



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)**  
**Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste**  
**(TROPEN)**  
**Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente**  
**(PRODEMA)**  
**Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente**  
**(MDMA)**

**GEOCONSERVAÇÃO E GEOTURISMO NO PARQUE NACIONAL DE SETE**  
**CIDADES, PIAUÍ**

**LARYSSA SHEYDDER DE OLIVEIRA LOPES**

**TERESINA-PI**

**2011**

LARYSSA SHEYDDER DE OLIVEIRA LOPES

**GEOCONSERVAÇÃO E GEOTURISMO NO PARQUE NACIONAL DE SETE  
CIDADES, PIAUÍ**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), como requisito à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Desenvolvimento do Trópico Ecotonal do Nordeste. Linha de Pesquisa: Políticas de Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. José Luís Lopes Araújo

Co-orientador: Prof. Dr. Antônio Aberto Jorge Farias de Castro

Co-orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Leite Nascimento

TERESINA-PI

2011

FICHA CATALOGRÁFICA  
Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco  
Serviço de Processamento Técnico

L864g      Lopes, Laryssa Sheydder de Oliveira  
              Geoconservação e geoturismo no Parque Nacional de Sete  
              Cidades, Piauí /Laryssa Sheydder de Oliveira Lopes. - - 2011.  
              121 f.: il.

              Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio  
              Ambiente) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.  
              Orientação: Prof. Dr. José Luis Lopes Araújo  
              Co-orientação: ProP.Dr. Antonio Alberto Farias de Castro  
              Co-orientação: Prof. Dr. Marcos Antonio Leite Nascimento

              1. Geologia Piauiense. 2. Geomorfologia. 3. Unidades de  
              conservação. I. Título.

CDD: 558.13

LARYSSA SHEYDDER DE OLIVEIRA LOPES

**GEOCONSERVAÇÃO E GEOTURISMO NO PARQUE NACIONAL DE SETE  
CIDADES, PIAUÍ**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), como requisito à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Desenvolvimento do Trópico Ecotonal do Nordeste. Linha de Pesquisa: Políticas Públicas de Desenvolvimento e Meio Ambiente.

**APROVADA EM 16 DE DEZEMBRO DE 2011**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. José Luís Lopes Araújo (Orientador)  
Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI)

---

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup>. Elisabeth Mary de Carvalho (Membro Externo)  
Universidade Estadual do Piauí (UESPI)

---

Prof. Dr. José Machado Moita Neto (Membro Interno)  
Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI)

TERESINA – PI  
2011

“[...] o sorriso que tenho nos lábios é um sorriso geológico – o sorriso de quem sabe, olha, vê e compreende” (Monteiro Lobato, do livro *O Poço do Visconde*, 1937).

Ao meu futuro.  
Dedico.

## AGRADECIMENTOS

É um tanto quanto clichê, mas se não fosse a presença de Deus em minha vida, eu nada seria;

Aos meus pais, Raimundo José e Rosa Maria e à minha irmã, Layanna Sheryddan (*in memoriam*) que mesmo em tão pouco tempo me ensinaram a ser forte como as rochas;

À minha segunda família, meus amigos, em especial, Valfran Andrade, Thiago Costa e Janaína Rodrigues;

À minha amiga Livânia Norberta, pelo companheirismo desde a graduação até o mestrado; que nossa amizade seja sempre muito forte;

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Luís Lopes Araújo pela compreensão, paciência (muita paciência), pelo empenho em me ensinar a ser sempre uma boa profissional e acima de tudo, pela amizade;

Aos professores Dr. José Machado Moita Neto, Dr<sup>a</sup> Elisabeth Mary de Carvalho, Dr<sup>a</sup> Vanda Carneiro de Claudino-Sales e Dr. Marcos Antônio Leite Nascimento e Dr. Alberto Jorge Farias Castro pelas orientações, conselhos, atenção e amizade;

À todo o corpo docente do Programa Regional de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, pelas contribuições à minha formação;

Ao corpo administrativo do Programa Regional de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Sr<sup>a</sup> Maridete Alcobaça; Sr. João Batista e Sr. Raimundo, pela amizade e desempenho de suas funções sempre que necessitei;

Aos amigos que ganhei ao ingressar no mestrado e com quem compartilhei momentos de tensão e de muita alegria: Ethyênne Moraes, Indira Emérito, Edson Chaves, Maurício Eduardo, Socorro Carcará, Maraysa Ribeiro, Raimundo Neto, Fábio Vasconcelos, Flávio Moura Fé, Sheila Freitas e Airy;

À Universidade Federal do Piauí que tem me acolhido desde que ingressei na graduação em  
2005;

À DAAD pela concessão de minha bolsa de estudos durante estes dois anos;

Aos amigos que contribuíram de alguma (e valiosa) forma com minha pesquisa, Munir Abib  
Miguel Filho, Luís Sérgio Moreira Brito, Osiel Monteiro e Marcelo Afonso;

À Augusto Pedreira e Rogério Valença pela contribuição imensurável à minha pesquisa e pela  
atenção que me foi dada;

Aos funcionários do hotel e condutores do Parque Nacional de Sete Cidades, pela ajuda e  
companheirismo na realização de minha pesquisa;

Aos moradores e visitantes do Parque Nacional de Sete Cidades que me receberam bem  
durante a coleta de dados;

À todos, os meus sinceros agradecimentos!

