizado num município com 250-1000 hab / km2 - **3 pontos**

• Local de interesse localizado num município com 100-250 hab / km2 - **2 pontos**

• Local de interesse localizado num município com menos de 100 habitantes por km2 - **1 ponto**

• Não se aplica - **0 ponto**

G. Associação com outros valores

• Existem diversos valores ecológicos e culturais a menos de 10 km do local de interesse – **4 pontos**

• Existem diversos valores ecológicos e culturais a menos de 20 km do local de interesse – **3 pontos**

• Existe um valor ecológico e um cultural a menos de 20 km do local de interesse – **2 pontos**

• Existe um valor ecológico ou um cultural a menos de 20 km do local de interesse - **1 ponto**

• Não se aplica - **0 ponto**

H. Beleza cênica

• Local de interesse habitualmente usado em campanhas turísticas do país, mostrando aspectos geológicos/geomorfológicos - **4 pontos**

• Local de interesse ocasionalmente usado em campanhas turísticas do país, mostrando aspectos geológicos/geomorfológicos - **3 pontos**

• Local de interesse habitualmente usado em campanhas turísticas locais, mostrando aspectos geológicos/geomorfológicos - **2 pontos**

• Local de interesse ocasionalmente usado em campanhas turísticas locais, mostrando aspectos geológicos/geomorfológicos - **1 ponto**

• Não se aplica - **0 ponto**

I. Singularidade

• Ocorrência de aspectos únicos e raros no país - **4 pontos**

• Ocorrência de aspectos únicos e raros no estado - **3 pontos**

• Ocorrência de aspectos únicos e raros na região - **2 pontos**

• Ocorrência de aspectos comum nas várias regiões do país - **1 ponto**

• Não se aplica - **0 ponto**

J. Condições de observação

• A observação de todos os elementos geológicos/geomorf..é feita em boas condições – **4 pts**

• Existem obstáculos que tornam difícil a observação de alguns elementos geológicos/geomorfológicos – **3 pontos**

• Existem obstáculos que tornam difícil a observação dos principais elementos geológicos/geomorfológicos - **2 pts**

• Existem obstáculos que praticamente impossibilitam a observação dos principais elementos geológicos/geomorfológicos – **1 ponto**

• Não se aplica - **0 ponto**

Continuação do quadro 7 - Critérios de quantificação do aplicativo *Geossit*, CPRM (2016)

POTENCIAL EDUCATIVO – CONTINUAÇÃO	POTENCIAL USO TURÌSTICO – CONTINUAÇÃO
K. Potencial Didático • Ocorrência de elementos geológicos/geomorfológicos que são ensinados em todos os níveis de ensino - **4 pontos** • Ocorrência de elementos geológicos/geomorfológicos que são ensinados nas escolas de ensino básico - **3 pontos** • Ocorrência de elementos geológicos/geomorfológicos que são ensinados nas escolas de ensino médio - **2 pontos** • Ocorrência de elementos geológicos/geomorfológicos que são ensinados no ensino superior - **1 ponto** • Não se aplica - **0 ponto** **L. Diversidade Geológica** • Ocorrem mais de 5 tipos de elementos da geodiversidade (mineralógicos, paleontológicos, geomorfológicos, etc.) - **4 pontos** • Ocorrem 3 ou 4 tipos de elementos da geodiversidade - **3 pontos** • Ocorrem 2 tipos de elementos da geodiversidade - **2 pontos** • Ocorre apenas 1 tipo de elemento da geodiversidade – **1 ponto** • Não se aplica - **0 ponto**	**K. Potencial para divulgação** • Ocorrência de elementos geológicos/geomorfológicos que são evidentes e perceptíveis para todos os tipos de público - **4 pontos** • O público necessita de algum conhecimento geológicos/geomorfológicos para entender os elementos geológicos que ocorrem no sítio – **3 pontos** • O público precisa ter bons conhecimentos geológicos para entender os elementos geológicos geológicos/geomorfológicos • Os elementos geológicos/geomorfológicos que ocorrem no sítio apenas são evidentes e perceptíveis para quem possui graduação em geociências – **1 ponto** • Não se aplica - **0 ponto** **L. Nível Econômico** • Local de interesse localizado num município com pelo menos o dobro do IDH que se verifica no estado – **4 pontos** • Local de interesse localizado num município com IDH superior ao que se verifica no estado - **3 pontos** • Local de interesse localizado num município com IDH idêntico ao que se verifica no estado - **2 pontos** • Local de interesse localizado num município com IDH inferior ao que se verifica no estado - **1 ponto** • Não se aplica - **0 ponto** **M. Proximidade a zonas recreativas** • Local de interesse localizado a menos de 5 km de uma zona recreativa ou com atrações turísticas - **4 pontos** • Local de interesse localizado a menos de 10 km de uma zona recreativa ou com atrações turísticas - **3 pontos** • Local de interesse localizado a menos de 15 km de uma zona recreativa ou com atrações turísticas - **2 pontos** • Local de interesse localizado a menos de 20 km de uma zona recreativa ou com atrações turísticas - **1 ponto** • Não se aplica - **0 ponto**

***RANKING* DE RELEVÂNCIA**
• Locais de interesse nacional - Quando o potencial uso educativo e turístico tem valor igual ou maior que 200. • Locais de interesse regional ou local - Quando o potencial uso educativo e turístico tem valor menor que 200.

RISCO DE DETERIORAÇÃO

A. Deterioração de elementos geológicos/geomorfológicos
• Possibilidade de deterioração de todos os elementos geológicos/geomorfológicos - **4 pontos**
• Possibilidade de deterioração dos principais elementos geológicos/geomorfológicos - **3 pontos**
• Possibilidade de deterioração dos elementos geológicos/geomorfológicos - **2 pontos**
• Existem reduzidas possibilidades de deterioração dos elementos geológicos/geomorfológicos secundários - **1 ponto**
• Não se aplica - **0 ponto**

B. A proximidade de áreas / atividades com potencial para causar degradação
• Local de interesse situado a menos de 100 m de área/atividade com potencial para causar degradação - **4 pontos**
• Local de interesse situado a menos de 500 m de área/atividade com potencial para causar - **3 pontos**
• Local de interesse situado a menos de 1000 m de área/atividade com potencial para causar degradação – **2 pts.**
• Local de interesse situado a mais de 1000 m de área/atividade com potencial para causar degradação - **1 ponto**
• Não se aplica - **0 ponto**

C. Proteção legal
• Local de interesse situado numa área sem proteção legal nem controle de acesso - **4 pontos**
• Local de interesse situado numa área sem proteção legal, mas com controle de acesso - **3 pontos**
• Local de interesse situado numa área com proteção legal, mas sem controle de acesso - **2 pontos**
• Local de interesse situado numa área com proteção legal e controle de acesso - **1 ponto**
• Não se aplica - **0 ponto**

Continuação do quadro 7 – Critérios de quantificação do aplicativo Geossit, CPRM (2016)

RISCO DE DETERIORAÇÃO – CONTINUAÇÃO

D. Acessibilidade
• Local de interesse localizado a menos de 100 m de uma estrada asfaltada com local para estacionamento de veículos. **4 pts**
• Local de interesse localizado a menos de 500 m de uma estrada pavimentada - **3 pontos**
• Local de interesse acessível por veículo em estrada não asfaltada - **2 pontos**
• Local de interesse sem acesso direto por estrada, mas situado a menos de 1 km de uma estrada acessível por veículos – **1 pt**
• Não se aplica - **0 ponto**

E. Densidade populacional
• Local de interesse localizado num município com mais de 1000 habitantes por km2 - **4 pontos**
• Local de interesse localizado em um município com 250-1000 hab / km2 - **3 pontos**
• Local de interesse localizado em um município com 100-250 hab / km2 - **2 pontos**
• Local de interesse localizado num município com menos de 100 habitantes por km2 - **1 ponto**
• Não se aplica - **0 ponto**

Fonte: CPRM (2016), com base em Brilha (2015). Adaptado pelo autor.

Quadro 8 – Pesos, critérios e parâmetros utilizados para os cálculos do Valor Científico, Potencial Uso Educativo e Turístico e, Risco de Degradação, segundo o aplicativo *Geossit* - CPRM (2016).

VALOR CIENTÍFICO		
Representatividade	30%	
Local-tipo	20%	
Conhecimento científico	5%	
Integridade	15%	
Diversidade geológica/geomorfológica	5%	
Raridade	15%	
Limitações ao uso	10%	
Total	**100%**	
POTENCIAL USO EDUCATIVO E TURÍSTICO		
	Educativo	**Turístico**
Vulnerabilidade	10%	10%
Acessibilidade	10%	10%
Limitações ao uso	5%	5%
Segurança	10%	10%
Logística	5%	5%
Densidade populacional	5%	5%
Associação com outros valores	5%	5%
Beleza cênica	5%	15%
Singularidade	5%	10%
Condições de observação	10%	5%
Potencial didático	20%	----
Diversidade geológica/geomorfológica	10%	----
Potencial para divulgação	-----	10%
Nível econômico	-----	5%
Proximidade a zonas recreativas	-----	5%
Total	**100%**	**100%**
RISCO DE DEGRADAÇÃO		
Deterioração de elementos geológicos/geomorfológicos	35%	
Proximidade a áreas/atividades com potencial para causar degradação	20%	
Proteção legal	20%	
Acessibilidade	15%	
Densidade populacional	10%	
Total	**100%**	
RISCO DE DEGRADAÇÃO		
0<= Valor <= 200	Baixo	
200< Valor <= 300	Médio	
300< Valor <= 400	Alto	

Fonte: CPRM (2016), com base em Brilha (2015). Adaptado pelo autor.

3 RESULTADOS

3.1 Localização e indicação dos geomorfossítios

A área de estudo popularmente conhecida como “Cidade de Pedras” está localizada nas fronteiras entre os municípios piauienses de São João da Canabrava, São José do Piauí, Bocaina e Sussuapara (Figura 8), pertencentes à microrregião de Picos-PI, mesorregião Sudeste Piauiense, no Território de Desenvolvimento Vale do Guaribas.

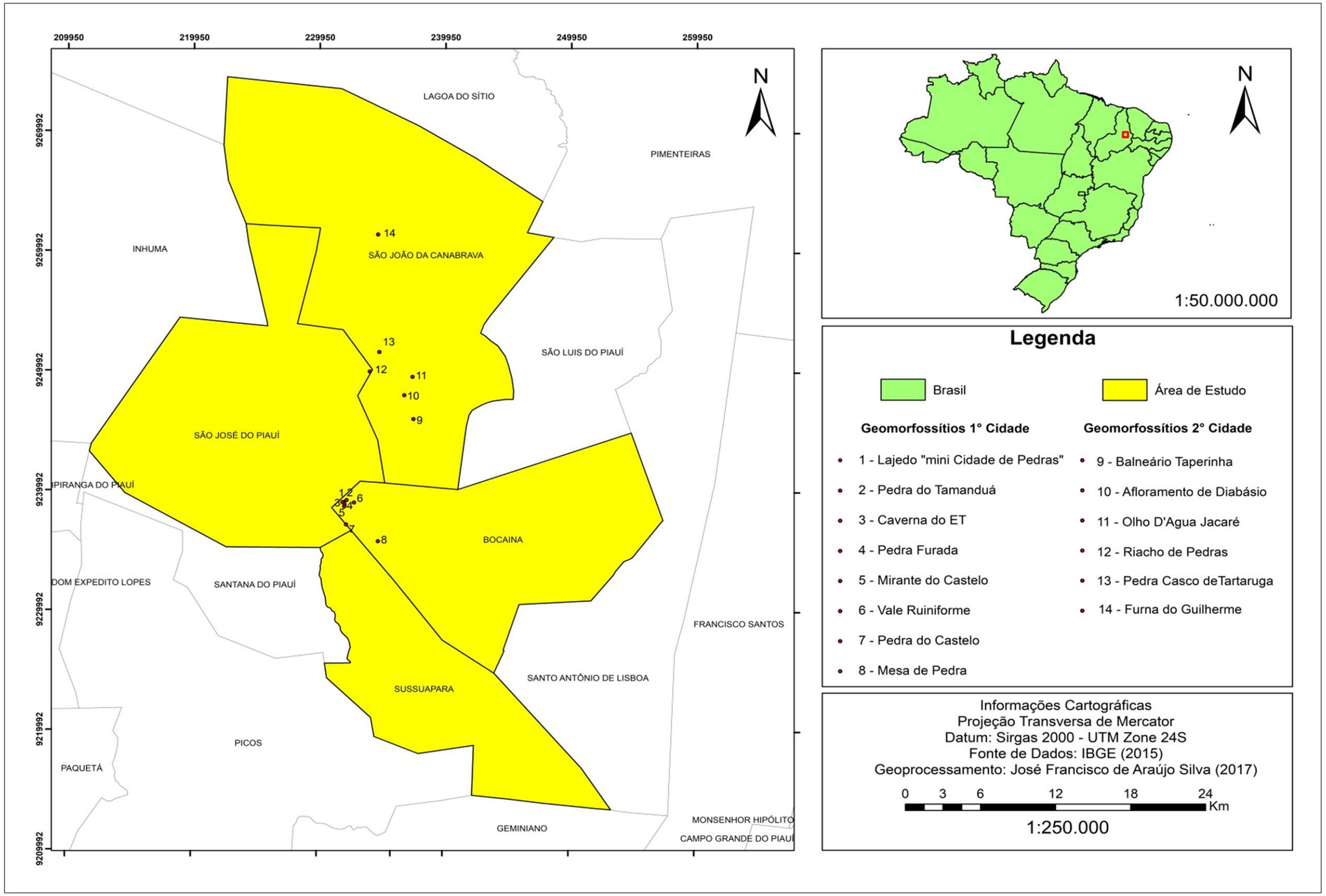
Trata-se de duas áreas conhecidas pelo mesmo nome “Cidade de Pedras”, a primeira, também chamada de “Cidade Encantada” está na divisa entre São José do Piauí, Bocaina e Sussuapara e, a segunda, entre São José do Piauí e São João da Canabrava, na localidade Buriti das Éguas.

A presente pesquisa abordou geomorfossítios presentes nestas duas áreas e outros presentes no espaço territorial dos municípios onde estas estão inseridas, portanto, a fim de padronização para este e futuros estudos, sugere-se considerar como primeira “Cidade de Pedras”-PI todos os geomorfossítios localizados entre Bocaina, Sussuapara e São José do Piauí e como segunda “Cidade de Pedras”-PI, todos aqueles geomorfossítios localizados entre São José do Piauí e São João da Canabrava, conforme ilustra a figura 8, a seguir.

Os geomorfossítios estudados na primeira “Cidade de Pedras”-PI foram: (1) Lajedo “mini Cidade de Pedras”; (2) Pedra do Tamanduá; (3) Caverna do ET; (4) Pedra Furada; (5) Mirante; (6) Vale Ruiniforme; (7) Pedra do Castelo; (8) Mesa de Pedra. Os geomorfossítios pesquisados na segunda “Cidade de Pedras”-PI foram: (1) Balneário Taperinha; (2) Afloramento de Diabásio; (3) Olho D’água Jacaré; (4) Riacho de Pedras; (5) Furna do Guilherme; (6) Pedra Casco de Tartaruga.

Ressalta-se que todas as nomenclaturas utilizadas para os geomorfossítios nesta pesquisa advêm de denominações locais já utilizadas para os mesmos pelos moradores da região e/ou visitantes. Cabe destacar ainda que a escolha de tais geomorfossítios para avaliação de seus potenciais turístico e didático, dá-se em virtude, principalmente, de os mesmos já apresentarem, em maior ou menor grau, tais usos, em virtude do caráter cênico excepcional das geoformas, aliado à capacidade de através destes poder explicar parte da história evolutiva do planeta, por meio do entendimento da origem e constante modificação do relevo da área.

Figura 8 - Mapa de localização da área



Fonte: O autor, 2017.

Por encontrarem-se em uma área de fronteiras municipais em litígio, os mesmos geomorfossítios presentes em um local, ora pertencem a um município, ora a outro, a depender da divisão territorial considerada (Figura 9) adiante.

Se for considerado o mapa com a divisão do IBGE (2015), dos oito geomorfossítios presentes na primeira "Cidade de Pedras"-PI (Lajedo, Pedra do Tamanduá, Caverna do ET, Pedra Furada, Mirante do Castelo, Vale Ruiniforme, Pedra do Castelo e Mesa de Pedra), sete pertencem integralmente ao município de Bocaina, próximos ao limite territorial com São José do Piauí e, o geomorfossítio "Pedra do Castelo", localizado exatamente na "linha divisória" entre Bocaina e São José do Piauí, próximo à divisa com Sussuapara.

Pela divisão territorial de 2004, seis dos oito geomorfossítios estão bem mais próximos ao limite territorial, sendo o Lajedo "mini Cidade de Pedras" e a Pedra do Tamanduá localizados, exatamente, sobre a linha divisória entre Bocaina e São José do Piauí. Ainda conforme essa divisão territorial, o geomorfossítio Pedra do Castelo está sobre a divisa dos municípios de Bocaina e Sussuapara. Somente a Mesa de Pedra, pertencente a área territorial de Bocaina, encontrando-se mais distante do limite municipal.

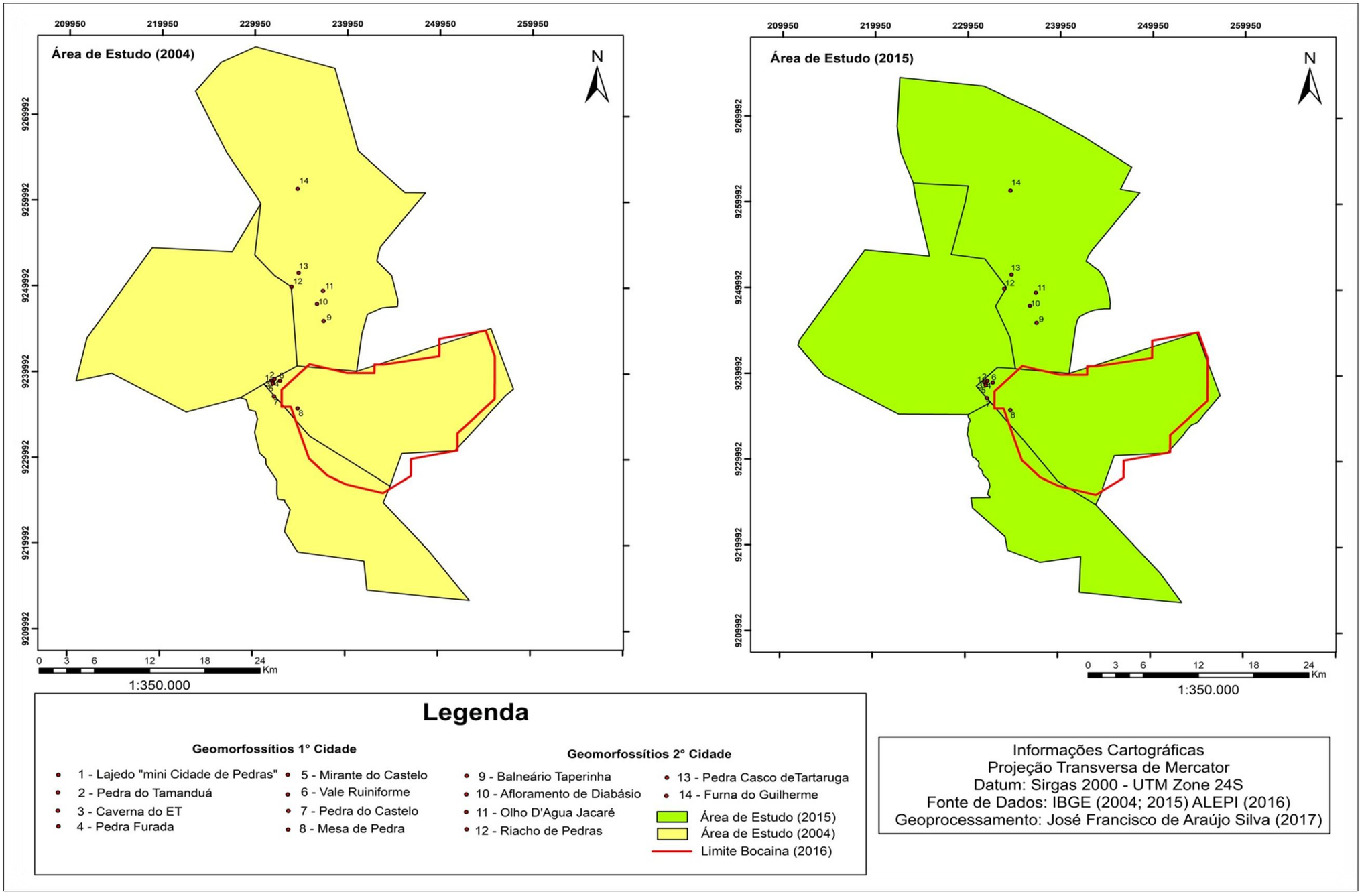
No entanto, caso seja considerado o projeto de Lei nº 96, da Assembleia Legislativa do Piauí – ALEPI (Anexo 3) aprovada em 17 /08/2016, somente o geomorfossítio Mesa de Pedra passa a pertencer integralmente a Bocaina, sendo que os outros sete geomorfossítios da primeira "Cidade de Pedras"-PI voltam a pertencer a São José do Piauí, com o geomorfossítio Pedra do Castelo localizado bem próximo à "linha divisória" com Sussuapara.

Em relação à segunda "Cidade de Pedras"-PI, não houve alterações nesta área, sendo preciso ressaltar que o geomorfossítio Riacho de Pedras encontra-se sobre a "linha divisória" dos municípios São José do Piauí e São João da Canabrava.

Destaca-se que há mapas do IBGE e *shapefiles* dos mesmos apenas dos anos de 2004 e 2015. Do ano de 2016 há apenas o projeto de Lei nº 96 com a indicação das coordenadas. O mapa apresentado na figura 9 para a divisão territorial de Bocaina em 2016 baseia-se no referido projeto sendo as linhas vermelhas apenas representativas e geradas seguindo as coordenadas presentes no documento.

É válido esclarecer que neste estudo foi seguida a divisão territorial do IBGE do ano de 2015, por ser a divisão oficial do órgão mais atualizada até o presente momento. Destaca-se também que mesmo os municípios de São José do Piauí e Sussuapara não apresentando geomorfossítios integralmente em seus territórios, conforme IBGE (2015), ainda assim foram considerados como parte da área de estudo, pois, trata-se de uma área em litígio, podendo algum dos geomorfossítios estudados fazerem parte do território desses municípios, no futuro.

Figura 9 - Mapa com a localização dos geomorfossítios nas fronteiras em litígio.



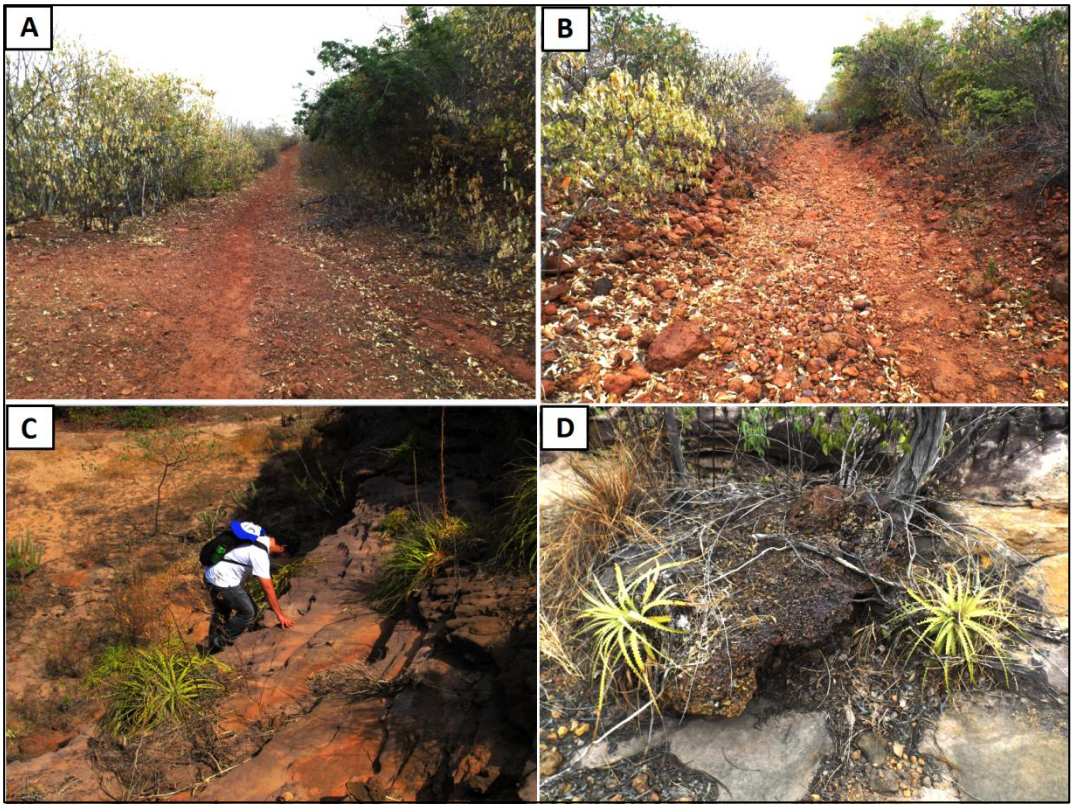
Fonte: O autor, 2017.

Em relação ao acesso, o trajeto principal aos geomorfossítios da primeira “Cidade de Pedras”-PI pode ser feito pelo município de São José do Piauí, seguindo a PI 227, sentido Inhumas, percorrendo 3 km a partir do centro da cidade. A partir daí segue-se em estrada carroçável, localizada à direita da rodovia, por mais 6,5 km.

O acesso aos geomorfossítios da segunda “Cidade de Pedras”-PI, localizada entre os municípios de São José do Piauí e São João da Canabrava, pode ser realizado partindo do centro da cidade de São João da Canabrava, seguindo na direção Oeste, em estrada carroçável, por 6 km até o Balneário Taperinha, sendo necessário percorrer mais 18 km para percorrer os geomorfossítios: Afloramento de Diabásio, Olho D’Água Jacaré, Riacho de Pedras e Pedra Casco de Tartaruga. O Acesso à Furna do Guilherme segue trajeto diferente partindo do centro de São João da Canabrava, seguindo a Noroeste por 25 Km em estrada carroçável.

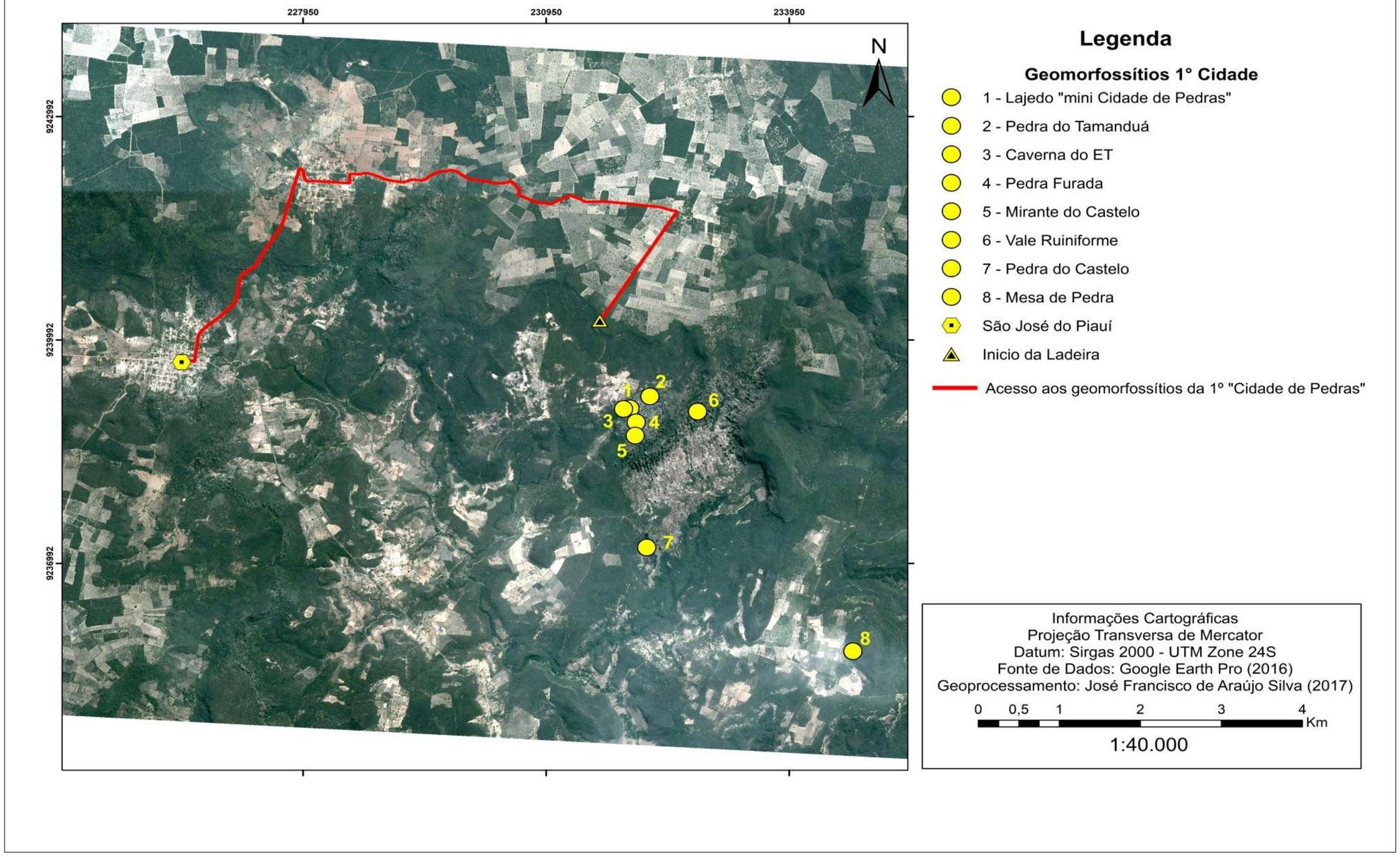
Uma vez nas “Cidades de Pedras”-PI, o acesso aos geomorfossítios pode ser considerado moderado devido a existência de algumas subidas que dificultam o percurso para pessoas com algum problema de locomoção, além da vegetação de Caatinga, e em alguns casos a falta de trilhas (Figura 10), a seguir. As figuras 11 e 12, mais adiante, representam os acessos aos geomorfossítios da primeira e segunda “Cidade de Pedras”-PI, respectivamente.

Figura 10 - Fatores que podem dificultar a acessibilidade nas “Cidades de Pedras”-PI



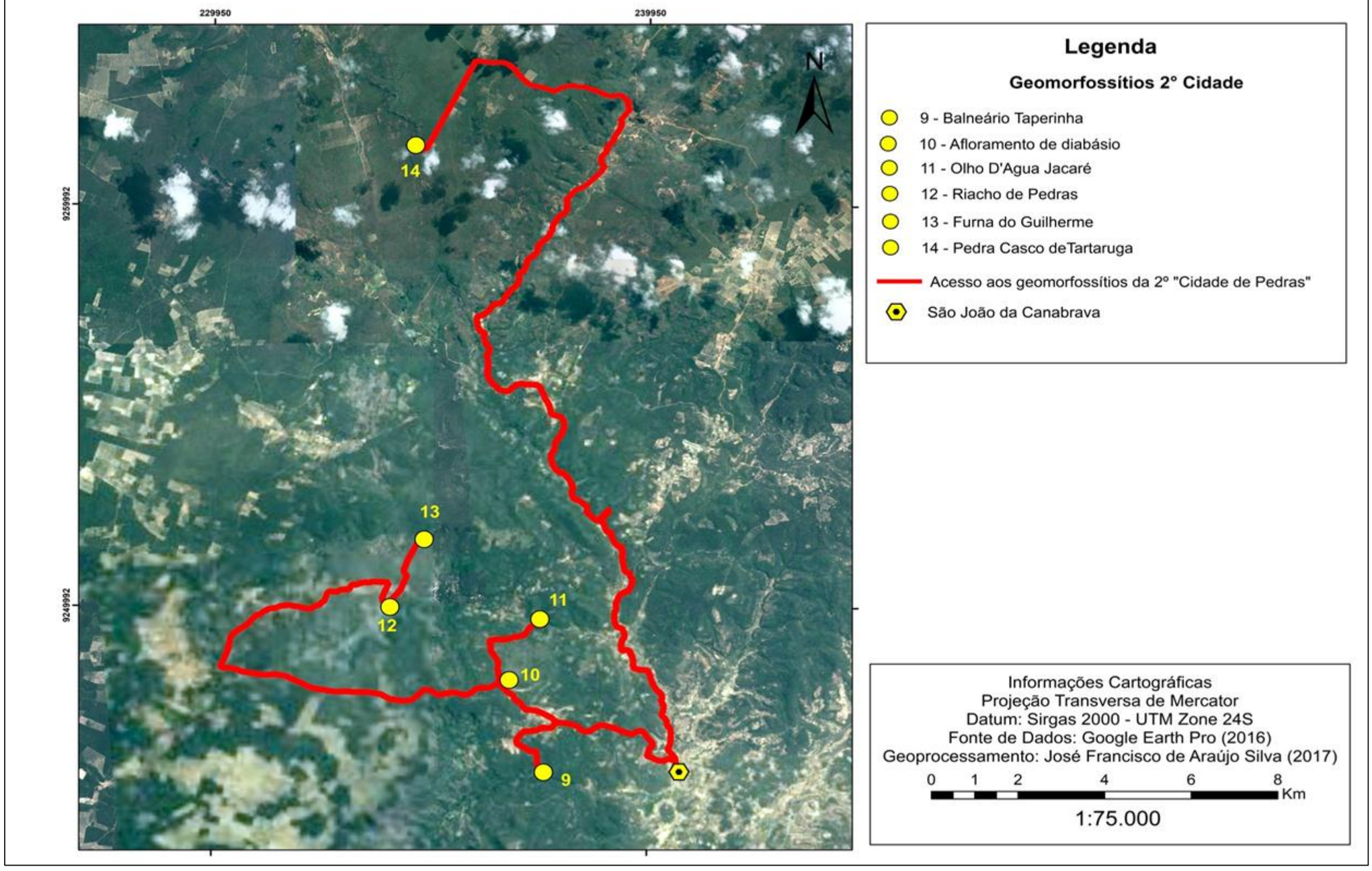
(Em “A” e “B” ladeiras, em “C” necessidade de pequena escalada, em “D” vegetação da Caatinga).
Fonte: Pesquisa direta, 2016.

Figura 11 - Mapa de acesso aos geomorfossítios da primeira "Cidade de Pedras" - PI



Fonte: O autor, 2017.

Figura 12 - Mapa de acesso aos geomorfossítios da segunda "Cidade de Pedras" - PI



Fonte: O autor, 2017.

3.2 Fisiografia da área para fins de caracterização da geodiversidade do local.

3.2.1 Geologia, geomorfologia e pedologia

Em termos geológicos, a maior parte dos geomorfossítios presentes nas "Cidades de Pedras"-PI, estão inseridos na Formação Cabeças, do Grupo Canindé, da Bacia Sedimentar do Parnaíba, também conhecida como Bacia do Maranhão ou do Meio-Norte. Ressalta-se que apenas três geomorfossítios localizados na segunda "Cidade de Pedras"-PI fazem parte da Formação Pimenteiras (Figura 13), mais adiante. Ocorre ainda na segunda "Cidade de Pedras"-PI, afloramento de diabásio.

Segundo Lima e Brandão (2010), a Bacia Sedimentar do Parnaíba constitui-se uma bacia intracratônica essencialmente paleozoica, que se encontra dividida em três supersequências: Siluriana (Grupo Serra Grande); Devoniana (Grupo Canindé) e Carbonífero-Triássico (Grupo Balsas), incluindo-se no Grupo Canindé as formações Pimenteiras, Cabeças, Longá e Poti. "A Formação Cabeças foi definida originalmente [...] para arenitos que afloram na borda leste da bacia. Foi dividida em três membros – Passagem, Oeiras e Ipiranga, com seção-tipo situada na cidade de Dom Expedito Lopes (antiga Cabeças), Piauí" (SANTOS; CARVALHO, 2004, p.48).

Para Vidal (2003, p.43), a Formação Cabeças constitui-se por "[...] uma sequência de níveis de arenitos de granulação fina, média e grosseira, por vezes conglomerática, de coloração amarela, esbranquiçada e cinza [...] intercalados por finos níveis de siltitos e folhelhos de coloração cinza, amarronzada e avermelhada". Na área das "Cidades de Pedras"-PI, encontram-se, principalmente, arenitos finos a médios, de coloração cinza e esbranquiçada, conglomerados em tons amarelados, siltitos e folhelhos de coloração avermelhada.

> Dominantemente arenosa, apresenta estruturas sedimentares tipo sigmoidal, localmente com diamictitos, em ambiência nerítica com influência periglacial. Predominam arenitos médios a finos, por vezes grosseiros, pouco argilosos. Intercalam-se, subordinadamente, siltitos laminados e folhelhos micáceos de coloração arroxeada e avermelhada, oriundos da deposição de um sistema nerítico plataformal, em regime de maior energia deposicional, ocorrido no final do Devoniano (Neofrasniano/Eoframeniano), baseado no escasso conteúdo de microfósseis [...] (LIMA; BRANDÃO, 2010, p.20).

Na Formação Cabeças é registrada ainda a ocorrência de fósseis, sendo que na área específica das "Cidades de Pedras"-PI foram descobertos exemplares pelo paleontólogo da Universidade Federal do Piauí, Prof. Dr. Paulo Victor Oliveira. A presença de fósseis na área

amplia a importância e potencializa os estudos voltados à geodiversidade da mesma, posto funcionarem como registros da história evolutiva do planeta.

Em relação à Formação Pimenteiras, esta teve seu nome usado pela primeira vez em 1913 para caracterizar camadas de folhelhos e siltitos cinza - arroxeados, aflorantes nos arredores da cidade de Fronteiras-PI, tendo sido incluída em 1967 no Grupo Canindé (AGOSTINHO, *et al*., 2012).

A Formação Pimenteiras é, segundo Della Favera (1990), citado por Agostinho *et al*. (2012, p.120), "composta por espessas camadas de folhelho cinza - escuro a preto, retratando um ambiente nerítico de plataforma dominado por tempestades, que depositaram delgadas camadas de arenito muito fino, de idade givetiana-Frasniana".

> Essa formação, psamítico-pelítica, consiste em uma alternância de estratos pouco espessos de arenitos finos, argilosos, subangulosos, cinza a avermelhados, com folhelhos cinza-escuros a marrom-avermelhados, micáceos, contendo delgadas intercalações de siltitos. A porção inferior é mais arenosa, cinza-clara, com lâminas de siltitos e folhelhos cinza a avermelhados. A paleofauna de braquiópodos, pelecípodos e trilobitas e peixes encontrados nos folhelhos da seção superior da formação confirmam o ambiente francamente marinho para esses depósitos (LIMA; BRANDÃO, 2010, p.20).

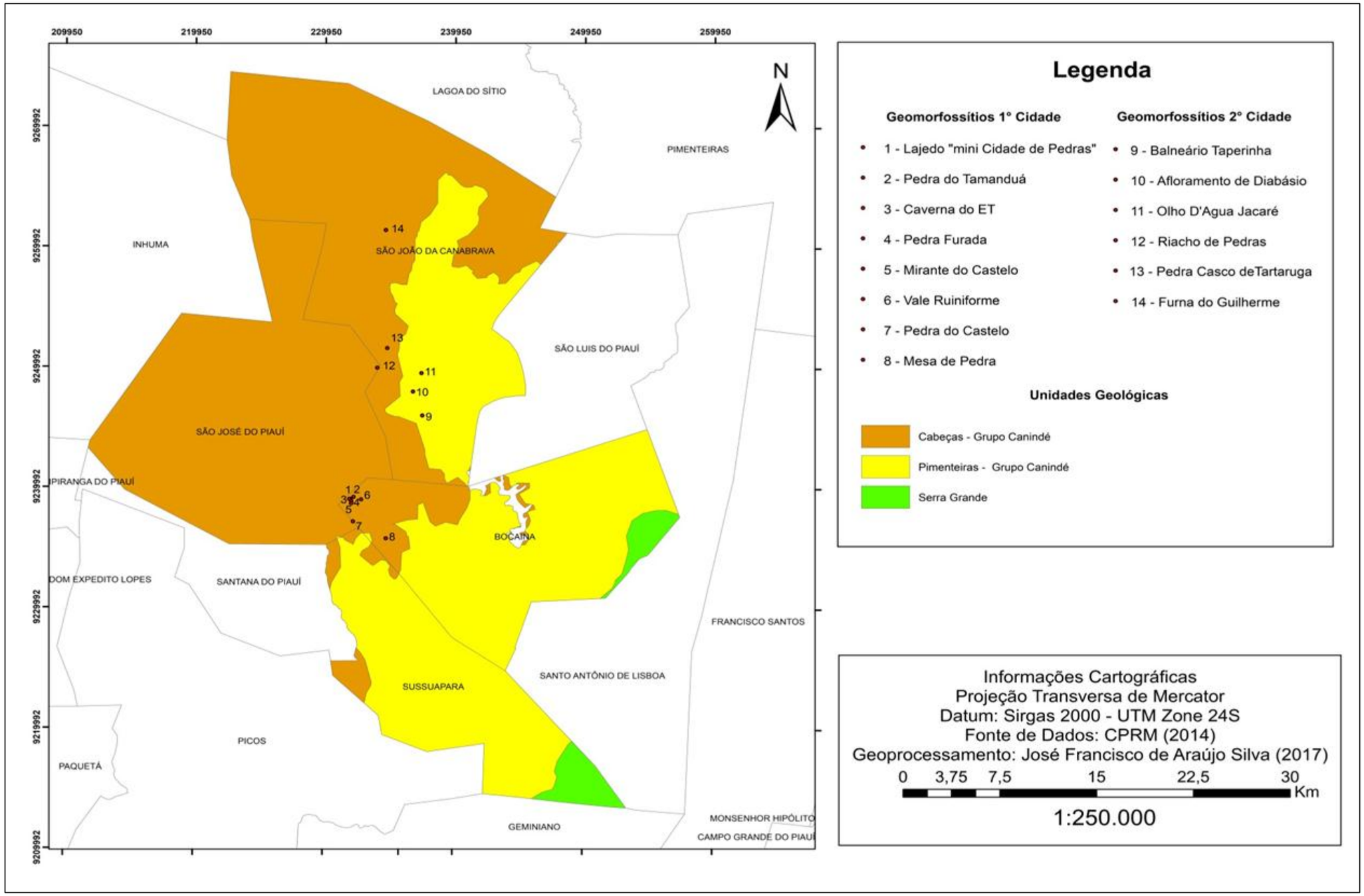
Desta maneira, conforme Agostinho *et al* (2012), infere-se na Formação Pimenteiras um paleoambiente de plataforma rasa e de planície de maré, disposto a tempestades e favorável à preservação fossilífera.

Quanto aos solos da região, estes provêm de alterações de conglomerados, arenitos, siltitos e folhelhos, compreendem Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Neossolos Litólicos, Álicos e Distróficos, de textura média, pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, fase pedregosa; em associação ocorrem também Argissolos Vermelho-Amarelos de textura média a argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, e secundariamente são encontradas Neossolos Quartzarênicos, que compreendem solos arenosos profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade (AGUIAR; GOMES, 2004).

Na área específica dos municípios em que estão os geomorfossítios em estudo, ocorrem Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos, Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Neossolos Quartzarênicos Órticos, Plintossolos Petricos Concrecionários, Neossolos Litolicos Distroficos (Figura 14).

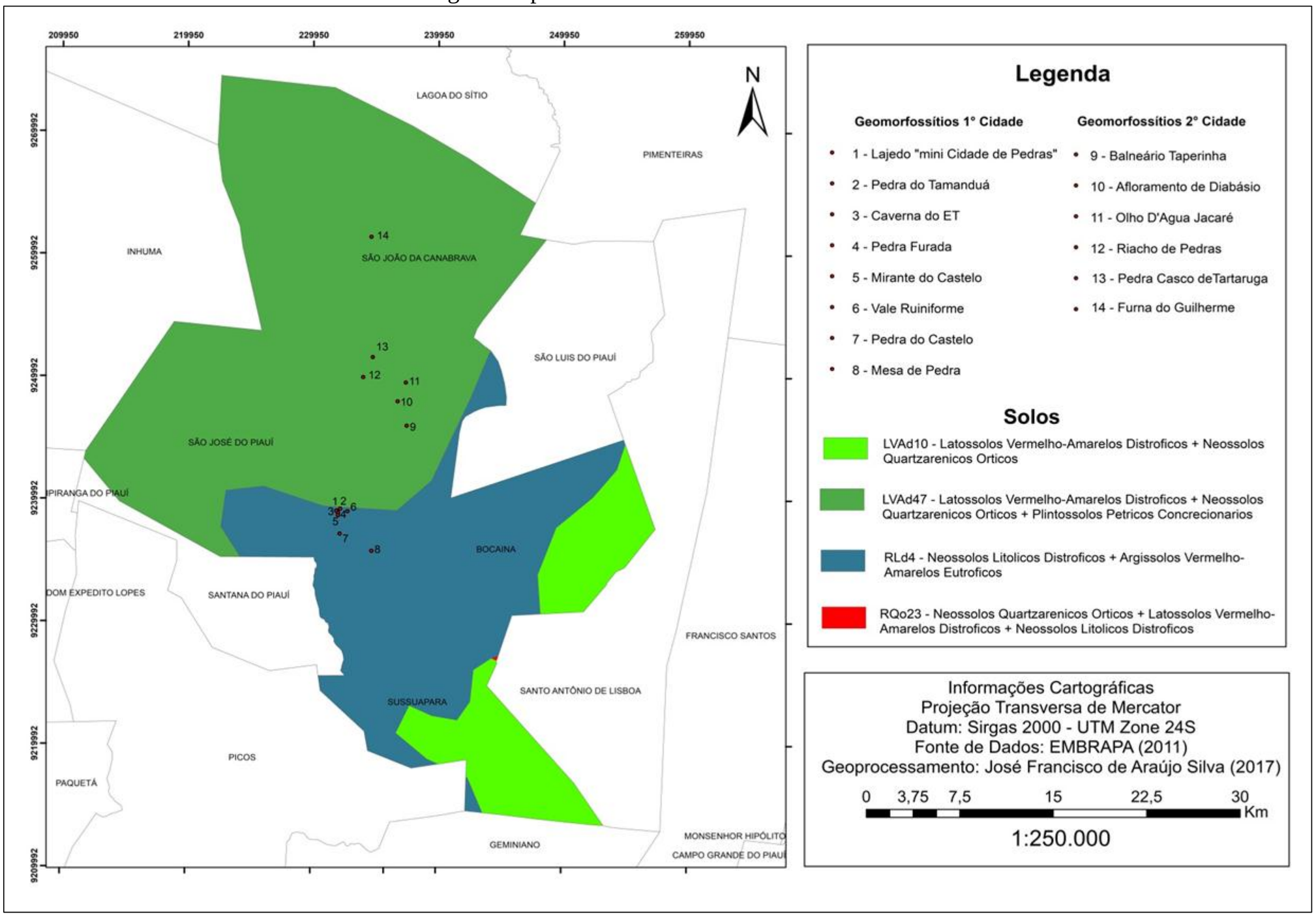
As figuras 13 e 14 a seguir apresentam, respectivamente, a geologia e os tipos de solo registrados nos quatro municípios onde se insere a área de estudo, destacando a localização dos quatorze geomorfossítios estudados em relação às unidades geológicas e o tipo de solo.