## RESUMO

O geoturismo tem se destacado como um novo segmento da atividade turística que tem como objetivo prover serviços e meios interpretativos, que permitam ao turista o fácil entendimento acerca da geologia-geomorfologia do local visitado além de assegurar os valores e benefícios sociais dos lugares. No Estado do Piauí, o Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C) foi indicado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), no âmbito do Projeto Geoparques do Brasil, como uma das áreas potenciais para a criação de um geoparque em virtude de sua relevância geomorfológica, paleoambiental e beleza cênica. O objetivo desta pesquisa é analisar como o geoturismo pode contribuir para o desenvolvimento local e a geoconservação no no referido Parque. A metodologia utilizada foi o levantamento bibliográfico sobre a temática e a área de estudo; na etapa de avaliação do patrimônio geológico foi utilizado o levantamento feito pelo CPRM e na etapa de quantificação foi adotada a metodologia mais recente em uso. Foram realizadas pesquisas de campo para observação direta dos geossítios, registro fotográfico e aplicação de 264 formulários aos visitantes do PN7C e aos moradores da zona de amortecimento e por fim os dados foram compilados para a elaboração da redação final. A inventariação do patrimônio geológico identificou oito geossítios (Pedra da Tartaruga, Arco do Triunfo, Sítio Pequeno, Pedra do Americano, Biblioteca, Cidade Perdida, Pedra dos Canhões e Cachoeira do Riachão). A quantificação constatou que os geossítios Cidade Perdida, Pedra da Tartaruga, Sítio Pequeno e Arco do Triunfo apresentam valores que os classificaram em nível de relevância regional e a Biblioteca, Pedra do Americano, Cachoeira do Riachão e Pedra dos Canhões em nível de relevância nacional. Constatou-se a necessidade de investimentos em meios interpretativos, considerando a insuficiência e inadequação dos existentes no parque. Em relação à participação dos moradores do entorno nas atividades do PN7C, apesar da administração oferecer palestras e orientações, não há uma identificação dos moradores com a área e não há incentivos para o desenvolvimento econômico sustentável, o que os afasta de iniciativas para a produção de bens e serviços que poderiam ser oferecidos ao visitante.

**Palavras-chave:** Conservação. Geologia. Geomorfologia. Turismo. Unidade de conservação.

## ABSTRACT

The geotourism has emerged as a new segment of tourism to the easy understanding of the geology, geomorphology of the site visit will ensure the values and benefits of the places. In the state of Piauí, the National Park of Seven Cities (PN7C) was indicated by the Geological Survey of Brazil (CPRM), within the Geopark Project in Brazil, as one of the potential areas to create a geopark due to its geomorphological significance, paleoenvironmental and scenic beauty. The objective of this research is to analyze how the geotourism can contribute to local development and geoconservation in PN7C. The methodology used was literature on the subject and the study area in the evaluation stage of geological survey was used by CPRM and phase quantification method latest use. Were also conducted field research of direct observation of geosites, photographic, and application of 264 forms to PN7C visitors and residents of the buffer zone and finally the data were compiled for the final version. The geological heritage inventory identified eight geosites (Pedra da Tartaruga, Arco do Triunfo, Sítio Pequeno, Pedra do Americano, Biblioteca, Cidade Perdida, Pedra dos Canhões and Cachoeira do Riachão). The quantification showed that the geosites of Cidade Perdida, Pedra da Tartaruga, Sítio Pequeno and Arco do Triunfo have values that ranked them at the level of regional relevance; and the geosites of Biblioteca, Pedra do Americano, Cachoeira do Riachão and Pedra dos Canhões at the level of national relevance. It was noted the need for investments in interpretive media, considering the insufficiency and inadequacy of the park's current ones. Regarding the participation of the surrounding residents in the activities of the PN7C, although the administration offers lectures and guidance, there is no identification of the residents with the area and there are no incentives for the sustainable economic development, which makes them indifferent to initiatives to produce goods and services that could be offered to the visitor.

**Keywords:** Conservation. Geology. Geomorphology. Tourism. Conservation Unit.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### LISTA DE CROQUIS

Croqui 1 : Trilhas do Circuito de Visitação do PN7C .....	88
---	----

### LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1: Geossítio Pedra da Tartaruga .....	63
Fotografia 2: Geossítio Arco do Triunfo .....	65
Fotografia 3: Geossítio Sítio Pequeno .....	67
Fotografia 4: Pinturas rupestres do geossítio Sítio Pequeno .....	67
Fotografia 5: Geossítio Pedra do Americano .....	69
Fotografia 6: Túneis anastomosados .....	69
Fotografia 7: Geossítio Biblioteca .....	70
Fotografia 8: Estratificação estuarina .....	70
Fotografia 9: Geossítio Cidade Perdida .....	71
Fotografia 10: Pinturas rupestres do geossítio Cidade Perdida .....	71
Fotografia 11: Folhas ferrificadas do geossítio Pedra dos Canhões .....	72
Fotografia 12: Geossítio Cachoeira do Riachão .....	74
Fotografia 13: Piscina Bacuri .....	86
Fotografia 14: Equipamentos do hotel (sinuca).....	86
Fotografia 15: Placa reguladora no PN7C .....	90
Fotografia 16: Placa informativa/ indicativa no PN7C .....	90
Fotografia 17: Pannel da 1º Cidade do PN7C .....	91
Fotografia 18: Placa interpretativa da Pedra da Tartaruga .....	91
Fotografia 19: Auditório do PN7C .....	92
Fotografia 20: Cartão-postal do PN7C .....	93
Fotografia 21: Folder do PN7C .....	94
Fotografia 22: <i>Souvenir's</i> do PN7C .....	96
Fotografia 23: Lanchonete do Centro de Visitantes do PN7C .....	97
Fotografia 24: Venda de produtos da agricultura familiar dos moradores da ZA no momento da comemoração dos 50 anos do PN7C .....	102

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1: Valores de Conservação, de Uso Turístico e Científico dos geossítios do PN7C .....	80
Gráfico 2: Ranking de Relevância dos geossítios inventariados no PN7C .....	81
Gráfico 3: Faixa etária dos visitantes do PN7C.....	85
Gráfico 4: Faixa etária dos moradores da ZA do PN7C.....	101
Gráfico 5: Nível de escolaridade dos moradores da ZA do PN7C .....	101
Gráfico 6: Origem da renda dos moradores da ZA do PN7C.....	101

## **LISTA DE MAPAS**

Mapa 1: Localização do PN7C.....	45
Mapa 2: Proposta de ampliação do PN7C .....	49
Mapa 3: Delimitação do Pólo de Turismo Aventura e Mistérios do Estado do Piauí.....	54
Mapa 4: Localização dos geossítios no PN7C.....	61
Mapa 5: Localização das comunidades residentes na ZA do PN7C .....	99

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Categorias e parâmetros de quantificação do patrimônio geológico.....	21
Quadro 2: Metodologias de quantificação do patrimônio geológico de caráter universal.....	31
Quadro 3: Propostas de geoparques pelo CPRM 2009 .....	36
Quadro 4: Principais características dos tipos vegetacionais do PN7C.....	52
Quadro 5: Classificação dos geossítios quanto ao tipo de interesse.....	76
Quadro 6: Quantificação dos geossítios do PN7C .....	78
Quadro 7: Comunidades e número de residentes na zona de amortecimento do PN7C.....	100

## LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

### ABREVIACÕES

<b>R</b>	Relevância
<b>VC</b>	Valor de conservação
<b>Vci</b>	Valor científico
<b>Vi</b>	Valor intrínseco
<b>VTur</b>	Valor turístico
<b>VUC</b>	Valor de uso científico
<b>Vug</b>	Valor de uso/gestão
<b>VUT</b>	Valor de uso turístico
<b>ZA</b>	Zona de amortecimento
<b>CV</b>	Circuito de Visitação

### SIGLAS

<b>AIP</b>	<i>Asociación para la Interpretación del Patrimônio</i>
<b>CEPRO</b>	Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí
<b>CI Brasil</b>	Conservação Internacional do Brasil
<b>CODEVASF</b>	Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e do Parnaíba
<b>CoMGeo-SP</b>	Conselho Estadual de Monumentos Geológicos
<b>CPRM</b>	Serviço Geológico do Brasil
<b>DER</b>	Departamento de Estradas e Rodagens
<b>DNPM</b>	Departamento Nacional de Produção Mineral
<b>DRM-RJ</b>	Serviço Geológico do Rio de Janeiro
<b>EMBRAPA</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
<b>GGWG</b>	<i>Global Geosites Working Group</i>
<b>GILGES</b>	<i>Global Indicative List of Geological Sites</i>
<b>IBAMA</b>	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis
<b>IBDF</b>	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