Figura 13 - Mapa geológico das "Cidades de Pedras" - PI



Fonte: O autor, 2017.

Figura 14 – Tipos de solos encontrados nas Cidades de Pedra"- PI

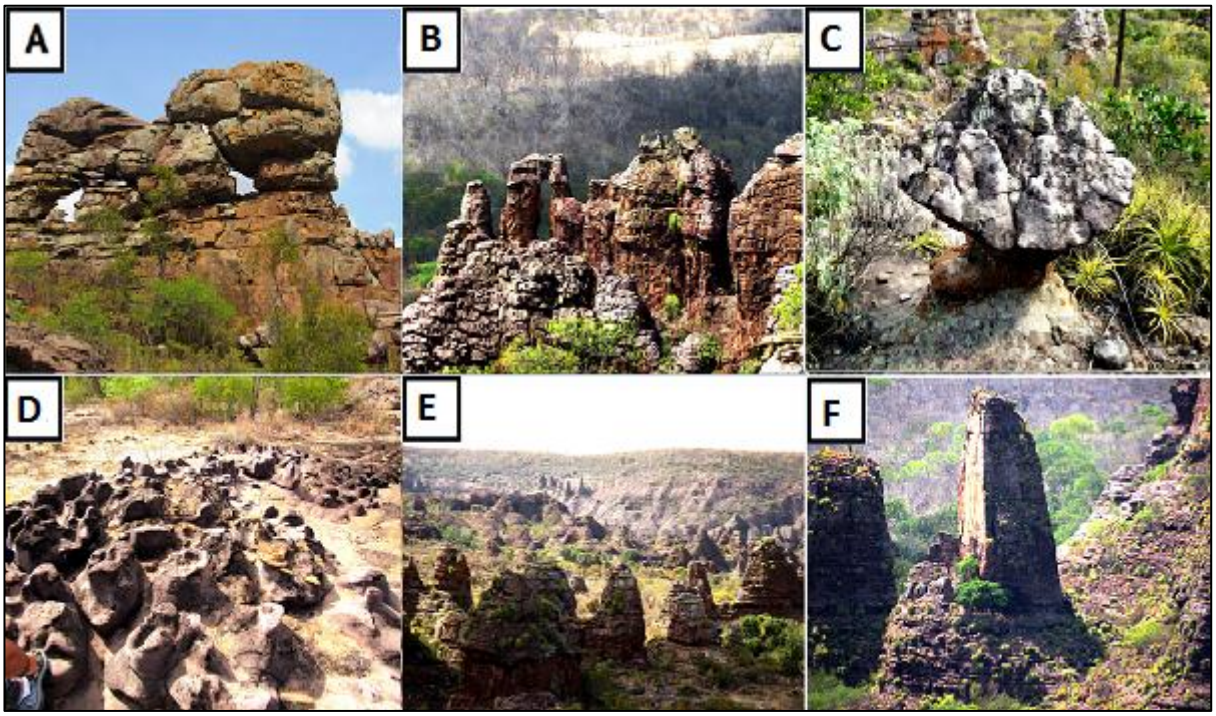


Fonte: O autor, 2017.

Quanto ao relevo, na área de estudo, a Formação Cabeças caracteriza-se por um relevo ruiniforme que apresenta grande apelo turístico em virtude da beleza e diversidade das feições. Segundo Meira (2013, p.135), "Os relevos ruiniformes são testemunhos na paisagem de ambientes passados de sedimentação, sendo possível através do estudo de suas feições distinguir eventos climáticos pretéritos".

Ab'Saber (1977) afirma que as topografias ruiniformes são heranças de processos geológicos e geomorfológicos, mais ou menos complexos, que se enquadram na categoria das paisagens de exceção, dotadas de uma inegável vocação turística. A diversidade de feições, de grande beleza e vocação turística encontradas na área, fica evidente na figura 15 a seguir.

Figura 15 – Diversidade de feições presentes nas "Cidades de Pedras"-PI.

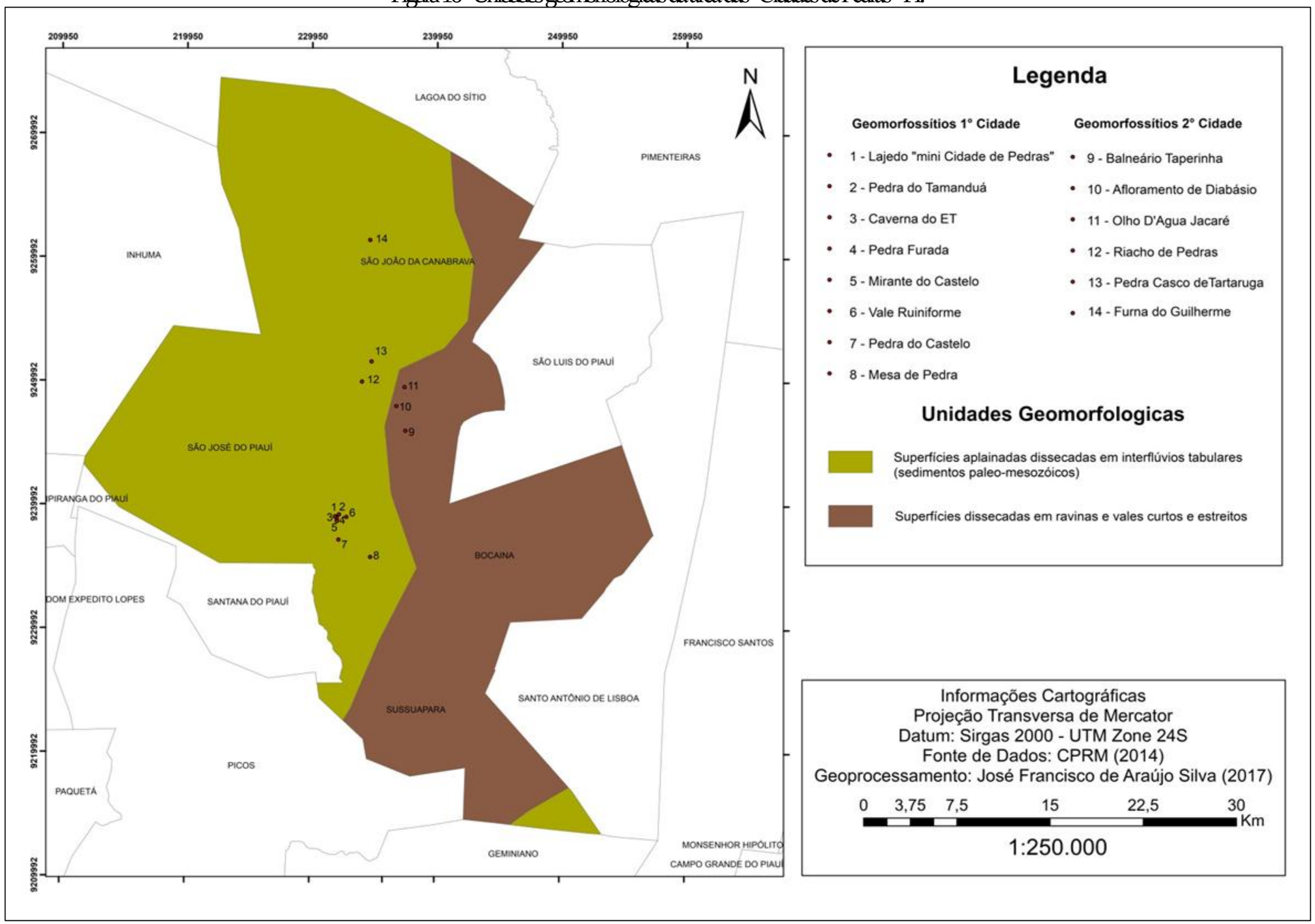


Em (A, B e C) geoformas ruiniformes diversas; em (D) *demosielles* (pedestal); em (F) torres; em (F) pináculo.
Fonte: Pesquisa direta, 2016.

Considerado o aspecto geomorfológico, segundo CPRM (2014) são identificadas na área de estudo as seguintes unidades: i) as superfícies aplainadas dissecadas em interflúvios tabulares (sedimentos Paleo-mesozoicos) e ii) as superfícies dissecadas em ravinas e vales curtos e estreitos, conforme figura 16 adiante.

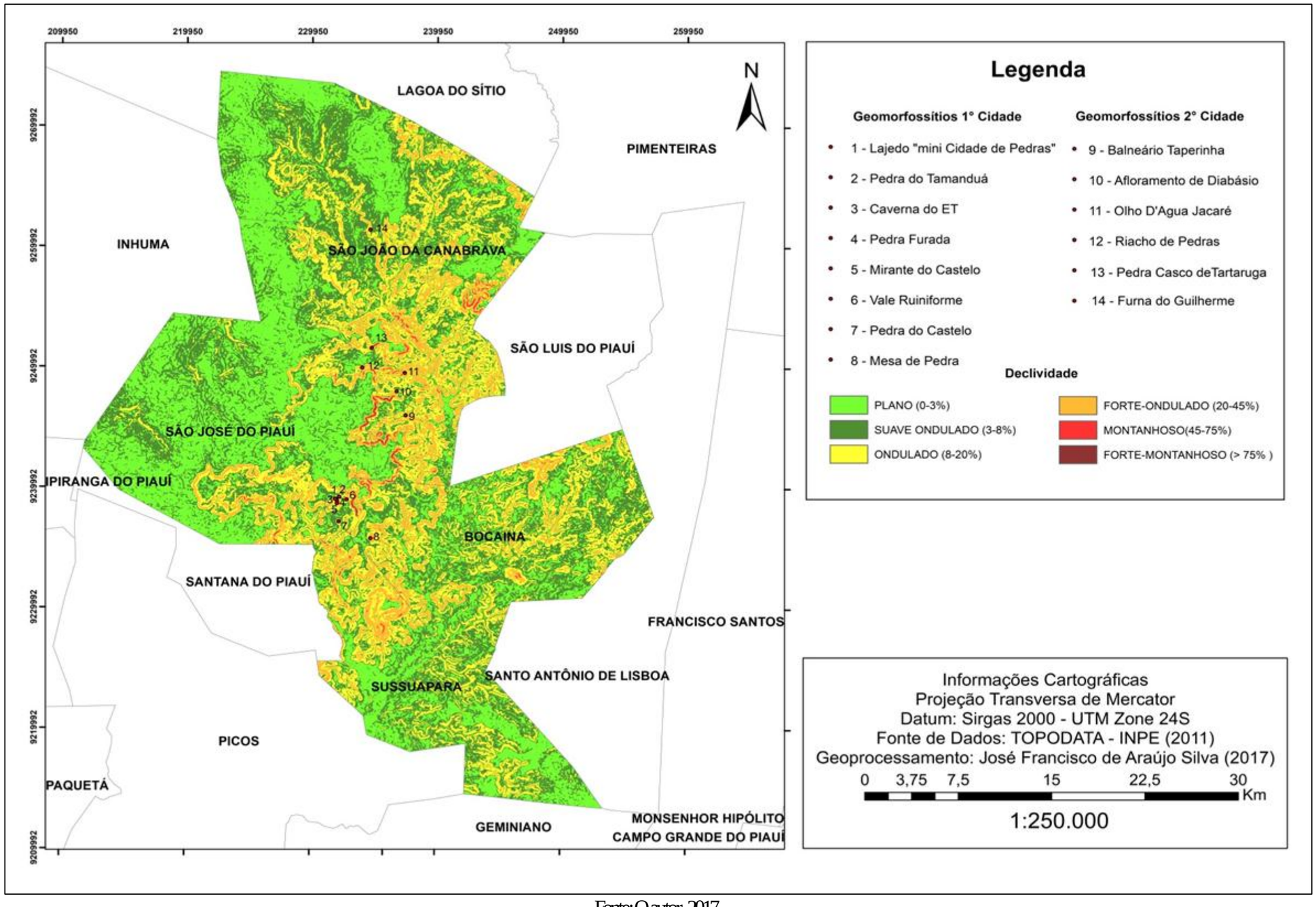
A declividade do relevo (Figura 17), registrada na área dos municípios onde estão as "Cidades de Pedras"-PI inclui: relevo plano (35,55%); suave ondulado (33,36%); ondulado (22,00%); forte ondulado (8,64%); montanhoso (0,43%); forte montanhoso (0,03%). Constata-se o predomínio das classes suave ondulado e ondulado ocupando 55,36% da área.

Figura 16 - Unidades geomorfológicas da área das "Cidades de Pedras"-PI.



Fonte: O autor, 2017

Figura 17 – Declividade do relevo nas "Cidades de Pedras"-PI.



Fonte: O autor, 2017.

3.2.2 Clima, vegetação e hidrografia

Segundo Rebouças (2006), a visão sistêmica reconhece a interdependência fundamental de todos os ciclos de energia e matérias da Terra. Para o referido autor, o ciclo todo é caracterizado pelo fluxo permanente de matéria e energia, ligando o ciclo das águas, das rochas e da vida.

Essa visão sistêmica reúne geologia, hidrografia, biologia, meteorologia, física, química, entre outras áreas. Dessa forma, faz-se necessário debruçar-se um pouco sobre os aspectos climáticos, de vegetação e hidrografia para melhor compreensão dos processos que atuam no desgaste das rochas nas "Cidades de Pedras"-PI.

Segundo a classificação de Koppen, o clima da área de estudo é do tipo tropical semiárido (BSh), estando inserida segundo a classificação proposta por Ab'Saber (1969) no Domínio das Depressões Intermontanas e Interplanálticas das Caatingas.

Nos municípios onde estão as "Cidades de Pedras"-PI, as condições climáticas de temperatura e precipitação pluviométrica anual são bastante semelhantes, apresentando as seguintes condições:

- São José do Piauí – Temperaturas mínimas de 21º C e máximas de 37º C;
- São João da Canabrava - Temperaturas mínimas de 26º C e máximas de 36º C;
- Bocaina - Temperaturas mínimas de 22º C e máximas de 37º C;
- Sussuapara - Temperaturas mínimas de 22º C e máximas de 36º C.

Todos estes municípios apresentam isoietas anuais entre 800 e 1.400 mm, tendo como trimestres mais chuvosos, Janeiro-Fevereiro-Março e Dezembro-Janeiro-Fevereiro (AGUIAR; GOMES, 2004).

No que se refere à vegetação, a área específica das "Cidades de Pedras"-PI, caracteriza-se por apresentar principalmente vegetação do tipo Caatinga arbustiva com presença de cactáceas e bromélias, o que indica baixa pluviosidade na área, sendo exemplos dessa vegetação, a ocorrência de aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), angico (*Anadenanthera colubrina*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), entre outras espécies características da Caatinga.

Por estar também em uma área de transição, são encontradas ainda na região, algumas árvores típicas do Cerrado, tais como ipê amarelo (*Handroanthus ochraceus*), buriti (*Mauritia flexuosa*), pequi (*Caryocar brasiliense*), entre outras.

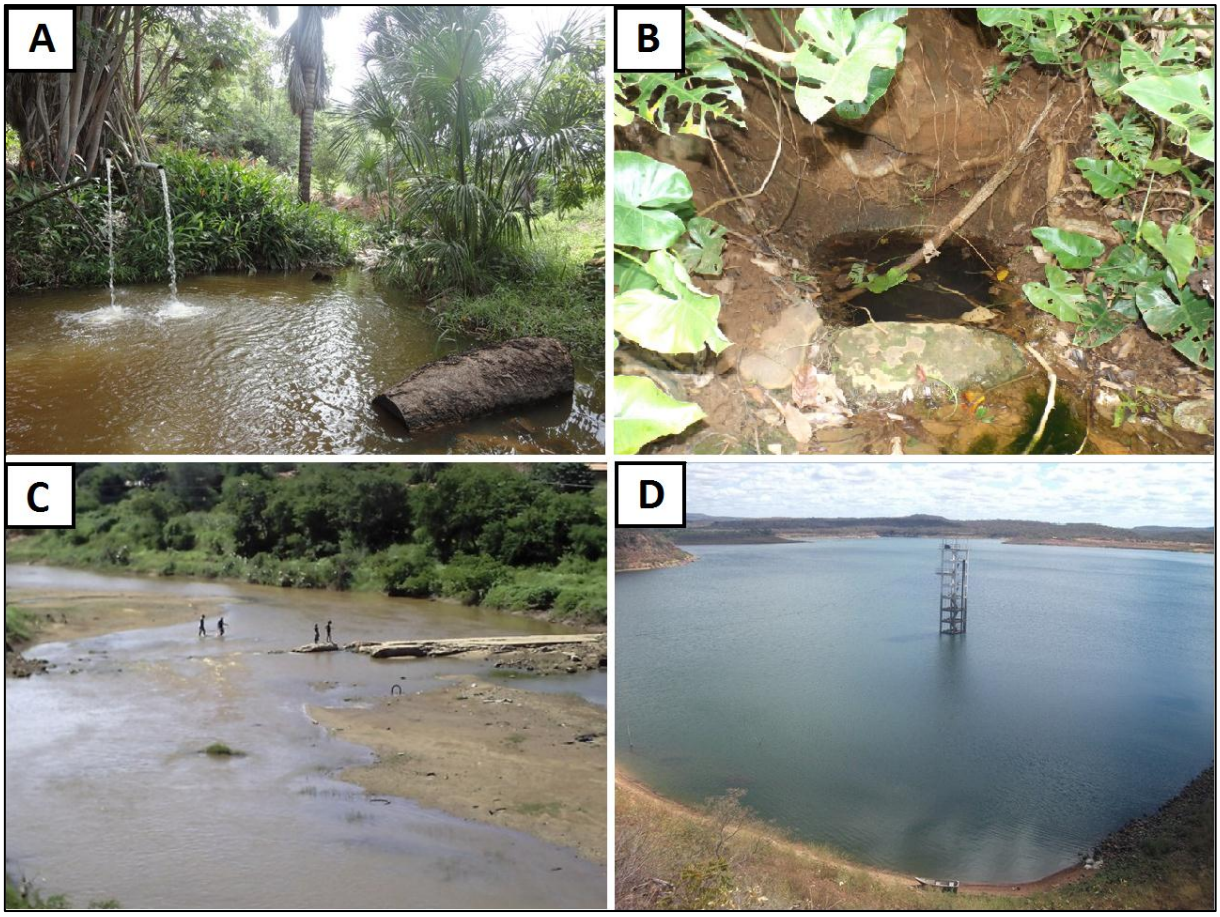
Em virtude do clima semiárido, a maior parte da área de estudo não apresenta rios ou riachos perenes, sendo drenada por córregos efêmeros ou temporários, afluentes do Rio

Guaribas, o mais importante da região, este por sua vez integra a Bacia do Canindé, importante tributário da Bacia do Rio Parnaíba.

Há, ainda, no local em questão, olhos d'água (nascentes), que não chegam a formar uma lâmina d'água perene capaz de atingir grandes extensões, a exemplo da nascente Taperinha e do Olho D'Água Jacaré.

Dos municípios em estudo apenas Bocaina e Sussuapara apresentam trechos em que são banhados pelo Rio Guaribas (Figura 18C). O município de Bocaina apresenta ainda a barragem de mesmo nome (Figura 18D), com capacidade de acumulação de 106 milhões de m³ (OLIVEIRA, 2008, p. 40). As figuras 18 e 19 a seguir apresentam aspectos relativos à hidrografia dos municípios onde está inserida a área de estudo.

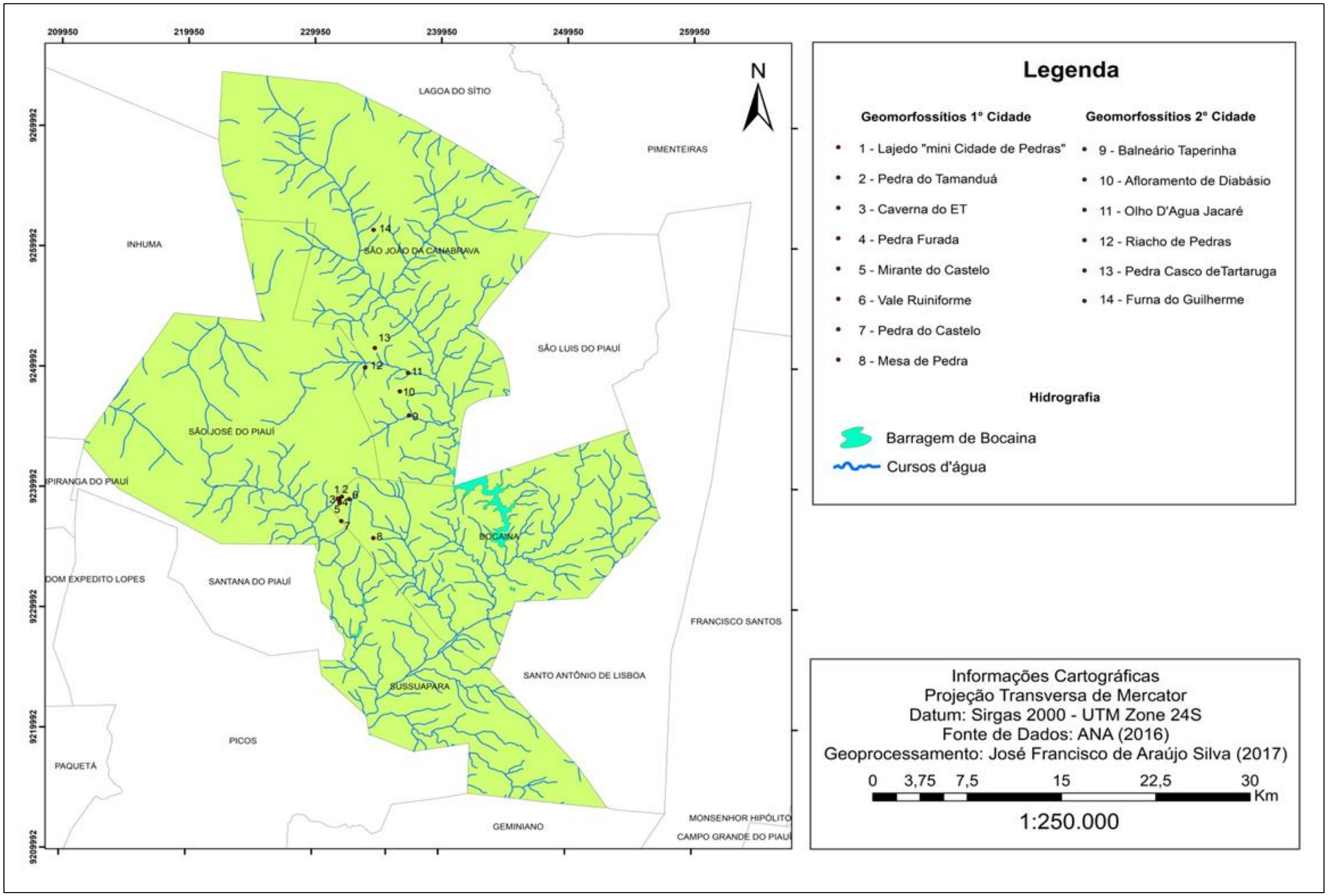
Figura 18 – Elementos hidrográficos da área.



Em (A) Vê-se a nascente Taperinha, em (B) nascente do Olho D'Água Jacaré, em (C) Rio Guaribas e em (D) barragem de Bocaina.
Fonte: (A) Rocha, (2013); (B), o autor, (2017); (C) Luz, (2013); (D) Oliveira, (2013).

Ressalta-se que as imagens apresentadas na figura 18 representam a área em períodos chuvosos, sendo, geralmente, bastante diferente das imagens registradas após longos períodos secos, comuns na região.

Figura 19 – Hidrografia da área.



Fonte: O autor, 2017

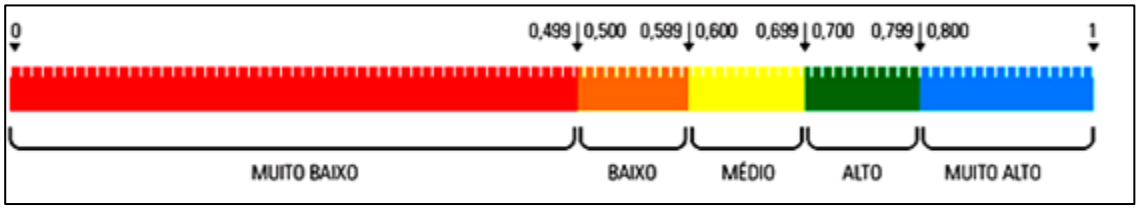
3.3 Aspectos socioeconômicos

3.3.1 São José do Piauí

Segundo o IBGE (2017), a população de São José do Piauí, conforme censo demográfico de 2010, ano da última divulgação oficial, foi de 6.591 habitantes, com densidade populacional de 18.06 hab/km² e 70,73% vivendo na zona rural, sendo que a população do município para o ano de 2016 foi estimada em 6.606 habitantes e a área territorial do município em 2015 foi de 364.945 km².

Conforme números do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (ADH, 2013), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em 2010, ano da última divulgação, foi de 0,552 estando classificado como baixo (entre 0,500 e 0,599), conforme figura 20, a seguir. A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é a longevidade, com índice de 0,700, seguida da renda, com índice de 0,569 e da educação, com índice de 0,423.

Figura 20 – Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal.

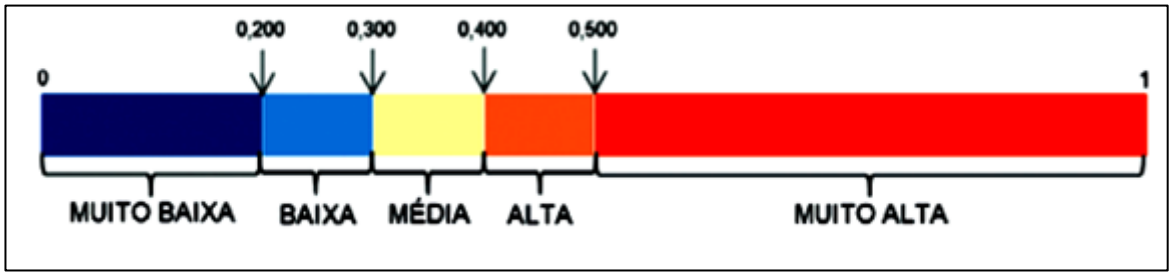


Fonte: Atlas, 2013.

Em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* este apresenta uma evolução crescente passando de R$ 3.745,54 em 2010, para R$ 6.022,09 em 2014 (IBGE, 2017). Em relação ao PIB a preços concorrentes esse aumento também ocorre, saltando de R$ 24.750 em 2010 para R$ 39.836 em 2014, ano da última divulgação (IBGE, 2017).

Sobre a vulnerabilidade social, segundo dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2015), o município obteve o índice de 0,440, enquadrando-se na categoria de vulnerabilidade social média, em uma escala que varia de 0 (muito baixa) a 1 (muito alta), conforme Figura 21, adiante. Ressalta-se que o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) é construído a partir de indicadores do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, configurando-se como um índice sintético, o qual reúne indicadores do bloco social do ADH, estruturados em três dimensões: infraestrutura urbana, capital humano e, renda e trabalho (IPEA, 2015).

Figura 21 – Faixas do IVS



Fonte: IPEA, 2015.

As principais atividades econômicas desenvolvidas neste município compreendem em ordem de importância, respectivamente: serviços, agropecuária e indústria (IBGE, 2017). Merece destaque a agricultura praticada no município, baseada na produção sazonal de arroz, feijão, mandioca e milho (AGUIAR; GOMES, 2004). Deve ser destacada ainda a produção de castanha de caju coco da Bahia, limão, manga e banana (IBGE, 2016a). Na pecuária os principais rebanhos são de bovinos, equinos, suínos, caprinos, ovinos e galináceos, devendo ser evidenciada ainda a produção de mel de abelha - 62.602 Kg em 2015 (IBGE, 2016b).

3.3.2 Bocaina

O município de Bocaina, com área territorial em 2015 de 268.576 km², apresentou no ano de 2010, ano da última divulgação, população de 4.369 habitantes, com 60,04% desta vivendo na zona rural, densidade demográfica de 16.27 hab/km² e população estimada para 2016 em 4.440 habitantes (IBGE, 2017).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em 2010 foi, conforme Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013) de 0,632, estando classificado como médio (entre 0,600 e 0,699).

De acordo IBGE (2017), o PIB *per capita* em Bocaina-PI foi de 4.017,14 em 2010, passando para 6.419,87 em 2014, ano da última divulgação. O PIB a preços concorrentes também apresentou aumento no período considerado, de 17.458 em 2010, para 28.446 em 2014 (IBGE, 2017).

Segundo dados do IPEA (2015) a vulnerabilidade social do município foi de 0,305 sendo enquadrada na categoria de vulnerabilidade social média (de 0,300 a 0,399), em uma escala de que varia de 0 (muito baixa) a 1 (muito alta).

Em ordem crescente de importância as principais atividades econômicas desenvolvidas no município são: serviços, agropecuária e indústria, destacando-se na

agricultura a produção de castanha de caju, banana, coco da baía, manga, arroz, batata doce, cana-de-açúcar, cebola, feijão, milho e tomate (IBGE, 2016a), tendo como evidência na pecuária os rebanhos de bovinos, equinos, suínos, caprinos, ovinos e galináceos, merecendo ênfase ainda a produção de mel de abelha e a aquicultura (IBGE, 2016b).

3.3.3 São João da Canabrava

Conforme IBGE (2017) o município de São João da Canabrava apresentou no ano de 2010, ano da última divulgação, população de 4.445 habitantes, com 72,26 % desta vivendo na zona rural e densidade populacional de 9,26 hab/Km². A área territorial do município em 2015 foi de 480.280 Km² e, a população estimada para o ano de 2016 foi de 4.529 habitantes (IBGE, 2017).

O Índice de Desenvolvimento Humano do município em 2010, conforme Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013) foi de 0,559, estando classificado como baixo (entre 0,500 e 0,599).

Referente ao PIB *per capita* este também apresenta crescente evolução passando de R$ 3.472,15 em 2010, para R$ 5.551,89 em 2014. Em relação ao PIB a preços concorrentes esse aumento é também é visível, saltando de R$ 15.434 em 2010, para R$ 25.072 em 2014 (ano da última divulgação) (IBGE, 2017).

Segundo dados do IPEA (2015), a vulnerabilidade social do município foi de 0,441 sendo enquadrada na categoria de vulnerabilidade social alta, em uma escala de que varia de 0 (muito baixa) a 1 (muito alta).

As principais atividades econômicas desenvolvidas no município são em ordem crescente de importância: indústria, agropecuária e serviços. Destaca-se na agricultura, a produção sazonal de arroz, cana de açúcar, feijão, mandioca, milho e castanha de caju (IBGE, 2016a). Na pecuária destacam-se os rebanhos de bovinos, equinos, suínos, caprinos, ovinos e galináceos. Evidencia-se ainda a produção de 19.905 kg de mel de abelha em 2015 (IBGE, 2016b).

3.3.4 Sussuapara

De acordo com IBGE (2017), a população de Sussuapara, em 2010, ano da última divulgação, foi de 6.229 habitantes, apresentando densidade populacional de 29.70 hab/km² e 74,60% vivendo na zona rural, sendo que a população do município para o ano de 2016 foi

estimada em 6.581 habitantes distribuídos em área territorial de 202.458 km², referente ao ano de 2015.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em 2010 foi, conforme Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013) de 0,586, estando classificado como baixo (entre 0,500 e 0,599).

Segundo IBGE (2017) o PIB *per capita* municipal evoluiu de R$ 4.482,72 em 2010 para R$ 6.910,69 em 2014, ano da última divulgação. O PIB a preços concorrentes também apresentou crescimento no período comparado, passando de R$ 27.950 para R$ 44.947 (IBGE, 2017).

Sobre a vulnerabilidade social, segundo dados do IPEA (2015), o município obteve o índice de 0,390, enquadrando-se na categoria de vulnerabilidade social média (de 0,300 a 0,399), em uma escala que varia de 0 (muito baixa) a 1 (muito alta).

Assim como nos demais municípios em estudo, as principais atividades econômicas desenvolvidas neste município compreendem em ordem de importância, respectivamente: serviços, agropecuária e indústria (IBGE, 2017). Na agricultura, destaca-se a produção de arroz em casca, cebola, feijão, mandioca, melancia, milho, tomate, banana, castanha de caju, coco da baía, mamão e manga (IBGE, 2016a). Na pecuária, os principais rebanhos compreendem bovinos, equinos, suínos, caprinos, ovinos e galináceos, merecendo ser destacada ainda a produção de mel de abelha - 10.743 Kg em 2015 (IBGE, 2016b).

Os baixos indicadores apresentados pelos quatro municípios anteriormente apresentados são mais uma justificativa para o uso geoturístico dos geomorfossítios da área, haja vista que o referido uso poderá propiciar desenvolvimento sustentável ao local, o que poderá ter consequência melhorias dos indicadores e, especialmente, da qualidade de vida das populações residentes.

3.4 Inventariação do patrimônio geológico/geomorfológico das “Cidades de Pedras-PI”.

A inventariação do geopatrimônio de um local constitui-se a etapa inicial para fins de geoconservação e deve ser realizada por meio de um levantamento sistemático de toda a área estudada, após conclusão de um reconhecimento geral da mesma, o que possibilitará conhecer o tipo de ocorrências e definir a tipologia dos geomorfossítios, os quais devem apresentar um diferencial que os destaquem da média dos aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, ou outros, do local em estudo (BRILHA, 2005), sendo esses locais excepcionais da geodiversidade aqueles selecionados para a inventariação.

Conforme Meira (2016), esse reconhecimento prévio da área de estudo pode ser realizado por levantamento bibliográfico e/ou saídas de campo. São informações obtidas através desse levantamento que possibilitam realizar a inventariação.

A seguir, são apresentados os quatorze geomorfossítios inventariados para a área de estudo, os quais estão localizados conforme mapa das figuras 08, 09, 11 e 12 anteriores. Destaca-se que, para acessar os geomorfossítios localizados em área particular, é preciso autorização dos proprietários.

3.4.1 Geomorfossítios inventariados na primeira "Cidade de Pedras"-PI

3.4.1.1 Geomorfossítio Lajedo "mini Cidade de Pedras"

Afloramento arenítico (lajedo) de média dimensão (aproximadamente 100 metros de comprimento e 30 de largura), localizado sob a coordenada Universal Transversa de Mercator (UTM) 231985.00 m E e 9239074.00 m S, em Bocaina-PI, na fronteira entre São José do Piauí, na área da primeira "Cidade de Pedras"-PI.

O local é do tipo isolado, pertence a uma propriedade privada, com acessibilidade moderada, realizada por estrada carroçável, (acessível por veículos 4x4 ou motocicleta), que leva até cerca de 700 metros do local, ou em caso de outros veículos até aproximadamente 1 km, sendo o restante do percurso feito por trilha.

Os últimos 300 metros anteriores ao geomorfossítio localizam-se em área de morros, o que exige pequenas escaladas (com necessidade de Equipamentos de Proteção Individual - EPIs), fazendo-se necessários investimentos na infraestrutura de segurança e acessibilidade deste e demais geomorfossítios para com isso possibilitar o pleno acesso aos mesmos.

A visibilidade do local é considerada boa, uma vez que é possível visualizar o trabalho erosivo e demais características da rocha facilmente. Do local, também é possível ter uma visão de boa parte da primeira "Cidade de Pedras"-PI.

Na geoforma não há sinais de deterioração provocada por ação antrópica, sendo observado apenas desgastes provocados por processos naturais. Ressalta-se que não há qualquer medida de proteção do geomorfossítio aqui inventariado.

Em relação aos valores que apresenta considerando seus usos atuais e potencialidades de uso, o mesmo é dotado de valor científico elevado, tendo em vista que a área onde está localizado o Lajedo "mini Cidade de Pedras" já é utilizada como tema de artigos científicos, e a geoforma em particular já é utilizada em aulas de campo para alunos de diferentes níveis.

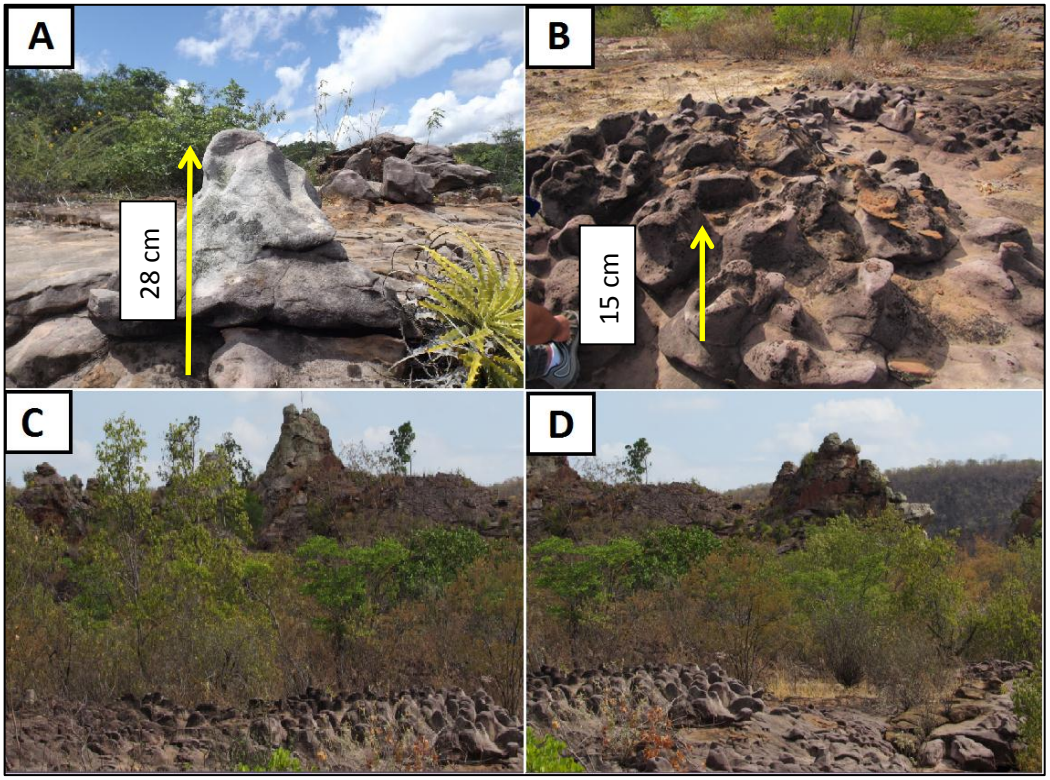
Quanto ao valor turístico o mesmo pode ser considerado elevado, já que por possuir formas inusitadas, o local atrai muitos visitantes para registro fotográfico. O valor estético é médio, tendo em vista que se trata de um local com formas de pequenas dimensões, fato que chama menos atenção que as grandes formas.

O valor ecológico é baixo, tendo em vista que o local em si é apenas ponto de passagem de roedores, lagartixas e outras espécies da Caatinga. O valor cultural é elevado, por haver no local processos erosivos naturais a exemplo da fragmentação mecânica das rochas, resultante da termoclastia e da hidroclastia aos quais algumas pessoas da região e visitantes costumam associar a mitos, tais como a ação de extraterrestres.

Trata-se de um lajedo em estrutura sedimentar, composto por micro relevos (pequenas torres) com cerca de 5 a 30 centímetros, chamadas de *demoiselles*, ocasionadas especialmente por erosão diferencial pluvial (Figura 22).

Está associada ao relevo ruiniforme com características geológicas relacionadas a Formação Cabeças, sendo constituída essencialmente de arenitos finos, friáveis, com cores que variam de amarelo, vermelho e, principalmente, branco. Foi observado que as rochas vêm sofrendo ao longo dos anos o intemperismo biológico, decomposição química e a desagregação mecânica, originando também pequenas marmitas no local.

Figura 22 – Micro relevos.



Em (A, B, C e D) diferentes *demoiselles* que formam a “mini Cidade de Pedras”.

Fonte: Pesquisa direta 2016, 2017.

As *demoiselles* são originadas a partir da escavação vertical realizada pela água da chuva removendo, parcialmente, sedimentos arenosos presentes na área, o que faz com que restem apenas pequenas torres (as quais dão a impressão de uma "mini Cidade de Pedras"), preservadas em razão de fragmentos de rochas cimentadas, concreções ou minerais que resistem ao processo erosivo. Na área do lajedo são encontradas ainda juntas poligonais formando minúsculas fendas de contração (Figura 23) que se tornam visíveis graças a ação do intemperismo. A continuidade deste com o passar do tempo poderá dar origem a novas pequenas torres.

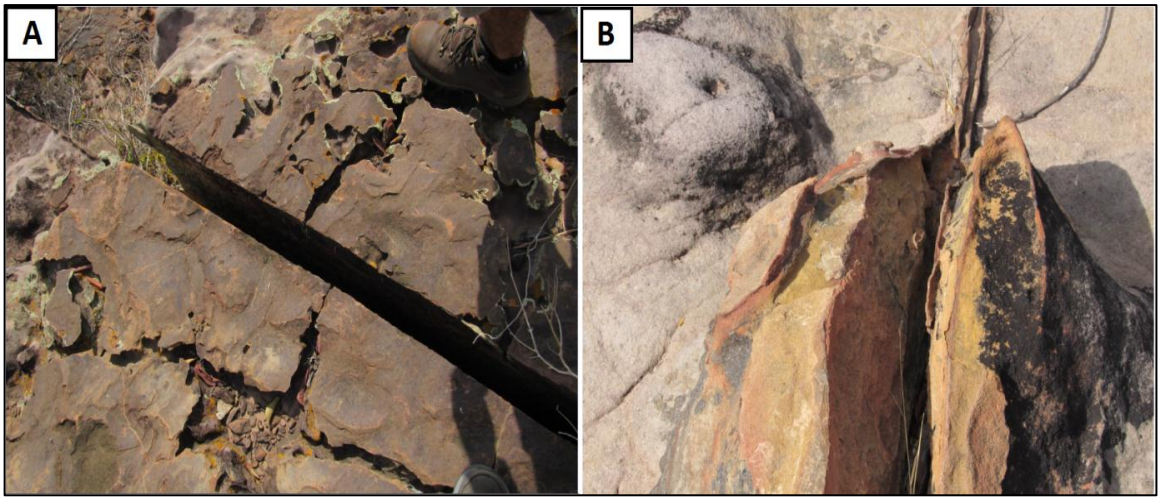
> Essas estruturas poligonais tornam-se cada vez mais nítidas devido à infiltração de água nas diáclases, fissuras e poros das rochas, sendo que com o avanço do processo os sulcos se aprofundam formando colunas denteadas e torres que atingem de trinta cm a um metro de altura. Desta forma, o padrão poligonal, prismático ou poliédrico desenvolveu-se embrionariamente durante a deposição pela perda de água, fazendo com que a massa arenosa sofresse uma ligeira compactação diferencial. Isso contribuiu para o desenvolvimento de um sistema de fendas poliédricas minúsculas. (MOREIRA, 2008, p.165).

Figura 23 – Juntas poligonais encontradas na área.

Fonte: Pesquisa direta 2016, 2017.

Encontram-se ainda na área do geomorfossítio Lajedo "mini Cidade de Pedras" fendas de maiores dimensões provavelmente oriundas da termoclastia e da hidroclastia, as quais alguns visitantes costumam associar a raio de discos voadores (Figura 24), o que reforça o caráter geomitológico do local, conforme anteriormente referido.

Figura 24 – Fendas encontradas no geomorfossítio Lajedo “mini Cidade de Pedras”



Fonte: Pesquisa direta, 2016.

O geomorfossítio ainda pode ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação, fabricação de artesanato, entre outras possibilidades. Não é indicada a prática de esportes no geomorfossítio para manter a integridade do mesmo.

3.4.1.2 Geomorfossítio Pedra do Tamanduá

Trata-se de uma geoforma erosional, cujo nome advém de denominação local já utilizada para o mesmo por moradores da região e/ou visitantes que relacionam a geoforma à figura de um tamanduá.

Está localizada a Nordeste da primeira “Cidade de Pedras”, em Bocaina-PI, na fronteira entre São José do Piauí. Possui como coordenadas 232231.00 m E/ 9239234.00 m S. Pode ser considerado do tipo isolado e pertence a uma propriedade privada.

O acesso ao geomorfossítio é feito por estrada carroçável (acessível por veículos 4x4 ou motocicleta), que leva até cerca de 700 metros do local, ou em caso de outros veículos até aproximadamente 1 km, sendo os últimos 500 metros restantes do percurso feito por trilhas em meio a Caatinga.

Uma vez percorridos os primeiros duzentos metros, há duas possibilidades para se chegar até o geomorfossítio: a primeira, considerada moderada, se dá por uma roça que dá acesso a área de morros, sendo necessárias pequenas escaladas (com necessidade de EPIs); a segunda, considerada mais fácil, pela trilha entre a mata, sem passar pela área de morros, sendo esta a indicada para portadores de necessidades especiais, no entanto, é preciso melhorias na trilha, como alargamento da mesma e limpeza do terreno.

A visibilidade do local é boa, uma vez que não há obstáculos que impedem a observação da geoforma, além disso, é possível perceber o trabalho erosivo e demais características da rocha facilmente.

A geoforma é pouco deteriorada, sendo esta deterioração provocada basicamente por processos naturais, mesmo não havendo qualquer medida de proteção do geomorfossítio aqui inventariado.

Em relação aos valores que apresenta, considerando os usos atuais e as potencialidades de uso, o geomorfossítio possui valor científico elevado uma vez que a área onde está localizada a "Pedra do Tamanduá" já é utilizada como tema de artigos científicos, sendo esta geoforma em particular, já empregada didaticamente em aulas de campo para alunos do ensino básico e superior.

Quanto ao valor turístico este é elevado, tendo em vista que o local já é utilizado regionalmente como destino turístico. O valor estético é médio, pois se trata de uma rocha furada ainda em formação, que atrai a atenção de muitos visistantes. O valor ecológico é baixo, levando em consideração que há pouca vegetação existente e não foram vistos animais habitando o geomorfossítio, porém, essa possibilidade não pode ser descartada, tendo em vista que o local apresenta condições naturais para tanto.

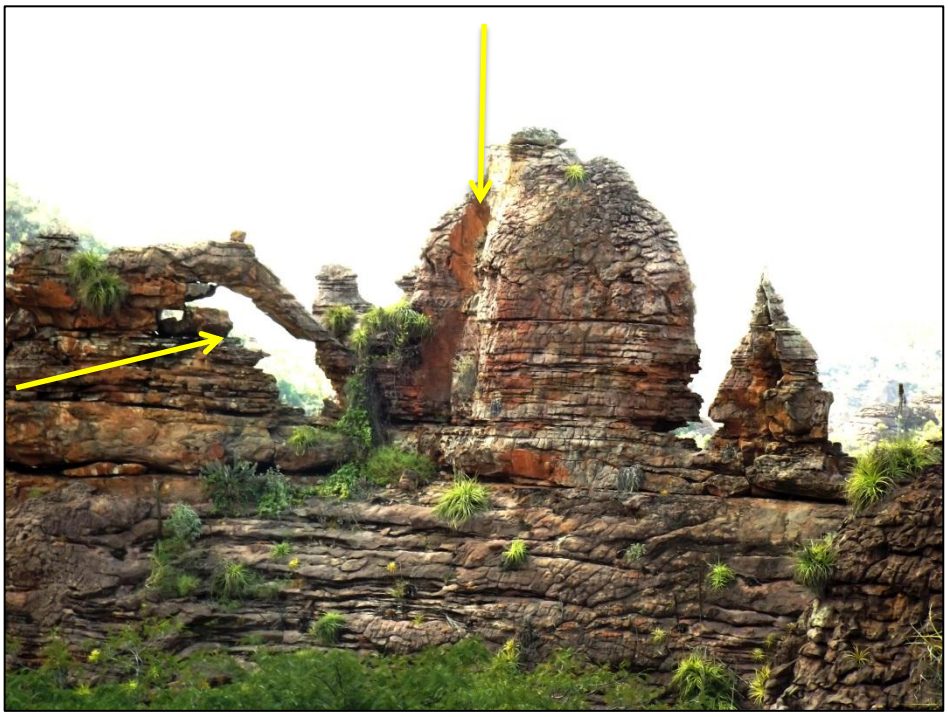
O valor cultural é médio, uma vez que a feição geomorfológica é associada a uma imagem conhecida (tamanduá), aspecto folclórico este que segundo Brilha (2005) se aproxima da geomitologia, além da relação indireta do geomorfossítio com as lendas existentes na área tais como a do cavaleiro encantado que cavalga à noite entre as geoformas e a de extraterrestres que visitam o local.

O geomorfossítio possui uma espécie de arco, constituindo assim uma rocha furada em processo de formação (Figura 25). Segundo Melo (2006), este tipo de relevo é formado por rochas desfeitas por processos erosivos as quais apresentam o aspecto de ruínas dando origem aos relevos ruiniformes, podendo apresentar diferentes ornamentações, esculturas e entalhes, de variadas escalas, desde milímetros até dezenas de metros.

A geoforma em análise resulta da erosão diferencial eólica e pluvial na rocha sedimentar, em estágio inicial, associada ao intemperismo causado por diferentes fatores, entre eles o escoamento superficial.

Ressalta-se que no interior desta pedra furada não há presença de feições tais como alvéolos ou outras. Geologicamente, está relacionada à Formação Cabeças, constituída essencialmente de arenitos finos a médios, de coloração cinza e esbranquiçada, conglomerados em tons amarelados, siltitos e folhelhos de coloração avermelhada.

Figura 25 – Pedra do Tamanduá, com destaques para área de escoamento superficial e início de formação de pedra furada e uma espécie de arco.



Fonte: Pesquisa direta, 2016.

O geomorfossítio pode ser aproveitado economicamente, por meio da cobrança de taxa para visitação, fabricação de artesanato, entre outras possibilidades. Não é indicada a prática de esportes no mesmo para manter a integridade deste, no entanto a prática de *Hikking*[4], *Trekking*[5] pode ser realizada.

3.4.1.3 Geomorfossítio Caverna do ET

Este geomorfossítio localiza-se na parte inicial da primeira "Cidade de Pedras", em Bocaina-PI, na fronteira entre São José do Piauí, sob as coordenadas UTM 231905.81 m E / 9239065.16 m S, com dimensões aproximadas de 10 metros de altura e 20 metros de comprimento.

O local é do tipo isolado, pertence a uma propriedade privada, com acessibilidade moderada realizada por estrada carroçável (acessível por veículos 4x4 ou motocicleta), que leva até cerca de 600 metros do local, ou em caso de outros veículos até aproximadamente 1

[4] Caminhadas curtas, com a duração de algumas horas, sem pernoite.
[5] Caminhadas longas, com a duração de mais de um dia, com pernoite durante o percurso.

km, sendo o restante do percurso feito por trilhas. Os últimos 200 metros anteriores ao geomorfossitio são em área de morros, exigindo pequena escalada (com necessidade de EPIs).

A visibilidade do local é considerada moderada, pois só é possível visualizar facilmente o trabalho erosivo na parte externa da caverna, uma vez que boa parte da mesma já foi soterrada, o que dificulta enxergar melhor seu interior.

O estado de conservação do geormorfossítio também é considerado moderado, haja vista que além do desgaste natural há pequenas pichações no local. Ressalta-se que não há qualquer medida legal de proteção do mesmo.

Em relação aos valores que apresenta referente aos usos atuais e potencialidades de uso, o geomorfossítio possui valor científico elevado, uma vez que a área onde está localizada a "caverna do ET" já é utilizada como tema de artigos científicos, sendo que esta geoforma em particular, também já é empregada didaticamente em aulas de campo para alunos do ensino básico e superior, para expressar os processos erosivos responsáveis pela sua origem e constante modificação.

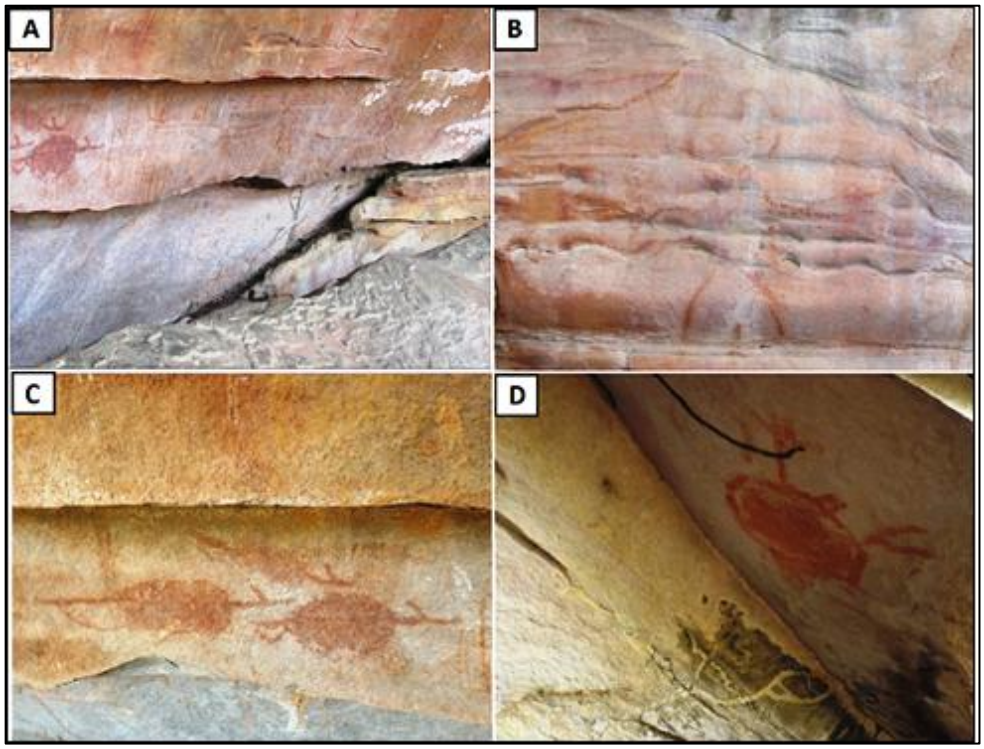
Quanto ao valor turístico, este é médio, tendo em vista que o local é bastante visitado, no entanto, as pessoas estão interessadas, principalmente no registro fotográfico das pinturas rupestres ali presentes, em detrimento do aspecto geomorfológico que precisa ser melhor evidenciado.

O valor estético é baixo, se comparado às demais formações presentes na área e por conta das pichações encontradas no local. O valor ecológico é médio, haja vista o local ser utilizado como refúgio para cobras, roedores e morcegos, além da vegetação presente no mesmo.

O valor cultural é elevado, tendo em vista que além das pinturas rupestres que agregam valor cultural (arqueológico) ao local (Figura 26), o mesmo é tema de lendas, tais como a de que seres de outros planetas habitaram a área, tendo inclusive, uma pintura rupestre que alguns moradores e visitantes relacionam à figura do que poderia ser um extraterrestre (figura 26B), além disso, o local foi cenário de uma produção cinematográfica local (filme "morro mal assombrado").

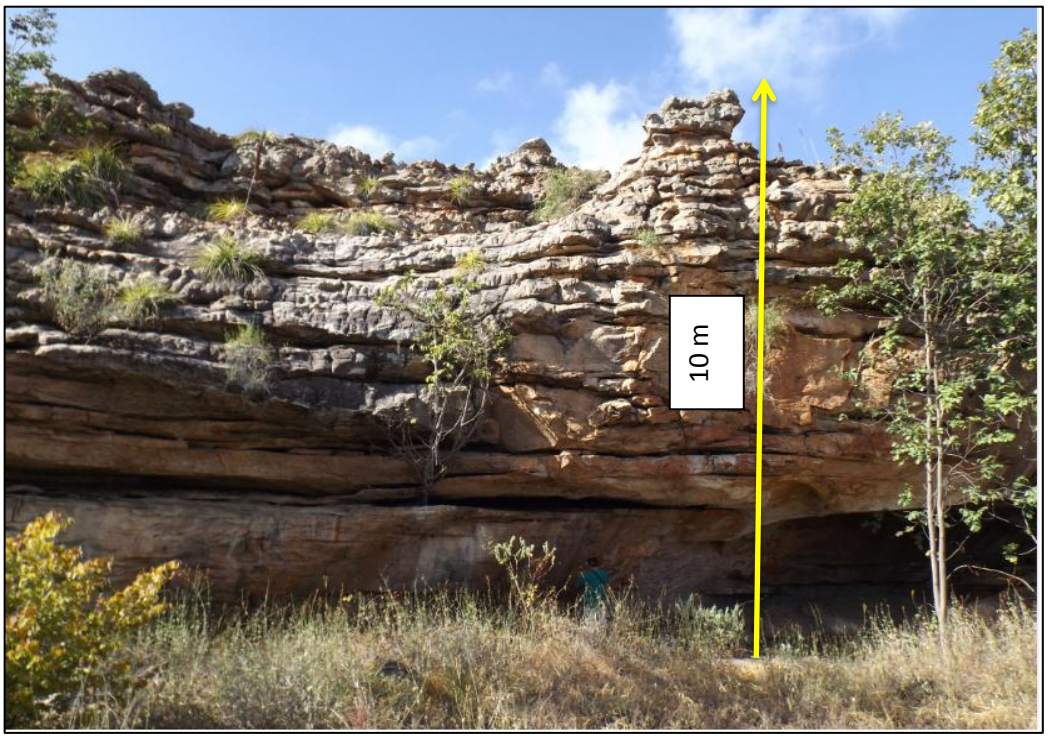
O geomorfossítio em apreço constitui-se em uma caverna de média dimensão escavada no arenito (Figura 27), oriunda de erosão pluvial e eólica, associada ao intemperismo. Está associada ao relevo ruiniforme com características geológicas relacionadas à Formação Cabeças, sendo constituída essencialmente de arenitos finos a médios, de coloração cinza e esbranquiçada, conglomerados em tons amarelados, siltitos e folhelhos de coloração avermelhada.

Figura 26 – Pinturas rupestres encontradas no geomorfossítio Caverna do ET



Em A, C e D veem-se figuras rupestres da tradição agreste com imagens de animais, e em B com imagem daquilo que alguns moradores locais e visitantes associam a um extraterrestre.
Fonte: Pesquisa direta, 2016.

Figura 27 – Geomorfossítio Caverna do ET



Fonte: Pesquisa direta, 2016.

Normalmente, as cavernas têm seus espaços internos ampliados com o avanço dos processos erosivos, no entanto, a depender do tipo de rocha, pode ocorrer o contrário, é o caso da caverna em análise, cuja areia oriunda da desagregação do arenito está por preencher o espaço interno da mesma.

3.4.1.4 Geomorfossítio Pedra Furada.

Este geomorfossítio está localizado na primeira "Cidade de Pedras", no município de Bocaina-PI, sob as coordenadas UTM 232061.52 m E / 9238887.07 m S. O local pode ser considerado do tipo panorâmico em virtude de suas dimensões e características, uma vez que a partir do mesmo é possível visualizar boa parte da primeira "Cidade de Pedras"-PI, inclusive, áreas além da mesma.

Está em uma área particular cuja acessibilidade é moderada, tendo em vista que o acesso é feito por estrada carroçável (acessível por veículos 4x4 ou motocicleta), que leva até cerca de 900 metros do local, sendo o restante do percurso feito por trilhas em meio a vegetação da Caatinga. Os últimos 450 metros anteriores ao geomorfossítio são em área de morros, fazendo necessárias pequenas escaladas (com necessidade de EPIs), tornando-se necessárias adaptações e adequações da área para garantir o acesso.

A visibilidade do local é boa, haja vista que não há obstáculos que impedem a visualização da geoforma, além disso, é possível visualizar o trabalho erosivo e demais características da rocha facilmente.

O local pode funcionar como mirante, uma vez que a partir do mesmo, se pode ter uma visão panorâmica de uma ampla área da primeira "Cidade de Pedras"-PI e demais áreas vizinhas. Na geoforma não há vestígios de deterioração provocada por ação antrópica, sendo observados apenas desgastes provocados por processos naturais. Ressalta-se que não foi identificada qualquer medida de proteção a este geomorfossítio, o que evidencia tal necessidade.

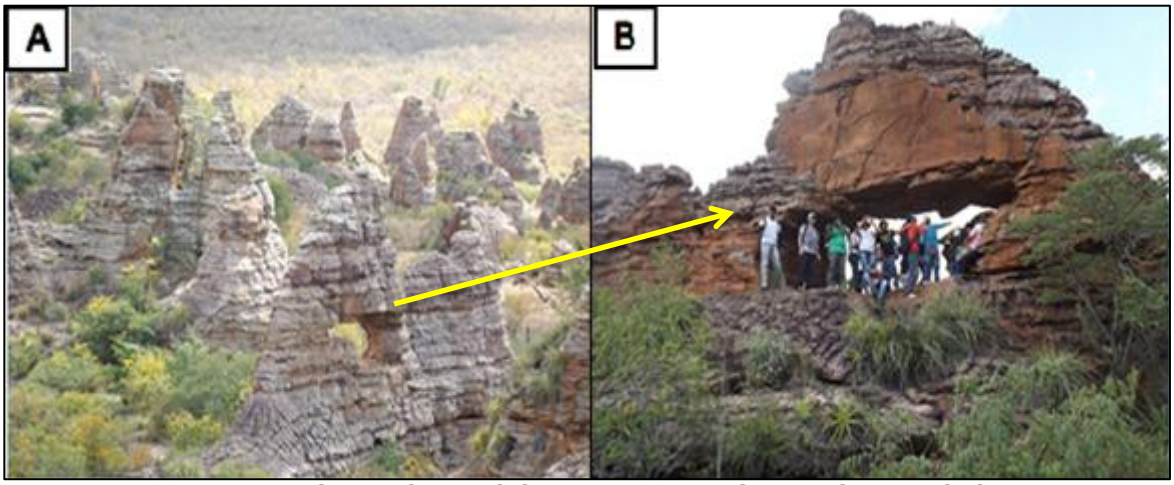
Em relação aos valores que apresenta, considerando os usos atuais e potencialidades de uso, considera-se que o geomorfossítio é dotado de valor científico elevado, uma vez que a área onde está localizado já é utilizada como tema de artigos científicos, sendo que a geoforma em apreço, do ponto de vista didático, é passível de ser utilizada para expressar os processos que a gerou e a modifica constantemente, para públicos de qualquer nível, já sendo empregada como recurso didático em aulas de campo para alunos do ensino básico e superior, residentes em São José do Piauí e em municípios vizinhos.

Quanto aos valores turístico e estético estes são elevados, tendo em vista que por apresentar grande beleza cênica já é utilizado regionalmente como ponto turístico. Seu valor ecológico é médio, levando em consideração que há indícios (fezes) de que o local pode estar sendo utilizado como refúgio por roedores, aves ou morcegos, além da presença de espécies vegetais encrustadas na rocha. O valor cultural é considerado baixo, pois não há elementos culturais tais como figuras rupestres ou lendas relacionadas especificamente com o geomorfossítio em análise, apenas com a área onde este está inserido.

A geoforma (Figura 28) é uma pedra furada em estrutura sedimentar, resultante da erosão diferencial eólica e pluvial, associada ao intemperismo biológico e, principalmente, físico e químico. Está associada ao relevo ruiniforme com características geológicas relacionadas à Formação Cabeças, sendo constituída essencialmente de arenitos finos a médios, de coloração cinza e esbranquiçada, conglomerados em tons amarelados, siltitos e folhelhos de coloração avermelhada, facilmente observados.

No que diz respeito aos processos erosivos atuantes, pode-se observar a existência da formação de um arco, escavado naturalmente principalmente por ação da erosão e do intemperismo.

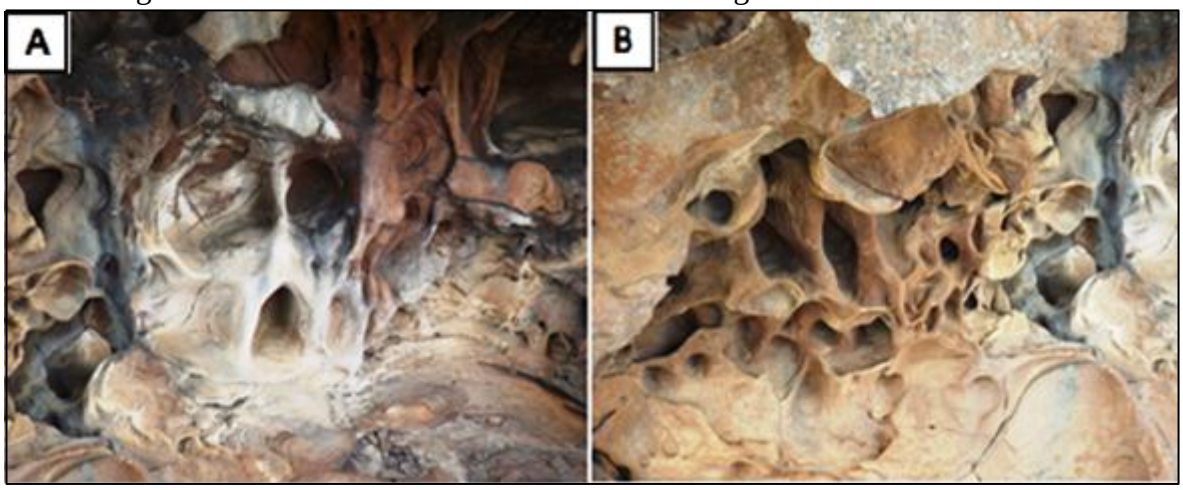
Figura 28 – Geomorfossítio Pedra Furada



Em (A) tem-se a Pedra Furada vista de longe, em (B) vista de perto, durante aula de campo.
Fonte: Pesquisa direta, 2016.

Conforme Cristo (2013, p.180), “Esta formação de arcos ou furnas ocorre por um conjunto de juntas intercruzadas que pela ação do intemperismo e da erosão provocam a queda de blocos favorecendo aberturas na feição rochosa”. No interior do arco há ainda a presença de alvéolos promovidos pelas águas pluviais, por ação de erosão mecânica e dissolução (Figura 29), os quais servem tanto como recurso didático quanto como atração turística, sendo relacionados por visitantes a imagens conhecidas.

Figura 29 – Alvéolos encontrados no interior do geomorfossíto Pedra Furada.



Em (A) e (B) vê-se diferentes alvéolos encontrados no interior do geomorfossítio.
Fonte: Pesquisa direta, 2016.

O geomorfossítio ainda pode ser aproveitado economicamente, por meio da cobrança de taxa para visitação, fabricação de artesanato, entre outras possibilidades. Não é indicada a prática de esportes no geomorfossítio para manter a integridade do mesmo.

3.4.1.5 Geomorfossítio Mirante do Castelo

Localiza-se nas coordenadas UTM 232049.53 m E de latitude e 9238708.13 m S de longitude, a uma altitude de 452 metros, na porção sul da primeira “Cidade de Pedras” em Bocaina-PI. Trata-se de um geomorfossítio do tipo panorâmico, composto de rochas areníticas.

A acessibilidade é do tipo moderada, sendo o acesso feito por estrada carroçável que leva até cerca de 1 Km do local e o restante do percurso feito por trilhas. Os últimos 550 metros anteriores ao geomorfossítio são em área de morros, fazendo necessárias pequenas escaladas (com necessidade de EPIs), o que reforça a necessidade de investimento em infraestrutura no geomorfossítio.

A visibilidade é boa, uma vez que é possível observar o trabalho erosivo e demais características da rocha facilmente. Do local pode-se visualizar grande parte da primeira “Cidade de Pedras”-PI e áreas adjacentes (Figura 30).

Apesar de não haver qualquer medida de proteção a este geomorfossítio, o mesmo apresenta estado de conservação elevado, haja vista que não há no mesmo, sinais de deterioração provocada por ação antrópica, sendo identificados apenas desgastes provocados por processos naturais.

Figura 30 – Vista panorâmica a partir do geomorfossítio Mirante do Castelo

Fonte: Pesquisa direta, 2016.

No que se refere aos valores que apresenta, considerando os usos atuais e as potencialidades de uso, o mesmo possui valor científico elevado, uma vez que a área onde está localizado o geomorfossítio Mirante, já é utilizada como tema de artigos científicos e a geoforma em particular já é utilizada em aulas de campo com alunos de variados níveis para expressar os processos que a gerou e a modifica constantemente, assim como toda a área em seu entorno.

O valor turístico é elevado, tendo em vista que além de ser de grande beleza cênica, permite visualizar grande parte da primeira "Cidade de Pedras"-PI, já sendo bastante visitada por pessoas da região.

O valor estético é elevado, uma vez que há uma variedade de geoformas exóticas a serem vistas no local. O valor ecológico é baixo, tendo em vista que o local em si é apenas ponto de passagem de roedores, lagartixas e outras espécies da Caatinga. O valor cultural é elevado por haver no local, processos erosivos naturais aos quais as pessoas costumam associar a mitos, tais como a "pegada do gigante", entre outros.

Trata-se de um mirante em estrutura sedimentar, a uma altitude de 452 m, com vista para o Vale Ruiniforme, para a Pedra Furada, e para a Pedra do Castelo, e grande área de depressão (Figura 31). Suas características geológicas estão relacionadas à Formação Cabeças, sendo constituída essencialmente de arenitos finos a médios, de coloração cinza-esbranquiçada, siltitos e folhelhos.

No local, encontra-se a "pegada do gigante", (Figura 32) uma cavidade possivelmente originada pela dissolução da rocha, atribuída por turistas que visitam o local à pegada de um ser mitológico (gigante), configurando assim, mais uma lenda da área, o que lhe confere grande valor cultural. Além disso, há geoformas, as quais alguns turistas fazem relações diversas, como a um rosto humano, a cabeça de um gorila, entre outras.

Em época de chuvas, é possível visualizar a partir do mirante, na área de vertentes, em sua direção nordeste, filetes de água que descem do topo até a base, formando rios efêmeros, tornando a paisagem ainda mais fascinante, de notável beleza cênica.

Figura 31 – Geomorfossítio Mirante do Castelo

Fonte: Pesquisa direta, 2016.

Figura 32 – “Pegada do gigante” no geomorfossítio Mirante do Castelo

Fonte: Pesquisa direta, 2016.

Há a possibilidade de aproveitar o geomorfossítio economicamente, por meio da cobrança de taxa para visitação, fabricação de artesanato, entre outras possibilidades. Não é indicada a prática de esportes no geomorfossítio para manter a integridade do mesmo.

3.4.1.6 Geomorfossítio Vale Ruiniforme

Trata-se de um geomorfossítio do tipo área, com variadas geoformas, em diferentes formatos, exibindo principalmente o formato torres (Figura 33). Localiza-se na porção nordeste da primeira "Cidade de Pedras", no município de Bocaina-PI, sob as coordenadas UTM 232819.68 m E / 9239030.29 m S, com dimensões aproximadas de 2,5 km.

Figura 33 – Vista parcial do geomorfossítio Vale Ruiniforme

Fonte: Pesquisa direta, 2016.

O local está em uma área particular, cuja acessibilidade é moderada, uma vez que o acesso é feito por estrada carroçável que leva até cerca de 1 Km do local, sendo o restante do percurso feito por trilhas.

Na área há presença de vegetação de pequeno porte (espécies da Caatinga arbustiva), sendo necessário fazer uso de calça e tênis ou bota, pois além da vegetação, há cobras no local. A acessibilidade para cadeirantes é dificultada em razão de as trilha serem estreitas, com presença de pequenas rochas soltas e galhos da vegetação.

A visibilidade do local é boa, uma vez que é possível visualizar o trabalho erosivo e demais características das geoformas facilmente. Apesar de não haver qualquer medida de proteção a este geomorfossítio, não há sinais de deterioração provocada por ação antrópica, sendo visto apenas desgaste provocado por processos naturais.

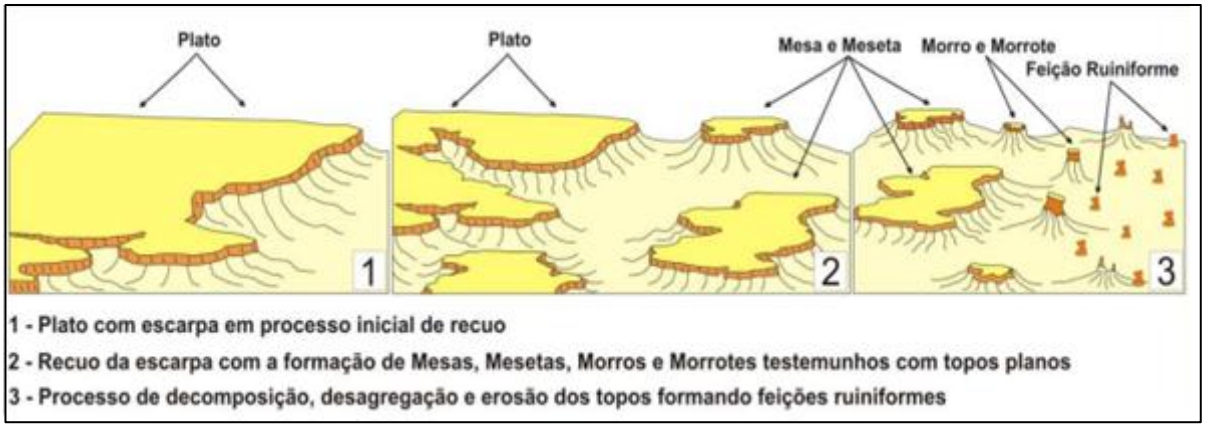
Quanto ao valor científico, considera-se o mesmo elevado, haja vista que a área onde está localizado já é utilizada como tema de artigos científicos e o vale propriamente dito já é utilizado didaticamente em aulas de campo para alunos do ensino básico e superior, sendo usado para explicar os processos que o gerou e promovem suas modificações.

Os valores turístico e estético são elevados, uma vez que por ser de grande beleza cênica já é utilizado como roteiro turístico na região. O valor ecológico é elevado, tendo em vista que as aberturas nas geoformas são utilizadas para nidificação de aves e moradia de roedores e cobras (durante a visita, roedores e cobras foram vistos nesses locais).

O valor cultural é elevado, visto que as geoformas ali identificadas são utilizadas como cenário de filme local (morro assombrado), além das lendas relacionadas a área, tais como a do cavaleiro encantado que cavalga à noite por entre as formações rochosas.

As características geológicas da área estão relacionadas à Formação Cabeças, como descrito anteriormente. Em relação aos principais processos erosivos atuantes observados, pode-se apontar que sendo a área formada originalmente por relevos residuais de morros, morrotes, mesas e mesetas expostas, a ação do intemperismo e erosão, associados à fragilidade das rochas areníticas conferem as mesmas feições ruiniformes associadas a torres e pináculos. O processo de evolução desse tipo de relevo pode ser visualizado na figura 34.

Figura 34 - Esquema que representa a evolução do relevo para formação de feições ruiniformes.



Fonte: Cristo, 2013.

O que fornece o aspecto de ruinas e as variadas formas a esse tipo relevo são as próprias características naturais das rochas formadas por camadas de arenitos de finos a

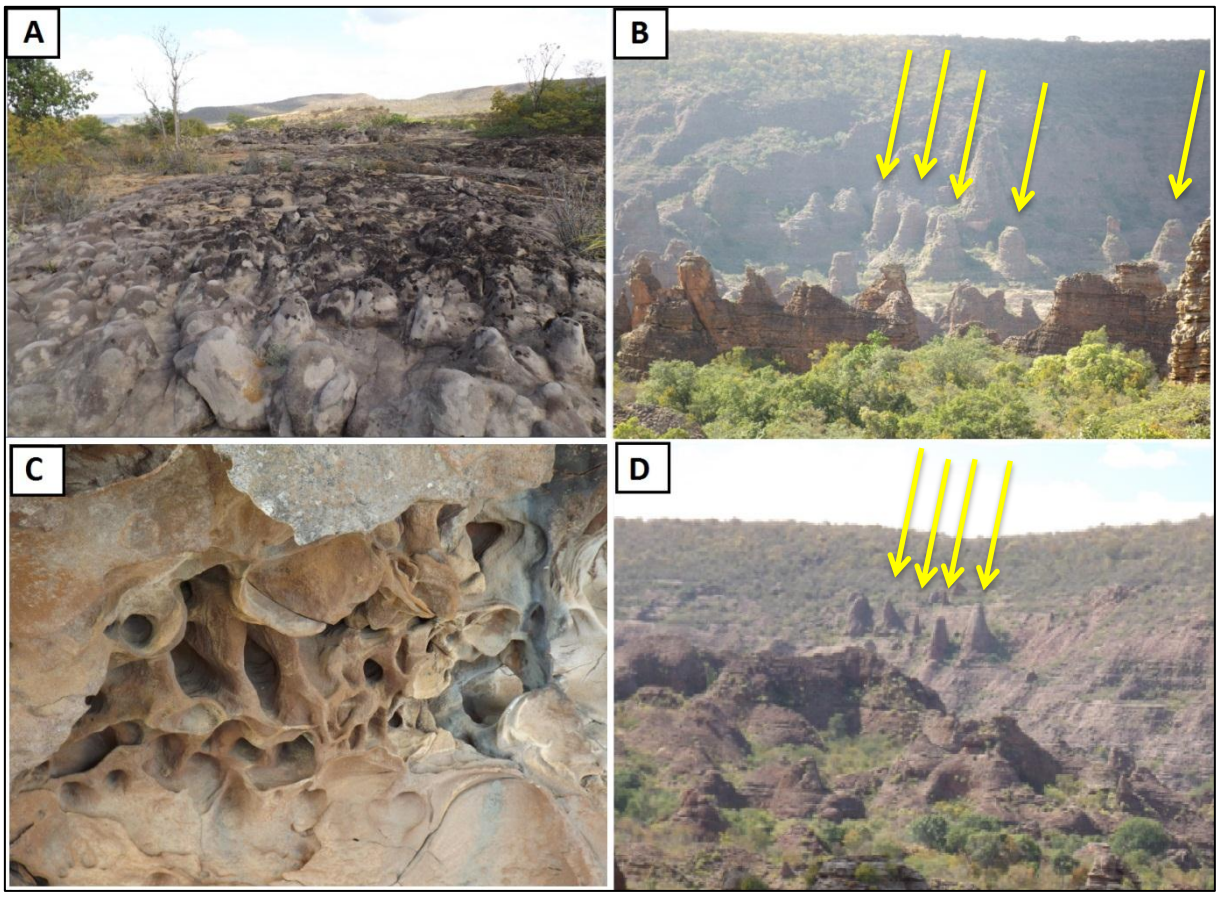
médios, com estratificação cruzada, fraturas subverticais, friáveis, com baixa concentração de sílica e óxido de ferro, o que facilita a ação dos processos erosivos (CRISTO, 2013).

> Estas feições são formadas por resquícios rochosos oriundos de estratificação de arenito com granulometria média, originadas pelo processo de erosão diferencial, em que os agentes do intemperismo agem com maior ou menor intensidade, de acordo com os diferentes graus de resistência das camadas rochosas existentes na feição (CRISTO, 2013, p.188).

Em algumas das torres são evidentes as interações entre a bio e a geodiversidade, haja vista que em cavidades das mesmas habitam pequenos roedores, cobras, lagartos, aves e morcegos e ainda espécies vegetais que se prendem a superfície das torres com raízes que penetram as fraturas. São comuns também liquens e musgos.

Trata-se, portanto, de um vale composto por variadas geoformas ruiniformes em estrutura sedimentar, originada por erosão diferencial eólica e pluvial, bem como pela ação do intemperismo, especialmente, físico. Ao longo do vale, são encontradas geoformas que apresentam *demoiselles*, torres, alvéolos, pináculos, etc. (Figura 35).

Figura 35 – *Demoiselles,* torres, alvéolos e pináculos encontrados no Vale Ruiniforme.



Em (A) vê-se *demosielles*; em (B) torres; em (C) alvéolos; em (D) pináculos.

Fonte: Pesquisa direta, 2016, 2017.

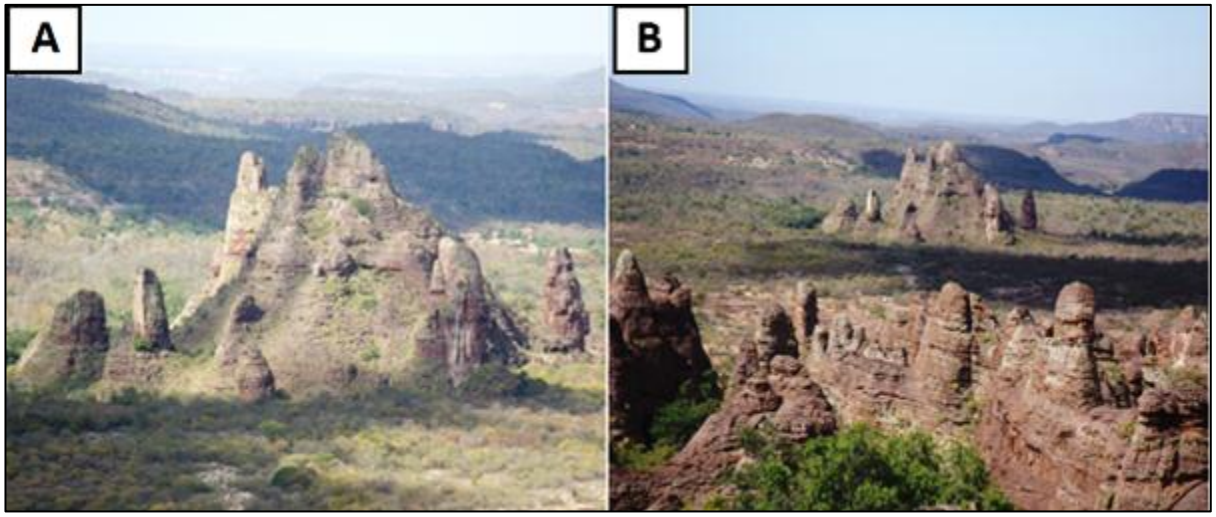
Há a possibilidade de aproveitar o geomorfossítio economicamente, por meio da cobrança de taxa para visitação, fabricação de artesanato. Além disso, é viável a prática de uma variedade de esportes no próprio geomorfossítio e seu entorno.

3.4.1.7 Geomorfossítio Pedra do Castelo

Este geomorfossítio, de acordo com classificação proposta por Pereira (2006), pode ser considerado, segundo suas dimensões e escala de observação, como do tipo isolado. Trata-se de uma geoforma em formato que lembra um castelo (Figura 36), oriundo da erosão diferencial eólica e pluvial, associada ao intemperismo, principalmente físico e químico.

Localiza-se a Sul da primeira "Cidade de Pedras"-PI, entre Bocaina e São José do Piauí, sob as coordenadas 232191.39 m E, 9237204.35 m S, com dimensões aproximadas de 480 metros de comprimento (sentido N/S) e aproximadamente 20 metros de altura.

Figura 36 – Geomorfossítio Pedra do Castelo.



Em (A), vê-se a pedra do castelo em um ângulo mais aproximado do que o visto em (B).

Fonte: Pesquisa direta, 2016.

O local está em área particular, de acessibilidade moderada, visto que o acesso é feito por estrada carroçável (acessível por veículos 4x4 ou motocicleta), que leva até cerca de 300 metros do local, ou em caso de outros veículos até aproximadamente 2,5 km, sendo o restante deste percurso feito por trilha, uma parte através da estrada acessível para motocicletas e a outra em meio a vegetação da caatinga. A acessibilidade para portadores de necessidades especiais é moderada, devido às condições da trilha. A visibilidade do local é boa, sendo possível visualizar o trabalho erosivo e demais características das geoformas com facilidade.

Mesmo não havendo medidas de proteção a este geomorfossítio o mesmo apresenta apenas sinais de deterioração oriunda de processos naturais.

Quanto ao valor científico, o mesmo é médio uma vez que a área onde está localizada a Pedra do Castelo já é utilizada como tema de artigos científicos, sendo esta geoforma específica, passível de ser utilizada didaticamente em aulas de campo para expressar os processos de sua origem e evolução, além de representar testemunho de como pode ter sido a região em épocas pretéritas.

O valor turístico é médio, uma vez que, apesar da beleza, por ser uma das geoformas mais afastadas da área, é por vezes deixada de ser visitada, sendo contemplada a distância (a partir do geomorfossítio Mirante). O valor estético é elevado, por ser considerado pelos visitantes com um dos pontos mais belos da primeira "Cidade de Pedras"-PI. O valor ecológico é baixo, uma vez que não foram vistos animais habitando no geomorfossítio, embora apresente condições para tanto e por conta da pouca vegetação existente.

O valor cultural é elevado, por conta da associação da feição geomorfológica à imagem conhecida (castelo), aspecto folclórico este que segundo Brilha (2005) se aproxima da geomitologia, além da relação direta do geomorfossítio com as lendas existentes na área, tendo, inclusive uma imagem no geomorfossítio, por vezes associada a de uma santa.

O geomorfossítio em apreço é resultante da intemperização e erosão que tendem a desgastá-lo constantemente. Apresenta camadas sedimentares cruzadas e levemente inclinadas, fraturas subverticais e baixa resistência aos processos erosivos. As características geológicas estão relacionadas à Formação Cabeças descrita anteriormente.

É preciso ressaltar que se trata de um morro testemunho rodeado de pináculos, oriundo do desgaste dos platôs existentes em épocas pretéritas, cujo processo é possível visualizar na figura 34.

O local pode ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação, fabricação de artesanato, entre outras atividades. Há também a possibilidade da prática de *Hikking*, *Trekking*, além de uma variedade de esportes no entorno e na própria "Pedra do Castelo", tais como *Mountain Bike*, rapel, escalada, tirolesa, entre outras.

3.4.1.8 Geomorfossítio Mesa de Pedra

Geomorfossítio em relevo tabular, formando uma espécie de meseta, destaca-se na paisagem a sul da primeira "Cidade de Pedras"-PI, nas coordenadas UTM 234735.45 m E / 9235811.79 m S, estando inserida no município de Bocaina-PI. Apresenta aproximadamente

70 de metros altura e 750 de comprimento. Tem sua classificação em função de suas dimensões e escala de observação como local panorâmico.

Não foi possível identificar se o tipo de propriedade onde o mesmo se encontra é pública ou privada. De acessibilidade moderada/difícil, uma vez que para chegar até o mesmo é preciso percorrer estrada carroçável que leva até cerca de 500 m do local, sendo o restante do percurso realizado em meio a lavouras e à vegetação de Caatinga. É preciso ainda a prática da escalada para acessar o topo do geomorfossítio, sendo necessário o uso de EPIs, e a acessibilidade nessa circunstância, considerada difícil.

A visibilidade do local é boa, posto ser possível enxergar o trabalho erosivo e demais características da rocha facilmente. Do local pode-se ainda visualizar toda a primeira "Cidade de Pedras"-PI e a área de depressão em seu entorno. O seu estado de conservação é considerado elevado, tendo em vista que apesar de não haver medidas legais de proteção do geomorfossítio, não há no mesmo, sinais de deterioração provocada por ação antrópica, apenas desgaste natural.

O geomorfossítio possui valor científico médio, haja vista que a "Mesa de Pedras" é passível de ser utilizada didaticamente em aulas de campo para expressar os processos de sua origem e evolução, além de representar um testemunho de como pode ter sido a região em épocas pretéritas.

O valor turístico é médio em virtude de o geomorfossítio por ser o mais afastado da primeira "Cidade das Pedras"-PI, em muitos casos, é contemplado apenas à distância, a partir do geomorfossítio Mirante, porém, apresenta plenas condições de uso turístico.

O valor estético é médio se comparado às demais geoformas da área, uma vez que por estarem mais próximas, as demais geoformas são vistas em maiores detalhes, o que realça a beleza destas, às vezes percebida apenas de perto.

O valor ecológico é baixo, pois há apenas vegetação no geomorfossítio, no entanto, o mesmo apresenta condições de ser habitado por espécies da fauna, porém estas não foram identificadas.

O valor cultural é médio, pois não há lendas relacionadas a este geomorfossítio, porém, associa-se ao mesmo a imagem de uma mesa, aproximando-se da geomitologia. O local pode ser utilizado ainda para prática de esportes tais como escalada e rapel.

O geomorfossítio refere-se a um relevo residual tabular em forma de meseta, com estratificação horizontal (Figura 37), resultante de erosão diferencial eólica, pluvial e desgaste natural provocado pelos diferentes tipos de intemperismo. No mesmo há ainda a presença de

escarpas, que exibem penhascos de aproximadamente 20 metros de altura. As características geológicas estão relacionadas à Formação Cabeças.

Figura 37 – Geomorfossítio Mesa de Pedra, com destaque para suas escarpas.

Fonte: Pesquisa direta, 2016.

3.4.2 Geomorfossítios inventariados na segunda “Cidade de Pedras”-PI.

3.4.2.1 Geomorfossítio Balneário Taperinha

Este geomorfossítio constitui-se em uma nascente (do riacho Taperinha) estando localizado no município de São João da Canabrava-PI, sob as coordenadas 237507.16 m E e 9246021.28 m S. O local é do tipo isolado, está localizado em uma propriedade privada, com acessibilidade moderada, feita por estrada carroçável em estado regular de conservação que leva até o local, sendo os últimos 200 metros em área de ladeira.

A visibilidade do local é considerada moderada, tendo em vista que as modificações antrópicas dificultam a visualização da nascente. A deterioração na área é considerada moderada, pois apesar do acúmulo de lixo e das modificações antrópicas na área, que alteraram o aspecto natural da nascente, ainda assim a mesma está parcialmente preservada.

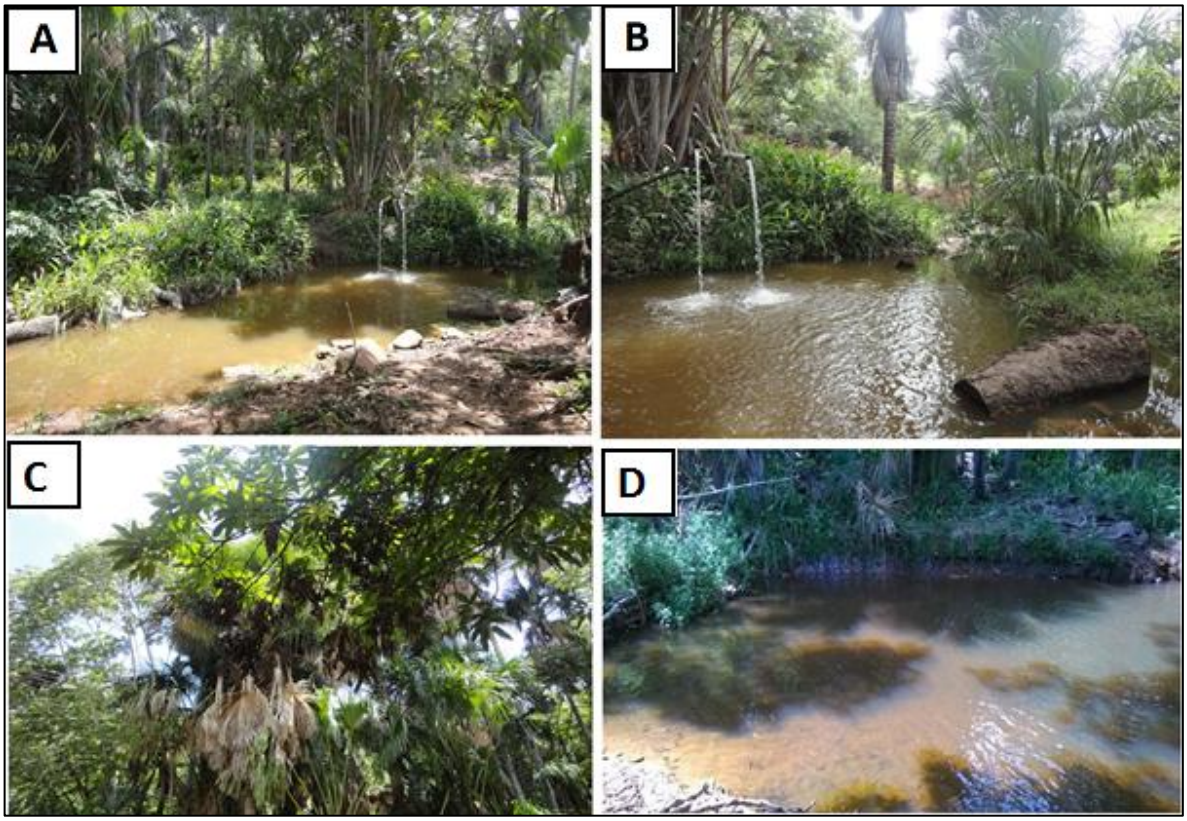
Apresenta valor científico médio uma vez que nem o geomorfossítio, nem a área em que este está localizado, é utilizada como tema de demais estudos científicos, além deste, no entanto, apresenta potencial didático, podendo ser utilizado em aulas de campo.