<b>ICMBio</b>	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
<b>IDEMA</b>	Instituto de Desenvolvimento e Meio Ambiente
<b>IFRN</b>	Instituto Federal do Rio Grande do Norte
<b>IPHAN</b>	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
<b>IUCN</b>	<i>International Union of Conservation of Nature</i>
<b>IUGS</b>	<i>International Union of Geological Sciences</i>
<b>MINEROPAR</b>	Serviço Geológico do Paraná S.A
<b>NGS</b>	<i>National Geographic Society</i>
<b>ONG's</b>	Organizações Não Governamentais
<b>PCPR</b>	Programa de Combate à Pobreza Rural
<b>Petrobrás</b>	Petróleo Brasileiro S.A
<b>PN7C</b>	Parque Nacional de Sete Cidades
<b>PNSC</b>	Parque Nacional da Serra da Capivara
<b>ProGeo</b>	Associação Européia para a Conservação do Patrimônio Geológico
<b>RGG</b>	Rede Global de Geoparques
<b>SBE</b>	Sociedade Brasileira de Espeleologia
<b>SBGeo</b>	Sociedade Brasileira de Geologia
<b>SBP</b>	Sociedade Brasileira de Paleontologia
<b>SECITECE</b>	Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior do Estado do Ceará
<b>SiBCS</b>	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
<b>SICM</b>	Secretaria de Indústria, Comércio e Mineração
<b>SIGEP</b>	Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos
<b>SMA</b>	Secretaria do Meio Ambiente
<b>SNUC</b>	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
<b>TIA</b>	<i>Travel Industry Association</i>
<b>TurisRio</b>	Companhia de Turismo do Rio de Janeiro
<b>UEFS</b>	Universidade Estadual de Feira de Santana
<b>UFBA</b>	Universidade Federal da Bahia
<b>UFPI</b>	Universidade Federal do Piauí
<b>UFRN</b>	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
<b>UGB</b>	União da Geomorfologia Brasileira

**UNESCO**

Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e  
Cultura

**URCA**

Universidade Regional do Cariri

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 METODOLOGIA.....	20
3 GEODIVERSIDADE, GEOCONSERVAÇÃO E GEOTURISMO .....	25
3.1 Geodiversidade: conceito, valores e usos .....	25
3.2 Princípios de geoconservação.....	29
3.3 Geoturismo: um novo segmento da atividade turística .....	37
3.4 Geoturismo no Brasil.....	41
4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	45
4.1 Situação geográfica.....	45
4.2 Aspectos legais .....	46
4.3 Aspectos físico-naturais.....	49
4.4 Aspectos socioeconômicos .....	53
5 AVALIAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO DO PARQUE NACIONAL DE SETE CIDADES.....	56
5.1 Contexto geológico-geomorfológico do Parque Nacional de Sete Cidades.....	56
5.2 Inventariação e caracterização dos geossítios do Parque Nacional de Sete Cidades	60
5.3 Proposta de quantificação dos geossítios do Parque Nacional de Sete Cidades .....	76
6 GEOTURISMO E VALORIZAÇÃO DA GEODIVERSIDADE.....	83
6.1 Meios interpretativos .....	84
6.2 Relação dos moradores da zona de amortecimento com o Parque Nacional de Sete Cidades .....	97
7 CONCLUSÕES.....	104
REFERÊNCIAS .....	107
APÊNDICES .....	114

A – Formulário Visitantes .....	115
B – Formulário Comunidades .....	116
ANEXOS .....	117
A – Modelo de ficha de inventariação dos geossítios .....	118
B – Critérios exigidos pela UNESCO para criação de geoparques.....	121

## 1 INTRODUÇÃO

As pesquisas em torno da conservação da geodiversidade - entendida como a diversidade de características, conjuntos, sistemas e processos geológicos (substratos), geomorfológicos (formas de paisagem) e de solo, dotados de valores intrínsecos, antropológicos e antropocêntricos -, quando comparadas com as pesquisas acerca da biodiversidade, são desenvolvidas em um processo mais lento e, muitas vezes, tardio. Isso se deve ao fato de os pesquisadores das Ciências da Terra estarem, em sua maioria, com seus trabalhos voltados à prospecção, extração e uso dos recursos naturais.

A pressão sofrida pelos recursos naturais devido à intensificação das atividades humanas nas últimas décadas levou os geocientistas a repensarem seu campo de atuação, iniciando, a partir do século XXI, pesquisas de cunho geoconservacionista, uma vez que foi reconhecida a relevância da geodiversidade como recurso documental de caráter científico importante para o reconhecimento e estudo de processos que fazem parte da evolução do planeta Terra.

A necessidade de conservar a geodiversidade é respaldada pelo reconhecimento de seus valores. Gray (2004) estabeleceu seis categorias de valores para a geodiversidade: valor intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional e científico/educacional. A identificação dessas categorias valorativas é importante porque os locais de interesse geológicos apresentam significativas diferenças, que devem ser levadas em consideração ao se aplicar iniciativas de geoconservação de tais recursos.

Devido à impossibilidade de aplicar medidas de conservação a todos os elementos da geodiversidade (relevo, rocha, mineral, fóssil, solo e outros depósitos superficiais), em virtude de eles serem essenciais às atividades humanas como recursos naturais, deve-se identificar locais de relevante interesse, denominados por Brilha (2005) como patrimônio geológico - isto é, o conjunto de geossítios de uma determinada região, onde ocorre um ou mais elementos da geodiversidade com singular valor do ponto de vista científico, pedagógico, cultural e turístico.