O valor turístico é elevado, pois o local já é bastante visitado, sendo utilizado para lazer e recreação, no entanto não são divulgados os aspectos geomorfológicos do mesmo. O valor estético é médio, dado que o local já se encontra bastante antropizado, com acúmulo de lixo, etc., fatos que alteram a beleza natural do mesmo.

O valor ecológico é baixo, já que a presença humana no local afugenta os animais, porém, há a presença de variadas espécies da flora, típicas de áreas alagadas tais como o buriti. O valor cultural é baixo, pois há lendas que estão relacionadas com a área, mas não especificamente com o geomorfossítio.

Trata-se de uma feição caracterizada pela surgência de água subterrânea em superfície, com formação de uma piscina natural, utilizada como balneário (Figura 38), estando a partir daí relacionada com o escoamento superficial de água, formando um canal fluvial local. Há ainda vegetação típica de áreas úmidas, o que lhe confere grande beleza cênica.

Figura 38 – Geomorfossítio Balneário Taperinha.



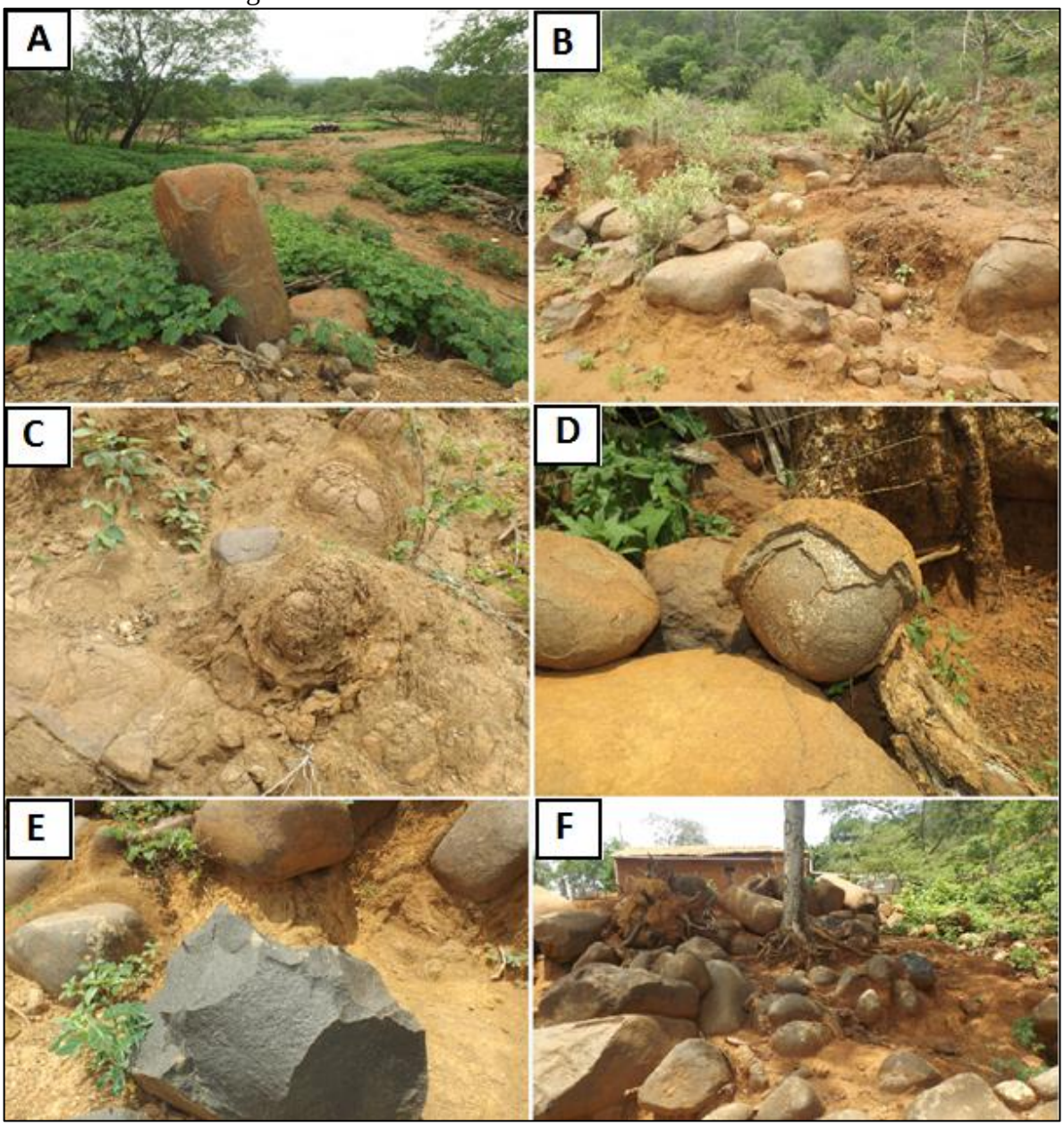
Em (A e B), vê-se encanamento na área da nascente, em (C), vegetação encontrada no local, em (D), piscina natural formada na área.

Fonte: Rocha, 2013; Clara, 2016.

3.4.2.2 Geomorfossítio Afloramento de Diabásio

Trata-se de um corte de estrada que apresenta afloramentos de rochas – diabásio e arenito –(Figura 39). Além de diferentes litologias, no local podem ser observadas os processos intempéricos relacionados, a exemplo da esfoliação esferoidal (Figura 39 D). Localiza-se a cerca de 5 km do centro São João da Canabrava-PI, sob as coordenadas UTM 236772.99 m E / 9248011.06 m S, com acesso fácil, feito por estrada carroçável. É um local do tipo isolado, pertencente a uma área a qual não foi possível identificar se pública ou privada.

Figura 39 – Geomorfossítio Afloramento de Diabásio.



Em (A, B, C, D, E e F), veem-se distintas rochas diabásicas que afloram no local
Fonte: Pesquisa direta, 2016.

O afloramento se estende por uma extensa área, podendo ser facilmente observado ao longo de alguns quilômetros à margem da estrada e ainda no interior da mata. A visibilidade do local é boa, tendo em vista que é possível enxergar o afloramento rochoso com facilidade, assim como o intemperismo sobre as rochas. O estado de conservação é moderado, considerando que as modificações e o uso da estrada podem quebrar algumas das rochas. Apresenta vulnerabilidade ocasionada por modificações antrópicas no local (escavações para alargamento da estrada). Ressalta-se que não há medidas legais de proteção a este geomorfossítio.

Quanto ao valor científico deste geomorfossítio, este é médio, uma vez que a área onde está localizado o afloramento é perfeitamente aplicável em aulas de campo, para alunos do ensino básico e superior, podendo ser utilizado, por exemplo, para explicar diferentes litologias.

O valor turístico também é médio, pois embora ainda sejam poucas as pessoas que tenham o hábito de visitar o local, o mesmo, desde que devidamente divulgado, tem potencial para receber turistas, principalmente aqueles interessados em entender os variados tipos de rochas existentes e os processos a elas relacionados.

O valor estético é baixo, se comparado às demais geoformas da região, tendo em vista que, como se tratam de rochas, muitas de pequenas dimensões, é necessário um olhar mais cauteloso para identificar o que de belo há nessas rochas.

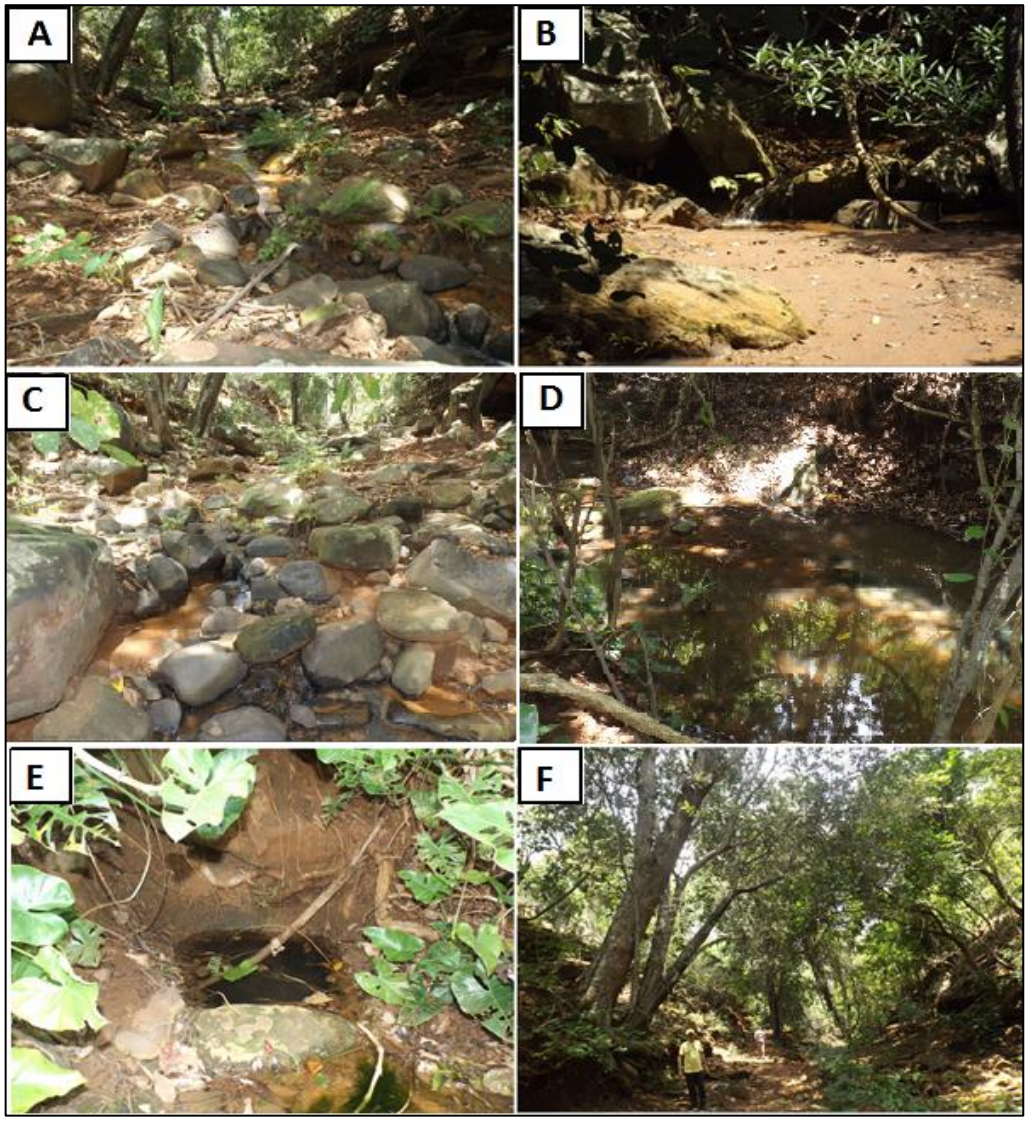
O valor ecológico é baixo devido à localização do geossítio, que, por estar às margens de uma estrada, isso pode afugentar os animais. Em relação à flora, no local foram encontradas apenas espécies típicas da Caatinga. O valor cultural é nulo.

A origem do geomorfossítio está relacionada a alterações antrópicas que ocasionaram a exposição do diabásio. Não é indicada a venda das rochas, pois estas possuem considerável valor científico e didático.

3.4.2.3 Geomorfossítio Olho D’água Jacaré

Este geomorfossítio (Figura 40) localiza-se no município de São João da Canabrava-PI, nas coordenadas UTM 237419.81 m E / 9249544.78 m S. O local é do tipo isolado e está localizado em uma propriedade privada. A acessibilidade é considerada do tipo moderada, uma vez que mesmo a estrada chegando até cerca de 100 metros do local, esta é carroçável, em regular estado de conservação, sendo estes últimos 100 metros em área de ladeira muito íngreme.

Figura 40 – Geomorfossítio Olho D’água Jacaré



Em (A, B, C e D) aspectos do canal fluvial formado no local; em (E) uma das nascentes; em (F) vegetação encontrada no local.
Fonte: Pesquisa direta, 2017.

A visibilidade do local é considerada boa, tendo em vista que é fácil a observação dos diabásios que afloram na área, bem como é fácil enxergar a nascente Olho d’água do Jacaré, as rochas basálticas, o trabalho erosivo da água e a formação do canal fluvial. A deterioração na área é considerada moderada, pois apesar da nascente estar preservada, há lixo no local.

O valor científico é médio, dado que nem o geomorfossítio, nem a área em que este está localizado, é utilizada como tema de demais estudos científicos além deste. No entanto, apresenta potencial didático, podendo ser utilizado em aulas de campo, considerando aspectos como: processos erosivos, tipos de rochas, aspectos referentes à hidrologia, etc.

O valor turístico é médio, pois embora apresente grande beleza cênica, até o momento poucas pessoas do município costumam visitar o lugar. O valor estético é elevado, haja vista a exuberante beleza cênica e natural proporcionada pelo local.

O valor ecológico é médio, tendo em consideração que o local é utilizado para dessedentação de animais e como moradia para cigarras, pequenos lagartos, além da presença de variadas espécies da flora típicas de áreas úmidas. O valor cultural é nulo, pois não há lendas ou outros elementos culturais relacionadas a este geomorfossítio.

Trata de um geomorfossítio, com uma feição geomorfológica caracterizada pela surgência de água subterrânea em superfície, com formação de um canal fluvial em área de afloramento de diabásio. No local há ainda vegetação típica de áreas úmidas, o que lhe confere maior beleza cênica. Pode ainda ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação.

3.4.2.4 Geomorfossítio Riacho de Pedras

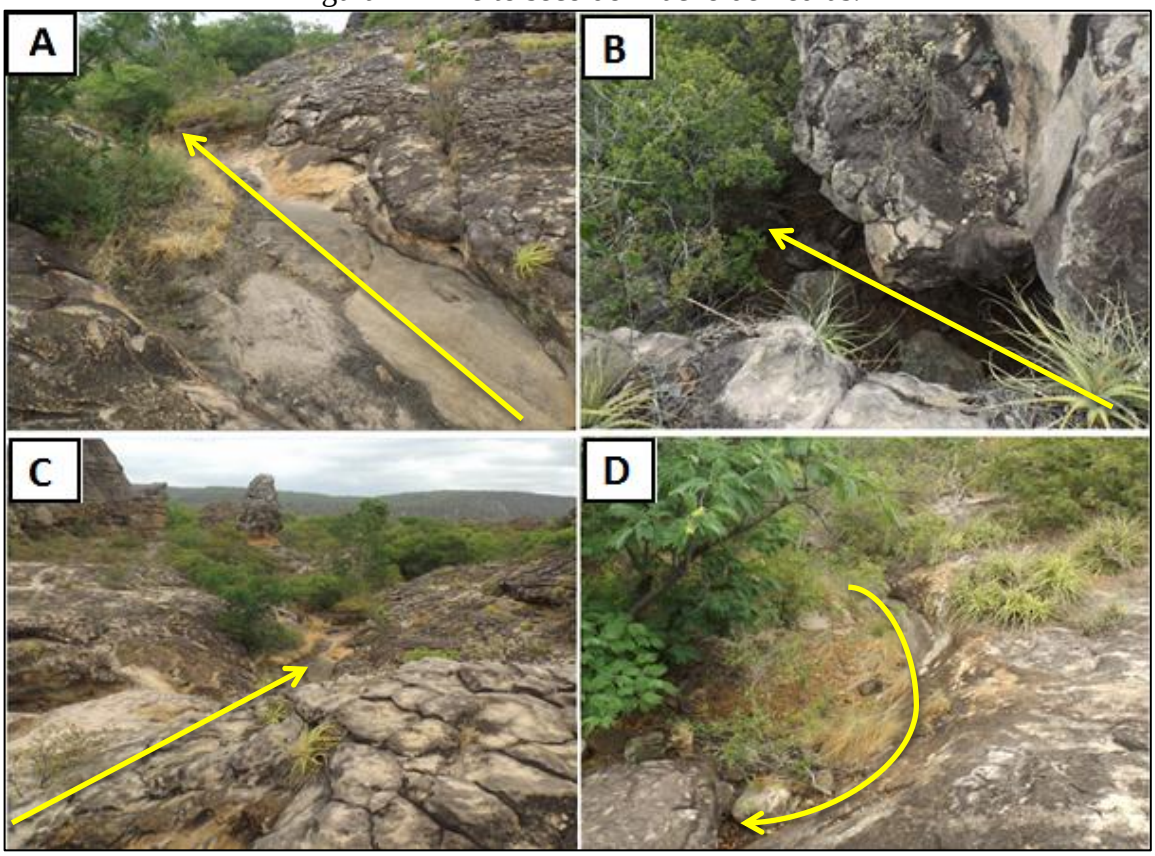
Trata-se de um riacho efêmero escavado em rocha arenítica pela erosão pluvial e fluvial formando uma espécie de mini cânion (Figura 41B). Está localizado em uma área também conhecida como “Cidade de Pedras” na divisa entre os municípios de São José do Piauí e São João da Canabrava-PI, (trata-se do que neste estudo é considerada a segunda “Cidade de Pedras”-PI) sob as coordenadas UTM 234020.44 m E / 9249981.65 m S.

É um local do tipo isolado. Destaca-se que não foi possível o conhecimento acerca da posse da propriedade onde o geomorfossítio está inserido, ou seja, não se sabe é pública ou privada.

O acesso é feito por estrada carroçável que leva até 500 metros do geomorfossítio (em caso de veículos 4 x 4 e motocicletas) e até cerca de 2,5 Km do local (em se tratando de outros veículos), sendo a acessibilidade considerada moderada. Os últimos 300 metros do percurso são feitos por entre a mata (vegetação de Caatinga). É preciso que este último trecho de acesso ao local seja melhorado com a construção de uma trilha, objetivando o deslocamento dos turistas de forma mais satisfatória.

A visibilidade do local é moderada, pois é preciso subir em morros para do alto perceber melhor o trabalho erosivo no leito do riacho. Possui fraca deterioração, haja vista que não há sinais de degradação provocada por ação antrópica, apenas são observados desgastes naturais.

Figura 41 – Leito seco do Riacho de Pedras.



(Em A, B, C e D), veem-se diferentes ângulos do riacho e a direção por onde a água escorre.

Fonte: Pesquisa direta, 2016.

O valor científico é médio, uma vez que o "Riacho de Pedras" apresenta boa exposição de conglomerados, grande quantidade de marmitas e é passível de ser utilizada didaticamente em aulas de campo.

O valor turístico é médio, dado que, por estar localizado em uma área distante do centro da cidade, é por muitas vezes deixado de ser visitado, haja vista que pessoas da região já têm o hábito de frequentar o local, atraídos pelas piscinas naturais formadas nas marmitas em épocas de chuva.

O valor estético é médio, tendo em vista que uma vez escavado na própria rocha, forma uma espécie de mini cânion, no entanto, só a partir de certa altitude (em torno de 10 metros) é possível ter a dimensão do "mini cânion" formado pelo riacho.

O valor ecológico é elevado, considerando-se que o geomorfossítio serve como fonte para dessedentação de animais, tais como cobra, vista durante visita *in loco* em uma das marmitas formada no leito do riacho.

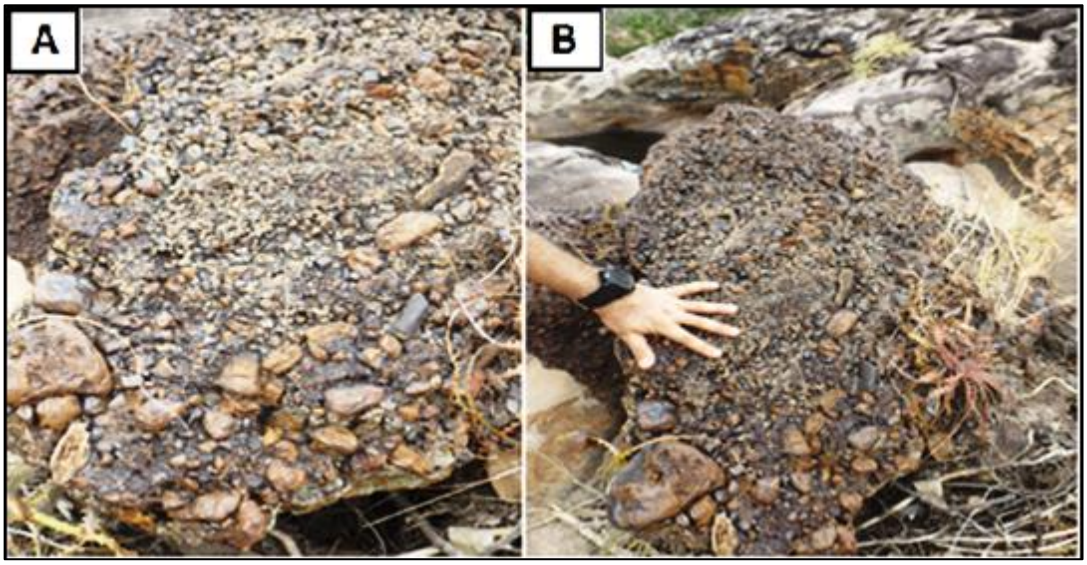
O valor cultural é médio, em virtude de as lendas existentes não estarem relacionadas diretamente ao geomorfossítio em estudo, no entanto, as rochas presentes às margens do

riacho possuem grande quantidade de pinturas rupestres, o que agrega valor cultural a este geomorfossítio.

Este geomorfossítio está inserido em uma área proposta para a criação do Geoparque Municipal de Preservação Ambiental e Cultural "Cidade de Pedras", conforme Requerimento 004/16 (em anexo), no entanto, o referido Geoparque ainda não foi legalmente implantado.

A origem do geomorfossítio está relacionada a processos erosivos iniciados em áreas de encostas que se intensificam graças ao escoamento superficial de água, concentrada na parte inferior de rochas arenosas friáveis, formando canais escavados na própria rocha. O material transportado evolui por diagênese originando conglomerados no leito do riacho (Figura 42).

Figura 42 – Conglomerados no leito do Riacho de Pedras.



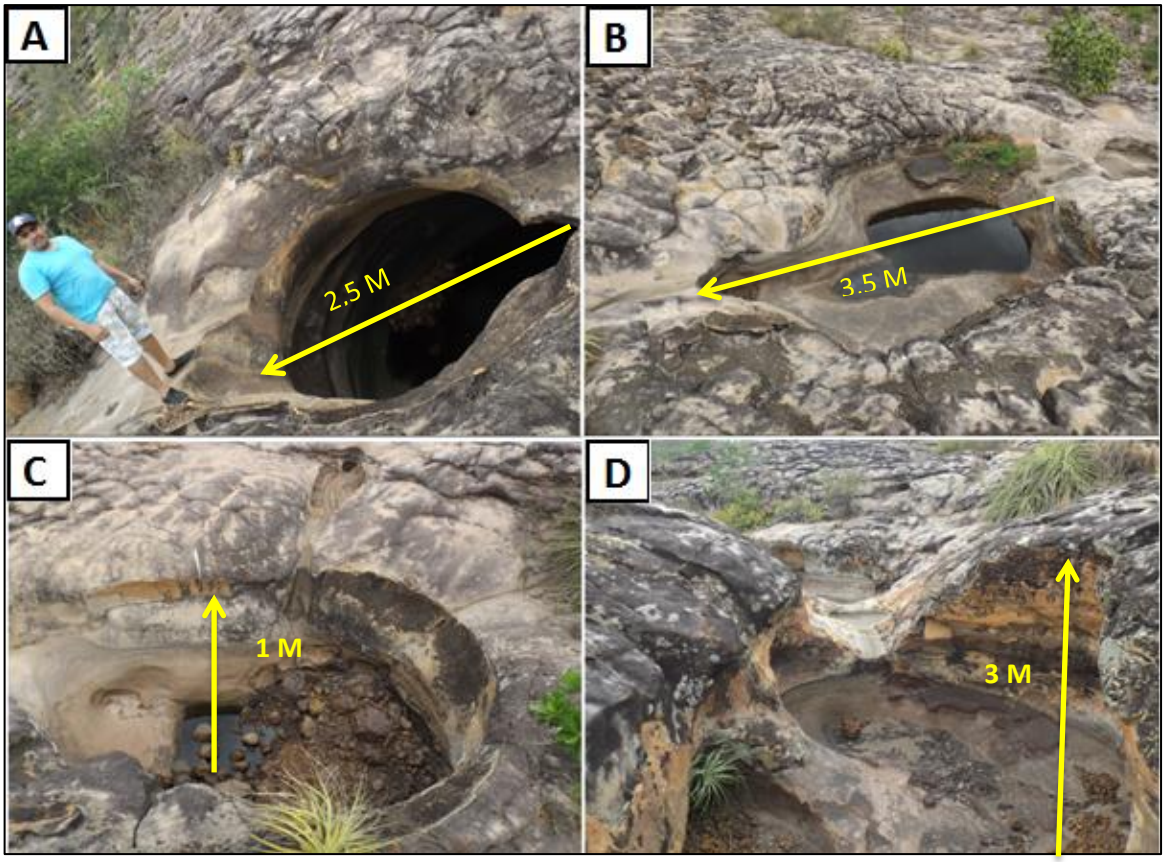
Em (A) e (B) vê-se o mesmo conglomerado em diferentes ângulos.

Fonte: Pesquisa direta, 2016.

O geomorfossítio Riacho de Pedras apresenta em seu leito uma espécie de mini cânion, caracterizando-se como um vale encaixado, com drenagem que tende a se profundar à medida que escava o substrato rochoso, resultante, portanto, da erosão diferencial cujos agentes erosivos desintegram o arenito de acordo com o grau de resistência deste, favorecendo a formação de patamares no leito do riacho e possibilitando, com isso, dar forma ao vale.

No leito do riacho são encontradas ainda cavidades de variados tamanhos e profundidades (Figura 43), as quais constituem-se excelentes recursos didáticos para explicar processos erosivos decorrentes da ação da água sobre a rocha, que elaboram cavidades, conhecidas como marmitas.

Figura 43 – Marmitas no leito do Riacho de Pedras.



Em (A, B, C e D), marmitas de diferentes dimensões encontradas no local.
Fonte: Pesquisa direta, 2016.

Em períodos de seca, as águas acumuladas no interior das marmitas servem para dessedentação de animais, já em período de cheias, as marmitas são utilizadas como piscinas naturais por moradores da região. Ressalta-se que o local pode ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação.

3.4.2.5 Geomorfossítio Pedra Casco de Tartaruga

Trata-se de uma geoforma erosional, localizada na segunda "Cidade de Pedras"-PI, em São João da Canabrava, sob as coordenadas UTM 234773.69 m E / 9251609.99 m S. Em razão de suas dimensões e escala de observação pode ser considerado do tipo isolado e pertence a uma propriedade a qual não foi possível identificar se pública ou privada, uma vez que a lei que criou o Geoparque Municipal na área onde está o geomorfossítio, ainda não foi sancionada, impossibilitando saber se a área já é, ou não, pública.

O acesso ao geomorfossítio é feito por estrada carroçável que leva até cerca de 3 km do local (veículos de passeio) ou até 1 km (veículos 4x4 ou motocicleta), sendo o restante do

percurso feito a pé por trilhas improvisadas por visitantes e moradores locais, em meio a vegetação da Caatinga.

A visibilidade do local é boa, considerando que não há obstáculos que impedem a observação do geomorfossítio, além disso, é possível enxergar o trabalho erosivo e demais características da rocha facilmente. A geoforma é pouco deteriorada e, sendo esta deterioração resultante apenas de processos naturais, destaca-se não haver qualquer medida de proteção ao geomorfossítio em questão.

Seu valor científico é médio, uma vez que o geomorfossítio ainda não é objeto de outros estudos científicos além deste, porém, apresenta excelente potencial didático, podendo ser utilizada em aulas de campo para alunos do ensino básico e superior.

O valor turístico é médio posto o fato de possuir formas inusitadas faz com que o local atraia turistas para registro fotográfico, porém, a maior parte destes ainda se restringe a população local ou de municípios vizinhos, o que evidencia a necessidade de maior divulgação. O valor estético é médio, tendo em vista que se trata de um local com formas de pequenas dimensões, fato que chama menos atenção que as formas de tamanhos maiores.

O valor ecológico é baixo, tendo em vista que o local em si é apenas ponto de passagem de roedores, lagartixas e outras espécies da Caatinga. O valor cultural é médio face à associação da feição geomorfológica à imagem de um casco de tartaruga, aspecto folclórico que segundo Brilha (2005) se aproxima da geomitologia.

O geomorfossítio é uma geoforma erosional que apresenta juntas poligonais originadas a partir do intemperismo físico e químico. Para Guerra (2003), "junta" é um termo também usado para designar fendas, fraturas ou diaclases. "A formação das feições poligonais é condicionada pelas fraturas, também conhecidas por juntas ou diáclases, que são fenômenos internos das rochas – ou seja, de caráter estrutural" (LOPES, 2011, p.63).

Considerando Moreira (2008) e Lopes (2011), assim como as juntas poligonais encontradas em regiões, tais como no Arenito Vila velha, no Paraná, ou em Sete Cidades, no Piauí, o padrão poligonal observado no geomorfossítio "Pedra Casco de Tartaruga" (Figura 44), é resultante de um sistema de fendas poligonais evidenciadas dada a ação do intemperismo.

A tendência é que essas fendas aumentem em consequência da infiltração de água nas mesmas, o que fará com que os sulcos se tornem cada vez mais profundos, dando origem a colunas denteadas semelhantes a escamas ou um casco de tartaruga, e até mesmo a pequenas torres. Ainda conforme Moreira (2008), a presença dessas estruturas em forma de escamas, foram referidas como típicas de ambiente glacial ou flúvio-glacial.

Figura 44 – Geomorfossítio Pedra Casco de Tartaruga

Fonte: Pesquisa direta, 2017.

Para Lopes (2011), esse aspecto de casco de tartaruga é resultado da formação de gretas de contração, as quais evidenciam a existência de um clima mais seco no passado. Ainda conforme a referida autora há uma relação direta entre o aprofundamento das gretas e das argilas, uma vez que quanto maior teor de argila, maior a profundidade das gretas, porém havendo uma diminuição dos polígonos.

A geoforma em análise resulta da erosão pluvial na rocha sedimentar, em estágio inicial, associada ao intemperismo causado por diferentes fatores, entre eles o escoamento superficial e a existência de liquens nos poros da rocha. Geologicamente está relacionada à Formação Cabeças. Pode ser aproveitado economicamente, por meio da cobrança de taxa para visitação, fabricação de artesanato, entre outras possibilidades.

3.4.2.6 Geomorfossítio Furna do Guilherme

Trata-se de uma cavidade subterrânea localizada no município de São João da Canabrava-PI, sob as coordenadas UTM 234628.00 m E / 9261421.00 m S, com cerca de 200 metros de extensão. O local é do tipo isolado, pertence a uma propriedade privada, com acessibilidade moderada, realizada por estrada carroçável que leva até cerca de 200 m do local (veículos 4x4 ou motocicleta) e acerca de 2.500 metros (outros veículos), sendo o restante do percurso feito por trilhas em motocicleta ou a pé chegando até a abertura da cavidade.

A visibilidade do local é baixa, haja vista que é difícil a observação do trabalho erosivo na caverna, uma vez que seu interior é bastante escuro. Apesar de não haver medidas

legais de proteção, o estado de conservação do geomorfossítio é considerado moderado, já que além do desgaste natural, há pequenas pichações no local.

O valor científico é baixo, posto nem o geomorfossítio, nem a área em que este está localizado ter sido utilizada como tema outros de estudos científicos, porém, possui potencial didático podendo ser utilizado em aulas de campo. O valor turístico é médio, uma vez que por estar distante do centro de São João da Canabrava (cerca de 25 km) é menos visitado que os demais. O valor estético é baixo por conta das pichações encontradas e da baixa iluminação.

O valor ecológico é médio, haja vista ser utilizado como refúgio para cobras, roedores e morcegos. O valor cultural é elevado, posto haver lendas relacionadas ao mesmo, tais como a do senhor de nome Guilherme que teria se perdido dentro da furna e de lá não mais teria saído, estando o seu espírito a vagar no local até hoje, além de pinturas rupestres no local.

É uma cavidade natural que apresenta grandes salões, conhecida localmente como Furna do Guilherme (Figura 45). Resulta da escavação do arenito, oriunda de erosão pluvial e eólica, associada ao intemperismo. Geologicamente relaciona-se à Formação Cabeças.

Figura 45 – Geomorfossítio Furna do Guilherme

Fonte: Pesquisa direta, 2017.

> [...] cavidade natural subterrânea é todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecida como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante. (BRASIL, 2008).

3.5 Quantificação e análise comparativa dos geomorfossítios identificados nas “Cidades de Pedras”-PI.

A quantificação constitui-se a segunda etapa de uma estratégia de geoconservação e objetiva ordenar geossítios (*lato sensu*), por meio de pontuações atribuídas aos mesmos utilizando-se critérios pré-estabelecidos, com a finalidade de diminuir a subjetividade inerente a esse processo, e com isso comparar e determinar a relevância dos locais avaliados.

A seguir é apresentada e discutida a quantificação dos geomorfossítios inventariados para a área de estudo, considerando proposta a metodológica de Oliveira (2015) e CPRM (2016). Ressalta-se que nas figuras e quadros, que se seguem, os nomes de alguns geomorfossítios sofreram reduções, a fim de melhor adequabilidade ao espaço disponível.

3.5.1 Quantificação, conforme metodologia de Oliveira 2015.

Para Oliveira (2015), a quantificação é uma ferramenta que auxilia o processo de gestão do patrimônio geomorfológico, principalmente em relação à divulgação e valorização deste. Para Lima (2008), este tipo de avaliação apresenta-se como um excelente mecanismo para suportar as decisões, estabelecer prioridades e orientar as práticas de gestão do patrimônio. Segundo Brilha (2005), após o inventário, cada geossítio (*lato sensu*) deve ser submetido à quantificação para que assim se torne possível uma seriação destes.

Assim, com base em Oliveira (2015), foi realizada a avaliação quantitativa dos geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI utilizando-se dois critérios (didático e turístico), o primeiro com cinco parâmetros e o segundo com três, cada um destes, com valores representativos das características do parâmetro, entre 1 e 3.

Para chegar ao resultado final, foram somados os valores atribuídos a cada parâmetro, chegando-se a seguinte classificação: geomorfossítios com valor final de 8 a 16 são de baixo potencial turístico e didático (apresentados na cor vermelha na tabela 2 a seguir); aqueles com valor de 17 a 19 são de médio potencial (em amarelo na tabela 2) e os geomorfossítios com valor final de 20 a 24 são de alto potencial turístico e didático, (em verde, conforme tabela 2).

De acordo com a metodologia de Oliveira (2015), aos geomorfossítios que são considerados de médio e alto potencial turístico e didático devem ser apresentadas propostas de valorização e divulgação. As referidas propostas, direcionadas aos geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI, serão apresentadas no tópico 4.1, adiante.

Tabela 2 – Quantificação dos geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI, com base na metodologia de Oliveira (2015).

Valor turístico							Valor didático			
Nº	Nome dos geomorfossítios	Acessibilidade	Aspecto estético	Associação com elementos culturais	Condições de observação	Estado de Conservação	Potencial didático	Diversidade	Variedade da geodiversidade	Valor final
Geomorfossítos da Primeira Cidade Pedras-PI										
01	Vale Ruiniforme	2	3	3	3	3	3	3	2	22
02	Lajedo “mini Cidade de Pedras”	2	2	3	3	3	3	2	2	20
03	Mirante do Castelo	2	3	3	3	3	3	1	2	20
04	Pedra do Castelo	2	3	3	3	3	3	1	2	20
05	Pedra do Tamanduá	2	2	2	3	3	3	1	2	18
06	Mesa de Pedra	2	2	2	3	3	3	1	2	18
07	Pedra Furada	2	3	1	3	3	3	1	2	17
08	Caverna do ET	2	1	3	2	2	3	1	2	16
Geomorfossítos da Segunda Cidade de Pedras-PI										
01	Pedra Casco de Tartaruga	2	2	2	3	3	3	1	2	18
02	Riacho de Pedras	2	2	2	2	3	3	2	2	18
03	Olho D’Água Jacaré	2	3	1	3	2	3	1	2	17
04	Afloramento de Diabásio	3	1	1	3	2	3	1	2	16
05	Balneário Taperinha	2	2	1	2	2	3	1	2	15
06	Furna do Guilherme	2	1	3	1	2	3	1	2	15

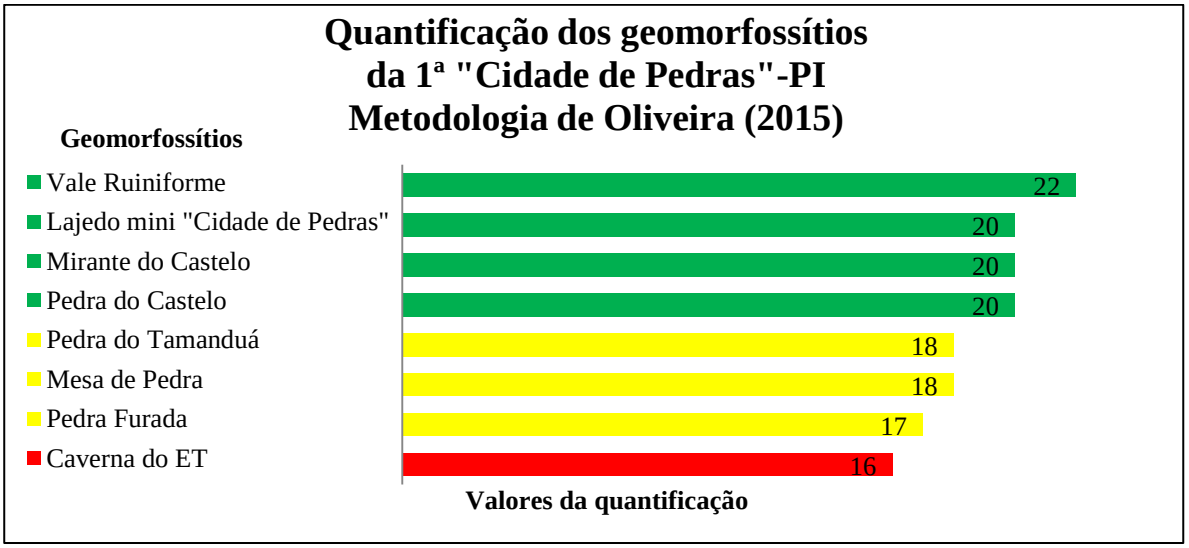
Fonte: Oliveira, 2015. Organização do autor.

3.5.1.1 Quantificação e análise dos valores turístico e didático dos geomorfossítios da primeira e da segunda “Cidade de Pedras”-PI, conforme metodologia de Oliveira (2015).

Primeira “Cidade de Pedras”-PI

Conforme análise da tabela 2, é possível perceber que, segundo a metodologia de Oliveira (2015), na primeira “Cidade de Pedras”-PI, a maior parte dos geomorfossítios (quatro) foram classificados como de alto potencial turístico e didático (valor final de 20 a 24, apresentados na cor verde), são eles: Vale Ruiniforme (valor final 22); Lajedo “mini Cidade de Pedras” (valor final 20); Mirante do Castelo (valor final 20) e Pedra do Castelo (valor final 20). Foram classificados como de médio potencial turístico e didático (valor final de 17 a 19, apresentados na cor amarela), três geomorfossítios: Mesa de Pedra (valor final 18); Pedra do Tamanduá (valor final 18) e Pedra Furada (valor final 17). Apenas um geomorfossítio da primeira “Cidade de Pedras”-PI, foi classificado como de baixo potencial turístico e didático (valor final de 8 a 16, apresentado na cor vermelha), trata-se do geomorfossítio Caverna do ET. A análise de tais resultados pode ser melhor visualizada na figura 46, a seguir.

Figura 46 - Gráfico com a quantificação dos geomorfossítios da primeira “Cidade de Pedras”-PI, obtida através da metodologia de Oliveira (2015).



Fonte: O autor, 2017.

Os geomorfossítios Mirante do Castelo, Vale Ruiniforme e Pedra do Castelo, foram considerados de alto potencial turístico e didático, em face da existência nos mesmos de relevante aspecto estético e associação destes geomorfossítios com elementos culturais, além da potencialidade para uso em aulas de campo para alunos de diferentes níveis de ensino

como recurso explicativo da evolução geomorfológica da região. Ressalta-se que o Vale Ruiniforme ainda destacou-se no parâmetro "diversidade", por conta da variedade de elementos geomorfológicos ali presentes (pináculos, alvéolos, *demosielles*, marmitas, entre outros), fato que justifica a maior nota final (22) atribuída ao mesmo.

Outro geomorfossítio de alto potencial turístico e didático foi o Lajedo "mini Cidade de Pedras", onde há uma espécie de miniatura da "Cidade de Pedras", o destaque do mesmo resultou da associação deste com elementos culturais (lendas ali existentes, descritas na inventariação) e elementos relativos à diversidade (existência dos elementos geomorfológicos, tais como mini marmitas, juntas poligonais e *demosielles).*

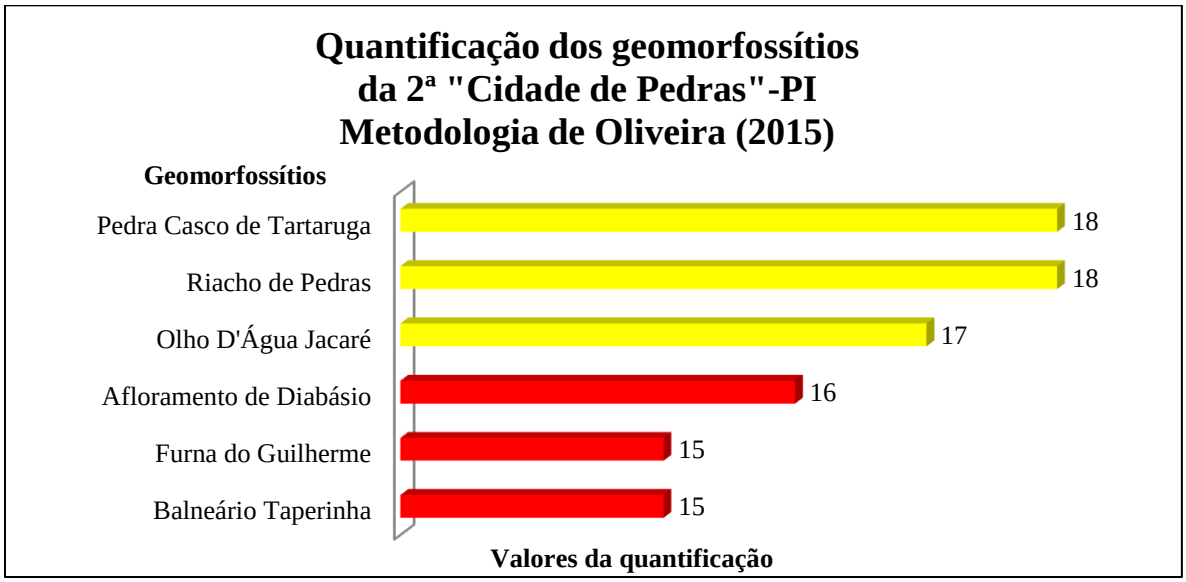
Mesmo o geomorfossítio Pedra Furada tendo recebido nota máxima no parâmetro referente à beleza cênica, não apresenta associação com elementos culturais, por isso foi classificado como de médio potencial turístico e didático. Situação inversa ocorreu com o geomorfossítio Caverna do ET, o qual apresenta baixo aspecto estético, porém, elevada associação com elementos culturais, devido às lendas relacionadas ao mesmo. Tal geomorfossítio, no entanto, foi classificado como de baixo potencial turístico e didático, pois apresenta nota inferior aos demais, nos parâmetros "condições de observação" e "estado de conservação", por conta do acúmulo de sedimentos na Caverna do ET que soterrou parte da mesma, o que dificulta a visualização dos elementos ali presentes, além da existência de pichações no local.

Os parâmetros "associação com elementos culturais" e "aspecto estético", também foram decisivos para a classificação dos geomorfossítios Pedra do Tamanduá e Mesa de Pedra, como de médio potencial, uma vez que estes apresentaram vínculo indireto com elementos culturais e apenas algum(uns) de seus elementos com apelo estético.

Segunda Cidade de Pedras-PI

Na segunda "Cidade de Pedras"-PI, com base na quantificação apresentada na tabela 2, não houve nenhum geomorfossítio classificado como de alto potencial turístico e didático (valor final de 20 a 24). Os geomorfossítios classificados como médio potencial (valor final de 17 a 19) foram: Pedra Casco de Tartaruga, Riacho de Pedras e Olho D'Água Jacaré. Os geomorfossítios classificados como de baixo potencial turístico e didático (valor final de 8 a 16) foram: Balneário Taperinha; Afloramento de Diabásio e Furna do Guilherme. Tais resultados podem ser melhor analisados por meio da visualização da figura 47, a seguir.

Figura 47 - Gráfico com a quantificação dos geomorfossítios da segunda “Cidade de Pedras”-PI, obtida através da metodologia de Oliveira (2015).



Fonte: O autor, 2017.

Apesar de o geomorfossítio Olho D’água Jacaré ter recebido nota máxima no parâmetro referente à beleza cênica, não possui associação com elementos culturais e por esse motivo foi classificado como de médio potencial turístico e didático. Já o geomorfossítio Furna do Guilherme tem situação contrária, uma vez que apresenta baixo aspecto estético, porém, elevada associação com elementos culturais, devido às lendas relacionadas ao mesmo, (tal como a do homem de nome Guilherme que teria se perdido dentro da furna, há décadas, e ainda hoje estaria lá). Mesmo assim, tal geomorfossítio foi classificado como de baixo potencial turístico e didático, pois apresentou nota inferior aos demais, nos parâmetros “condições de observação” e “estado de conservação”, por conta da baixa luminosidade no interior da furna, o que dificulta a visualização dos elementos ali presentes, além da existência de pichações e lixo no local.