Com a finalidade de sistematizar as estratégias de geoconservação, Brilha (2005) agrupou as seguintes etapas sequenciais: inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização, divulgação e monitoramento. A inventariação e quantificação foram abordadas nesta pesquisa a partir da metodologia elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e por Pereira (2010), respectivamente. Vale ressaltar que a área de estudo - o Parque Nacional de Sete Cidades (doravante abreviado como PN7C) - já é classificada como

uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, de acordo com as leis ambientais brasileiras (Lei N<sup>o</sup>. 9985/2000). Porém, neste trabalho, a conservação e valorização foram propostas a partir dos resultados obtidos na avaliação do patrimônio geológico do Parque. As duas últimas etapas das estratégias de geoconservação não fazem parte do foco desta pesquisa, uma vez que requerem o envolvimento do órgão gestor da área de estudo - no caso, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

O marco das estratégias de geoconservação no mundo foi a aprovação da Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural durante a realização da décima sétima edição da Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), em 1972, em Paris. Essa convenção incluiu a geologia e a paleobiologia como patrimônios naturais e foi adotada por 11 países com o objetivo de reconhecer geossítios naturais e culturais que possuem valores excepcionais para a história geológica da Terra.

No Brasil, a principal iniciativa foi a criação da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), um grupo composto por treze instituições que têm como objetivo a criação de um banco de dados de geossítios brasileiros e a sua disponibilização para a comunidade no *site* do grupo e no formato de livros técnicos, com a descrição de cada geossítio mapeado.

Em 2006, o CPRM, em sintonia com a SIGEP, lançou o Projeto Geoparques do Brasil com a premissa básica de identificar, levantar, descrever, inventariar, diagnosticar e divulgar áreas com potencial para futuros geoparques. O CPRM é responsável pela indicação de áreas potenciais. No entanto, não tem a obrigatoriedade de acompanhar o processo de candidatura delas à Rede Global de Geoparques (RGG).

Segundo a UNESCO (2011), um geoparque é uma área com limites bem definidos que envolvem geossítios com especial relevância científica, estética, raridade e educativos, devendo possuir territórios grandes o suficiente para o desenvolvimento de atividades econômicas que promovam o desenvolvimento sustentável das comunidades envolvidas.

Nesse contexto, justifica-se a escolha da área de estudo (o PN7C) devido à sua inclusão no Projeto Geoparques do Brasil, pelo CPRM. No Estado do Piauí, foi indicado, além do PN7C, o Parque Nacional da Serra da Capivara (PNSC). O inventário da área de estudo está sendo elaborado desde 2009 e, a partir de 2011, foram incluídos à proposta geossítios do município Pedro II, como o Mirante do Gritador, a Cachoeira do Salto Liso e a Mina do Boi Morto.

A área de estudo da presente pesquisa, apesar de ser um parque nacional com uma área pequena - cerca de 6.222 hectares (BRAZ; COLLAZO, 2000) -, possui um fluxo turístico anual de cerca de 20 mil visitantes devido à facilidade de acesso.

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar como o geoturismo pode contribuir para a geoconservação e desenvolvimento socioambiental da área que envolve o PN7C. Os objetivos específicos foram: (i) avaliar (inventariar, caracterizar e quantificar) o patrimônio geológico do PN7C; (ii) identificar de que forma o geoturismo pode atuar como uma estratégia de geoconservação do patrimônio geológico do PN7C; (iii) propor meios de interpretação e valorização dos aspectos geocientíficos do PN7C; e (iv) discorrer acerca do papel do geoturismo como agente de desenvolvimento econômico sustentável da região.

Esta dissertação está dividida em sete seções. Na introdução, são apresentados: tema da pesquisa, justificativa, objetivos (geral e específicos) e estruturação do trabalho. Na segunda seção, são apresentados os procedimentos metodológicos tomados para a elaboração da pesquisa. A terceira seção, intitulada “Geodiversidade, geoconservação e geoturismo”, é o referencial teórico, em que são discutidos os principais conceitos referentes à temática.

Na quarta seção, foi caracterizada a área de estudo com relação aos seus aspectos legais, naturais e socioeconômicos, bem como sua situação geográfica.

Na quinta seção, foi feita a avaliação do patrimônio geológico do PN7C, em três etapas. A primeira delas tratou da inventariação, caracterizada a partir do relatório elaborado pelo CPRM, em que foram identificados oito locais de relevante interesse geológico do Parque. O acesso ao relatório foi a partir de pesquisa ao arquivo pessoal do geólogo Augusto Pedreira, responsável pela elaboração das fichas de inventariação de cada geossítio. A segunda etapa consistiu na caracterização, em que foram descritos os principais aspectos geológico-geomorfológicos de cada geossítio, a partir do levantamento bibliográfico e de pesquisas de campo para observação direta, mapeamento e registro fotográfico. A terceira e última etapa de avaliação do patrimônio geológico foi a quantificação, elaborada a partir da metodologia desenvolvida por Pereira (2010).

Uma vez realizada a avaliação, pode-se indicar quais os locais de relevante interesse geológico da área de estudo e qual seu grau de importância para a aplicação de medidas de geoconservação e promoção do geoturismo.

Na sexta seção, foram abordados os aspectos referentes à promoção do geoturismo no PN7C, fazendo uma avaliação de sua atual situação e propondo atividades educativas e interpretativas. Também foram discutidos nessa seção os resultados dos formulários

aplicados, que tiveram como objetivo identificar o perfil do turista que visita o Parque e o perfil socioeconômico dos moradores da zona de amortecimento da área de estudo.

A sétima seção trata das conclusões, em que é apresentada uma síntese final do conteúdo trabalhado e feitas propostas para novas pesquisas na área de estudo.

## 2 METODOLOGIA

A primeira etapa da pesquisa constou de revisão de literatura em livros e artigos científicos nacionais e internacionais. Uma vez realizadas a fundamentação teórica e a caracterização da área de estudo, foi feita a inventariação e a quantificação dos locais de relevante interesse geológico. As duas primeiras avaliações são de caráter qualitativo; a terceira, quantitativo.

A metodologia de inventariação utilizada foi a proposta pelo CPRM em 2005. O modelo das fichas de inventariação encontra-se no ANEXO A. Elas são uma adaptação, feita por Pereira (2010), do modelo elaborado pela Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico (ProGeo).

A caracterização dos geossítios foi realizada a partir da revisão de literatura sobre a geologia e a geomorfologia do PN7C, bem como através de trabalhos de campo, onde se pôde obter maiores detalhes, por meio de observação direta da situação de conservação atual de cada geossítio, assim como obter registro fotográfico dos mesmos.

Na etapa de quantificação dos geossítios, foi adotada a metodologia de Pereira (2010). A quantificação é uma prática que tem um caráter subjetivo e depende dos critérios de avaliação adotados pelo pesquisador, assim como de suas considerações pessoais. De acordo com essa metodologia, foram identificadas quatro categorias: Valor Intrínseco (Vi); Valor Científico (Vci), Valor Turístico (VTur) e Valor de Uso/Gestão (Vug), com parâmetros delimitados numericamente.

- Valor Intrínseco: A1) Vulnerabilidade associada a processos naturais; A2) Abundância/raridade; A3) Integridade; e A4) Variedade de elementos da geodiversidade;
- Valor Científico: B1) Objeto de referências bibliográficas (grau de conhecimento científico); B2) Representatividade de materiais e processos geológicos; B3) Diversidade de interesses temáticas associados; e B4) Relevância didática;
- Valor Turístico: C1) Aspecto Estético; C2) Acessibilidade; C3) Presença de infraestrutura; C4) Existência de utilização em curso; e C5) Presença de mecanismos de controle de visitantes;
- Valor de Uso/Gestão: D1) Relevância cultural; D2) Relevância econômica; D3) Nível oficial de proteção; D4) Passível de utilização econômica; D5) Vulnerabilidade associada ao uso antrópico; D6) População do núcleo urbano mais próximo; e D7) Condições socioeconômicas dos núcleos urbanos mais próximos.

Quadro 1: Categorias e parâmetros de quantificação do patrimônio geológico (continua)