Também foram determinantes para a classificação como de baixo potencial turístico e didático do Balneário Taperinha, os parâmetros (aspecto estético, condições de observação, estado de conservação e associação com elementos culturais) e do Afloramento de Diabásio, os parâmetros (aspecto estético, estado de conservação e associação com elementos culturais), uma vez que no balneário apenas alguns elementos possuem apelo estético, as interferências humanas no local dificultam a visualização dos elementos geomorfológicos, inclusive da nascente, assim como há presença de lixo no local, fatores estes que também influenciam no seu estado de conservação, além disso, não há relação do local com elementos culturais.

Em relação ao Afloramento de Diabásio, este é considerado de baixo apelo estético, se comparado aos demais geomorfossítios, posto o mesmo localizar-se às margens de uma estrada, o que influencia o estado de conservação das rochas, muitas já fragmentadas pela intervenção humana. Destaca-se ainda não haver associação do referido geomorfossítio com elementos culturais.

O geomorfossítio Pedra Casco de Tartaruga destacou-se (nota 3) nos parâmetros "condições de observação", "estado de conservação" e "potencial didático", no entanto apresentou valor baixo (nota 1) no critério "diversidade" por conta da pouca variedade de elementos geomorfológicos presentes no mesmo, tendo apresentado valores intermediários (nota 2) nos demais parâmetros, motivos pelos quais foi classificado como de médio potencial turístico e didático.

Outro geomorfossítio de médio potencial turístico e didático, o Riacho de Pedras, destacou-se (nota 3) apenas nos parâmetros "estado de conservação" e "potencial didático", tendo apresentado valores intermediários (nota 2) em todos os demais parâmetros.

3.5.2 Quantificação conforme metodologia da CPRM (2016).

A segunda metodologia para quantificação utilizada baseia-se na CPRM (2016), através do uso do aplicativo *Geossit* e considerou o Potencial Uso Educativo, o Potencial Uso Turístico e o Risco de Degradação dos diferentes geomorfossítios inventariados.

Como já mencionado, embora o aplicativo *Geossit* utilize a nomenclatura "sítios da geodiversidade" para os locais com outros valores como motivo principal para sua conservação além do científico, tais como didático/educativo e turístico, assim como ocorre nas "Cidades de Pedras-PI", nesta pesquisa, a fim de padronização na nomenclatura dos locais estudados, o termo utilizado é geomorfossítio.

Ao fim da quantificação é apresentado o *ranking* de relevância, classificando o geomorfossítio, em local, regional, nacional ou internacional. Todos os critérios, pesos e parâmetros utilizados na metodologia encontram-se nos quadros 7 e 8, anteriormente apresentados.

Os resultados da quantificação, considerando o Potencial Uso Educativo, o Potencial Uso Turístico e o Risco de Degradação dos geomorfossítios das "Cidades de Pedras"-PI, encontram-se nas tabelas 3, 4 e 5, a seguir.

Tabela 3 - Quantificação dos geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI, com base na metodologia da CPRM (2016)

Potencial Uso Educativo / Valor Educativo

Critérios	Peso	Geomorfossítios da 1ª “Cidade”								Geomorfossítios da 2ª “Cidade”					
		Lajedo “mini Cidade de Pedras”	**Pedra do Tamanduá**	**Caverna do ET**	**Pedra Furada**	**Mirante do Castelo**	**Vale Ruiniforme**	**Pedra do Castelo**	**Mesa de Pedra**	**Balneário Taperinha**	**Afloramento de Diabásio**	**Olho D’água Jacaré**	**Riacho de Pedras**	**Furna do Guilherme**	**Pedra Casco de Tartaruga**
		Potencial Uso Educativo													
1- Vulnerabilidade	10	2	2	4	2	3	3	3	4	2	2	2	3	4	2
2 - Acessibilidade	10	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
3- Limitações ao uso	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2
4 - Segurança	10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
5 – Logística	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
6 - Densidade populacional	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7 - Associação com outros valores	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	0	3
8 - Beleza cênica	5	2	2	0	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	2
9 – Singularidade	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10 - Condições de observação	10	4	4	2	4	4	4	4	3	2	4	4	3	2	4
11 - Potencial didático	20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
12 - Diversidade geológica/geomorfológica	10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Valor Educativo		255	255	245	255	265	265	260	250	230	255	250	240	210	250
***Ranking* de relevância** **Nac. = Nacional** **Cores: verde = maiores notas; rosa = notas intermediárias; vermelho = menores notas.**		Nac.	Nac.	Nac.	Nac.	Nac.	Nac.	Nac.	Nac.	Nac.	Nac.	Nac.	Nac.	Nac.	Nac.

Fonte: CPRM (2016). Adaptado pelo autor.

Tabela 4 - Quantificação dos geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI, com base na metodologia da CPRM (2016)

Potencial Uso Turístico / Valor Turístico

		Geomorfossítios da 1ª “Cidade”								**Geomorfossítios da 2ª “Cidade”**					
Critérios	Peso	**Lajedo “mini Cidade de Pedras”**	**Pedra do Tamanduá**	**Caverna do ET**	**Pedra Furada**	**Mirante do Castelo**	**Vale Ruiniforme**	**Pedra do Castelo**	**Mesa de Pedra**	**Balneário Taperinha**	**Afloramento de Diabásio**	**Olho D’água Jacaré**	**Riacho de Pedras**	**Furna do Guilherme**	**Pedra Casco de Tartaruga**
		Potencial Uso Turístico													
A) Vulnerabilidade	10	2	2	4	2	3	3	3	4	2	2	2	3	4	2
B) Acessibilidade	10	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
C) Limitações ao uso	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2
D) Segurança	10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
E) Logística	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
F) Densidade populacional	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
G) Associação com outros valores	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	0	3
H) Beleza Cênica	15	2	2	0	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	2
I) Singularidade	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
J) Condições de observação	5	4	4	2	4	4	4	4	3	2	4	4	3	2	4
K) Potencial para divulgação	10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
L) Nível econômico	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
M) Proximidade a zonas recreativas	5	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	3	2	0	2
Valor Turístico		205	205	185	205	215	215	200	185	180	205	185	175	140	200
***Ranking* de relevância** **Nac. = Nacional; R/L = regional/Local** **Cores: verde = maiores notas; rosa = notas intermediárias; vermelho = menores notas.**		Nac.	Nac.	R/L	Nac.	Nac.	Nac.	Nac.	R/L	R/L	Nac.	R/L	R/L	R/L	Nac.

Fonte: CPRM (2016). Adaptado pelo autor.

Tabela 5 - Quantificação dos geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI, com base na metodologia da CPRM (2016)

Risco de Degradação

Critérios	Peso	Geomorfossítios da 1ª “Cidade”								Geomorfossítios da 2ª “Cidade”					
		Lajedo “mini Cidade de Pedras”	**Pedra do Tamanduá**	**Caverna do ET**	**Pedra Furada**	**Mirante do Castelo**	**Vale Ruiniforme**	**Pedra do Castelo**	**Mesa de Pedra**	**Balneário Taperinha**	**Afloramento de Diabásio**	**Olho D’água Jacaré**	**Riacho de Pedras**	**Furna do Guilherme**	**Pedra Casco de Tartaruga**
		Risco de Degradação													
A) Deterioração	35	3	3	1	3	2	2	2	1	3	3	3	2	1	3
B) Proximidade a áreas/atividades com potencial para causar degradação	20	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	2
C) Proteção Legal	20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3
D) Acessibilidade	15	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
E) Densidade Populacional	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Risco de Degradação		250	250	180	250	195	215	215	180	285	305	265	215	200	230
Categoria		Média	Média	Baixa	Média	Baixa	Média	Média	Baixa	Média	Alta	Média	Baixa	Média	Média
Cores: verde = risco baixo; amarelo = risco médio; vermelho = risco alto.															

Fonte: CPRM (2016). Adaptado pelo autor.

3.5.2.1 Quantificação e análise dos valores do Potencial Uso Educativo dos geomorfossítios da primeira e da segunda “Cidade de Pedras”-PI, conforme metodologia da CPRM (2016).

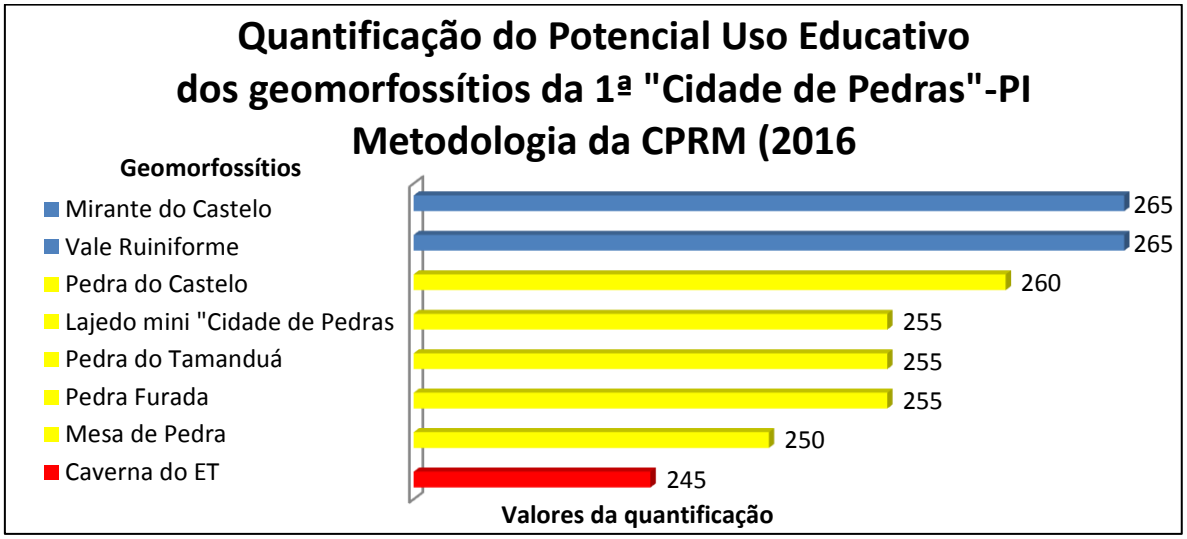
Primeira “Cidade de Pedras”-PI

Conforme a quantificação referente ao Potencial Uso Educativo, apresentada na tabela 3, todos os geomorfossítios da primeira “Cidade de Pedras”-PI, analisados, possuem valor educativo de relevância nacional, no entanto, as maiores notas finais (barras azuis na figura 48) foram alcançadas pelos geomorfossítios: Mirante e Vale Ruiniforme (265) pelo fato de terem se destacado nos critérios “vulnerabilidade” (apenas elementos secundários são vulneráveis), e “beleza cênica”, uma vez que já são habitualmente usados na região como destino turístico e em campanhas de divulgação dos mesmos em redes sociais na internet.

A menor nota final (barra vermelha na figura 48) foi a do geomorfossítio Caverna do ET (245), pois mesmo possuindo baixa vulnerabilidade de deterioração por atividades antrópicas, apresentou a menor nota (2) no critério “condições de observação”, haja vista já estar parcialmente soterrada e, nota zero no critério “beleza cênica”, uma vez que a visitação turística no local não se dá motivada pelos aspectos geomorfológicos.

Os demais geomorfossítios apresentaram valores finais intermediários (barras amarelas na figura 48), são eles: Pedra do Castelo (valor final 260); Lajedo “mini Cidade de Pedras”; Pedra do Tamanduá; Pedra Furada (valor final 255) e Mesa de Pedra (valor final 250), com poucas oscilações nas notas obtidas em cada critério.

Figura 48 – Gráfico com a quantificação do Potencial Uso Educativo dos geomorfossítios da primeira “Cidade de Pedras”-PI, conforme metodologia da CPRM (2016).



Fonte: O autor, 2017.

Ressalta-se que os critérios: densidade populacional, singularidade e potencial didático não apresentaram oscilações de pontuação em nenhum dos geormofossítios da primeira "Cidade de Pedras"-PI.

Segunda "Cidade de Pedras"-PI

Em relação à segunda "Cidade de Pedras"-PI, a quantificação do Potencial Uso Educativo, conforme tabela 3, revela que assim como na primeira "Cidade", todos os geomorfossítios são considerados de relevância nacional (valores compreendidos entre 200 e 300).

Dos geomorfossítios da segunda "Cidade", aquele que apresentou a maior nota final (barra azul na figura 49) foi o Afloramento de Diabásio (valor final 255), uma vez que este se destacou em relação aos demais no critério "limitações ao uso", não apresentando nenhuma limitação e, no critério "associação com outros valores", tendo em vista ser o que se encontra mais próximo a diversos valores ecológicos e culturais.

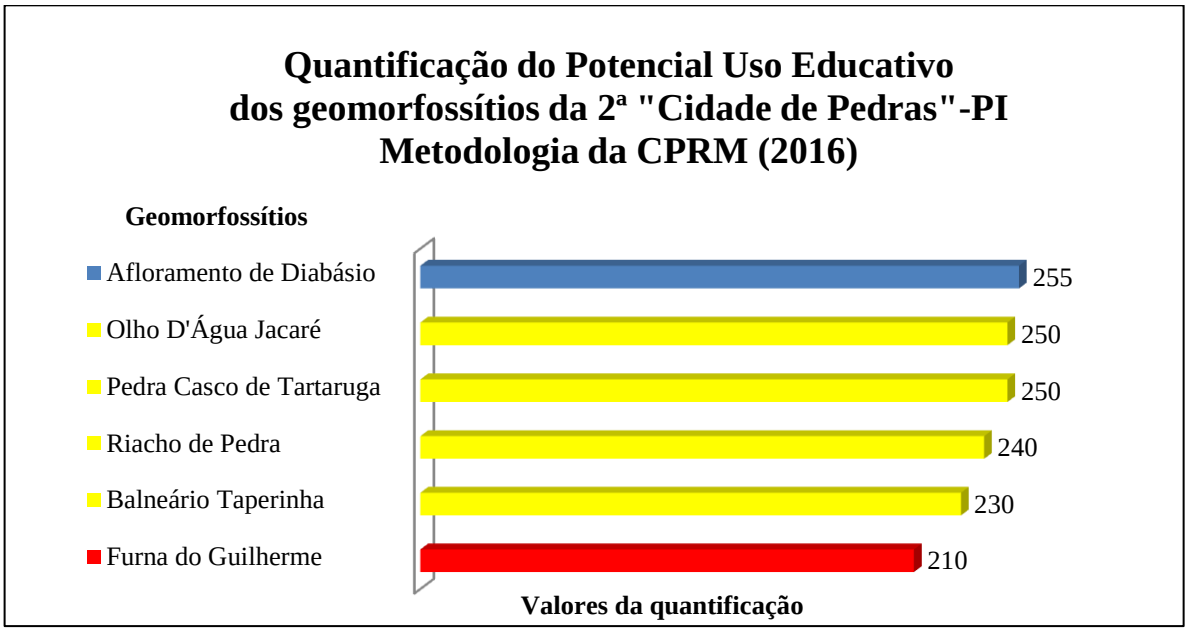
A menor nota (barra vermelha na figura 49) foi apresentada pelo geomorfossítio Furna do Guilherme (valor final 210), em virtude de que apesar de o mesmo possuir a menor vulnerabilidade entre os geomorfossítios da segunda "Cidade", posto seus elementos geomorfológicos não apresentarem possibilidade de deterioração por atividade antrópica, no entanto, está entre os que apresentam pior acessibilidade e condições de observação e é o que apresenta as menores notas nos critérios segurança, logística e associação com outros valores, notas estas obtidas em razão da distância em que está localizado.

Os demais geomorfossítios da segunda "Cidade de Pedras"-PI, apresentaram valores finais intermediários (barras amarelas na figura 49), são eles: Olho D'Água Jacaré (valor final 250); Pedra Casco de Tartaruga (valor final 250); Riacho de Pedras (valor final 240) e Balneário Taperinha (valor final 230), com poucas oscilações nas notas obtidas em cada critério.

Ressalta-se que na segunda "Cidade de Pedras"-PI não houve oscilação nas pontuações dos seguintes critérios: densidade populacional, singularidade, potencial para divulgação e nível econômico.

A representação gráfica dos valores apresentados pelos geomorfossítios da segunda "Cidade de Pedras"-PI após quantificação do Potencial Uso Educativo dos mesmos (Figura 49), pode facilitar a sua análise.

Figura 49 – Gráfico com a quantificação do Potencial Uso Educativo dos geomorfossítios da segunda “Cidade de Pedras”-PI, conforme metodologia da CPRM (2016).



Fonte: O autor, 2017.

3.5.2.2 Quantificação e análise dos valores do Potencial Uso Turístico dos geomorfossítios da primeira e da segunda “Cidade de Pedras”-PI, conforme metodologia da CPRM (2016).

Primeira “Cidade de Pedras”-PI

De acordo com a quantificação referente ao Potencial Uso Turístico dos geomorfossítios da primeira “Cidade de Pedras”-PI, vista na tabela 4, a maioria 6 (seis) deles possuem valor turístico de relevância nacional (Lajedo “mini Cidade de Pedras”, Pedra do Tamanduá, Pedra Furada, Mirante, Vale Ruiniforme e Pedra do Castelo), os 2 (dois) restantes, são de relevância regional/local (Caverna do ET e Mesa de Pedra).

Dentre os que possuem valor turístico de relevância nacional, as maiores notas finais (barras azuis na figura 50) foram alcançadas pelos geomorfossítios Mirante e Vale Ruiniforme (valores finais 215), pelos motivos já explicitados anteriormente na análise do valor educativo, uma vez que 10 dos critérios analisados em ambos os usos (educativo e turístico) são os mesmos, só mudando os pesos atribuídos a cada um, além de que nos 03 critérios específicos do valor turístico as notas desses geomorfossítios foram as mesmas.

A Pedra do Castelo, que no valor educativo havia ficado com nota bastante próxima da alcançada pelo Mirante e pelo Vale Ruiniforme (diferença de 5 pontos), teve essa diferença aumentada para 15 pontos no valor turístico, em virtude do critério “beleza cênica” – com

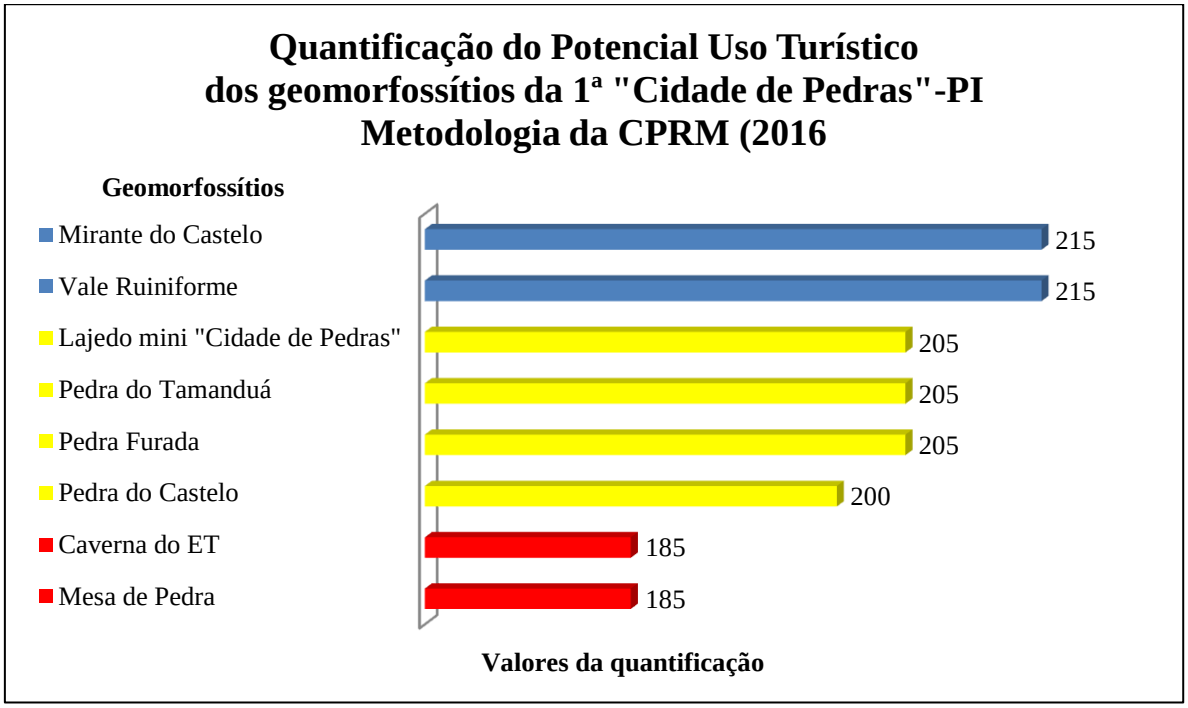
peso 15 no valor turístico - (uma vez que é apenas ocasionalmente utilizada em campanhas turísticas locais), tendo ficado com nota final 200.

Os geomorfossitios da primeira “Cidade” que apresentaram as menores notas finais (barras vermelhas na figura 50) no valor turístico foram a Caverna do ET e a Mesa de Pedra (valores finais 185), pelos mesmos motivos já explicados na análise do valor educativo.

Os demais geomorfossítios obtiveram valores finais intermediários (barras amarelas na figura 50): Pedra do Castelo (200); Lajedo “mini Cidade de Pedras”; Pedra do Tamanduá e Pedra Furada (205), com poucas oscilações nas notas obtidas em cada critério.

A representação gráfica dos valores apresentados pelos geomorfossítios da primeira “Cidade de Pedras”-PI na análise do seu Potencial Uso Turístico é apresentada na Figura 50.

Figura 50 – Gráfico com a quantificação do Potencial Uso Turístico dos geomorfossítios da primeira “Cidade de Pedras”-PI, conforme metodologia da CPRM (2016).



Fonte: O autor 2017.

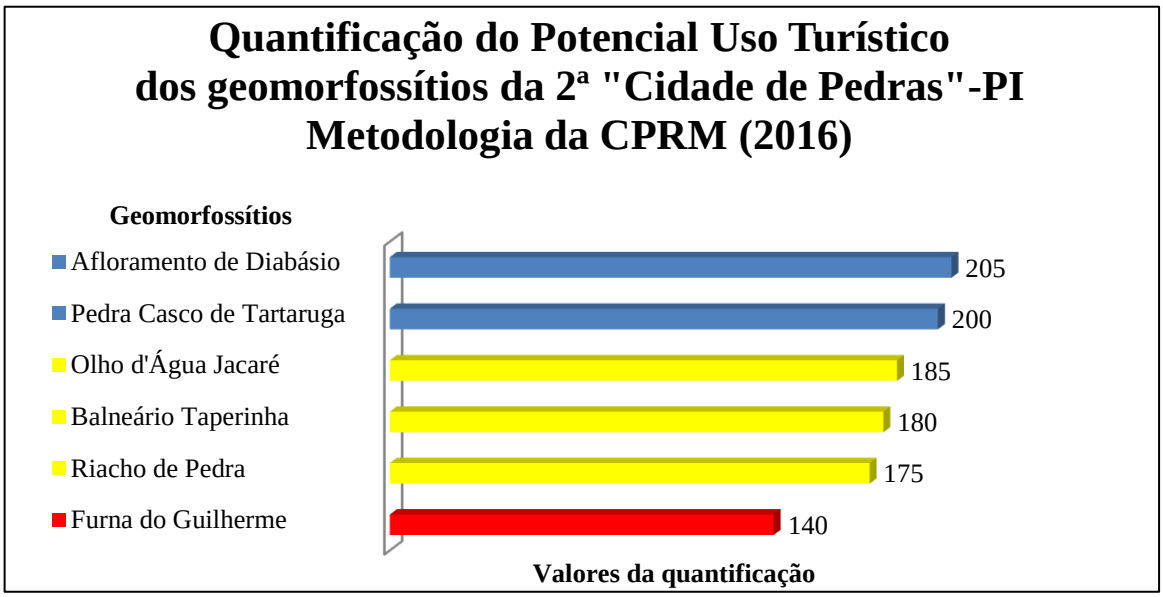
Segunda “Cidade de Pedras”-PI

Referente à quantificação do Potencial Uso Turístico dos geomorfossítios da segunda “Cidade de Pedras”-PI, apresentada na tabela 4, a maioria deles, 4 (quatro) possuem valor turístico de relevância regional/local: Balneário Taperinha; Olho D’Água Jacaré; Riacho de Pedras e Furna do Guilherme. E apenas 2 (dois) de relevância nacional: Afloramento de Diabásio e Pedra Casco de Tartaruga.

Os geomorfossitios que apresentaram os maiores valores finais (barras azuis na figura 51) na quantificação do valor turístico foram o Afloramento de Diabásio (valor final 205) e Pedra Casco de Tartaruga (valor final 200); o geomorfossítio que apresentou o menor valor (barra vermelha na figura 51) foi a Furna do Guilherme, com nota final 140; os demais apresentaram valores intermediários (barras amarelas na figura 51): Olho D'Água Jacaré (valor final 185); Balneário Taperinha (valor final 180); e Riacho de Pedras (valor final 175).

Os critérios para a atribuição de tais notas são os mesmos já explicitados no valor educativo, além disso, no critério "proximidade a zonas recreativas", específico do valor turístico, a Furna do Guilherme ficou com a menor nota entre todos os geomorfossítios, haja vista não localizar-se a menos de 20 km de uma zona recreativa ou com atrações turísticas. A representação gráfica dos valores apresentados pelos geomorfossítios da segunda "Cidade de Pedras"-PI na análise do seu Potencial Uso Turístico é exposta na Figura 51, adiante.

Figura 51 – Gráfico com a quantificação do Potencial Uso Turístico dos geomorfossítios da segunda "Cidade de Pedras"-PI, conforme metodologia da CPRM (2016).



Fonte: O autor 2017.

3.5.2.3 Quantificação e análise dos valores do Risco de Degradação dos geomorfossítios da primeira e da segunda "Cidade de Pedras"-PI, conforme metodologia da CPRM (2016).

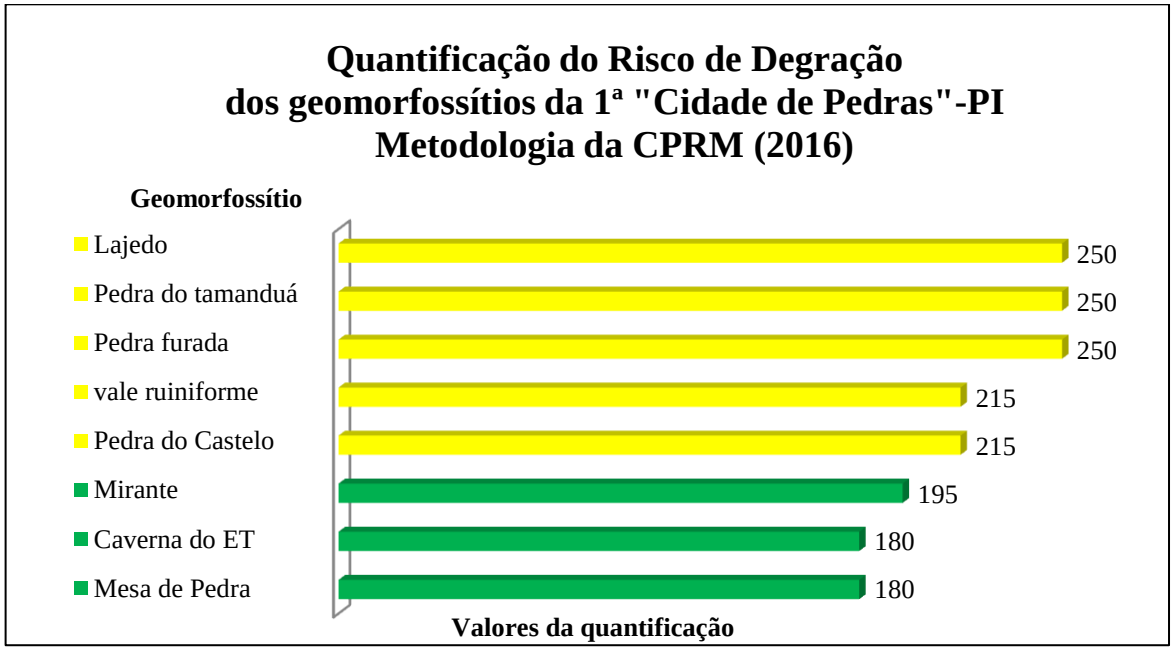
Primeira "Cidade de Pedras"-PI

Em relação ao Risco de Degradação, apresentado na tabela 5, a maioria dos geomorfossítios da primeira "Cidade de Pedras"-PI, um total de 5 (cinco), apresentaram Risco

de Degradação médio (barras amarelas na figura 52), são eles: Lajedo “mini Cidade de Pedras”; Pedra do Tamanduá; Pedra Furada; Vale Ruiniforme; Pedra do Castelo, com valores finais: 250; 250; 250; 215 e 215, respectivamente.

Os outros 3 (três) geomorfossítios da primeira “Cidade de Pedras”-PI: Mirante; Caverna do ET; e Mesa de Pedra, apresentaram Risco de Degradação baixo (barras verdes na figura 52), com valores finais de 195, 180 e 180, respectivamente, em razão do critério deterioração, ressalta-se que o geomorfossítio Mirante também apresentou nota baixa no critério “proximidade a áreas/atividades com potencial para causar degradação” (nota 2), uma vez que está a mais de 1000 metros de tais áreas. Análise dos resultados conforme figura 52, a seguir.

Figura 52 – Gráfico com a quantificação do Risco de Degradação dos geomorfossítios da primeira “Cidade de Pedras”-PI, conforme metodologia da CPRM (2016).



Fonte: O autor 2017.

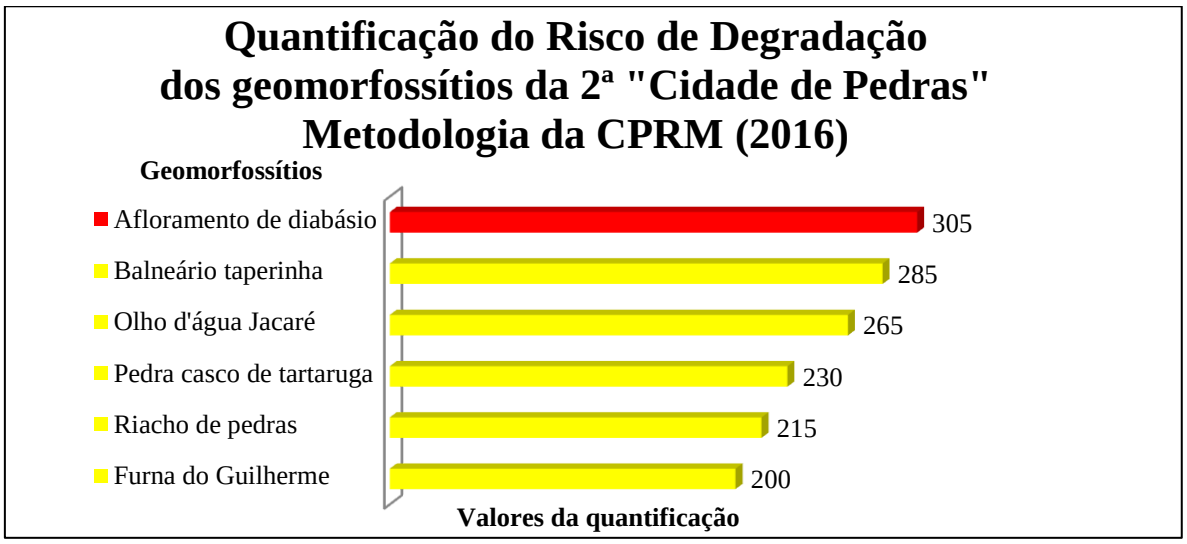
Segunda “Cidade de Pedras”-PI

Nenhum dos geomorfossítios da segunda “Cidade de Pedras”-PI apresentou baixo Risco de Degradação, isso se deve à proximidade destes geomorfossítios uns em relação aos outros, o que faz com que apresentem certa similaridade nas notas, por conta da padronização imposta por alguns critérios, tais como “densidade populacional”, por exemplo, levando a uma homogeneidade nas características apresentadas pelos geomorfossítios em tais critérios.

Ressalta-se que os geomorfossítios Riacho de Pedras e Pedra Casco de Tartaruga localizam-se na área onde está previsto ser implantado o Geoparque Municipal “Cidade de Pedras”, o que faz com que no futuro, quando da efetiva instalação do Geoparque, tenham suas notas alteradas para 2 (dois) no critério “proteção legal”, fazendo com que o “Riacho de Pedras” passe a ter nota final 195 e seja considerado como de baixo Risco de Degradação.

Apenas o geomorfossítio Afloramento de Diabásio apresentou Risco de Degradação alto (barra vermelha na figura 53), em virtude dos critérios “proximidade a áreas/atividades com potencial para causar degradação” (nota 4), “proteção legal” (nota 4) e “acessibilidade” (nota 2), posto o mesmo estar localizado a menos de 100 metros de uma estrada, em uma área sem proteção legal e sem controle de acesso e por ser diretamente acessível por veículo em estrada não asfaltada. Os demais geomorfossítios apresentaram Risco de Degradação médio (barras amarelas na figura 53). A figura 53, a seguir, mostra as variações nos resultados.

Figura 53 – Gráfico com a quantificação do Risco de Degradação dos geomorfossítios da segunda “Cidade de Pedras”-PI, conforme metodologia da CPRM (2016).

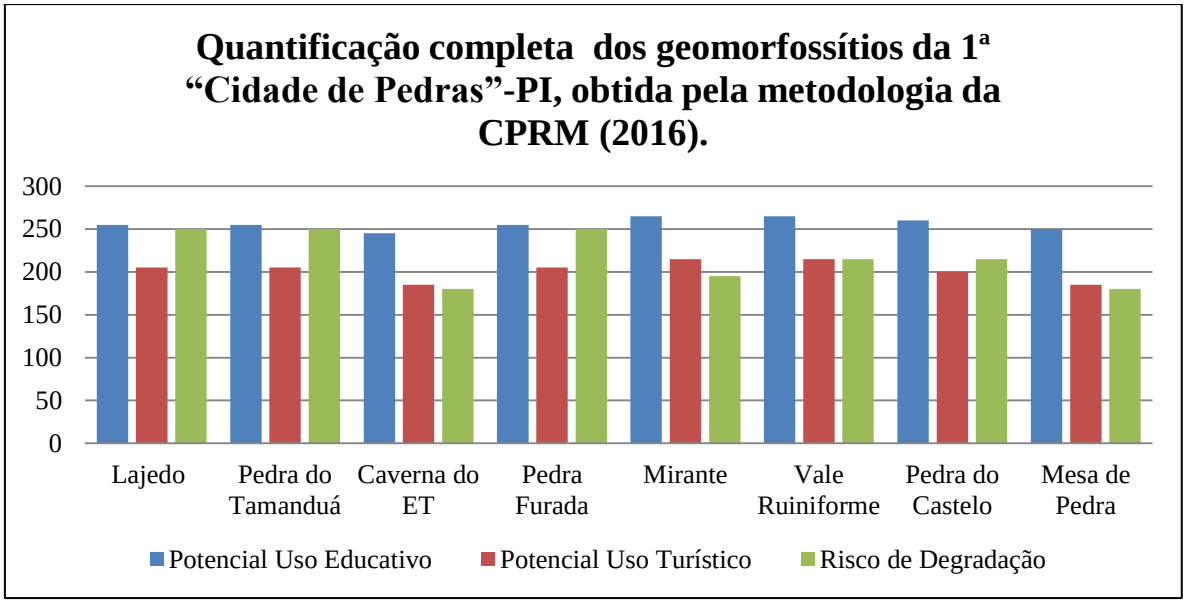


Fonte: O autor 2017.

3.5.3 Quantificação completa dos geomorfossítios inventariados na primeira e segunda “Cidade de Pedras”-PI, conforme metodologia da CPRM (2016).

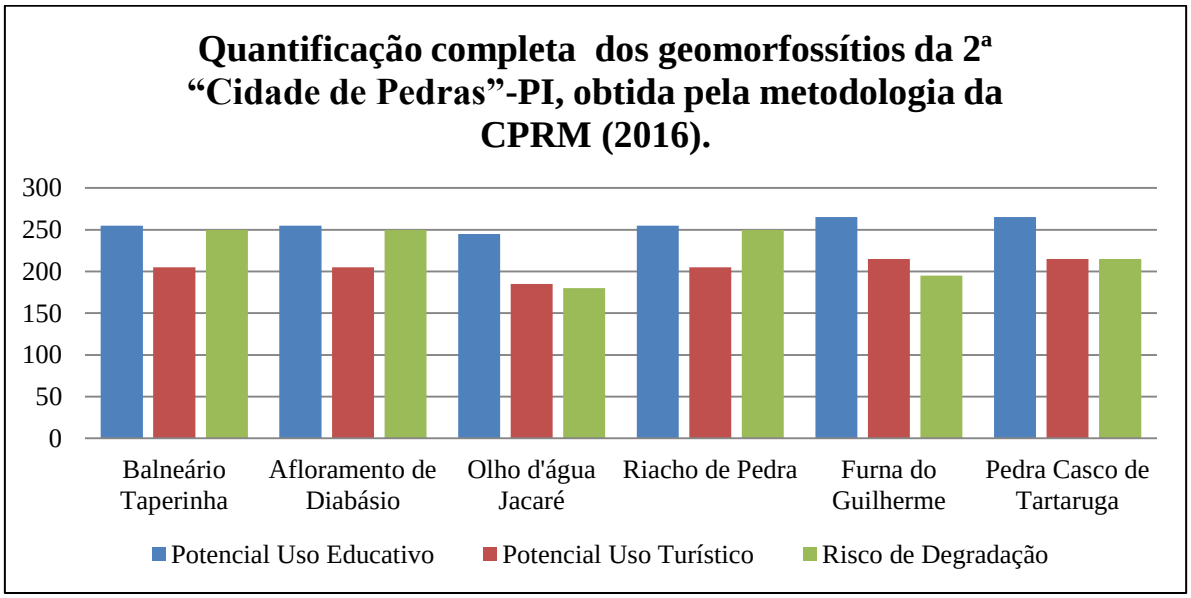
A quantificação completa, conforme metodologia da CPRM (2016), incluindo-se a análise do Potencial Uso Educativo, Potencial Uso Turístico e Risco de Degradação dividida por área (primeira e segunda) “Cidade de Pedras”-PI, facilita a compreensão dos resultados apresentados por cada um dos geomorfossítios estudados. As figuras 54 e 55 apresentam tal quantificação.

Figura 54 - Gráfico com a quantificação completa dos geomorfossítios da 1ª “Cidade”.



Fonte: O autor, 2017.

Figura 55 - Gráfico com a quantificação completa dos geomorfossítios da 2ª “Cidade”



Fonte: O autor, 2017.

3.5.4 Análise conjunta da quantificação dos geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI, conforme metodologia de Oliveira (2015) e CPRM (2016).

A Tabela 6, a seguir, apresenta a pontuação de todos os geomorfossítios (da primeira e segunda “Cidade de Pedras”-PI) considerando a metodologia de Oliveira (2015) e da CPRM (2016), e ainda as suas respectivas colocações em cada umas dessas metodologias, o que possibilitou a seriação final para os diferentes geomorfossítios, como segue.

Tabela 6 – Pontuações e colocações (compreendendo empates) apresentadas pelos geomorfossítios na análise do valor turístico e didático, conforme metodologia de Oliveira (2015) e na análise do Potencial Uso Educativo, Potencial Uso Turístico e Risco de Degradação, conforme metodologia da CPRM (2016).

Ord	Geomorfossítios	Pontuação Oliveira (2015)	Colocação Oliveira (2015)	Pontuação Valor educativo CPRM (2016)	Colocação Valor Educativo CPRM (2016)	Pontuação Valor Turístico CPRM (2016)	Colocação Valor Turístico CPRM (2016)	Pontuação Valor Risco de Degradação CPRM (2016)	Colocação Valor Risco de Degradação CPRM (2016)	Média final das colocações	Colocação final
Geomorfossítios da primeira "Cidade de Pedras"-PI											
1	Lajedo "mini Cidade de Pedras"	20	2º	255	3º	205	2º	250	4º	2,75	4º
2	Pedra do Tamanduá	18	3º	255	3º	205	2º	250	4º	3	5º
3	Caverna do ET	16	5º	245	5º	185	4º	180	1º	3,75	9º
4	Pedra Furada	17	4º	255	3º	205	2º	250	4º	3,25	8º
5	Mirante do Castelo	20	2º	265	1º	215	1º	195	2º	1,5	2º
6	Vale Ruiniforme	22	1º	265	1º	215	1º	215	3º	1,5	1º
7	Pedra do Castelo	20	2º	260	2º	200	3º	215	3º	2,5	3º
8	Mesa de Pedra	18	3º	250	4º	185	4º	180	1ª	3	6º
Geomorfossítios da segunda "Cidade de Pedras"-PI											
9	Balneário Taperinha	15	6º	230	7º	180	5º	285	5º	5,75	14º
10	Afloramento de Diabásio	16	5º	255	3º	205	2º	305	6º	4	11º
11	Olho D'água Jacaré	17	4º	250	4º	185	4º	265	4º	4	10º
12	Riacho de Pedras	18	3º	240	6º	175	6º	215	2º	4,25	12º
13	Furna do Guilherme	15	6º	210	8º	140	7º	200	1º	5,5	13º
14	Pedra Casco de Tartaruga	18	3º	250	4º	200	3º	230	3º	3,25	7º

Fonte: O autor, 2017.

A partir da Tabela 6, constata-se que, dos 14 (quatorze) geomorfossítios, 01 (um) apresentou as mesmas colocações em todas as quantificações em apreço: Olho D'Água Jacaré (4ª colocação).

Dos demais, a maioria, apresentou pequenas oscilações nos resultados, por vezes repetindo a posição alcançada e apenas uma vez destoando desta, mas ainda de forma bastante sutil, apresentando-se em uma posição a mais ou a menos das três anteriores, são os casos dos geomorfossítios "Vale Ruiniforme" (três vezes na 1ª colocação e uma na 3ª) e "Pedra Casco de Tartaruga" (três vezes na 3º colocação e uma na 4ª).

Outros se apresentaram duas vezes em uma posição e duas em outra, é o caso dos geomorfossítios "Mirante" (duas vezes na 1ª colocação e duas na 2ª) "Pedra do Castelo" (duas vezes na 2ª colocação e duas na 3ª).

Há ainda aqueles que repetiram duas posições e que apresentaram pequenas oscilações nas outras duas: "Lajedo" (duas vezes na 2ª colocação, uma na 3ª e uma na 4ª), "Pedra do Tamanduá" (duas vezes na 3ª colocação, uma na 2ª e uma na 4ª), "Pedra Furada" (duas vezes na 4ª colocação, uma na 3ª e uma na 2ª), "Balneário Taperinha" (duas vezes na 5ª posição, uma na 6ª e uma na 7ª).

As maiores oscilações nas posições alcançadas pelos geomorfossítios em todas as quantificações realizadas foram, respectivamente: "Furna do Guilherme" (6ª, 7ª, 8ª e 1ª); "Afloramento de Diabásio" (5ª, 3ª, 2ª e 6ª); Riacho de Pedras" (6ª, 6ª, 3ª e 2ª); "Caverna do ET" (5ª, 5ª, 4ª, 1ª); "Mesa de Pedra" (4ª, 4ª, 3ª e 1ª).

Na formulação do *ranking* final (quadro 9 a seguir) foram levados em consideração os resultados apresentados pelos geomorfossítios nas duas quantificações: Oliveira (2015) e CPRM (2016), conforme pode ser visualizado na tabela 6 anterior. Na primeira foram quantificados os valores turístico e didático e na última foram quantificados os Valores Educativo e Turístico e, o Risco de Degradação.

Os empates nas médias das notas finais foram decididos levando-se em consideração aqueles geomorfossítios que repetiram mais vezes a melhor posição nas quatro quantificações: Entre os geomorfossítios "Vale Ruiniforme" e "Mirante", este último ficou na 1ª posição, pois a repetiu 3 (três) vezes. Entre o "Afloramento de Diabásio" e o "Olho D'Água Jacaré", este último ficou na 10ª posição, pois repetiu a 4ª posição 4 (quatro) vezes. Entre a "Pedra Furada" e a "Pedra Casco de Tartaruga", esta última ficou na 7ª posição, pois repetiu a 3ª posição 3 (três) vezes. Entre a "Mesa de Pedra" e a "Pedra do Tamanduá", esta última ficou em 5º lugar, pois repetiu duas vezes a melhor posição (3ª).

Quadro 9 – *Ranking* final dos geomorfossítios das "Cidades de Pedras"-PI.

Colocação	Geomorfossítio	Cidade a qual pertence
1ª colocação	Vale Ruiniforme	1ª "Cidade"
2ª colocação	Mirante do Castelo	1ª "Cidade"
3ª colocação	Pedra do Castelo	1ª "Cidade"
4ª colocação	Lajedo "mini Cidade de Pedras"	1ª "Cidade"
5ª colocação	Pedra do Tamanduá	1ª "Cidade"
6º colocação	Mesa de Pedra	1ª "Cidade"
7ª colocação	Pedra Casco de Tartaruga	2ª "Cidade"
8ª colocação	Pedra Furada	1ª "Cidade"
9ª colocação	Caverna do ET	1ª "Cidade"
10ª colocação	Olho D'água Jacaré	2ª "Cidade"
11ª colocação	Afloramento de Diabásio	2ª "Cidade"
12ª colocação	Riacho de Pedras	2ª "Cidade"
13ª colocação	Furna do Guilherme	2ª "Cidade"
14ª colocação	Balneário Taperinha	2ª "Cidade"

Fonte: O autor, 2017.

Os dados apresentados no quadro 9 evidenciam o potencial maior da primeira "Cidade de Pedras"-PI, haja vista que das nove melhores posições, levando-se em consideração a média final das colocações apresentadas pelos geomorfossítios estudados, na análise conjunta do valor turístico e didático, conforme metodologia de Oliveira (2015) e do Potencial Uso Educativo, Potencial Uso Turístico e Risco de Degradação, conforme metodologia da CPRM (2016), apenas uma (7ª colocação) é de um geomorfossítio da segunda "Cidade".

Nesta pesquisa são propostas medidas de valorização e divulgação apenas para os geomorfossítios que apresentam baixo e médio Risco de Degradação, conforme metodologia da CPRM (2016), e para aqueles considerados de alto e os de médio potencial turístico e didático, conforme metodologia de Oliveira (2015). A esse respeito, Brilha (2005) preceitua que os geomorfossítios com alta vulnerabilidade devem ser divulgados apenas depois de terem garantidas as necessárias condições de proteção e conservação, e Oliveira (2015) acrescenta que devem ser propostas tais medidas apenas para os geomorfossítios de médio e alto potencial turístico e didático, além disso, é preciso considerar que os geomorfossítios de baixo potencial turístico e didático atraem menos o público.

Isso faz, por exemplo, com que o Afloramento de Diabásio, que no *ranking* final (quadro 9) ficou na 11ª posição, fique de fora das estratégias de valorização e divulgação, uma vez que apresentou Risco de Degradação alto, conforme metodologia da CPRM (2016), além de ser classificado como de baixo potencial turístico e didático, conforme metodologia de Oliveira (2015). As referidas estratégias serão detalhadas no capitulo 4, adiante.

4 ESTRATÉGIAS E INICIATIVAS DE GEOCONSERVAÇÃO PARA AS CIDADES DE PEDRAS, PIAUÍ

Como mencionado no capítulo 1, em razão dos valores que apresenta, da importância que têm para a humanidade e por conta das ameaças que enfrentam, os elementos da geodiversidade que apresentem valores acima da média, tendo em vista a impossibilidade de conservar toda a natureza abiótica, necessitam de medidas eficazes de geoconservação. No Brasil essas medidas são ainda mais necessárias, levando-se em conta que a legislação do país não trata especificamente dessa parte do patrimônio natural. Para Brilha (2005), as estratégias de geoconservação devem agrupar sequencialmente as seguintes etapas: Inventariação; quantificação; classificação; conservação; valorização e divulgação; e por fim monitoração, as quais foram direcionadas/sugeridas para as "Cidades de Pedras"-PI, conforme segue:

- Inventariação e quantificação

Esta pesquisa compreende a inventariação e quantificação do patrimônio geológico/geomorfológico das "Cidades de Pedras"-PI, no entanto, outros estudos podem e devem ampliar tais etapas com a inclusão de novos geomorfossítios, caso estes venham a ser identificados.

- Classificação

Na estratégia "Classificação", sugere-se a inclusão de todos os geomorfossítios em leis, no mínimo municipais, a exemplo da que cria o Geoparque Municipal "Cidade de Pedras", no entanto, sugere-se a adoção de outra nomenclatura, por compreender que as "Cidades de Pedras" ainda não possuem os requisitos necessários para compor um geoparque.

- Conservação

Classificar os geomorfossítios legalmente não garante a eficácia de sua conservação, daí serem necessárias medidas contínuas com tal objetivo. Para as "Cidade de Pedras"-PI, a fim de alcançar a estratégia "Conservação", sugere-se investimentos em educação ambiental com o intuito de fazer com que o maior número possível de pessoas tenham consciência dos valores e potencialidades de tais geomorfossítios, bem como da importância destes para o desenvolvimento sustentável, fazendo com que o maior número de pessoas possa ajudar na conservação dos mesmos.

- Valorização e divulgação

Em meio a uma variedade de estratégias de valorização e divulgação possíveis, as que foram propostas neste estudo para as "Cidades de Pedras"-PI compreendem o uso de trilhas interpretativas, painéis, utilização de materiais impressos (*folders*, guias de bolso e cartões-

postais), produtos artesanais (geoprodutos), bem como o uso de um *website* e Programas de divulgação e valorização junto a escolas e universidades. Tais estratégias serão detalhadas no tópico 4.1 a seguir.

- Monitoração

A monitoração aparece, conforme preceitua Brilha (2005), como a última estratégia de geoconservação. Para as "Cidades de Pedras"-PI, a fim de que se possa realizar um acompanhamento contínuo das medidas geoconservacionistas, sugere-se um programa de fiscalização permanente (por meio de registro fotográfico e preenchimento de documentos que atestem o estado dos geomorfossítios), a ser realizado por guias turísticos, ficais ambientais ou outros profissionais devidamente qualificados, a serem contratados pelo poder público municipal ou estadual (preferencialmente o que vier a administrar a área).

4.1 Estratégias de valorização e divulgação das "Cidades de Pedras", Piauí.

Sobre a importância da valorização e divulgação, Meira (2016) diz ser esta etapa de grande relevância nos estudos do geopatrimônio, tendo em vista que é nesta fase em que são estabelecidos os mecanismos para aproximar o público aos conceitos referentes às Ciências da Terra e que se propaga a ideia de equivalência entre a importância da geo e da biodiversidade, merecendo a componente abiótica da natureza ser estudada, entendida e conservada.

É importante destacar que "[...] o geoturismo surge como uma atividade importante na conservação, valorização e divulgação do geopatrimônio, que constitui parte integrante do patrimônio natural" (NASCIMENTO; RUCHYS; MANTESSO-NETO, 2008, p.44).

Embora todos os geomorfossítios das "Cidades de Pedras"-PI já sejam utilizados, ainda que timidamente, para a prática do geoturismo ou outras modalidades turísticas, tais como o turismo pedagógico, serão apresentadas neste capítulo, estratégias de valorização e divulgação aplicáveis apenas aos geomorfossítios das "Cidades de Pedras"-PI, que apresentaram baixo e médio Risco de Degradação, conforme metodologia da CPRM (2016) e para aqueles considerados de médio e alto potencial educativo e turístico, conforme metodologia de Oliveira (2015).

Ficaram de fora, portanto, de tais estratégias o geomorfossítio "Afloramento de Diabásio", já que este foi o único que apresentou Risco de Degradação alto, conforme metodologia da CPRM (2016), além de ser considerado de baixo potencial educativo e turístico, conforme metodologia de Oliveira (2015), mesmo critério pelo qual ficaram de fora das estratégias a "Furna do Guilherme"; o "Balneário Taperinha" e a "Caverna do ET".

Ressalta-se que as sugestões de tais estratégias de valorização e divulgação, bem como de *layout* e de materiais para a confecção dos painéis, *folder*, guia, cartões-postais e *website*, baseia-se em autores como Moreira (2008), Lopes (2011), Guimarães (2013), Piekarz e Liccardo (2014), Oliveira (2015), Meira (2016), Santos (2016), entre outros.

4.1.1 Trilhas interpretativas

Um roteiro de trilhas pode ser elaborado para diferentes áreas, com interesses e públicos diversificados. Guiadas por condutores ou autoguiadas (com apoio de painéis e materiais impressos), têm a capacidade de aproximar as pessoas ao meio visitado, possibilitando um contato direto com a natureza.

Nas trilhas guiadas, o condutor exerce o papel de intérprete, "[...] proporcionando o contato pessoal, o estímulo a formulação de perguntas, aguçando a curiosidade e o maior controle do comportamento do público. A trilha, se bem planejada tem ainda a função de instrumento para minimizar impactos negativos" (GUIMARÃES 2013, p.68). Já as trilhas autoguiadas precisam ser dotadas de pertinentes e suficientes materiais impressos para sejam eficientes (MOREIRA, 2008).

> As trilhas são os meios interpretativos mais utilizados e, quando bem planejadas e implantadas, são os mais eficientes na interação entre o visitante e o patrimônio natural do local visitado, proporcionando uma sensibilização e contribuindo para enriquecer a experiência do visitante (LOPES, 2011, p.87).

Para Guimarães (2013), para a implantação de uma trilha é preciso planejamento prévio, é necessário, por exemplo, entrar em contato com as entidades públicas e/ou proprietários dos terrenos para a devida autorização à implantação do percurso, entre outras medidas.

Ainda conforme Guimarães (2013), quando bem planejada, uma trilha deve apresentar boa sinalização, por meio de painéis informativos, uso de placas indicativas e de marcações com uso de tintas ou outros materiais presentes no próprio percurso.

Para as "Cidades de Pedras-PI", são sugeridas neste estudo, trilhas guiadas, em formato linear partindo de um ponto a outro, ligando pontos considerados aptos a receber visitação, com o objetivo de possibilitar ao visitante conhecer e valorizar o patrimônio geológico/geomorfológico da área.

Mesmo guiadas, sugere-se a utilização de materiais impressos, a fim de tornar a trilha ainda mais elucidativa, possibilitando com isso melhor entendimento dos elementos e processos ocorrentes.

Pelo fato de os geomorfossítios estarem em áreas particulares, recomenda-se que, antes da implantação das trilhas, os gestores dos municípios ou quem venha a gerir as trilhas onde a área está inserida, entrem em acordo com os proprietários dos terrenos a fim de definir a forma de autorização para as visitas e caso seja cobrado algum valor, que seja este padronizado, bem como a forma de pagamento e a quem fazê-lo. Antes, porém, é preciso realizar o limpo do terreno por onde seguirá a trilha, realizar treinamento dos guias, colocar lixeiras e placas indicativas (de direção, de alerta, etc.) ao longo do percurso, etc.

Ressalta-se a sugestão de que os visitantes nunca realizem o percurso, desacompanhados e que, ao realizá-lo, utilizem botas com caneleiras e calças, devido a ocorrência de cobras peçonhentas na região.

Sugere-se também que o percurso tenha início nas primeiras horas da manhã, seja feito com o mínimo de bagagem possível, sendo imprescindível que se leve bastante água e se faça uso de protetor solar. Recomenda-se ainda uma parada para descanso a cada geomorfossítio.

Para que seja feita a visita a todos os geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI aptos a receber estratégias de valorização e divulgação é preciso a utilização de duas trilhas, uma partindo da área de fronteira entre São José do Piauí e Bocaina e outra de São João da Canabrava-PI.

Na fronteira entre São José do Piauí e Bocaina, partindo da entrada da primeira “Cidade de Pedras”-PI, é possível percorrer todo o percurso (Figura 56) e visitar os geomorfossítios Lajedo “mini Cidade de Pedras”, Pedra Furada, Pedra do Tamanduá, Mirante do Castelo, Vale Ruiniforme e Pedra do Castelo - cerca de 05 km de extensão -, a pé, em aproximadamente 6 horas.

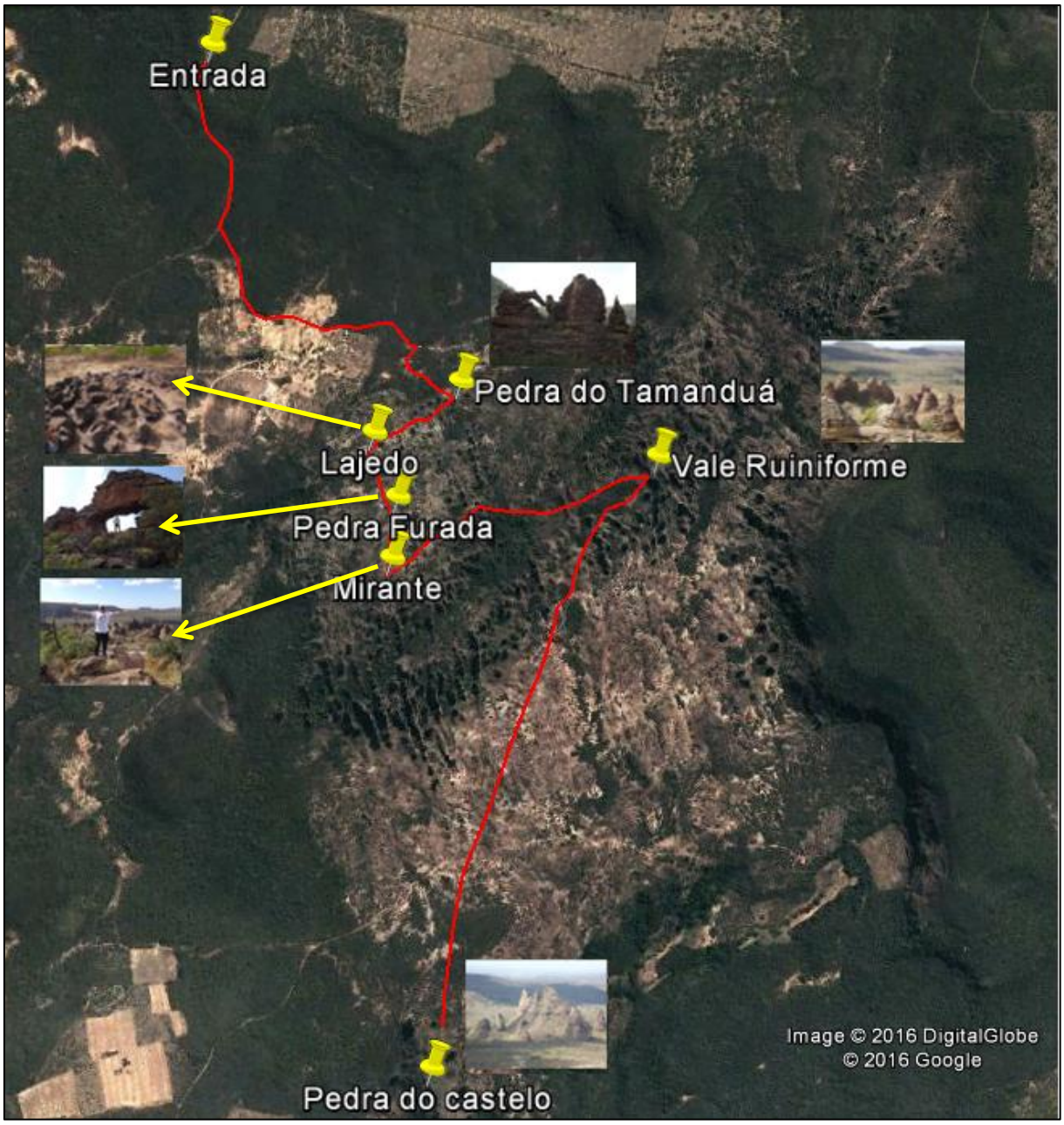
Sendo assim, é indicado dividir esse percurso em dois momentos, com parada em algum dos geomorfossítios para almoço ou lanche, desde que os visitantes os levem, o que evidencia a necessidade de infraestrutura adequada como, por exemplo, a construção de um restaurante ou pelo menos de pontos de parada e descanso durante o percurso.

Indica-se que a visitação ao geomorfossítio Mesa de Pedra seja feita em outro momento, não sendo, portanto, esse geomorfossítio incluso na trilha, haja vista sua distância em relação aos demais.

Na segunda “Cidade de Pedras”-PI, em São João da Canabrava, a trilha engloba os geomorfossítios Olho D’água Jacaré, Riacho de Pedras e Pedra Casco de Tartaruga (Figura 57), aptos a receber estratégias.

Estes geomorfossítios podem ser visitados em único dia, em no máximo 4 horas, uma vez que boa parte do percurso (14 km) pode ser realizado em veículos automotores (desde o Olho D’água até 500 metros do Riacho de Pedras), sendo o resto do percurso, cerca de 2 km, feito a pé.

Figura 56 – Sugestão de trilha para a primeira “Cidade de Pedras”-PI



Fonte: Google Earth, 2017. Organização do autor.

Figura 57 – Sugestão de trilha para a segunda “Cidade de Pedras”-PI

Fonte: Google Earth, 2017. Organização do autor.

4.1.2 Painéis

Os painéis interpretativos, verticais ou horizontais (mesa de leitura) são, segundo Moreira (2008), uma das estratégias de interpretação ambiental, mais utilizadas nas Unidades de Conservação e geoparques brasileiros que possuem aspectos geológicos únicos.

De acordo com Pereira (2006), a eficácia no uso de painéis interpretativos depende de um bom conhecimento do público-alvo, assim como da eficiência da comunicação da mensagem. Segundo Hose (2000), para que os painéis se tornem mais atrativos é preciso que sejam ricos em figuras, com pouco texto, e espaços em branco. Moreira (2008) destaca ainda que o texto e o vocabulário devem ser de fácil compreensão e que a localização do painel é fundamental para a sua eficácia.

Algumas iniciativas envolvendo a instalação de painéis informativos/interpretativos têm sido realizadas no Brasil nos últimos anos, cita-se como exemplo, a ação da Mineropar – Serviço Geológico do Paraná, em parceria com diversas instituições, que tem instalado painéis informativos sobre a geodiversidade daquele Estado. Sobre os painéis geoturísticos/geodidáticos instalados pela Mineropar no Paraná, Piekarz e Liccardo (2014, p.123) destacam que

> Ao longo dos anos, os painéis implantados resultaram em gratas surpresas em diferentes campos, muito além da função de suporte ao turismo para o qual foram inicialmente concebidos. Desde a transformação de afloramentos

> rochosos, pouco privilegiados esteticamente, em atrativos turísticos graças ao conteúdo geológico, até o uso como material didático para "saídas de campo" de universidades e escolas locais, os painéis geoturísticos na prática mostraram-se geodidáticos, num importante exemplo de educação não formal.

Para as "Cidades de Pedras"-PI, sugere-se painéis mistos: informativos (onde estarão inseridas distâncias, nomes de lugares etc.) e interpretativos (em que serão explicadas as principais características do lugar), que abordem a gênese geológica/geomorfológica, bem como os principais elementos da geodiversidade local, com predomínio de imagens.

Para o primeiro painel (Figura 58), a ser afixado na entrada principal da primeira "Cidade de Pedras"-PI, sugere-se o uso de uma imagem de satélite, formando uma espécie de mapa de localização de todos os pontos a serem visitados, na parte central, com fotografias destes nas laterais e o nome de cada geomorfossítio no centro, assim como números de telefones para informações sobre a área, bem como para pedido de socorro, localizados na parte central inferior do painel.

Para o segundo painel (Figura 59), a ser afixado ao longo da trilha, sugere-se o uso de foto panorâmica na parte superior, mapa de declividade, mapa geológico, mapa geomorfológico, ou outros, na lateral, e texto em linguagem acessível a diversos públicos no centro, acompanhado de fotografias. Indica-se o modelo deste painel para os demais, podendo servir de "propaganda" dos geomorfossítios ainda a serem alcançados ao longo da trilha, servindo assim, como um incentivo a mais à visitação.

O tamanho sugerido para o painel é de 120 cm de largura por 90 cm de altura, podendo ser disposto tanto lateral como verticalmente, com base fixada a uma altura que permita a leitura por crianças e cadeirantes, confeccionada em ferro galvanizado, ou em madeira, devidamente envernizada (Figura 60) a fim que resista por mais tempo aos processos intempéricos.

Ressalta-se que a figura 60 é apenas uma ilustração de como poderá ficar o painel quando instalado. A escolha de tais materiais deve-se ao fato de serem de fácil confecção e de preços acessíveis.

Para o painel em si, propõe-se a utilização de chapa de ferro galvanizado, sobre a qual se sugere que seja aplicado adesivo fabricado em vinil, tendo em vista que uma vez gasto, pode ser retirado e reaplicado facilmente. Pode-se ainda aplicar vidro ou acrílico sobre o adesivo a fim de torná-lo mais resistente. A fonte sugerida é "*Bodoni* MT", em tamanhos variáveis, conforme a extensão do texto e a disposição deste no painel.

Figura 58 – Sugestão de painel a ser instalado na entrada da primeira "Cidade de Pedras" - PI.

Fonte: O autor, 2017.

Figura 59 – Sugestão de painel a ser instalado ao longo da trilha, na primeira "Cidade de Pedras"-PI.

Fonte: O autor, 2017.

Figura 60 – Sugestão de estrutura na qual deve ser instalada o painel.

Fonte: O autor, 2017.

4.1.3 Produtos artesanais (geoprodutos)

A venda de produtos artesanais é outra sugestão de atividade que pode valorizar e divulgar o patrimônio geomorfológico das "Cidades de Pedras"-PI, além de representar uma fonte de renda para a comunidade local.

> A criação de produtos que representem a identidade cultural e natural do local e ainda reverta-se em **fonte de renda** para seus habitantes, independente da sazonalidade climática, também pode ser uma alternativa para auxiliar o desenvolvimento sustentável. Esses produtos, quando associados às áreas de interesse geológico e trazem algum elemento que remeta às mesmas (seja por matéria-prima, logomarca, nome), podem ser assim classificados de "**geoprodutos**", pois servem para valorizar e divulgar o patrimônio geológico (SANTOS, 2016, p.199, grifos da autora).

Produtos artesanais são baratos e facilmente transportados, podendo ser facilmente adquiridos pelos visitantes, que geralmente buscam levar alguma "lembrança" do lugar. Para as "Cidades de Pedras"-PI, sugere-se réplicas dos geomorfossítios, as quais poderão ser feitas em madeira, *biscuit* ou outro material semelhante, além de chaveiros (Figura 61), bem como a confecção de camisetas e chapéus com imagens dos geomorfossítios (Figuras 62 e 63), entre outros geoprodutos que possam divulgar os geomorfossítios.

Figura 61 – Modelo de geoproduto (chaveiro) com geomorfossítios das "Cidades de Pedras"-PI.

Fonte: O autor, 2017.

Figura 62 - Modelo de camiseta (geoproduto) proposto para as “Cidades de Pedras”-PI

Fonte: O autor, 2017.

Figura 63 – Modelo de Chapéu (geoproduto) proposto para as “Cidades de Pedras”-PI

Fonte: O autor, 2017.

4.1.4 Website

Não restam dúvidas quanto à importância e poder de comunicação da internet, além disso, a mesma é uma excelente ferramenta de ensino-aprendizagem. Usar esse potencial que a rede mundial de computadores oferece para a valorização e divulgação da geodiversidade e do patrimônio geomorfológico das "Cidades de Pedras"-PI é, pois, essencial.

> Disponibilizar informações sobre a unidade de conservação em websites contribui na sua divulgação em nível regional, nacional e internacional, possibilitando ao visitante melhores condições para a decisão do local de destino, planejamento da viagem e conhecimento sobre os aspectos do local a ser visitado (LOPES, 2011, p.94).

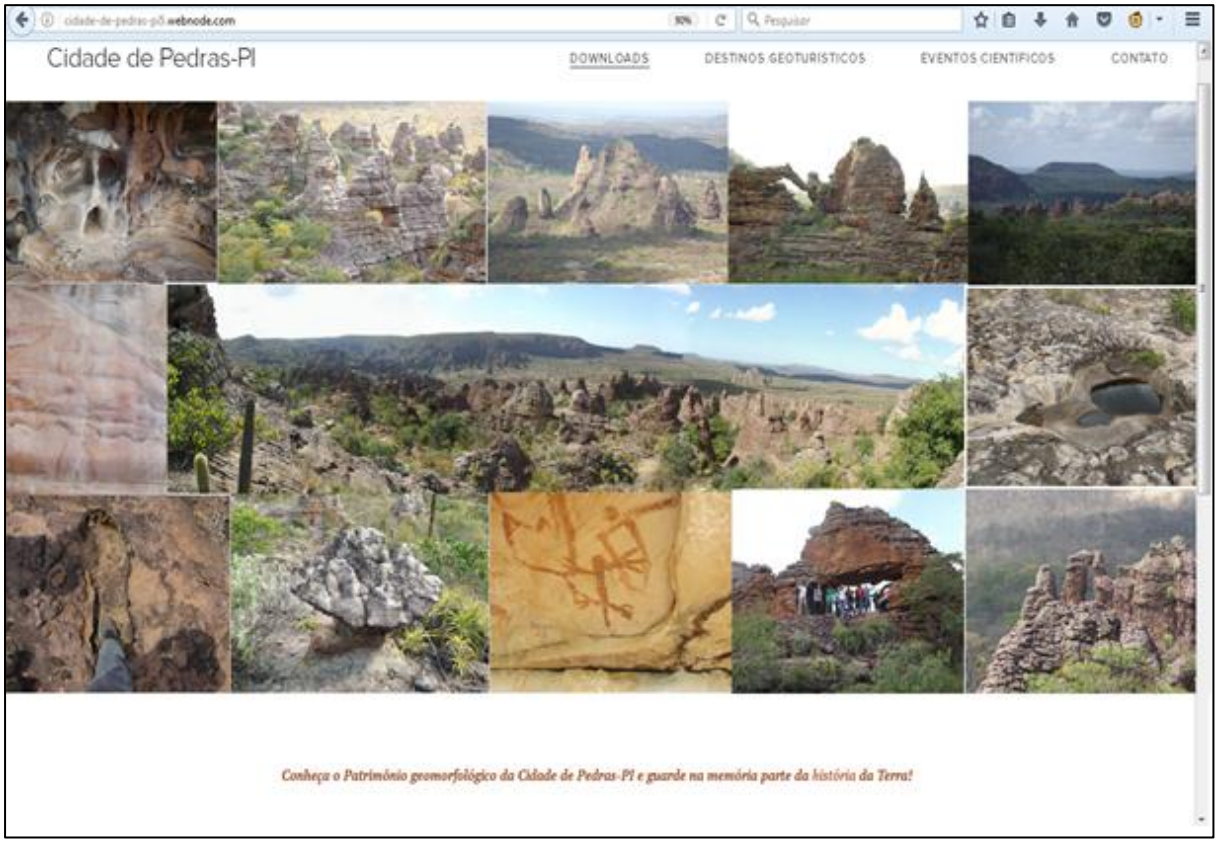
Nesse sentido, sugere-se a criação de um *website* para as "Cidades de Pedras"-PI, a fim de evidenciar todo o seu potencial, especialmente geomorfológico. Para tanto, a página a ser criada nos moldes da apresentada na Figura 64, a seguir, pode conter informações quanto a geologia, geomorfologia, recursos hídricos, tipos de solos, usos da terra, entre outras informações importantes acerca da área em estudo.

Para compor o *website* indica-se a criação de *menus*: um contendo *links* para *sites* onde seja possível realizar o *dowload* de trabalhos relativos à geodiversidade, geopatrimônio, geoturismo, entre outros temas; outro dedicado a divulgação de demais destinos geoturístico; um *menu* para divulgação de eventos científicos referentes às temáticas aqui tratadas; entre outros que se julgue necessário. Pode ainda ser criado um *menu* com informações sobre os geomorfossítios, ou tais informações podem ser acessadas clicando-se nas imagens dos mesmos.

Tudo isso possibilitará a pessoas em qualquer parte do mundo aprofundar seus conhecimentos sobre o assunto e conhecer as potencialidades das "Cidades de Pedras"-PI Nesse sentido, para Moreira (2008, p.335) "[...] *websites* são importantes também porque poderão ser consultados a qualquer momento e em qualquer lugar do mundo. Entretanto, para atingir um público ainda maior, é imprescindível que o site seja traduzido para a língua espanhola e inglesa [...]".

É importante ressaltar que neste estudo há apenas sugestões para a criação de um *website* para a área, no entanto, a depender da forma como a mesma seja gerida, é indicado que tal sítio eletrônico seja aperfeiçoado por *webdesigner*, (profissional especializado na área) a fim de tornar o seu *layout* mais dinâmico e atrativo.

Figura 64 – Sugestão de página na internet para as “Cidades de Pedras”-PI



Fonte: O autor, 2017.

4.1.5 Materiais impressos

4.1.5.1 Folders

Folders, folhetos ou panfletos com dobras são, segundo Moreira (2008, p.264), “[...] um meio de baixo custo e que podem conter os principais pontos onde é interessante realizar a interpretação. Além disso, os *folders* podem ter mais informações do que as disponíveis nos painéis interpretativos e serem relacionados a diversos temas”.

De acordo com Meira (2016), para que cumpram a sua função de informar, este tipo de material impresso deve apresentar clareza e concisão, tendo em vista que o usuário (turista) pode não ter como esclarecer dúvidas que surjam durante o seu uso.

Além disso, é preciso planejamento e objetividade na composição do *folder*, haja vista que textos longos ou desconexos, sem o uso de imagens, cores e tamanhos da fonte desproporcionais são pouco atrativos. Segundo Pereira (2010) esse tipo de comunicação deve também manter uma padronização em sua apresentação e formato, de modo a permitir que o

visitante sempre possa fazer a relação destes com os temas relacionados à geoconservação e geoparques.

É preciso destacar que *folders* podem e devem ser levados pelos visitantes, podendo ser relidos a qualquer momento, sendo, portanto, mais efetivos na comunicação que os painéis. É importante que nos *folders* haja informações sobre o patrimônio geológico, geomorfológico, ou outro estudado e sobre os elementos que o compõem, de modo que aproxime o leitor dos temas abordados.

Nesta pesquisa, é apresentado um modelo de *folder* (Figuras 65 e 66) que poderá ser adotado, mediante melhoria por profissionais de comunicação visual, para a valorização e divulgação do patrimônio geológico/geomorfológico das "Cidades de Pedras"-PI.

O objetivo principal deste folder é apresentar ao público aspectos da geodiversidade e do patrimônio geológico/geomorfológico, por meio da difusão das principais características dos geomorfossítios presentes na região, sempre com o intuito de conscientizar para a necessidade de conservação destes. Espera-se ainda fazer com que o visitante possa entender a evolução geológica/geomorfológica da área. Os geomorfossítios que irão integrar o *folder* correspondem àqueles selecionados conforme quantificação apresentada no capítulo 4, os mesmos que integram as trilhas, podendo o *folder* ser distribuído antes mesmo do passeio.

Em caso de inexistência de patrocínios, sugere-se a venda deste tipo de material, o que poderá gerar renda a qual pode ser revertida em prol da manutenção da própria área. Caso haja patrocínios ou a administração da área seja de responsabilidade de entidades públicas, tais como prefeituras ou o governo estadual, indica-se a distribuição gratuita dos folders.

Para a confecção do *folder*, sugere-se que seja utilizada folha de papel *couché* no tamanho A4 (210mm por 297mm), na orientação paisagem, a ser dobrada em três partes preenchidas em frente e verso, o que resultará em seis. Na parte que ficará á frente, indica-se a utilização de título atrativo, em caixa alta, acompanhado de fotografia. Na parte que servirá como verso, indica-se a divulgação de possíveis patrocinadores, bem como endereços eletrônicos onde o visitante possa obter mais informações sobre os conteúdos presentes no material. Nas partes internas do *folder*, recomenda-se informar o objetivo do *folder*, indicações sobre distâncias, o uso de um mapa de localização dos geomorfossítios, fotografias e textos informativos sobre os mesmos, além do uso de textos que versem sobre geodiversidade, geopatrimônio e demais temas relacionados, pode ainda haver informações sobre fauna e flora, todos em linguagem acessível a diversos públicos, curtos, com letras em cores e tamanhos de fácil leitura. Indica-se que o *folder* seja confeccionado conforme sugestões acima.

Figura 65 – Modelo de *folder* proposto para as “Cidades de Pedras”-PI (Frente)

Fonte: O autor, 2017.

Figura 66 – Modelo de *folder* proposto para as “Cidades de Pedras”-PI (Verso)

Fonte: O autor, 2017.

4.1.5.2 Guia de bolso

Guias de bolso podem funcionar como mini *folders* e como tais serem utilizados para diversos fins, principalmente divulgar mais informações que aquelas disponíveis nos painéis ou postais. Nos guias, assim como nos *folders* pode haver mapas de localização, informações variadas e fotos.

Para Moreira (2008), a criação de um guia de bolso relacionado à geologia (ou geomorfologia, no caso deste estudo) é importante, pois há a possibilidade de através deste divulgar ainda mais os aspectos geológicos, geomorfológicos e outros do lugar, além de obter renda, servir como uma lembrança da visita e como estímulo para que surjam novos profissionais na área de geociências.

No caso das "Cidades de Pedras"-PI, como já foi proposto um *folder* onde há mapas, informações sobre a geologia/geomorfologia e fotos do patrimônio geológico/geomorfológico da área, sugere-se a criação de um guia de bolso (Figura 67) que contenha normas de segurança para os visitantes e apenas um mapa de localização dos geomorfossítios, a fim de tornar o guia mais prático.

Para a confecção do guia de bolso, indica-se a utilização de papel *couché* ou similar, em tamanho A4, na orientação paisagem, com 09 centímetros de altura e 24 de largura, de modo que em uma única página, possa ser impressa a frente e o verso do guia.

O guia deve ser dobrado em três partes preenchidas em frente e verso, o que resultará em seis. Na parte que ficará à frente, deve haver fotos e identificação do objetivo do mesmo, (normas de segurança para visitantes), em caixa alta. Na parte que servirá como verso, indica-se a divulgação de patrocinadores ou logomarca do lugar. Na parte interna, apresentação sucinta do lugar, normas de segurança, mapa de localização dos geomorfossítios e uma página de boas vindas.

Além de guias com normas de segurança, podem ser confeccionados outros com objetivos distintos, porém, sugere-se sempre relacioná-los ao geopatrimônio local, a fim de evidenciá-lo nas mais variadas circunstâncias.

Independente do objetivo, o guia quando bem elaborado poderá representar um excelente material de divulgação do lugar, podendo ser levado pelos visitantes e apresentado a outras pessoas fomentando o desejo em conhecer a área e aprender mais sobre suas características.

Figura 67 – Modelo de Guia de Bolso proposto para as “Cidades de Pedras”-PI

Fonte: O autor, 2017.

4.1.5.3 Cartões-postais

Apesar do aparato tecnológico disponível atualmente, os materiais impressos ainda são uma excelente fonte de divulgação. Dentre os impressos utilizados para tal fim, destacam-se os cartões-postais, simples, baratos e com grande capacidade de comunicação visual. Para Meira (2016) a utilização dos postais é uma apropriada estratégia de interpretação e valorização, pois além do baixo custo, é muito comum em lugares turísticos. Além disso,

> Os cartões postais geralmente são lembranças populares e que agradam os visitantes. [...] os elementos de geodiversidade também podem ser mais aproveitados, pois no verso dos cartões podem ser inseridas frases sobre tais aspectos. Parcerias com empresas, organizações e instituições de ensino são recomendadas para viabilizar o oferecimento gratuito dos cartões, em troca da colocação de logomarcas no verso. E a comunidade pode ser estimulada a participar através de um concurso de fotos para escolher as imagens a integrarem determinada tiragem (MOREIRA, 2012, p.93-94).

Para as "Cidades de Pedras"-PI, sugere-se a utilização de cartões-postais que abordem as principais características do patrimônio geomorfológico da área, para tanto, além de fotos é preciso que os cartões apresentem pequenos textos sobre os geomorfossítios. A figura 68, a seguir, representa exemplo de cartão-postal sugerido para a área e que pode ser adotado para todos os geomorfossítios.

Propõe-se que todos os cartões-postais sigam a mesma configuração e *layout* a ser realizado no programa *Corel Draw* ou similar. Na parte da frente, para o título, indica-se que seja utilizada a fonte "*arial black*", tamanho 12 pt, negrito e "calibri corpo", 11 pt para o autor da foto. No verso, indica-se a fonte "calibri", 12 pt, em negrito, para o nome do geormorfossítio, 11 pt para o nome da cidade e frase de efeito, e 10 pt para o texto sobre as características do geomorfossítio.

O tamanho proposto para os cartões postais é 10x15cm (10 centímetros de altura por 15 de comprimento), na parte da frente deve conter apenas uma foto do geomorfossítio, sua identificação e nome do autor da foto. No verso, um pequeno texto interpretativo localizado na lateral esquerda, espaço para o selo, escrita livre pelo remetente e código postal, na lateral direita.

O cartão-postal (Figura 68), frente e verso, apresenta o geomorfossítio "Pedra do Castelo" e foi elaborado conforme sugestões anteriormente apresentadas, podendo, inclusive ser feito sem grandes custos pelos próprios administradores dos geomorfossítios, porém, para o caso de grandes tiragens, indica-se a melhora deste e demais que venham a ser elaborados, por profissionais de comunicação visual.

Figura 68 – Sugestão de cartão postal para o geomorfossítio Pedra do Castelo.

PEDRA DO CASTELO

Foto: O autor, 2017.

Pedra do castelo

Bocaina / São José do Piauí

Geomorfossítio em formato que lembra um castelo. Oriundo da erosão diferencial eólica e pluvial, associadas ao intemperismo, principalmente físico e químico. As características geológicas estão relacionadas à Formação Cabeças, sendo constituída essencialmente de arenitos, siltitos e folhelhos. A presença desse morro testemunho rodeado de pináculos e afastado das demais geoformas permite perceber que a área baixa e plana que o rodeia já teve altitudes mais elevadas estando integrada ao platô existente em momento pretérito na área.

Conheça o patrimônio geomorfológico das **"Cidades de Pedras"-** PI e guarde na memória parte da história da Terra!

Selo

Fonte: o autor, 2017.

4.1.6 Programas de divulgação e valorização junto a escolas e universidades

Um dos objetivos desta pesquisa versa sobre a utilização das “Cidades de Pedras”-PI como local potencializador de atividades voltadas para fins científicos, geoturísticos e de educação ambiental.

O foco desta pesquisa foi justamente o potencial turístico e o didático pela intenção de juntar o valor geoturístico da área revelado a partir da geodiversidade da mesma à educação ambiental, no intuito de levar ganhos diretos para o desenvolvimento local, mostrando-o como atrativo quer pela beleza cênica, quer pela possibilidade de entendimento dos seus processos geomorfológicos. O uso de programas de divulgação e valorização da área junto a escolas e universidades é, portanto, perfeitamente viável e condizente com a proposta para utilização do lugar.

Para Moreira (2008), aquilo que se conhece é mais valorizado, devendo, portanto, haver o estímulo para a comunidade local e demais visitantes possam conhecer os atrativos geoturísticos que determinada região apresente, e que aqueles que já os tenham visitado possam fazê-lo novamente, conhecendo-os sob uma nova ótica, voltada ao geopatrimônio.

Criar programas em parceria com instituições de ensino que leve alunos dos mais variados níveis até os geomorfossítios, pode ser uma excelente ferramenta de valorização, uma vez que permite aos estudantes o contato direto com os elementos da geodiversidade e com o geopatrimônio, aprendendo na prática aquilo já visto teoricamente, que torna o aprendizado muito mais dinâmico. Sobre o retorno obtido com tal prática é possível apontar, dentre outros:

> [...] 1) Possibilidade de **tornar os conteúdos programáticos regulares mais interessantes**, despertando maior interesse nos alunos; 2) **ajudar na construção da cidadania** dos estudantes, valorizando os aspectos naturais e culturais do seu município e/ou região; 3) **As crianças e adolescentes costumam ser excelentes multiplicados de conhecimento**, repassando o que aprendem na escola para seus familiares e amigos; 4) Aquisição de um conhecimento mais holístico, fortalecendo o **senso de sustentabilidade ambiental e do seu papel social**; 5) Crianças e adolescentes que adquirem esse aprendizado tendem a se tornarem **adultos mais conscientes**. (SANTOS, 2016, p.196, grifos da autora).

Dessa forma, sugere-se aos gestores dos geomorfossítios das “Cidades de Pedras”-PI, a criação de parcerias com escolas e universidades, a fim de criarem programas de visitação à área, devidamente programados, guiados e com vistas à valorização, divulgação e conservação do patrimônio geológico/geomorfológico da região.

CONCLUSÕES

Apesar do crescente e contínuo número de pesquisas sobre geodiversidade, patrimônio geológico, patrimônio geomorfológico, geoturismo, geoconservação e temáticas afins, as mesmas ainda representam promissores objetos de investigação científica, haja vista a importância que possuem para a humanidade e, em especial no caso do Brasil, por conta da grande quantidade de lugares com elevadas potencialidades em tais campos de estudo, mas ainda subutilizados.

As "Cidades de Pedras"-PI representam uma destas áreas no território brasileiro, rica em geodiversidade, com grande potencialidade turística, didática e outras, porém, escassa de investigação científica e de divulgação.

Assim como as "Cidades de Pedras"-PI, toda a mesorregião Sudeste do Piauí, além de demais áreas do estado possui significativa geodiversidade, porém, em parte ainda desconhecida, estando, portanto, subutilizada, o que reforça a necessidade de sua divulgação. Citam-se como exemplo demais áreas também encontradas nos municípios piauienses de São João da Canabrava, São José do Piauí, Bocaina, Sussuapara e outros municípios vizinhos, as quais possivelmente podem ser catalogadas como geomorfossítios, podendo a vir se tornar tema de futuros estudos.

Esta dissertação apresentou o levantamento da geodiversidade e do patrimônio geológico/geomorfológico das "Cidades de Pedras"-PI, como suporte a iniciativas de geoconservação, procedendo para tanto o inventário, a quantificação e a proposição de estratégias de geoconservação para a área, sugerindo-se o local como potencializador de atividades voltadas para fins didáticos e turísticos, especialmente através do geoturismo e da educação ambiental, o que culminará com o uso mais sustentável do mesmo, ampliando a participação dos munícipes na gestão dos geomorfossítios, além de ampliar o conhecimento geocientífico, tanto para a população local, quanto para visitantes.

Desta forma, o patrimônio geológico/geomorfológico das "Cidades de Pedras"-PI representa, através de seu uso geoturístico e didático, fonte de renda para a população residente nos municípios da região onde a área está inserida, contribuindo para uma melhor qualidade de vida nestes municípios que sofrem com baixos indicadores sociais, além de favorecer a ampliação do conhecimento acerca do processo evolutivo do planeta, haja vista ser um excelente recurso didático para tal fim.

Quanto às etapas metodológicas para a avaliação do patrimônio geológico/geomorfológico das "Cidades de Pedras"-PI (inventariação e quantificação) não foi

realizada a proposição de uma nova metodologia para tal fim, uma vez que com o uso de metodologias já existentes foi possível atingir os objetivos propostos, dispensando dessa forma uma nova proposição de método semelhante aos já existentes o que culminaria em repetições desnecessárias, sugerindo-se a proposição de um método avaliativo próprio, para estudos posteriores, tendo esse como um dos seus objetivos. Ressalta-se que na inventariação foi seguida a metodologia de Oliveira (2015) e que na quantificação foram seguidas duas metodologias: Oliveira (2015) e CPRM (2016) a fim de dar maior veracidade aos dados apurados.

Na inventariação foram identificados, avaliados qualitativamente e caracterizados 14 geomorfossítios presentes nas duas "Cidades de Pedras"-PI, distribuídos da seguinte forma: 08 geomorfossítios (Lajedo "mini Cidade de Pedras", Pedra do Tamanduá, Caverna do ET, Pedra Furada, Mirante do Castelo, Vale Ruiniforme, Pedra do Castelo e Mesa de Pedra) na primeira "Cidade" e 06 geomorfossítios (Balneário Taperinha, Afloramento de Diabásio, Olho D'Água Jacaré, Riacho de Pedras, Furna do Guilherme e Pedra Casco de Tartaruga) na segunda "Cidade".

A referida inventariação revelou que os quatorze geomorfossítios identificados apresentam variados e evidentes valores ecológico, estético, cultural e, especialmente turístico e didático. Embora haja valor científico na área de estudo, o principal motivo para a proposição das estratégias de geoconservação dos quatorze geomorfossítios inventariados e quantificados foram os potenciais turístico e didático que estes representam, uma vez que os mesmos já apresentam, em maior ou menor grau, tais usos e por conta do caráter cênico excepcional das geoformas, aliado à capacidade de através destes, poder explicar parte da história evolutiva do planeta, por meio do entendimento da origem e constante modificação do relevo da área.

Na quantificação, considerando separadamente as metodologias utilizadas destacaram-se na primeira "Cidade de Pedras"-PI, com base na metodologia de Oliveira (2015), os geomorfossítios Vale Ruiniforme, Lajedo "mini Cidade de Pedras", Mirante do Castelo e Pedra do Castelo, considerados de alto potencial turístico e didático, em virtude, especialmente: do aspecto estético, pois são de grande beleza cênica (à exceção do Lajedo, de médio aspecto estético); da associação com elementos culturais, uma vez que possuem ligação com lendas e demais elementos da cultura regional; das condições de observação, haja vista serem de fácil observação, assim como seus processos; do estado de conservação, pois se apresentam bem preservados; do potencial didático, uma vez que podem ser utilizados em aulas de diversificados níveis para explicar os processos responsáveis pelas suas formações e

transformações e em consequência a do planeta e, no caso do Vale Ruiniforme ainda pela quantidade maior de elementos geomorfológicos encontrados.

Na segunda “Cidade de Pedras”-PI, ainda conforme metodologia de Oliveira (2015), nenhum geomorfossítio apresentou alto potencial turístico e didático, sendo os de médio potencial: Pedra Casco de Tartaruga, Riacho de Pedras e Olho d’Água Jacaré, destacando-se nas condições de observação, estado de conservação e potencial didático.

Com base na metodologia da CPRM (2016) se destacaram na primeira “Cidade”, com as maiores notas finais na análise dos Potenciais Usos Educativo e Turístico, os geomorfossítios Mirante do Castelo e Vale Ruiniforme, por conta, principalmente, do critério “vulnerabilidade”, uma vez que possuem apenas elementos secundários como vulneráveis. Na Segunda “Cidade”, conforme a referida metodologia, o destaque no Potencial Uso Educativo foi o geomorfossítio Afloramento de Diabásio e no Potencial Uso Turístico, novamente o Afloramento de Diabásio (destacando-se no critério “limitações ao uso”, não apresentando nenhuma limitação e, no critério “associação com outros valores”, tendo em vista ser o que se encontra mais próximo a diversos valores ecológicos e culturais) e a Pedra Casco de Tartaruga, sendo o único geomorfossítio da segunda “Cidade de Pedras”-PI que já é empregado habitualmente em campanhas turísticas locais mostrando aspectos geológicos/geomorfológicos.

Ressalta-se que, conforme a quantificação referente ao Potencial Uso Educativo, baseada na CPRM (2016), todos os geomorfossítios da primeira e segunda “Cidade de Pedras”-PI, possuem valor educativo de relevância nacional.

Em relação ao Potencial Uso Turístico, dos geomorfossítios da primeira “Cidade de Pedras”-PI, a maioria, 6 (seis) deles, possuem valor turístico de relevância nacional (Lajedo “mini Cidade de Pedras”, Pedra do Tamanduá, Pedra Furada, Mirante, Vale Ruiniforme e Pedra do Castelo) e os 2 (dois) restantes (Caverna do ET e Mesa de Pedra), são de relevância regional/local.

Referente à quantificação do Potencial Uso Turístico dos geomorfossítios da segunda “Cidade de Pedras”-PI, 4 (quatro) possuem valor turístico de relevância regional/local: Balneário Taperinha, Olho D’Água Jacaré, Riacho de Pedras e Furna do Guilherme e, apenas 2 (dois) de relevância nacional: Afloramento de Diabásio e Pedra Casco de Tartaruga.