<b>Valor Intrínseco (Vi)</b>						
<b>Parâmetros</b>	<b>Descrição</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
A1 - Vulnerabilidade associada a processos naturais	Refere-se à vulnerabilidade do geossítio face aos processos naturais atuantes no local que podem descaracterizá-lo ou mesmo culminar com sua destruição	Elevada vulnerabilidade, decorrentes da atividade de processos naturais atuantes no local		Alguma vulnerabilidade natural, porém em escala que não compromete aspectos relevantes do geossítio, ou tais transformações podem ser mitigadas a partir de medidas simples.		Não apresenta qualquer vulnerabilidade decorrente de processos naturais
A2- Abundância / Raridade	Importância do local em termos de sua ocorrência na área investigada	Geossítio de ocorrência comum na área da investigação (mais de 10 ocorrências)	Entre 05 e 10 exemplares com características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico-geomorfológico	Existência de até 5 exemplares com características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico-geomorfológico.	Existência de até 3 exemplares com características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico-geomorfológico.	Exemplar único na área
A3- Integridade	Indicativo do nível de conservação do geossítio e da possibilidade de visualização dos aspectos de interesse	Geossítio deteriorado e descaracterizado, de maneira que a observação dos elementos de interesse estejam comprometidas e sem possibilidade de recuperação.	Geossítio deteriorado, porém ainda permite a visualização dos aspectos de interesse, sem possibilidade de ser recuperado.		Geossítio com alguma deterioração, porém permite a visualização dos aspectos de interesse e com possibilidade de ser recuperado.	Geossítio íntegro e sem qualquer deterioração e sem necessidade de recuperação.
A4 - Variedade de elementos da geodiversidade	Quantidade de interesses e elementos da geodiversidade associados (hidrologia, hidrogeologia, mineralogia, petrologia, etc)		Associação com apenas um elemento da geodiversidade.	Associação com dois elementos da geodiversidade.	Associação de três elementos da geodiversidade	Associação de mais de três elementos da geodiversidade.
<b>Valor Científico (Vci)</b>						
<b>Parâmetros</b>	<b>Descrição</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
B1 - Objeto de referências bibliográficas (grau de conhecimento científico)	Indica se o geossítio propriamente dito já foi alvo de estudos acadêmicos ou citado em artigos técnico-científicos	Inexistência de qualquer referência sobre o geossítio	Citado em relatórios técnicos ou Planos de Manejo.	Citado em artigo de revista nacional e relatórios ou Plano de Manejo.	Citado em uma tese ou outro tipo de publicação técnico-científica.	Citado em mais de uma tese acadêmica e capítulo de livro ou artigos de revistas científicas.
B2 - Representatividade de materiais e processos geológicos	Indicativo da relevância do geossítio como registro de elementos ou processos relacionados com a evolução geológica ou geomorfológica da região e o contexto em que ela se insere	Ausência de qualquer aspecto relevante de natureza científica		Abriga registros ilustrativos de elementos ou processos da geodiversidade, mas que não sejam utilizados como exemplos clássicos.		Abriga elementos ilustrativos que representem seções tipo de formações ou utilizado como exemplos ou processos geológicos.
B3 - Diversidade de interesses temáticas associados	associação do geossítio com outros tipos de interesse (dentro das geociências) ou outras temáticas de estudo (ex: biodiversidade, meteorologia, arqueologia)	Sem associação com outras temáticas	Apenas 01 tipo de interesse ou temática.	Até 3 tipos de interesse e/ou temática.	Entre 4 e 5 tipos de interesse e/ou temática.	Mais de 5 tipos de interesse e/ou temática.
B4 - Relevância didática	Potencial do geossítio para ilustrar elementos ou processos da geodiversidade e possibilidades de uso do local para ensino das geociências e ou escolas secundárias	Sem relevância didática		Passível de ser utilizado para fins didáticos para um público de perfil especializado.		Muito ilustrativo e passível de ser utilizado para fins didáticos por públicos de qualquer nível, desde leigos e especialistas.
<b>Valor Turístico (VTur)</b>						
<b>Parâmetros</b>	<b>Descrição</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
C1 - Aspecto Estético	Relativo ao aspecto à beleza cênica do local. Consiste no parâmetro com maior grau de subjetividade, uma vez que depende do sentimento que o local provoca no avaliador	Geossítio sem qualquer relevância estética, inserido em local sem qualquer apelo cênico		Geossítio inserido em local apreciável ou dotado de algum elemento com apelo estético.		Geossítio dotado de espetacularidade estética e inserido em local aprazível, dotado de apelo cênico.
C2 - Acessibilidade	Indicativo das dificuldades de acesso ao local	Acessível a partir de trilha com mais de 5 k m de extensão	Acessível a partir de trilha com 2 a 5 km de extensão.	Acessível a partir de estradas não asfaltadas e trilha com menos de 2 km de extensão.	Acessível a partir de estradas asfaltadas e trilha com menos de 2 km de extensão.	Acessível diretamente através de estradas principais (federais ou estaduais) asfaltadas.
C3 - Presença de Infraestrutura	Indicativo da presença de infraestrutura que facilitem e sirvam de apoio para a utilização do local	Ausência de qualquer infraestrutura		Dotado de infraestrutura rudimentar, mas que sirvam de apoio ao visitante.		Dotado de infraestrutura plena que prestem todo o apoio ao visitante.