Quanto ao Risco de Degradação, conforme metodologia da CPRM (2016) os menores riscos na primeira “Cidade” são compartilhados pela Caverna do ET e Mesa de Pedra e, os maiores riscos (ainda assim classificado na categoria média) pelo Lajedo “mini Cidade de Pedras”, Pedra do Tamanduá e Pedra Furada, sendo o principal fator para tais situações o

critério “deterioração”. Nenhum geomorfossítios desta “Cidade” apresentou alto Risco de Degradação.

Na segunda “Cidade” o menor risco de degradação (classificado na categoria média) foi apresentado pelo geomorfossítio Furna do Guilherme, pois embora não possua qualquer proteção legal e controle de acesso, apresenta baixo risco de deterioração e não possui acesso direto por estrada. O maior risco (categoria alta) é apresentado pelo Afloramento de Diabásio, principalmente, pela falta de proteção legal e controle de acesso. Nenhum geomorfossítio da segunda “Cidade de Pedras”-PI apresentou baixo Risco de Degradação.

Na quantificação, a análise conjunta levando em consideração as duas metodologias seguidas: Oliveira (2015) e CPRM (2016) evidenciou o maior potencial turístico e didático dos oito geomorfossítios localizados na área da primeira “Cidade de Pedras”, uma vez que apenas um dos seis geomorfossítios da segunda “Cidade” (Pedra Casco de Tartaruga) esteve entre as nove melhores colocações, ocupando a sétima posição no *ranking* final que elencou todos os geomorfossítios avaliados nas duas “Cidades de Pedras”-PI.

Dos quatorze geomorfossítios, tiveram proposição de estratégias de valorização e divulgação apenas os que apresentaram baixo, e os de médio Risco de Degradação, conforme metodologia da CPRM (2016) e aqueles de alto e os de médio potencial turístico e didático, conforme metodologia de Oliveira (2015). Desta forma, ficaram fora das referidas estratégias o Afloramento de Diabásio (da 2ª “Cidade”), pois apresentou alto Risco de Degradação, conforme metodologia da CPRM (2016) e baixo potencial turístico e didático conforme metodologia de Oliveira (2015) e os geomorfossítios Caverna do ET (da 1ª “Cidade”), Furna do Guilherme e Balneário Taperinha (da 2ª “Cidade”), haja vista terem sido classificados como de baixo potencial turístico e didático, conforme metodologia de Oliveira (2015).

Assim, para os geomorfossítios Lajedo “mini Cidade de Pedras”, Pedra do Tamanduá, Pedra Furada, Mirante do Castelo, Vale Ruiniforme, Pedra do Castelo e Mesa de Pedra (da 1ª “Cidade”) e Olho D’Água Jacaré, Riacho de Pedras e Pedra Casco de Tartaruga (da 2ª “Cidade”) foram propostas estratégias de valorização e divulgação que incluem o uso de trilhas interpretativas, painéis, materiais impressos (*folders*, guias de bolso e cartões-postais), produtos artesanais (geoprodutos), bem como o uso de um *website* e programas de divulgação e valorização junto a escolas e universidades.

A avaliação do patrimônio geológico/geomorfológico das “Cidades de Pedras”-PI através das etapas de inventariação e quantificação revelou que a área, embora já possua tímido aproveitamento turístico e didático pode ser muito mais explorada, tendo em vista representar excelente recurso explicativo da dinâmica evolutiva do planeta aliada às

características cênicas excepcionais de suas geoformas, possibilitando aos geoturistas a contemplação de sua beleza e o entendimento de sua formação e constante transformação, aliando o uso geoturístico do lugar à educação ambiental, possibilitando com isso a valorização, divulgação e consequente melhor aproveitamento da área e desenvolvimento sustentável para os moradores da região.

Com esta pesquisa dá-se o primeiro passo para estratégias de geoconservação das "Cidades de Pedras"-PI, as quais caso não preservadas podem ser seriamente danificadas, o que culminará em prejuízos econômicos, científicos e outros. Espera-se que demais pesquisas, a exemplo desta, possam dar maior visibilidade ao patrimônio geológico, geomorfológico, espeleológico e/ou outros existentes na região, fazendo com que entidades públicas, comunidade acadêmica e sociedade em geral deem a devida atenção a essa vertente da natureza abiótica tão importante para a manutenção da vida na Terra, porém, por muitos, ainda ignorada, e que possam direcionar esforços em prol de sua geoconservação.

REFERENCIAS

AB'SABER, A. N. **Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil.** Orientação, São Paulo, n. 3, 1969.

_____. Topografia Ruiniformes no Brasil. In: **Geomorfologia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1977.

AGOSTINHO, S. *et al*. Icnofósseis Devonianos da Formação Pimenteira, estado do Piauí e suas aplicações paleoambientais e paleogeográficas. (Estudos Geológicos/Série B) **Estudos e Pesquisas (UFPE)**, v. 22, n. 1, 2012.

AGUIAR, R. B.; GOMES, J. R. C. (Orgs.). **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí.** Fortaleza: CPRM, 2004.

ALEPI. ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PIAUÍ. Projeto de Lei nº 96, de 17 de Agosto de 2016. **Dispõe sobre a revisão da circunscrição territorial do município de Bocaina.** Teresina, 2016.

ALMEIDA A. C. Dunas de Quiaios, Gândara e Serra da Boa Viagem: uma abordagem ecológica da paisagem. **Textos Universitários de Ciências Sociais e Humanas**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Banco de dados (shapefile):** arquivos vetoriais. 2016. Disponível em: < http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home (bacia ottocodificada do Parnaíba)> Acesso em 10 de Mar de 2017.

ARAÚJO, E. L. S. **Geoturismo:** conceitualização, implementação e exemplo de aplicação no Vale do Rio Douro no setor Porto Pinhão. Braga, 2005. 219f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) – Universidade do Minho.

ARTE popular e artesanato brasileiro. s/d. Disponível em < http://www.artenata.com.br/portfolio/pedra-de-agata-porta-copos/> Acesso em 17 de Fev. de 2017.

ATLAS Brasil – ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Disponível em :< http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/> Acesso em: 30 de nov. de 2016.

BENTO, L. C. M. **Parque Estadual do Ibitipoca/MG:** potencial geoturístico e proposta de leitura do seu geopatrimônio por meio da interpretação ambiental. Uberlândia, 2014. 191f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de Uberlândia.

BENTO, L. C. M.; RODRIGUES, S. C. Geomorfologia fluvial e geoturismo: o potencial turístico de quedas d'água do município de Indianópolis, Minas Gerais. **Revista Científica da Seção de Espeleoturismo da Sociedade Brasileira de Espeleologia**. v. 2, n. 1. 2009.

BIESEK, A. S.; CARDOZO, P. F.. Interpretação do Patrimônio Ambiental: O caso do Parque Nacional do Iguaçu (Foz do Iguaçu, PR). **Cultur.** v. 6, n 4, 2012.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, Brasília, Distrito Federal, 5 out. 1988.

_____. **Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937**. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Rio de Janeiro, 6 dez. 1937. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0025.htm>. Acesso em: 02 nov. 2016.

_____. **Decreto Nº 6640, de 7 de Novembro de 2008**. Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto no 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. 2008. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6640.htm> . Acesso em 08 de Jan. de 2017.

_____. **Lei n° 9985, de 18 de julho de 2000.** Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, e dá outras providências. Brasília. Ministério do Meio Ambiente, 2000.

_____. **Segmentação do Turismo:** marcos conceituais. Brasília: Ministério do Turismo, 2006.

BRILHA, J. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. **Geoheritage**, Springer Berlin Heidelberg, v. 8. 2015. Disponível em :<http://link.springer. com/article/10.1007%2Fs12371-014-0139-3>. Acesso em 27 de Dez. de 2016.

_____. **Patrimônio geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage, 2005.

BRUSCHI V.; CENDRERO A.: Geosite evaluation: can we measure intangible values? In: PIACENTE, S.; CORATZA, P. (Orgs.) Geomorphological Sites and Geodiversity, Quaternario. **Italian Journal of Quaternary Sciences**, v. 18, n. 1, Volume Speciale, AIQUA, 2005.

BUCKLEY, R. Environmental Inputs and Outputs in Ecotourism: Geotourism with a Positive Triple Bottom Line? **Research note - Journal of Ecotourism**, v. 2, n. 1, 2003. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1080/14724040308668135> Acesso em 21 de Dez. de 2016.

CARDOSO, C. S. **Geoparque Seridó RN:** valores turísticos e gestão. Natal, 2013. 142f. Dissertação (Mestrado em Turismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

CASTOR, O. **Os mistérios da Pedra da Gávea, no Rio:** será uma prova da presença dos fenícios no Brasil?. 2013. Disponível em < http://fatoefarsa.blogspot.com.br/2013/02/os-misterios-a-pedra-da-gavea-no-rio.html> Acesso em 10 de Fev. de 2017.

CENDRERO A. Patrimonio Geológico; diagnóstico, clasificación y valoración. In: PALACIO, J. (Org). **Serie Monografías:** Jornadas Sobre Patrimonio Geológico y Desarrollo Sostenible. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, 2000.

_____. Propuesta sobre criterios para la clasificación y catalogación del patrimônio geológico. In: MOPTMA, A. (Org). **El patrimonio geológico:** Bases para su valoración, protección, conservación y utilización, Centro de Publicaciones, Ministerio de Obras Publicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid, 1996.

CHOAY, F. A. **Alegoria do Patrimônio.** São Paulo: UNESP, 2001.

CLARA, A. **As cinco belezas naturais desconhecidas da microrregião de Picos.** 2016. Disponível em: <http://www.faculdadersa.com.br/vemverosemiarido/index.php/2016/04/26 /as-cinco-belezas-naturais-desconhecidas-da-microrregiao-de-picos/> Acesso em 13 de Fev. de 2017.

CORATZA, P.; GIUSTI, C. Methodological proposal for the assessment of the Scientific Quality of Geomorphosites. Quaternario, **Italian Journal of Quaternary Sciences.** v. 18, n. 1 – Volume Speciale, 2005.

COVELLO, C. **A Paisagem de Itapema:** Estudo da geodiversidade para a educação ambiental e o geoturismo. Florianópolis, 2011. 174f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Geossit:** cadastro de sítios geológicos. 2016. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/geossit.>. Acesso em: 05 de abr. de 2017.

_____. **Mapa Geodiversidade Brasil**: Escala 1:2.500.000. 2006. Ministério das Minas e Energia. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Serviço Geológico do Brasil. Brasília/DF- Brasil. 68 p.

_____. Sistema de geociências do Serviço Geológico do Brasil (GeoSGB). **Base de dados (*shapefiles*):** arquivos vetoriais. 2014. Disponível em: < http://geowebapp.cprm.gov.br/ViewerWEB/index_geodiv.html>. Acesso em 20 de Fev. de 2017.

CRISTAL de quartzo. s/d. Disponível em <https://pt.pinterest.com/explore/cristal-de-quartzo/> Acesso em 17 de Fev. de 2017.

CRISTO, S. S. V. **Abordagem Geográfica e Análise do Patrimônio Geomorfológico em Unidades de Conservação da Natureza:** Aplicação na Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins e Área de Entorno: Estados do Tocantins e Bahia. Porto Alegre, 2013. 245f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CUMBE, A. N. F. **O Património Geológico de Moçambique:** proposta de metodologia de inventariação, caracterização e avaliação. Braga, 2007. 273f. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação) – Universidade do Minho.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PEQUISA AGROPECUÁRIA. **Banco de dados (*shapefile*):** arquivos vetoriais. 2011. Disponível em < https://groups.google.com/forum/#!topic/qgisbrasil/ttm8X4owMps> Acesso em 03 de Mar de 2017.

EVANGELISTA, V. K.; TRAVASSOS, L. E. P. **Patrimônio Geomorfológico do Parque Estadual do Sumidouro**. Belo Horizonte: PUC Minas, 2014.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio.** 2016. Disponível em ‹https://dicionariodoaurelio.com/patrimonio›. Acesso em: 27 de Dez. de 2016.

FERREIRA. N. *et al*. Património geológico do Parque Natural do Douro Internacional (NE de Portugal): caracterização de locais de interesse geológico. **Ciências da Terra (UNL)**, Lisboa, nº esp. V. 2003.

FORTE, J. P. **Patrimônio geomorfológico da Unidade Territorial de Alvaiázere:** inventariação, avaliação e valorização. Lisboa, 2008. 350f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de Lisboa.

GALOPIM DE CARVALHO, A. M. **Natureza:** biodiversidade e geodiversidade. [S.l.: s.n.], 2007. Disponível em:<http://terraquegira.blogspot.com/2007/05/naturezabiodiversidade-e.html>. Acesso em: 15 de dez. 2016.

GARCIA-CORTÉS, A; URQUÍ L. C. 2009. **Documento metodológico para la elaboración del inventario Español de lugares de interés geológico (IELIG).** Madri: Instituto Geológico y Minero de España, v. 11. 2009. Disponível em: <http://www.igme.es/internet/patrimonio/>. Acesso em 29 de Nov. de 2016.

GOOGLE (Image Digital Globe Europa Technologies Images 2006 Terra Metrics). **Google Earh.** 2017. Recorte dos municípios de São José do Piauí, São João da Canabrava, Sussuapara e Bocaina - PI - Brasil. Disponível em:<https://earth.google.com/download-earth.html> Acesso em 10 de Jan. de 2017.

_____. **Google Earh Pro.** 2016. Recorte dos municípios de São José do Piauí, São João da Canabrava, Sussuapara e Bocaina - PI - Brasil Disponível em:<https://earth.google.com/download-earth.html> Acesso em 10 de Dez. 2016.

GRAY, M. **Geodiversity**: valuing and conserving abiotic nature. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 2004.

GRANDGIRARD V. Gestion du patrimoine naturel, l'inventaire des géotopes géomorphologiques du canton de Fribourg. **Ukpik**, Rapports de Recherches de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg, v. 8. 1996.

_____. L'évaluation des géotopes. **Geologica Insubrica**, v. 4, n.1 59-66, 1999.

_____.Méthode pour la réalisation d'un inventaire de géotopes géomorphologiques. **Ukpik**, Cahiers de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg, 10, 1995.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

GUIMARÃES, G. B; LICCARDO, A. Geodiversidade, Patrimônio Geológico e Educação. In: LICCARDO, A; GUIMARÃES, G. B. (Org.). **Geodiversidade na Educação**. Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2014.

GUIMARÃES, T. O. **Geoconservação:** mapeamento, descrição e propostas de divulgação de trilhas geoturísticas no Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti Cabo de Santo Agostinho/PE - Brasil. Recife, 2013. 153f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Federal de Pernambuco.

HOSE, T. A. "Geoturismo" europeo. Interpretación geológica y promoción de la conservación geológica para turistas. In: BARETINO, D.; WINPLENDON, W. A. P.; GALLEGO, E. (Orgs). **Patrimonio geológico:** conservación y gestión. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España, 2000.

_____. Selling the Story of Britain's Stone. **Environmental Interpretation.** v. 2. n. 10. 1995.

JUNTA DE ANDALUCÍA. **Propuesta de estrategia andaluza para la protección de la Geodiversidad**. Consejería de Medio Ambiente. 105p. 2002.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de dados (*shapefile*):** arquivos vetoriais. 2004. Disponível em: < ftp://geoftp.ibge.gov.br/> Acesso e 10 de Fev. de 2017.

_____. **Banco de dados (*shapefile*):** arquivos vetoriais. 2015. Disponível em: < ftp://geoftp.ibge.gov.br/> Acesso e 10 de Fev. de 2017.

_____.**Cidades. 2017.** Disponível em < https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 de Jan. de 2017.

_____. **Produção Agrícola Municipal 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016a.

_____. **Produção da Pecuária Municipal 2015.** Rio de Janeiro: IBGE, 2016b.

IPEA. INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS. **Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros**. Brasília: IPEA, 2015.

LIMA F. F. **Proposta Metodológica para a Inventariação do Patrimônio Geológico Brasileiro**. Braga, 2008. 103f. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação) – Universidade do Minho.

LIMA, E. A. M.; BRANDÃO, R. L. Geologia. In: PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. M.; BRANDÃO, R. L. (Orgs.). **Geodiversidade do estado do Piauí** - programa Geologia do Brasil - levantamento da Geodiversidade. Recife: CPRM, 2010.

LOPES, L. S. O. **Geoconservação e Geoturismo no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí.** Teresina, 2011. 121f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Piauí.

LOPES, L. S. O; ARAUJO, J. L. L; NASCIMENTO, M. A. L. Valores de Uso Turístico dos Geossítios de Sete Cidades (PI). **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ,** v. l. 2012.

LORENCI, C. T. B. **Geoturismo:** uma ferramenta auxiliar na interpretação e preservação do patrimônio geopaleontológico da região central do Rio Grande do Sul. Santa Maria, 2013. 185f. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Cultural) – Universidade Federal de Santa Maria.

LUZ, E. **Um rio agoniza.** 2013. Disponível em: < http://www.portalopovo.com.br/noticia_detalhe.php?id=10478>. Acesso em 18 de Mar. De 2017.

MANOSSO, F. C. Geodiversidade e Geoturismo: o potencial da Serra do Cadeado-PR. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM TURISMO DO MERCOSUL, 6., 2010, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul, 2010.

MANSUR, K. L. Ordenamento Territorial e Geoconservação: Análise das normas legais aplicáveis no Brasil e um caso de estudo no estado do Rio de Janeiro. **Geociências**, v. 29, n. 2, p. 237-249, 2010.

MARINHO, T. **Expedição Verão na Rota das Emoções - 7 dias**. 2015. Disponível em <http://www.amigoviajante.com.br/old/viagens/blog/41-expedicao-verao-na-rota-das-emocoes-7-dias.html> Acesso em 10 de Fev. de 2017.

MEIRA, S. A. Análise Preliminar da Potencialidade Geoturística da Serra dos Tapuias, Bahia, Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 6. Coimbra, 2013. **Anais...** Coimbra, 2013.

_____. **"Pedras que Cantam":** O Patrimônio Geológico do Parque Nacional de Jericoacoara, Ceará, Brasil. Fortaleza, 2016. 173f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará.

MELO, M. S. **Formas Rochosas do Parque Estadual de Vila Velha**. Ponta Grossa: UEPG, 2006.

MONTES, I. P. **Cidades:** Ilhabela. s/d. Disponível em <http://viagemeturismo.abril.com.br/cidades/ilhabela/> Acesso e 10 de Fev. de 2017.

MOREIRA, J. C. Interpretação ambiental, aspectos geológicos e geomorfológicos. **Boletim de Geografia.** v. 30, n.2, p. 87-98, 2012.

_____. **Patrimônio geológico em Unidades de Conservação:** atividades interpretativas, educativas e geoturísticas. Florianópolis, 2008. 428f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina.

NASCIMENTO, A. L.; SCHOBBENHAUS, C.; MEDINA, A. I. M. Patrimônio geológico: turismo sustentável. In: SILVA, C. R. (Org.). **Geodiversidade do Brasil:** conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.

NASCIMENTO, M. A. L., RUCHKYS, U. A.; MANTESSO-NETO, V. **Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo:** trinômio importante para conservação do patrimônio geológico. Sociedade Brasileira de Geologia-SBE, 2008, 82p.

NETTO, F. M. L.; OLIVEIRA, P. C. A. Patrimônio geomorfológico do Rio Claro/ Triângulo mineiro. In: SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA E APLICADA, 16., Teresina, 2015. **Anais...** Teresina, 2015.

NEVES, J. L. Pesquisa Qualitativa- Características, Usos e Possibilidades. **Caderno de Pesquisa em Administração,** v.1, n. 3. 1996.

NIETO, L. M. Geodiversidad: propuesta de una definición integradora. **Boletín Geológico y Minero**. v. 112, n. 2. 2001

OLIVEIRA, G. **Barragem de Bocaina é opção de descanso e lazer no interior do Piauí.** 2013. Disponível em: < http://g1.globo.com/pi/piaui/noticia/2013/07/barragem-de-bocaina-e-opcao-de-descanso-e-lazer-no-interior-do-piaui.html> Acesso em 18 de mar. De 2017.

OLIVEIRA, G. A. G. **A Questão da Água no Nordeste: Água e Desenvolvimento Regional, Balanço Hídrico e Cenários**. In: A QUESTÃO DA ÁGUA NO NORDESTE. Brasil: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos/ Agencia Nacional de Águas, 2008**.**

OLIVEIRA, P. C. A. **Avaliação do patrimônio geomorfológico potencial dos municípios de Coromandel e Vazante, MG**. Uberlândia, 2015. 176f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de Uberlândia.

OLIVEIRA, P. C. A.; RODRIGUES, S. C. Proposta de avaliação do patrimônio geomorfológico de Vazante-MG. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE GEOGRAFIA, 1., 2014, Alfenas. **Anais...** Alfenas, 2014.

OLIVEIRA, P. C. A.; PEDROSA, A. S; RODRIGUES, S. C. Uma abordagem inicial sobre os conceitos de geodiversidade, geoconservação e patrimônio geomorfológico. **Ra'eGa O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, v.29, n.1, p. 92-114, 2013. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/raega/article/view/30083/21475>. Acesso em 17 de agosto de 2015.

OPALAS Pedro II. s/d. Disponível em <https://www.opalaspedroii.com/product-page/65f2f79d-6ee0-cd92-249c-1187e8c064e4> Acesso em 10 de Fev. de 2017.

OMT. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO TURISMO. **Introdução ao turismo**. São Paulo: Roca, 2001.

OWEN, D.; PRICE, W.; REID, C. **Gloucestershire cotswolds:** geodiversity audit & local geodiversity action plan. Miro: Gloucester, 2005. Disponível em <http://www.glosgeotrust.org.uk/downloads/Cotswolds%20LGAP.pdf> Acesso em 14 de Dez. de 2016.

PANIZZA, M. Geomorphological assets: concepts, methods and examples of survey. In: BARETTINO, D.; VALLEYO, M.; GALLEGO, E. (Eds.) **Towards the Balanced**

management and Conservation of the Geological heritage in the New Millenium. Madrid: Sociedad Geológica de España, 1999.

_____. Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. **Chinese Science Bulletin.** v. 4-6. n.46. 2001.

_____. 2009. The geomorphodiversity of the Dolomites (Italy): A key of geoheritage assessment. **Geoheritage**, 1:33-42.

PANIZZA, M; PIACENTE, S. Geomorphosites and Geotourism. **Revista Geografia Acadêmica**, v.2, n.1, 2008.

PANIZZA, M., MARCHETTI, M.; PATRONO, A. A proposal for a simplified method for assessing impacts on landforms. **ITC Journal**, v. 4. 1995.

PEREIRA, L. S.; LOPES, L. S. O. . Patrimônio Geomorfológico do Litoral Sul da Paraíba e o Geoturismo Costeiro. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 11., 2016, Maringá. **Anais...** Maringá, 2016.

PEREIRA P. J. S. *et al*. **Patrimônio Geomorfológico e medidas para a sua valorização no Parque Natural de Montesinho (NE Portugal).** In: MATA-PERELLÓ, J (Orgs.) ACTAS DEL CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO (Defensa del Património y Desarrollo Regional). Madrid: Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero, 2004.

PEREIRA, P. J. S. **Patrimônio geomorfológico:** conceptualização, avaliação e divulgação - aplicação ao Parque Nacional de Montesinho. Braga, 2006. 395f. Tese (Doutorado em Ciências – Geologia) – Universidade do Minho.

PEREIRA, R. G. F. A. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia – Brasil).** Braga, 2010. 295f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade do Minho.

PFALTZGRAFF, P. A. S.; CARVALHO, L. M.; RAMOS, M. A. B. Introdução. In: PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. M.; BRANDÃO, R. L. (Orgs.). **Geodiversidade do estado do Piauí** - programa Geologia do Brasil - levantamento da Geodiversidade. Recife: CPRM, 2010.

PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. M.; BRANDÃO, R. L. (Orgs.). **Geodiversidade do estado do Piauí** - programa Geologia do Brasil - levantamento da Geodiversidade. Recife: CPRM, 2010.

PIEKARZ, G. F.; LICCARDO, A. Painéis Geoturísticos e Geodidáticos. In: LICCARDO, A.; GUIMARÃES, G. B. (Org.). **Geodiversidade na Educação.** Ponta Grossa: Studio Texto, 2014.

_____. Turismo geológico na rota dos tropeiros, Paraná. **Revista Global Tourism**, v. 3.; n. 2, 2007.

PIRES, P. S. **Dimensões do Ecoturismo**. São Paulo: Editora Senac, 2000.

PRALONG, J. P. A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites. **Géomorphologie.** n. 3. 2005. Disponível em <https://geomorphologie.revues.org/350> Acesso em 10 de Dez. de 2016.

PRANDEL, J. A.; ALMEIDA, S. A.. Geodiversidade em Ponta Grossa: base para turismo e educação. In: LICCARDO, A; GUIMARÃES, G. B. (Org.). **Geodiversidade na Educação**. Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2014.

POCIDONIO, E. A. L. ; SILVA, T. M. . Inventário do Patrimônio Geomorfológico de Angra dos Reis (RJ) como subsidio para Geoconservação. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 11., 2016, Maringá. **Anais...** Maringá, 2016.

REBOUÇAS, A. C. Água doce no mundo e no Brasil. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org). **Águas doces no Brasil:** capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: Escrituras, 2006.

REINARD, E.; CORATZA, P. **Geomorphosites:** Research, protection and education. Lausane/Modena, 2013. Disponível em: <http://www.geomorph.org/wp-content/uploads/2015/06/WGGS_Final_report_2009-2013.pdf> Acesso em 23 de Nov. de 2016.

REVERTE, F. C. **Avaliação da geodiversidade em São Sebastião – SP, como patrimônio geológico.** São Paulo, 2014. 208f. Dissertação (Mestrado em Mineralogia e Petrologia) – Universidade de São Paulo.

RIVAS, F. V., RIVERA, F. M., GUADALUPE, G. Situación Ambiental del Patrimônio Geológico em El Perú. **Revista Del Instituto de Investigación**, v. 4, n. 8, p. 30-36, 2001. Disponível em: http://www.scielo.org.pe/pdf/iigeo/v4n8/a04v4n8.pdf. Acesso em: 7 de dez. de 2016.

RIVAS, V. *et al*. Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non-consumable geomorphological resources. **Geomorphology**, v. 18. 1997.

ROCHA, A. **Conheça as belezas naturais da Taperinha**. 2013. Disponível em: < http://www.canabravanews.com/2013/01/conheca-as-belezas-naturais-da-taperinha.html> Acesso em 13 de Fev. de 2017.

RODRIGUES J. C. **Patrimônio Geológico no Parque Natural do Douro Internacional:** caracterização, quantificação da relevância e estratégias de valorização dos geossítios. Braga, 2008. 310f. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação) – Universidade do Minho.

RODRIGUES, A. B (org.). **Turismo e Geografia:** Reflexões teóricas e enfoques regionais. São Paulo: Hucitec, 1996.

RODRIGUES, A. **Trilha da Pedra do Baúzinho e Ana Chata em São Bento do Sapucaí – SP.** 2015. Disponível em <https://umasulamericana.com/2015/06/27/trilha-da-pedra-do-bauzinho-e-ana-chata-em-sao-bento-do-sapucai-sp/> Acesso em 10 de Fev. de 2017.

RODRIGUES, M.; FONSECA, A. A valorização do geopatrimônio no desenvolvimento sustentável de áreas rurais. In: COLÓQUIO IBÉRICO DE ESTUDOS RURAIS – CULTURA, INOVAÇÃO E TERRITÓRIO, Coimbra, 2008. **Anais...** Coimbra, 2008.

RODRIGUES, S. C.; PEDROSA, A. S. Análise da perda de Geodiversidade (Patrimônio Geomorfológico) em função da construção de barragens. In: RODRIGUES, S. C.; MERCANTE, M. A. (Orgs.). **Avaliação sócio-ambiental do domínio dos cerrados e pantanal:** métodos e técnicas. Uberlândia: UFU/ Campo Grande: Anhanguera-Uniderp, 2013.

RUCHKYS, U. A. **Patrimônio Geológico e Geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais:** potencial para a criação de um geoparque da UNESCO. Belo Horizonte, 2007. 211f. Tese (Doutorado em Geologia) – Universidade Federal de Minas Gerais.

SANTOS, E. M. A **Geoconservação como ferramenta para o desenvolvimento sustentável em regiões semiáridas:** estudo aplicado à Mesorregião do agreste de Pernambuco, Nordeste do Brasil. Recife, 2016. 242f. Tese (Doutorado em Geociências) – Universidade Federal de Pernambuco.

SANTOS, M. E. C. M.; M. S. S. CARVALHO. **Paleontologia das bacias do Parnaíba, Grajaú e São Luís**: 1-226. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB, CPRM: Rio de Janeiro, 2004.

SERRANO E, GONZÁLEZ-TRUEBA J. J. Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). **Geomorphologie**, v.3. 2005.

SERRANO E. C.; RUIZ-FLAÑO P. **Geodiversidad:** Concepto, evaluacion y aplicación territorial: el caso de Tiermes Caracena (Soria). B Asoc Geogr Esp, 2007.

SILVA, C. R. *et al*. Aplicações múltiplas do conhecimento da geodiversidade. In: SILVA, C. R. (Org.). **Geodiversidade do Brasil:** conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM, 2008a.

_____. Começo de tudo. In: SILVA, C. R. (Org.). **Geodiversidade do Brasil:** conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM, 2008b.

SILVA, J. M. F.; OKA-FIORI, C. Patrimônio Geomorfológico em Unidades de Conservação: análise preliminar do Morro do Chapéu, Prudentópolis-PR. **Revista Geonorte**, v. 10, p. 641-644, 2014.

SOUSA, R. G. **Patrimônio Histórico Cultural**. 2013. Brasil Escola. Disponível em <http://brasilescola.uol.com.br/curiosidades/patrimonio-historico-cultural.htm>. Acesso em 18 de jan. de 2017.

STANLEY, M. Geodiversity. **Earth Heritage**. v. 14. 2000. Disponível em <http://www.earthheritage.org.uk/ehpdf/EH14-2000.PDF> Acesso em 02 de Dez. de 2016.

SHARPLES, C. Concepts and principles of geoconservation. **Research Gate**, 2002.

TOPODATA. BANCO DE DADOS GEOMORFOMÉTRICOS DO BRASIL – DSR - INPE. 2011. Disponível em <http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/(imagens 07S42_ - 06S42_)> Acesso em 02 de Fev. de 2017.

UNESCO. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDADAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Convenção para a proteção do património mundial, cultural e natural.** 1972, 20 p. Disponível em: <http://whc.unesco.org/archive/convention-pt.pdf>.Acesso em 04 de Jan. de 2017.

VASCONCELOS, F. C. C. **Parque Nacional de Sete Cidades completa 50 anos de criação.** 2011. Disponível em <http://www.proparnaiba.com/meioambiente/2011/07/02/parque-nacional-de-sete-cidades-completa-50-anos-de-cria-o.html> Acesso em 10 de Fev. de 2017.

VEIGA, A. T. C. A geodiversidade e o uso dos recursos minerais da Amazônia. **Terra das Águas**, Brasília: NEAz/UnB, n. 1, p. 88-102, 1999.

VELHO, J. **Os recursos minerais:** uma visão geo-histórica. Braga: Palimage Editores, 2006.

VIDAL, C. L. R. **Disponibilidade e gerenciamento sustentável do Aquífero Serra Grande no município de Picos – Piauí.** São Paulo, 2003. 208f. Tese (Doutorado em Recursos Minerais e Hidrogeologia) – Universidade de São Paulo.

VIEIRA, A.; CUNHA, L. Patrimônio geomorfológico – de conceito a projecto: o Maciço de Sicó. **Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos**. v. 3, 2006. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/37688/1/geomorfologia_sico.pdf> Acesso: 18 de Nov. de 2016.

_____. Patrimônio geomorfológico: tentativa de sistematização. In: SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 3., Puerto Vallarta, 2004. **Anais...** Puerto Vallarta, 2004.

XAVIER DA SILVA, J.; CARVALHO FILHO, L. M. Índice de geodiversidade da restinga da Marambaia (RJ): um exemplo do geoprocessamento aplicado à geografia física. **Revista de Geografia**, Recife: DCG/UFPE, n. 1, p. 57-64, 2001.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Fichas inventário de avaliação/caracterização dos geomorfossítios

Ficha 1

AVALIAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO DE POTENCIAIS GEOMORFOSSÍTIOS NAS "CIDADES DE PEDRAS-PI"				
1 – IDENTIFICAÇÃO				
Responsável pelo preenchimento _____José Francisco____	Data da visita 16/01/2016		Geomorfossítio Nº 01	
Nome: Lajedo "mini Cidade de Pedras" ___	Município: Bocaina _____			
Localização: Latitude 231985.00 m E Longitude 9239074.00 m S Altitude 449				
Tipo de Local:	( ) Isolado	(X) Área	( ) Panorâmico	
Tipo de propriedade:	( ) Pública	(X) Privada	( ) Não definida	
2 – AVALIAÇÃO				
A – Valores				
Científico		( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Turístico	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Estético	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Ecológico	( ) Nulo	(X) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Cultural	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Valores principais: Turístico e estético				
B – Potencialidades de uso				
Acessibilidade	( ) Difícil	(X) Moderada	( ) Fácil	
Visibilidade	( ) Fraca	( ) Moderada	(X) Boa	
Uso atual:				
C – Necessidade de proteção				
Deterioração	(X) Fraca	( ) Moderada	( ) Avançada	
Proteção	(X) Insufic.	( ) Moderada	( ) Adequada	
Vulnerabilidades identificadas: Vulnerabilidade natural ocasionada por processos erosivos				
3 - ANOTAÇÕES GERAIS				
3.1 Descrição resumida – Lajedo em estrutura sedimentar com presença de *demoiselles*. **3.2 Litologia** – Arenitos **3.3 Interesses geomorfológicos principais** – Residual e Sedimentar. **3.4 Tipos de valor / Uso atual** – Valor científico elevado tendo em vista que a área onde está localizado o lajedo já é utilizada como tema de artigos científicos, e a geoforma em particular já é utilizada em aulas de campo para alunos do ensino básico e superior, para expressar os processos que a gerou e a modifica constantemente; valor turístico elevado, já que por possuir formas inusitadas, o local atrai muitos visitantes para registro fotográfico; valor estético médio, tendo em vista que se trata de um local com formas de pequenas dimensões, fato que chama menos atenção que as formas de tamanhos elevados; valor ecológico baixo, tendo em vista que o local em si é apenas ponto de passagem de roedores, lagartixas e outras espécies da Caatinga; valor cultural elevado por haver no local processos erosivos naturais aos quais as pessoas costumam associar a mitos, tais como fragmentações				

mecânicas encontradas nas rochas, provavelmente oriundas da termo e hidroclastia, mas as quais alguns moradores atribuem a extraterrestres.

3.5 Uso e gestão

3.5.1 Acessibilidade – Moderada. O acesso é feito por estrada carroçável (acessível por veículos 4x4 ou motocicleta), que leva até cerca de 700 metros do local, ou em caso de outros veículos até aproximadamente 1 km, sendo o restante do percurso feito por trilha. Os últimos 300 metros anteriores ao geomorfossitio são em área de morros, fazendo necessárias pequenas escaladas (com necessidade de Equipamentos de Proteção Individual - EPIs).

3.5.2 Visibilidade – Boa. É possível visualizar o trabalho erosivo e demais características da rocha facilmente. Do local pode-se visualizar boa parte da "Cidade de Pedras".

3.5.3 Estado de Conservação – Elevado – Não há sinais de deterioração provocada por ação antrópica. Apenas desgaste natural.

3.6 Demais anotações: O local ainda pode ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação, fabricação de artesanato, entre outras possibilidades. Não é indicado a prática de esportes no geomorfossítio para manter a integridade do mesmo.

4 - REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ficha 2

AVALIAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO DE POTENCIAIS GEOMORFOSSÍTIOS NAS "CIDADES DE PEDRAS-PI"			
1 – IDENTIFICAÇÃO			
Responsável pelo preenchimento José Francisco	Data da visita 16/01/2016		Geomorfossítio Nº 02
Nome: Pedra do Tamanduá		Município: Bocaina	
Localização: Latitude 232231.00 m E Longitude 9239234.00 m S Altitude 427			
Tipo de Local:	(X) Isolado	( ) Área	( ) Panorâmico
Tipo de propriedade:	( ) Pública	(X) Privada	( ) Não definida
2 – AVALIAÇÃO			
A – Valores			
Científico		( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Turístico	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Estético	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Ecológico	( ) Nulo	(X) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Cultural	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Valores principais: Científico, turístico e estético				
B – Potencialidades de uso			
Acessibilidade	( ) Difícil	(X) Moderada	(X) Fácil
Visibilidade	( ) Fraca	( ) Moderada	(X) Boa
Uso atual: ecológico e turístico.			
C – Necessidade de proteção			
Deterioração	(X) Fraca	( ) Moderada	( ) Avançada
Proteção	(X) Insufic.	( ) Moderada	( ) Adequada
Vulnerabilidades identificadas: Vulnerabilidade natural ocasionada por processos erosivos			
3 - ANOTAÇÕES GERAIS			
3.1 Descrição resumida – Rocha com início de formação de pedra furada, em estrutura sedimentar, ocasionada por erosão diferencial eólica e pluvial. **3.2 Litologia** – Arenitos **3.3 Interesses geomorfológicos principais** – Sedimentar, residual, eólico. **3.4 Tipos de valor / Uso atual** – Valor científico elevado uma vez que a área onde está localizada a "pedra do tamanduá" já é utilizada como tema de artigos científicos, sendo esta geoforma em particular, já utilizada didaticamente em aulas de campo para alunos do ensino básico e superior, para expressar os processos que a gerou e a modifica constantemente; valor turístico elevado, tendo em vista que o local já é utilizado regionalmente como ponto turístico; valor estético médio, pois trata-se de uma pedra furada ainda em formação; valor ecológico baixo, levando em consideração que há pouca vegetação ali existente e não foram vistos animais habitando no geomorfossítio; valor cultural médio, uma vez que a feição geomorfológica é associada a uma imagem conhecida (tamanduá), aspecto folclórico este que segundo Brilha (2005) se aproxima da geomitologia, além da relação indireta do geomorfossítio com as lendas existentes na área.			

3.5 Uso e gestão

3.5.1 Acessibilidade – Moderada/Fácil. O acesso é feito por estrada carroçável que leva até cerca de 700 metros do local, ou em caso de outros veículos até aproximadamente 1 km, sendo os últimos 500 metros restantes do percurso feito por trilhas em meio a Caatinga. Uma vez percorrido os primeiros duzentos metros, há duas possibilidades para se chegar até o geomorfossítio: a primeira, considerada moderada, se dá por uma roça que dá acesso a área de morros, sendo necessárias pequenas escaladas (com necessidade de EPIs); a segunda, considerada mais fácil, pela trilha entre a mata, sem passar pela área de morros.

3.5.2 Visibilidade – Boa. É possível visualizar o trabalho erosivo e demais características da rocha facilmente. Do local pode-se visualizar uma parte da "cidade de pedras".

3.5.3 Estado de Conservação – Elevado – Não há sinais de deterioração provocada por ação antrópica. Apenas desgaste natural.

3.6 Demais anotações: O local ainda pode ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação, fabricação de artesanato, entre outras possibilidades. Não é indicado a prática de esportes no geomorfossítio para manter a integridade do mesmo, no entanto a prática de Hikking[6], Trekking[7] pode ser realizada.

4 - REGISTRO FOTOGRÁFICO

[6] Caminhadas curtas, com a duração de algumas horas, sem pernoite.
[7] Caminhadas longas, com a duração de mais de um dia, com pernoite durante o percurso.

Ficha 3

AVALIAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO DE POTENCIAIS GEOMORFOSSÍTIOS NAS "CIDADES DE PEDRAS-PI"				
1 – IDENTIFICAÇÃO				
Responsável pelo preenchimento José Francisco	Data da visita 16/01/2016		Geomorfossítio Nº 03	
Nome: Caverna do ET		Município: Bocaina		
Localização: Latitude 231905.81 m E Longitude 9239065.16 m S Altitude 413				
Tipo de Local:	(X) Isolado	( ) Área	( ) Panorâmico	
Tipo de propriedade:	( ) Pública	(X) Privada	( ) Não definida	
2 – AVALIAÇÃO				
A – Valores				
Científico		( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Turístico	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Estético	( ) Nulo	(X) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Ecológico	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Cultural	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Valores principais: Turístico, ecológico e cultural				
B – Potencialidades de uso				
Acessibilidade	( ) Difícil	(X) Moderada	( ) Fácil	
Visibilidade	( ) Fraca	(X) Moderada	( ) Boa	
Uso atual: científico/didático, ecológico e turístico.				
C – Necessidade de proteção				
Deterioração	( ) Fraca	(X) Moderada	( ) Avançada	
Proteção	(X) Insufic.	( ) Moderada	( ) Adequada	
Vulnerabilidades identificadas: Vulnerabilidade natural ocasionada por processos erosivos e presença de pichações.				
3 - ANOTAÇÕES GERAIS				
3.1 Descrição resumida – Caverna escavada no arenito, oriunda de erosão pluvial e eólica. **3.2 Litologia** – Arenitos **3.3 Interesses geomorfológicos principais** – Sedimentar, residual e eólico. **3.4 Tipos de valor / Uso atual** – Valor científico elevado uma vez que a área onde está localizado a "caverna do ET" já é utilizada como tema de artigos científicos, sendo esta geoforma em particular também já é utilizada didaticamente em aulas de campo para alunos do ensino básico e superior, para expressar os processos erosivos responsáveis pela sua origem e constante modificação; valor turístico (geoturístico) médio, tendo em vista que o local é bastante visitado, no entanto, as pessoas estão interessadas, principalmente pelo registro fotográfico das pinturas rupestres ali presentes, em detrimento do aspecto geomorfológico que precisa ser melhor evidenciado; valor estético baixo, se comparada às demais formações presentes na área; valor ecológico médio, haja vista o local ser utilizado como refúgio para cobras, roedores e morcegos; valor cultural elevado, tendo em vista que além das pinturas rupestres que agregam valor cultural (arqueológico) ao local, o mesmo é				

tema de lendas, tais como a de que extra terrestres habitaram a área, tendo inclusive, uma pintura rupestre que muitos visitantes relacionam a figura do que poderia ser um extra terrestre, além disso o local foi cenário de uma produção cinematográfica local (filme "morro mal assombrado").

3.5 Uso e gestão

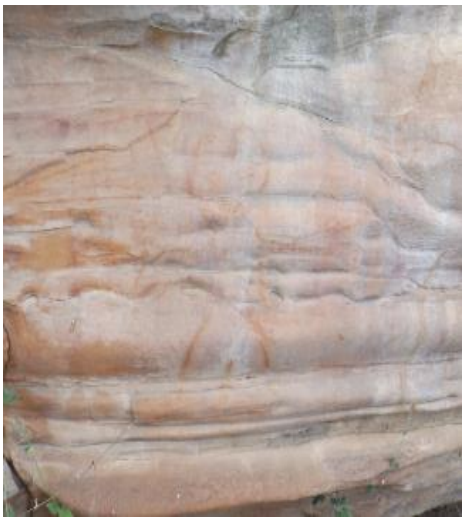
3.5.1 Acessibilidade – Moderada. O acesso é feito por estrada carroçável (acessível por veículos 4x4 ou motocicleta), que leva até cerca de 600 metros do local, ou em caso de outros veículos até aproximadamente 1 km, sendo o restante do percurso feito por trilhas. Os últimos 200 metros anteriores ao geomorfossitio são em área de morros, fazendo necessárias pequenas escaladas (com necessidade de EPIs).

3.5.2 Visibilidade – Moderada. É possível visualizar o trabalho erosivo na parte externa da caverna facilmente. Boa parte da mesma já foi soterrada o que dificulta visualizar melhor seu interior.

3.5.3 Estado de Conservação – Moderado – Além do desgaste natural, há pequenas pichações no local.

3.6 Demais anotações: O local ainda pode ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação.

4 - REGISTRO FOTOGRÁFICO



Ficha 4

AVALIAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO DE POTENCIAIS GEOMORFOSSÍTIOS NAS "CIDADES DE PEDRAS-PI"				
1 – IDENTIFICAÇÃO				
Responsável pelo preenchimento José Francisco	Data da visita 15/06/2016		Geomorfossítio Nº 04	
Nome: Pedra Furada		Município: Bocaina		
Localização: Latitude 232061.52 m E Longitude 9238887.07 m S Altitude 451				
Tipo de Local:	( ) Isolado	( ) Área	(X) Panorâmico	
Tipo de propriedade:	( ) Pública	(X) Privada	( ) Não definida	
2 – AVALIAÇÃO				
A – Valores				
Científico		( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Turístico	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Estético	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Ecológico	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Cultural	( ) Nulo	(X) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Valores principais: Científico, Turístico e estético				
B – Potencialidades de uso				
Acessibilidade	( ) Difícil	(X) Moderada	( ) Fácil	
Visibilidade	( ) Fraca	( ) Moderada	(X) Boa	
Uso atual: científico/didático, ecológico e turístico.				
C – Necessidade de proteção				
Deterioração	(X) Fraca	( ) Moderada	( ) Avançada	
Proteção	(X) Insufic.	( ) Moderada	( ) Adequada	
Vulnerabilidades identificadas: Vulnerabilidade natural ocasionada por processos erosivos				
3 - ANOTAÇÕES GERAIS				
3.1 Descrição resumida - Pedra furada em estrutura sedimentar, ocasionada por erosão diferencial eólica e pluvial. **3.2 Litologia** – Arenitos **3.3 Interesses geomorfológicos principais** – Sedimentar, residual, eólico. **3.4 Tipos de valor / Uso atual** – Valor científico elevado uma vez que a área onde está localizado já é utilizada como tema de artigos científicos, sendo especificamente a geoforma em apreço do ponto de vista didático, passível de ser utilizada para expressar os processos que a gerou e a modifica constantemente, já sendo empregada como recurso didático em aulas de campo para alunos do ensino básico e superior; valores turístico e estético elevados, tendo em vista que por ser de grande beleza cênica já é utilizado como ponto turístico; valor ecológico médio, levando em consideração que há indícios (fezes) de que o local pode estar sendo utilizado como refúgio por roedores, aves ou morcegos; valor cultural baixo, pois há lendas que estão relacionadas com a área, mas não especificamente como o geomorfossítio.				

3.5 Uso e gestão

3.5.1 Acessibilidade – Moderada. O acesso é feito por estrada carroçável que leva até cerca de 900 metros do local, sendo o restante do percurso feito por trilhas. Os últimos 450 metros são em área de morros, fazendo necessárias pequenas escaladas (com necessidade de EPIs).

3.5.2 Visibilidade – Boa. É possível visualizar o trabalho erosivo e demais características da rocha facilmente. Do local pode-se visualizar boa parte da "cidade de pedras".

3.5.3 Estado de Conservação – Elevado – Não há sinais de deterioração provocada por ação antrópica. Apenas desgaste natural.

3.6 Demais anotações: O local ainda pode ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação, fabricação de artesanato, entre outras possibilidades. Não é indicado a prática de esportes no geomorfossítio para manter a integridade do mesmo.

4 - REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ficha 5

AVALIAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO DE POTENCIAIS GEOMORFOSSÍTIOS NAS "CIDADES DE PEDRAS-PI"				
1 – IDENTIFICAÇÃO				
Responsável pelo preenchimento José Francisco	Data da visita 15/06/2016		Geomorfossítio Nº 05	
Nome: Mirante do castelo		Município: Bocaina		
Localização: Latitude 232049.53 m E Longitude 9238708.13 m S Altitude 452				
Tipo de Local:	( ) Isolado	( ) Área	(X) Panorâmico	
Tipo de propriedade:	( ) Pública	(X) Privada	( ) Não definida	
2 – AVALIAÇÃO				
A – Valores				
Científico		( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Turístico	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Estético	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Ecológico	( ) Nulo	(X) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Cultural	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Valores principais: Científico e Turístico				
B – Potencialidades de uso				
Acessibilidade	( ) Difícil	(X) Moderada	( ) Fácil	
Visibilidade	( ) Fraca	( ) Moderada	(X) Boa	
Uso atual: Científico/didático e turístico				
C – Necessidade de proteção				
Deterioração	(X) Fraca	( ) Moderada	( ) Avançada	
Proteção	(X) Insufic.	( ) Moderada	( ) Adequada	
Vulnerabilidades identificadas: Vulnerabilidade natural ocasionada por processos erosivos				
3 - ANOTAÇÕES GERAIS				
3.1 Descrição resumida – Mirante em estrutura sedimentar a uma altitude de XXX, com vista para o vale ruiniforme pedra do castelo e grande área de depressão. **3.2 Litologia** – Arenitos **3.3 Interesses geomorfológicos principais** – Residual e Sedimentar. **3.4 Tipos de valor / Uso atual** – Valor científico elevado uma vez que a área onde está localizado o mirante já é utilizada como tema de artigos científicos e, a geoforma em particular já é utilizada em aulas de campo para alunos do ensino básico e superior, para expressar os processos que a gerou e a modifica constantemente, assim como toda a área em seu entorno; valor turístico elevado, tendo em vista que além de ser de grande beleza cênica, permite visualizar grande parte da "Cidade de Pedras", já sendo bastante visitada por pessoas da região; valor estético elevado, uma vez que há uma variedade de geoformas exóticas a serem vistas no local; valor ecológico baixo, tendo em vista que o local em si é apenas ponto de passagem de roedores, lagartixas e outras espécies da caatinga; valor cultural elevado por haver no local processos erosivos naturais aos quais as pessoas costumam associar a mitos, tais como a "pegada do gigante", entre outros.				

3.5 Uso e gestão

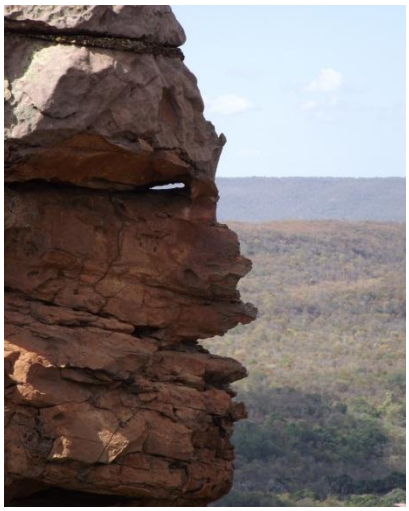
3.5.1 Acessibilidade – Moderada. O acesso é feito por estrada carroçável que leva até cerca de 1 Km do local, sendo o restante do percurso feito por trilhas. Os últimos 550 metros anteriores ao potencial geomorfossítio são em área de morros, fazendo necessárias pequenas escaladas (com necessidade de EPIs).

3.5.2 Visibilidade – Boa. É possível visualizar o trabalho erosivo e demais características da rocha facilmente. Do local pode-se visualizar grande parte da "cidade de pedras" e áreas adjacentes.

3.5.3 Estado de Conservação – Elevado – Não há sinais de deterioração provocada por ação antrópica. Apenas desgaste natural.

3.6 Demais anotações: O local ainda pode ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação, fabricação de artesanato, entre outras possibilidades. Não é indicado a prática de esportes no geomorfossítio para manter a integridade do mesmo.

4 - REGISTRO FOTOGRÁFICO



Ficha 6

AVALIAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO DE POTENCIAIS GEOMORFOSSÍTIOS NAS "CIDADES DE PEDRAS-PI"				
1 – IDENTIFICAÇÃO				
Responsável pelo preenchimento José Francisco	Data da visita 16/06/2016		Geomorfossítio Nº 06	
Nome: Vale Ruiniforme		Município: Bocaina		
Localização: Latitude 232819.68 m E Longitude 9239030.29 m S Altitude "406"				
Tipo de Local:	( ) Isolado	(X) Área	( ) Panorâmico	
Tipo de propriedade:	( ) Pública	(X) Privada	( ) Não definida	
2 – AVALIAÇÃO				
A – Valores				
Científico		( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Turístico	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Estético	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Ecológico	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Cultural	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Valores principais: Científico, turístico e estético				
B – Potencialidades de uso				
Acessibilidade	( ) Difícil	(X) Moderada	( ) Fácil	
Visibilidade	( ) Fraca	( ) Moderada	(X) Boa	
Uso atual: científico/didático, ecológico, cultural e turístico.				
C – Necessidade de proteção				
Deterioração	(X) Fraca	( ) Moderada	( ) Avançada	
Proteção	(X) Insufic.	( ) Moderada	( ) Adequada	
Vulnerabilidades identificadas: Vulnerabilidade natural ocasionada por processos erosivos				
3 - ANOTAÇÕES GERAIS				
3.1 Descrição resumida – Vale composto por variadas geomofomas ruiniformes em estrutura sedimentar, ocasionada por erosão diferencial eólica e pluvial. **3.2 Litologia** – Arenitos **3.3 Interesses geomorfológicos principais** – Sedimentar, residual, eólico. **3.4 Tipos de valor / Uso atual** – Valor científico elevado uma vez que a área onde está localizado já é utilizada como tema de artigos científicos e o vale propriamente dito já é utilizado didaticamente em aulas de campo para alunos do ensino básico e superior, sendo usado para expressar os processos que o gerou e o modifica constantemente; valores turístico e estético elevados, uma vez que por ser de grande beleza cênica já é utilizado como roteiro turístico; valor ecológico elevado, tendo em vista que aberturas nas geoformas são utilizadas para nidificação de aves e moradia de roedores e cobras (durante a visita, roedores e cobras foram vistos nesses locais); valor cultural elevado, visto que as geoformas do local são utilizadas no cinema como cenário de filme local (morro assombrado) além das lendas que se relacionam a área, tais como a do cavaleiro encantado que cavalga á noite por entre as formações rochosas.				

3.5 Uso e gestão

3.5.1 Acessibilidade – Moderada. O acesso é feito por estrada carroçável que leva até cerca de 1 Km do local, sendo o restante do percurso feito por trilhas. Na área há presença de vegetação de pequeno porte (espécies da Caatinga arbustiva), sendo necessário fazer uso de calça e tênis ou bota, pois há cobras no local.

3.5.2 Visibilidade – Boa. É possível visualizar o trabalho erosivo e demais características das geoformas facilmente.

3.5.3 Estado de Conservação – Elevado – Não há sinais de deterioração provocada por ação antrópica. Apenas desgaste natural.

3.6 Demais anotações: O local ainda pode ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação e fabricação de artesanato. Há também a possibilidade da prática de Hikking[8], Trekking[9], além de uma variedade de esportes na área tais como Mountain Bike, rapel, escalada, tirolesa, entre outras.

4 - REGISTRO FOTOGRÁFICO

[8] Caminhadas curtas, com a duração de algumas horas, sem pernoite.
[9] Caminhadas longas, com a duração de mais de um dia, com pernoite durante o percurso.

Ficha 7

AVALIAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO DE POTENCIAIS GEOMORFOSSÍTIOS NAS "CIDADES DE PEDRAS-PI"				
1 – IDENTIFICAÇÃO				
Responsável pelo preenchimento José Francisco	Data da visita 07/01/2017		Geomorfossítio Nº 07	
Nome: Pedra do castelo		Município: Bocaina / São José do Piauí		
Localização: Latitude 232191.39 m E Longitude 9237204.35 m S Altitude 372				
Tipo de Local:	(X) Isolado	( ) Área	( ) Panorâmico	
Tipo de propriedade:	( ) Pública	(X) Privada	( ) Não definida	
2 – AVALIAÇÃO				
A – Valores				
Científico		( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Turístico	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Estético	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Ecológico	( ) Nulo	(X) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Cultural	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Valores principais: Turístico e estético				
B – Potencialidades de uso				
Acessibilidade	( ) Difícil	(X) Moderada	( ) Fácil	
Visibilidade	( ) Fraca	( ) Moderada	(X) Boa	
Uso atual: Turístico.				
C – Necessidade de proteção				
Deterioração	(X) Fraca	( ) Moderada	( ) Avançada	
Proteção	(X) Insufic.	( ) Moderada	( ) Adequada	
Vulnerabilidades identificadas: Vulnerabilidade natural ocasionada por processos erosivos				
3 - ANOTAÇÕES GERAIS				
3.1 Descrição resumida – Morro testemunho em formato que lembra um castelo, em estrutura sedimentar, ocasionada por erosão diferencial eólica e pluvial. **3.2 Litologia** – Arenitos **3.3 Interesses geomorfológicos principais** – Sedimentar, residual, eólico. **3.4 Tipos de valor / Uso atual** – Valor científico médio uma vez que a área onde está localizada a pedra do castelo já é utilizada como tema de artigos científicos, sendo esta geoforma específica, passível de ser utilizada didaticamente em aulas de campo para expressar os processos que a gerou e a modifica constantemente, além de representar testemunho de como pode ter sido a região em momentos pretéritos; valor turístico médio, uma vez que, apesar da beleza, por ser uma das geoformas mais afastadas da área, é por muitas vezes deixada de fora do roteiro turístico, sendo contemplada à distância (a partir do mirante); valor estético elevado, por ser considerada pelos visitantes com um dos pontos mais belos da "cidade de pedras"; valor ecológico baixo, uma vez que não foram vistos animais habitando no geomorfossítio, mas apresenta condições para tanto; valor cultural elevado, por conta da associação da feição geomorfológica à imagem conhecida (castelo),				

aspecto folclórico este que segundo Brilha (2005) se aproxima da geomitologia, além da relação direta do geomorfossítio com as lendas existentes na área, tendo, inclusive uma imagem no geomorfossítio, por vezes associada a de uma santa.

3.5 Uso e gestão

3.5.1 Acessibilidade – Moderada. O acesso é feito por estrada carroçável (acessível por veículos 4x4 ou motocicleta), que leva até cerca de 300 metros do local, ou em caso de outros veículos até aproximadamente 2,5 km, sendo o restante deste percurso feito por trilha, uma parte através da estrada acessível para motocicletas e a outra em meio a vegetação da caatinga.

3.5.2 Visibilidade – Boa. É possível visualizar o trabalho erosivo e demais características da rocha facilmente. Do local pode-se visualizar toda a superfície de aplainamento e o vale ruiniforme.

3.5.3 Estado de Conservação – Elevado – Não há sinais de deterioração provocada por ação antrópica. Apenas desgaste natural.

3.6 Demais anotações: O local ainda pode ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação, fabricação de artesanato, etc. Há também a possibilidade da prática de Hikking[10], Trekking[11], além de uma variedade de esportes no entorno e na própria "pedra do castelo", tais como Mountain Bike, rapel, escalada, tirolesa, entre outras.

4 - REGISTRO FOTOGRÁFICO

[10] Caminhadas curtas, com a duração de algumas horas, sem pernoite.
[11] Caminhadas longas, com a duração de mais de um dia, com pernoite durante o percurso.

Ficha 8

AVALIAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO DE POTENCIAIS GEOMORFOSSÍTIOS NAS "CIDADES DE PEDRAS-PI"				
1 – IDENTIFICAÇÃO				
Responsável pelo preenchimento José Francisco	Data da visita 07/01/2017		Geomorfossítio Nº 08	
Nome: Mesa de Pedra		Município: Bocaina		
Localização: Latitude 234735.45 m E Longitude 9235811.79 m S Altitude 492				
Tipo de Local:	( ) Isolado	( ) Área	(X) Panorâmico	
Tipo de propriedade:	( ) Pública	( ) Privada	(X) Não definida	
2 – AVALIAÇÃO				
A – Valores				
Científico		( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Turístico	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Estético	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Ecológico	( ) Nulo	(X) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Cultural	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Valores principais: Científico, turístico e estético				
B – Potencialidades de uso				
Acessibilidade	(X) Difícil	(X) Moderada	( ) Fácil	
Visibilidade	( ) Fraca	( ) Moderada	(X) Boa	
Uso atual: turístico				
C – Necessidade de proteção				
Deterioração	(X) Fraca	( ) Moderada	( ) Avançada	
Proteção	(X) Insufic.	( ) Moderada	( ) Adequada	
Vulnerabilidades identificadas: Vulnerabilidade natural ocasionada por processos erosivos				
3 - ANOTAÇÕES GERAIS				
3.1 Descrição resumida – relevo residual tabular em forma de meseta, ocasionada por erosão diferencial eólica, pluvial e desgaste natural provocado por intemperismos. **3.2 Litologia** – Arenitos **3.3 Interesses geomorfológicos principais** – Sedimentar, residual, eólico. **3.4 Tipos de valor / Uso atual** – Valor científico médio tendo em vista que a área onde está localizada a "mesa de pedra" é passível de ser utilizada didaticamente em aulas de campo para expressar os processos que a gerou e a modifica constantemente, além de representar testemunho de como pode ter sido a região em momentos pretéritos; valor turístico médio, uma vez que por ser a geoforma mais afastada da área, é por muitas vezes deixada de fora do roteiro turístico, sendo contemplada à distância (a partir do mirante); valor estético médio se comparada às demais geoformas da área; valor ecológico baixo, uma vez que há apenas vegetação no geomorfossítio, no entanto, apresenta condições de ser habitado por espécies da fauna, porém estas não foram vistas; valor cultural médio, pois as lendas existentes estão relacionadas com a área, mas não com o geomorfossítio em si, porém, é associada a imagem conhecida (mesa), aproximando-se da geomitologia.				

3.5 Uso e gestão

3.5.1 Acessibilidade – Moderada/Difícil - Para chegar até o mesmo é preciso percorrer estrada carroçável que leva até cerca de 500 m do local, sendo o restante do percurso realizado em meio a lavouras e à vegetação de Caatinga. É preciso ainda a prática da escalada para acessar o topo do geomorfossítio, sendo necessário o uso de EPIs, sendo a acessibilidade nessa circunstância, considerada difícil.

3.5.2 Visibilidade – Boa. É possível visualizar o trabalho erosivo e demais características da rocha facilmente. Do local pode-se visualizar toda a "Cidade de Pedras".

3.5.3 Estado de Conservação – Elevado – Não há sinais de deterioração provocada por ação antrópica. Apenas desgaste natural.

3.6 Demais anotações: O local pode ser utilizado ainda para prática de esportes tais como escalada e rapel.

4 - REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ficha 9

AVALIAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO DE POTENCIAIS GEOMORFOSSÍTIOS NAS "CIDADES DE PEDRAS-PI"				
1 – IDENTIFICAÇÃO				
Responsável pelo preenchimento José Francisco	Data da visita 19/11/2016		Geomorfossítio Nº 09	
Nome: Balneário Taperinha		Município: São João da Canabrava		
Localização: Latitude 237507.16 m E Longitude 9246021.28 m S Altitude 326				
Tipo de Local:	(X) Isolado	( ) Área	( ) Panorâmico	
Tipo de propriedade:	( ) Pública	(X) Privada	( ) Não definida	
2 – AVALIAÇÃO				
A – Valores				
Científico		( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Turístico	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Estético	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Ecológico	( ) Nulo	(X) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Cultural	( ) Nulo	(X) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Valores principais: Turístico, científico e estético				
B – Potencialidades de uso				
Acessibilidade	( ) Difícil	(X) Moderada	( ) Fácil	
Visibilidade	( ) Fraca	(X) Moderada	( ) Boa	
Uso atual: científico/didático e turístico.				
C – Necessidade de proteção				
Deterioração	( ) Fraca	(X) Moderada	( ) Avançada	
Proteção	(X) Insufic.	( ) Moderada	( ) Adequada	
Vulnerabilidades identificadas: Vulnerabilidade ocasionada por modificações antrópicas no ambiente natural da nascente, bem como presença de lixo no local utilizado como balneário e bar.				
3 - ANOTAÇÕES GERAIS				
3.1 Descrição resumida – Nascente tributária do riacho Canabrava, utilizada como balneário. **3.2 Litologia** – arenitos **3.3 Interesses geomorfológicos principais** – Fluvial e hidrogeológico. **3.4 Tipos de valor / Uso atual** – Valor científico médio uma vez que nem o geomorfossítio, nem a área em que este está localizado é utilizada como tema de artigos científicos, no entanto, apresenta potencial didático, podendo ser utilizado em aulas de campo para expressar os processos erosivos responsáveis pela sua origem e constante modificação; valor turístico elevado, tendo em vista que o local já é bastante visitado, sendo utilizado para lazer e recreação; valor estético médio, uma vez que o local já se encontra bastante antropizado, com acúmulo de lixo, etc., fatos que altera a beleza natural do mesmo; valor ecológico baixo, tendo em vista que a presença humana no local afugenta os animais, porém, há a presença de variadas espécies da flora típicas de áreas alagadas tais como o				

buriti; valor cultural baixo, pois há lendas que estão relacionadas com a área, mas não especificamente como o geomorfossítio.

3.5 Uso e gestão

3.5.1 Acessibilidade – moderada, feita por estrada carroçável em estado regular de conservação que leva até o local. Os últimos 200 metros são em área de ladeira, fato que pode dificultar o acesso de cadeirantes.

3.5.2 Visibilidade – Moderada. As modificações antrópicas dificultam a visualização da nascente, o trabalho erosivo ali realizado e a formação do riacho.

3.5.3 Estado de Conservação – Moderado – As modificações na área alteraram o aspecto natural do mesmo, mesmo assim a nascente está preservada.

3.6 Demais anotações: O local ainda pode ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação.

4 - REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ficha 10

AVALIAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO DE POTENCIAIS GEOMORFOSSÍTIOS NAS "CIDADES DE PEDRAS-PI"				
1 – IDENTIFICAÇÃO				
Responsável pelo preenchimento José Francisco	Data da visita 19/11/2016		Geomorfossítio Nº 10	
Nome: Afloramento de Diabásio		Município: São João da Canabrava		
Localização: Latitude 236772.99 m E Longitude 9248011.06 m S Altitude 435				
Tipo de Local:	(X) Isolado	( ) Área	( ) Panorâmico	
Tipo de propriedade:	( ) Pública	( ) Privada	(X) Não definida	
2 – AVALIAÇÃO				
A – Valores				
Científico		( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Turístico	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Estético	( ) Nulo	(X) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Ecológico	( ) Nulo	(X) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Cultural	(X) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Valores principais: Científico/didático, Turístico e estético				
B – Potencialidades de uso				
Acessibilidade	( ) Difícil	( ) Moderada	(X) Fácil	
Visibilidade	( ) Fraca	( ) Moderada	(X) Boa	
Uso atual: sem uso aparente				
C – Necessidade de proteção				
Deterioração	( ) Fraca	(X) Moderada	( ) Avançada	
Proteção	(X) Insufic.	( ) Moderada	( ) Adequada	
Vulnerabilidades identificadas: Vulnerabilidade ocasionada por modificações antrópicas no local (escavações para alargamento da estrada)				
3 - ANOTAÇÕES GERAIS				
3.1 Descrição resumida – Afloramento de diabásio à margem de estrada carroçável. **3.2 Litologia** – Diabásio e arenitos **3.3 Interesses geomorfológicos principais** – Tectônico **3.4 Tipos de valor / Uso atual** – Valor científico médio uma vez que a área onde está localizado o afloramento é perfeitamente aplicável em aulas de campo para alunos do ensino básico e superior, podendo ser utilizado, por exemplo, para explicar diferentes litologias; valor turístico médio, pois embora as pessoas ainda não tenham o hábito de visitar o local, o mesmo desde que devidamente divulgado, tem potencial para receber turistas, principalmente aqueles interessados em entender os variados tipos de rochas existentes; valor estético baixo, se comparado às demais geoformas da região; valor ecológico baixo, tendo em vista que por estar às margens de uma estrada, isso pode afugentar os animais. Em relação á flora, no local foram encontradas apenas espécies típicas da caatinga; valor cultural nulo.				

3.5 Uso e gestão

3.5.1 Acessibilidade – Fácil. O acesso é feito por estrada carroçável em bom estado de conservação, que leva do centro de São João da Canabrava até o local em um percurso de cerca de 5 km.

3.5.2 Visibilidade – Boa. É possível visualizar as rochas basálticas com facilidade, bem como a ação do intemperismo sobre tais rochas.

3.5.3 Estado de Conservação – Moderado – As modificações e uso da estrada podem quebrar algumas das rochas.

3.6 Demais anotações: O local pode ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação.

4 - REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ficha 11

AVALIAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO DE POTENCIAIS GEOMORFOSSÍTIOS NAS "CIDADES DE PEDRAS-PI"				
1 – IDENTIFICAÇÃO				
Responsável pelo preenchimento José Francisco	Data da visita 19/11/2016		Geomorfossítio Nº 11	
Nome: Olho D'água Jacaré	Município: São João da Canabrava			
Localização: Latitude 237419.81 m E Longitude 9249544.78 m S Altitude 346				
Tipo de Local:	(X) Isolado	( ) Área	( ) Panorâmico	
Tipo de propriedade:	( ) Pública	(X) Privada	( ) Não definida	
2 – AVALIAÇÃO				
A – Valores				
Científico		( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Turístico	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Estético	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Ecológico	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Cultural	(X) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Valores principais: Turístico, ecológico e estético.				
B – Potencialidades de uso				
Acessibilidade	( ) Difícil	(X) Moderada	( ) Fácil	
Visibilidade	( ) Fraca	( ) Moderada	(X) Boa	
Uso atual: científico, didático, ecológico e turístico.				
C – Necessidade de proteção				
Deterioração	( ) Fraca	(X) Moderada	( ) Avançada	
Proteção	(X) Insufic.	( ) Moderada	( ) Adequada	
Vulnerabilidades identificadas: Vulnerabilidade ocasionada por modificações antrópicas no ambiente natural da nascente, bem como presença de lixo no local.				
3 - ANOTAÇÕES GERAIS				
3.1 Descrição resumida – Nascente, formada a partir de fontes naturais de água em área de contato entre arenitos e afloramento de diabásio. **3.2 Litologia** – Arenitos e Diabásio **3.3 Interesses geomorfológicos principais** – fluvial e hidrogeológico. **3.4 Tipos de valor / Uso atual** – Valor científico médio uma vez que nem o geomorfossítio, nem a área em que este está localizado, é utilizada como tema de artigos científicos, no entanto, apresenta potencial didático, podendo ser utilizado em aulas de campo para expressar os processos erosivos responsáveis pela sua origem e constante modificação, diferentes tipos de rochas, etc., bem como aspectos referentes a hidrologia; valor turístico médio, pois embora seja de grande beleza cênica, até o momento apenas poucas pessoas do município costumam visitar o lugar; valor estético elevado, haja vista a rara beleza cênica e natural proporcionada pelo local; valor ecológico médio, tendo em vista que o local é utilizado para dessedentação de animais e como moradia para cigarras, pequenos lagartos, além da presença de variadas espécies da flora típicas de áreas úmidas;				

valor cultural nulo, pois não há lendas ou outros elementos místicos relacionadas ao local.

3.5 Uso e gestão

3.5.1 Acessibilidade – Moderada. O acesso é feito por estrada carroçável em estado de conservação regular, que leva até cerca de 100 metros do local.

3.5.2 Visibilidade – Boa. É fácil a visualização dos diabásios que afloram na área, bem como é fácil visualizar a nascente, o trabalho erosivo da água e a formação do canal fluvial.

3.5.3 Estado de Conservação – Moderado – Apesar de a nascente estar preservada, há lixo no local.

3.6 Demais anotações: O local apresenta relevante importância hidrológica, uma vez que se trata de fontes de água, localizadas em área de caatinga. É ainda relevante ambiental e ecologicamente, uma vez que é área de variadas espécies da fauna e flora da caatinga. O local ainda pode ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação.

4 - REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ficha 12

AVALIAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO DE POTENCIAIS GEOMORFOSSÍTIOS NAS "CIDADES DE PEDRAS-PI"				
1 – IDENTIFICAÇÃO				
Responsável pelo preenchimento José Francisco	Data da visita 19/11/2016		Geomorfossítio Nº 12	
Nome: Riacho de pedras		Município: São João da Canabrava		
Localização: Latitude 234020.44 m E Longitude 9249981.65 m S Altitude 390				
Tipo de Local:	(X) Isolado	( ) Área	( ) Panorâmico	
Tipo de propriedade:	( ) Pública	( ) Privada	(X) Não definida	
2 – AVALIAÇÃO				
A – Valores				
Científico		( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Turístico	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Estético	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Ecológico	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Cultural	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Valores principais: Ecológico e turístico				
B – Potencialidades de uso				
Acessibilidade	( ) Difícil	(X) Moderada	(X) Fácil	
Visibilidade	( ) Fraca	(X) Moderada	( ) Boa	
Uso atual: ecológico e turístico.				
C – Necessidade de proteção				
Deterioração	(X) Fraca	( ) Moderada	( ) Avançada	
Proteção	( ) Insufic.	(X) Moderada	( ) Adequada	
Vulnerabilidades identificadas: Vulnerabilidade natural ocasionada por processos erosivos				
3 - ANOTAÇÕES GERAIS				
3.1 Descrição resumida – Riacho escavado pela erosão pluvial e fluvial na rocha arenítica formando uma espécie de mini *canyon*. **3.2 Litologia** – Arenitos **3.3 Interesses geomorfológicos principais** – Fluvial e Sedimentar. **3.4 Tipos de valor / Uso atual** – Valor científico médio, uma vez que o "riacho de pedras" apresenta boa exposição de conglomerados, grande quantidade de marmitas e é passível de ser utilizada didaticamente em aulas de campo para expressar os processos erosivos responsáveis pela sua origem e constante modificação; valor turístico médio, uma vez que por ser localizado em uma área distante do centro da cidade, é por muitas vezes deixado de fora do roteiro turístico, no entanto, pessoas da região já tem o hábito de frequentar o local, muito embora atraídos mais pelas piscinas naturais formadas nas marmitas em épocas de chuva do que pelo aspecto geomorfológico; valor estético médio, tendo em vista que uma vez escavado na própria rocha, forma uma espécie de mini cânion, no entanto, só a partir de certa altitude é possível ter a dimensão do "mini cânion" formado pelo riacho; valor ecológico elevado, uma vez que o germorfossítio serve como fonte para dessedentação de				

animais, tais como cobra, vista durante visita *in loco* em uma das marmitas formados no leito do riacho; valor cultural médio, uma vez que as lendas existentes estão relacionadas com a área, mas não com o geomorfossítio em estudo, no entanto rochas presentes às margens do riacho possuem grande quantidade de pinturas rupestres, o que agrega valor cultural ao geomorfossítio.

3.5 Uso e gestão

3.5.1 Acessibilidade – Fácil/Moderada. O acesso é feito por estrada carroçável que leva até 500 metros do geomorfossítio (em caso de veículos 4 x 4) podendo nesse caso ser considerada fácil e, até cerca de 2 Km do local (em se tratando de outros veículos), sendo portanto, moderada. Os últimos 300 metros são feitos por entre a mata (vegetação de caatinga).

3.5.2 Visibilidade – Moderada. É preciso subir em morros para visualizar melhor o trabalho erosivo no leito do rio.

3.5.3 Estado de Conservação – Elevado – Não há sinais de deterioração provocada por ação antrópica. Apenas desgaste natural.

3.6 Demais anotações: O local ainda pode ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação. O Local está na área do Parque Municipal "Cidade de Pedras", no entanto, não há medidas concretas visíveis de proteção do mesmo.

4 - REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ficha 13

AVALIAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO DE POTENCIAIS GEOMORFOSSÍTIOS NAS "CIDADES DE PEDRAS-PI"			
1 – IDENTIFICAÇÃO			
Responsável pelo preenchimento José Francisco	Data da visita 19/11/2016	Geomorfossítio Nº 14	
Nome: Pedra Casco de Tartaruga	Município: São João da Canabrava		
Localização: Latitude 234773.69 m E Longitude 9251609.99 m S Altitude 432			
Tipo de Local:	( ) Isolado	(X) Área	( ) Panorâmico
Tipo de propriedade:	( ) Pública	( ) Privada	(X) Não definida
2 – AVALIAÇÃO			
A – Valores			
Científico		( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Turístico	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Estético	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Ecológico	( ) Nulo	(X) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Cultural	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Valores principais: Turístico e estético			
B – Potencialidades de uso			
Acessibilidade	( ) Difícil	(X) Moderada	( ) Fácil
Visibilidade	( ) Fraca	( ) Moderada	(X) Boa
Uso atual:			
C – Necessidade de proteção			
Deterioração	(X) Fraca	( ) Moderada	( ) Avançada
Proteção	(X) Insufic.	( ) Moderada	( ) Adequada
Vulnerabilidades identificadas: Vulnerabilidade natural ocasionada por processos erosivos			
3 - ANOTAÇÕES GERAIS			
3.1 Descrição resumida – Rocha com presença de juntas poligonais em forma de fendas de contração. **3.2 Litologia** – Arenitos **3.3 Interesses geomorfológicos principais** – Residual e Sedimentar. **3.4 Tipos de valor / Uso atual** – Valor científico médio uma vez que o geomorfossítio ainda não é objeto de estudos científicos, porém, apresenta excelente potencial didático, podendo ser utilizada em aulas de campo para alunos do ensino básico e superior, para expressar os processos que a gerou e a modifica constantemente; valor turístico médio, já que por possuir formas inusitadas, o local atrai visitantes para registro fotográfico, porém, a maior parte dos visitantes, se restringe a população local ou de municípios vizinhos, o que evidencia a necessidade de maior divulgação; valor estético médio, tendo em vista que se trata de um local com formas de pequenas dimensões, fato que chama menos atenção que as formas de tamanhos elevados; valor ecológico baixo, tendo em vista que o local em si é apenas ponto de passagem de roedores, lagartixas e outras espécies da caatinga; valor cultural médio por conta da associação da feição geomorfológica à imagem conhecida			

(casco de tartaruga), aspecto folclórico este que segundo Brilha (2005) se aproxima da geomitologia.

3.5 Uso e gestão

3.5.1 Acessibilidade – Moderada. O acesso é feito por estrada carroçável que leva até cerca de 3 km do local (veículos de passeio) ou até 1 km (veículos 4x4 ou motocicleta), sendo o restante do percurso feito por trilhas.

3.5.2 Visibilidade – Boa. É possível visualizar o trabalho erosivo e demais características da rocha facilmente. Do local pode-se visualizar boa parte da segunda "Cidade de Pedras".

3.5.3 Estado de Conservação – Elevado – Não há sinais de deterioração provocada por ação antrópica. Apenas desgaste natural.

3.6 Demais anotações: O local ainda pode ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação, fabricação de artesanato, entre outras possibilidades. Não é indicado a prática de esportes no geomorfossítio para manter a integridade do mesmo.

4 - REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ficha 14

AVALIAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO DE POTENCIAIS GEOMORFOSSÍTIOS NAS "CIDADES DE PEDRAS-PI"			
1 – IDENTIFICAÇÃO			
Responsável pelo preenchimento José Francisco	Data da visita 18/02/2017	Geomorfossítio Nº 13	
Nome: Furna do Guilherme	Município: São João da Canabrava		
Localização: Latitude 234628.00 m E Longitude 9261421.00 m S Altitude 482			
Tipo de Local:	(X) Isolado	( ) Área	( ) Panorâmico
Tipo de propriedade:	( ) Pública	(X) Privada	( ) Não definida
2 – AVALIAÇÃO			
A – Valores			
Científico		(X) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Turístico	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Estético	( ) Nulo	(X) Baixo	( ) Médio	( ) Elevado
Ecológico	( ) Nulo	( ) Baixo	(X) Médio	( ) Elevado
Cultural	( ) Nulo	( ) Baixo	( ) Médio	(X) Elevado
Valores principais: Turístico, ecológico e estético.				
B – Potencialidades de uso			
Acessibilidade	( ) Difícil	(X) Moderada	( ) Fácil
Visibilidade	(X) Fraca	( ) Moderada	( ) Boa
Uso atual: científico, didático, ecológico e turístico.			
C – Necessidade de proteção			
Deterioração	( ) Fraca	(X) Moderada	( ) Avançada
Proteção	(X) Insufic.	( ) Moderada	( ) Adequada
Vulnerabilidades identificadas: Vulnerabilidade natural ocasionada por processos erosivos e presença de pichações.			
3 - ANOTAÇÕES GERAIS			
3.1 Descrição resumida – Caverna escavada no arenito, oriunda de erosão pluvial e eólica. **3.2 Litologia** – Arenitos **3.3 Interesses geomorfológicos principais** – Sedimentar residual e eólico. **3.4 Tipos de valor / Uso atual** – Valor científico baixo, tendo em vista nem o geomorfossítio, nem a área em que este está localizado é utilizada como tema de artigos científicos, no entanto, o mesmo possui potencial didático, podendo ser utilizado em aulas de campo para expressar os processos erosivos responsáveis pela sua origem e constante modificação; valor turístico médio, uma vez que por estar muito distante do centro de São João da Canabrava (cerca de 25 km) é por ainda parcialmente desconhecido, apesar de já atrair pessoas do município, ainda precisa de maior divulgação, especialmente referente aos aspectos geomorfológicos; valor estético baixo, se comparado aos demais geomorfossítios analisados e por conta das pichações encontradas no local; valor ecológico médio, haja vista o local ser utilizado como refúgio para cobras, roedores e morcegos; valor cultural elevado, tendo em vista que há lendas relacionadas ao mesmo, além de pinturas rupestres no local.			

3.5 Uso e gestão

3.5.1 Acessibilidade – Moderada. O acesso é realizado por estrada carroçável (acessível por veículos 4x4 ou motocicleta), que leva até cerca de 200 m do local e a cerca de 2.500 metros em caso de outros veículos pequenos, sendo o restante do percurso feito por trilhas em motocicleta ou a pé chegando até a abertura da cavidade.

3.5.2 Visibilidade – Fraca. É difícil a visualização do trabalho erosivo na caverna, uma vez que seu interior é bastante escuro.

3.5.3 Estado de Conservação – Moderado – Além do desgaste natural, há pequenas pichações no local.

3.6 Demais anotações: O local ainda pode ser aproveitado economicamente, por meio de cobrança de taxa para visitação.

4 - REGISTRO FOTOGRÁFICO

ANEXOS

Anexo 1 – Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra

O texto abaixo foi elaborado a 13 de junho de 1991 em Digne-Les-Bains, França, durante o Primeiro Simpósio Internacional sobre a Proteção do Patrimônio Geológico. A tradução é de Carlos Fernando de Moura Delphim.

1 - Assim como cada vida humana é considerada única, não é chegado o tempo de reconhecer também a condição única da Terra?

2 - A Terra, nossa Mãe, é base e suporte de nossas vidas. Somos todos ligados à Terra. A Terra é o elo de união entre todos nós.

3 - A Terra, com quatro bilhões de anos e meio de idade, é o berço da Vida, da renovação e das metamorfoses de todos seres vivos. Seu longo processo de evolução, seu lento amadurecimento, deu forma ao ambiente no qual vivemos.

4 - Nossa história e a história da Terra estão intimamente entrelaçadas. As origens de uma são as origens de outra. A história da Terra é nossa história, o futuro da Terra será nosso futuro.

5 - A face da Terra, a sua feição, são o ambiente do Homem. O ambiente de hoje é diferente do ambiente de ontem e será diferente também no futuro. O Homem não é senão um dos momentos da Terra. Não é uma finalidade, é uma condição efêmera e transitória.

6 – Da mesma forma como uma velha árvore registra em seu tronco a memória de seu crescimento e de sua vida, assim também a Terra guarda a memória do seu passado... Uma memória gravada em níveis profundos ou superficiais. Nas rochas, nos fósseis e nas paisagens, a Terra preserva uma memória passível de ser lida e decifrada.

7 – Atualmente, o Homem sabe proteger sua memória: seu patrimônio cultural. O ser humano sempre se preocupou com a preservação da memória, do patrimônio cultural. Apenas agora começou a proteger seu patrimônio natural, o ambiente imediato. É chegado o tempo de aprender a proteger o passado da Terra e, por meio dessa proteção, aprender a conhecê-lo. Essa memória antecede a memória humana. É um novo patrimônio: o patrimônio geológico, um livro escrito muito antes de nosso aparecimento sobre o Planeta.

8 – O Homem e a Terra compartilham uma mesma herança, um patrimônio comum. Cada ser humano e cada governo não são senão meros usufrutuários e depositários desse patrimônio. Todos os seres humanos devem compreender que a menor depredação do patrimônio geológico é uma mutilação que conduz a sua destruição, a uma perda irremediável. Todas as formas do desenvolvimento devem respeitar e levar em conta o valor e a singularidade desse patrimônio.

Anexo 2 – Requerimento 004/16 - Câmara Municipal de São João da Canabrava

ESTADO DO PIAUÍ
Câmara Municipal De São João Da Canabrava
CNPJ. 35.126.929/0001-46
Av. Nossa Senhora de Fátima, nº 420
CEP. 64.635.000 – São João da Canabrava
Email: camaramsjc@hotmail.com

Poder Legislativo

REQUERIMENTO Nº 004 /2016

APROVADO EM CARÁTER DEFINITIVO
Sala das Sessões em 18 / 03 / 2016

"Dispõe sobre a criação do Geoparque Municipal de Preservação Ambiental e Cultural "CIDADE DE PEDRAS", no município de São João da Canabrava-PI, e dá outras providências".

JOSÉ GREGÓRIO DE SOUSA, vereador com assento nesta Câmara Municipal, pela bancada do **PMDB**, para a legislatura 2013/2016, amparado pelos dispositivos da Legislação, vem com o devido respeito e acatamento, solicitar que seja apresentado para julgamento do Plenário desta Corte Legislativa e, depois se faça o devido encaminhamento à Secretária de Cultura do Estado do Piauí, para que de acordo com as prerrogativas inerentes à mesma, tomem as medidas cabíveis no sentido da criação do Geoparque Municipal de Preservação Ambiental e Cultural "CIDADE DE PEDRAS", no município de São João da Canabrava-PI.

JUSTIFICATIVA:

A presente proposição apresenta a necessidade de criar uma unidade de conservação da natureza, de importância geológica, ambiental e cultural, com destaque para a forte presença de geossítios e exibindo também a existência de sítios arqueológicos com pinturas rupestres. O Geoparque Municipal "Cidade de Pedras" tem como objetivo a preservação dos ecossistemas naturais relevantes ao município, com a conservação de espécies vegetais nativas, atrativas de fauna, a realização de pesquisas científicas, a recuperação de áreas degradadas, o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e culturais.

A presente proposição apresenta a necessidade de criar uma unidade de conservação da natureza, de importância geológica, ambiental e cultural, com destaque para a forte presença de geossítios e exibindo também a existência de sítios arqueológicos com pinturas rupestres. O Geoparque Municipal "Cidade de Pedras" tem como objetivo a preservação dos ecossistemas naturais relevantes ao município, com a conservação de espécies vegetais nativas, atrativas de fauna, a realização de pesquisas científicas, a recuperação de áreas degradadas, o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e culturais.

OUTROS OBJETIVOS

1. Preservar o patrimônio geológico para futuras gerações (geoconservação);
2. Educar e ensinar o grande público sobre temas geológicos e ambientais e prover meios de pesquisa para as geociências;
3. Assegurar o desenvolvimento sustentável através do (geoturismo), reforçando a identificação da população com sua região, promovendo o respeito ao meio ambiente e estimulando a atividade socioeconômica com a criação de empreendimentos locais, pequenos negócios, indústrias de hospedagem e novos empregos;
4. Gerar novas fontes de renda para a população local e atrair capital privado.

E, por ser unicamente de interesse público, conto com o apoio dos meus pares.

Gabinete do Vereador José Gregório de Sousa, aos dezesseis dias do mês de março de 2016.

José Gregório de Sousa
Vereador

Alan Chagas de Araújo
1º Vice Presidente

Valter Manoel da Silva
Presidente da Câmara

José Gregório de Sousa
1º Secretário

Anexo 3 – Projeto de Lei nº 96, da Assembleia Legislativa do Piauí

ESTADO DO PIAUÍ
ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PIAUÍ
GABINETE DO DEPUTADO ESTADUAL ANTONIO FÉLIX

PROJETO DE LEI Nº 96 , DE 17 DE Agosto DE 2016.

LIDO NO EXPEDIENTE
Em, 17/08/2016
1º Secretário

Dispõe sobre a revisão da circunscrição territorial do Município de Bocaina

O GOVERNADOR DO ESTADO DO PIAUÍ

FAÇO saber que o Poder Legislativo decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Nos termos art. 1º da Lei. 5.120, de 19 de janeiro de 2000, esta Lei dispõe sobre a revisão da circunscrição territorial do Município de Bocaina, criado pela Lei nº 2.561, de 19/12/1963.

§Único As coordenadas citadas no texto estão no sistema UTM, referidas ao meridiano central de 39º de longitude oeste e foram obtidas graficamente das folhas topográficas, escala 1:100.000, da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército – DSG, abaixo discriminadas:

SB.24-Y-A-V - **SÃO JOSÉ DO PIAUÍ** - MI-1122 – 1973

Art. 2º O município de Bocaina, faz limite com:

1. Com o Município de **São João da Canabrava:**

Começa no ponto de coordenadas 9.240,90 kmN / 235,10 kmE, num caminho; segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.241,00 kmN / 236,90 kmE, numa elevação; toma e segue um divisor de águas até o ponto de coordenadas 9.240,50 kmN / 240,10 kmE, numa elevação e segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.240,70 kmN / 241,70 kmE, na foz de um afluente da margem direita do Rio Guaribas, submerso no Açude de Bocaina.

2. Com o Município de **São Luís do Piauí:**

Começa no ponto de coordenadas 9.240,70 kmN / 241,70 kmE, na foz de um afluente da margem direita do Rio Guaribas, submerso no Açude de Bocaina; desce por este rio até o ponto de coordenadas 9.240,30 kmN / 243,50 kmE, na foz do Riacho Cajazeiras no Rio Guaribas, submerso no Açude de Bocaina; sobe por este riacho até o ponto de coordenadas 9.241,90 kmN / 243,80 kmE; segue por um paralelo até o pico de coordenadas 9.241,90 kmN / 244,70 kmE; toma e segue pelo divisor de águas entre o Riacho Cajazeiras e o Rio Guaribas até o pico de coordenadas 9.242,35 kmN / 250,00 kmE; segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.244,40 kmN / 250,50 kmE e segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.245,80 kmN / 255,35 kmE.

3. Com o Município de **Santo Antônio de Lisboa:**

Av. Marechal Castelo Branco - s/n - Gabinete Deputado Antonio Félix- Cabral - Teresina-PI
Fone: (86) 3133-3151 / Fax: 3133-3149 - antoniofelix@alepi.pi.gov.br – www.deputadoantoniofelix.com.br

Começa no ponto de coordenadas 9.245,80 kmN / 255,35 kmE; segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.242,90 kmN / 256,25 kmE; segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.240,30 kmN / 256,40 kmE; segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.237,85 kmN / 256,80 kmE; segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.236,45 kmN / 255,20 kmE; segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.233,50 kmN / 252,50 kmE; segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.231,20 kmN / 252,10 kmE; segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.230,00 kmN / 247,60 kmE; segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.228,50 kmN / 247,05 kmE no Riachão; sobe por este ate o ponto de coordenadas 9.228,40 kmN / 247,15 KmE, na foz de um afluente da margem esquerda; sobe por este afluente ate o ponto de coordenadas 9.228,10 kmN / 247,10 KmE, numa passagem molhada de uma estrada e segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.226,75 kmN / 244,65 kmE.

4. Com o Município de **Sussuapara:**

Começa no ponto de coordenadas 9.226,75 kmN / 244,65 kmE; segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.227,15 kmN / 240,70 kmE, no Rio Guaribas; segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.227,75 kmN / 240,00 kmE, na rodovia PI-238; segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.228,90 kmN / 238,80 kmE; segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.229,70 kmN / 237,75 kmE; segue por uma reta até o pico de coordenadas 9.230,30 kmN / 236,45 kmE, no Serrote do Jacu; toma e segue polo divisor de águas entre o Riacho das Tabocas e o Riacho Pitombeira até o ponto de coordenadas 9.236,10 kmN / 234,60 kmE e segue por uma reta até o pico de coordenadas 9.236,40 kmN / 233,50 kmE, no divisor de águas entre o Riacho das Tabocas e o Riacho Pitombeira.

5. Com o Município de **São José do Piauí:**

Começa no pico de coordenadas 9.236,40 kmN / 233,50 kmE, no divisor de águas entre o Riacho das Tabocas e o Riacho Pitombeira; segue por este divisor até o ponto de coordenadas 9.238,95 kmN / 233,55 kmE, na nascente de um afluente do riacho Pitombeira e segue por uma reta até o ponto de coordenadas 9.240,90 kmN / 235,10 kmE, num caminho.

Art. 3° Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação

ESTADO DO PIAUÍ
ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PIAUÍ
GABINETE DO DEPUTADO ESTADUAL ANTONIO FÉLIX

SALA DAS COMISSÕES DA ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA,

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PIAUÍ.
Teresina (PI), 15 de junho de 2016

ANTONIO FÉLIX
Deputado Estadual