C4 - Existência de utilização em curso	Indica as condições atuais de utilização turística do geossítio	Geossítio sem qualquer uso atual	Geossítio com alguma taxa de visitação, porém ainda incipiente.		Geossítio com alta taxa de visitação, porém sem mecanismo de controle de visitantes	Geossítio com elevada taxa de visitação e dotado de medidas de controle de visitantes
C5 - Presença de mecanismos de controle de visitantes	Indicativo da existência de medidas de controle dos visitantes, gerando informações para uma futura análise da capacidade de carga dos geossítios. Não foram aqui considerados os números efetivos de visitantes, perante a falta de uniformização e falta de confiabilidade destas informações.	Ausência de qualquer tipo de controle		Existência de um mecanismo não sistemático de controle, de caráter ainda incipiente.		Existência de controle sistemático e eficiente de visitantes.
<b>Valor de Uso/Gestão (Vug)</b>						
Parâmetros	Descrição	0	1	2	3	4
D1- Relevância cultural	Ilustra a associação do geossítio com elementos culturais. Utilização para fins religiosos, toponímias ou realização de eventos culturais.	Sem qualquer relação com elementos culturais	Vínculo indireto com elementos culturais (ruínas, toponímias, pinturas rupestres).	Vínculo direto com elementos culturais (presença de ruínas ou pinturas rupestres)	Geossítio com presença de algum elemento cultural, que tenha uma contribuição acessória para a visitação ou uso do local.	Estreita relação com elementos culturais (paisagem cultural), onde o aspecto cultural seja um dos principais atrativos da área.
D2 - Relevância econômica	Refere-se ao potencial de exploração econômica do geossítio e utilização como recurso natural, excluindo-se a exploração turística. Sendo assim, foi valorado de maneira inversa, já que são consideradas atividades excludentes.	Geossítio com viabilidade econômica, inclusive com atividade exploratória estabelecida e organizada.	Geossítio com potencial econômico, com exploração em curso, porém carente de regularização da atividade.	Geossítio com potencial econômico e exploração incipiente em curso e regularizada.	Geossítio com algum potencial econômico, porém cuja exploração não é viável (ex: inserido em UC).	Ausência de qualquer potencial econômico.
D3 - Nível oficial de proteção	Indicativo se o local já está inserido em Unidade de Conservação	Ausência de qualquer tipo de UC		Inserido em UC ainda não implementada.		Inserido em UC.
D4 - Passível de utilização econômica	Indica se o local é passível de utilização econômica, excluindo o turismo, ou está inserido em área com algum tipo de uso que acarrete em restrições para seu uso turístico.	Inserido em zona de UC ou em propriedade privada com restrição para a sua utilização para fins de visitação pública		Inserido em zona de UC ou em propriedade privada com possibilidade de uso mediante condições (plano de manejo, infraestrutura)		Geossítio sem qualquer restrição para utilização, já dotado de alguma infraestrutura e/ou com utilização em curso.
D5 - Vulnerabilidade associada ao uso antrópico	Indicativo de susceptibilidade de o local sofrer deterioração mediante o uso para diversos fins.	Dotado de alta susceptibilidade, sujeito a descaracterização mediante o uso ou visitação, de maneira a torná-lo inviável.		Sujeito a descaracterização pelo uso, podendo ser utilizado mediante a implementação de infraestrutura para minimizar os impactos.		Pouco ou nada vulnerável, não deverá sofrer deterioração mediante uso ou visitação, podendo ser utilizado sem qualquer restrição.
D6 - População do núcleo urbano mais próximo	Indicativo da população na região onde se insere o geossítio, que poderá visitá-lo e, teoricamente, será beneficiada com a sua valorização e utilização.	5.000 habitantes em um raio de 25 km	5.000 a 10.000 habitantes em um raio de 25 km.	10.000 a 15.000 habitantes em um raio de 25 km.	15.000 a 20.000 habitantes em um raio de 25 km.	Mais de 20.000 habitantes em um raio de 25 km.
D7 - Condições socioeconômicas dos núcleos urbanos mais próximos	Indicativo das condições socioeconômicas da região onde se insere o geossítio, que indiretamente influenciam nas infraestruturas disponíveis e perfil dos visitantes.		IDH inferior ao IDH médio da área.	IDH equivalente ao IDH médio da área (+/- 0,05)	IDH superior ao IDH médio da área.	IDH superior ao IDH médio nacional.

Fonte: Pereira (2010).

A partir das notas obtidas em cada parâmetro, foram calculados:

- Valor de Uso Científico (VUC): este valor é calculado a partir da média ponderada dos valores intrínseco ( $V_i$ ) e científico ( $V_{ci}$ ), sendo que é atribuído um peso maior ao  $V_{ci}$ . O valor obtido neste cálculo expressa o potencial científico já consagrado do geossítio e o potencial que ainda não foi explorado. O VUC foi obtido a partir da seguinte equação:

$$VUC = (2 \cdot V_i + 3 \cdot V_{ci}) / 5$$

- Valor de Uso Turístico (VUT): este valor expressa o potencial de utilização turística do geossítio e é calculado a partir da média ponderada dos valores turístico ( $V_{Tur}$ ) e de uso/gestão ( $V_{ug}$ ), sendo atribuído um peso maior ao  $V_{Tur}$ . O VUT foi obtido a partir da seguinte equação:

$$VUT = (3 \cdot V_{Tur} + 2 \cdot V_{ug}) / 5$$

- Valor de Conservação (VC): este valor é calculado a partir da média ponderada dos valores intrínseco ( $V_i$ ), científico ( $V_{ci}$ ) e de uso/gestão ( $V_{ug}$ ). Ele expressa a relevância do geossítio para fins de geoconservação. O VC foi obtido a partir da seguinte equação:

$$VC = (3 \cdot V_i + V_{ci} + V_{ug}) / 5$$

- Relevância (R): o valor da relevância dos geossítios foi calculado a partir dos resultados obtidos com o Valor de Uso Científico (VUC) e com o Valor de Uso Turístico (VUT). Após a soma destes valores, dividiu-se por 20 - que é o valor correspondente ao número de parâmetros adotados na quantificação - e multiplicou-se por 100 para obter um número padrão. Por fim, foi feita uma média ponderada, atribuindo-se maior valor para o VUC, considerando-se o objetivo desta pesquisa científica de valorar os geossítios que são importantes para a história geológica do PN7C. O valor de relevância foi obtido a partir da seguinte equação:

$$R = \{2 \cdot (VUC/20) \cdot 100\} + [(VUT/20) \cdot 100] / 3$$

A partir dos dados obtidos com esses cálculos, faz-se a seriação dos geossítios conforme os critérios abaixo:

- Nível de relevância local: geossítios com R menor que 10;

- Nível de relevância regional: geossítios com R maior que 10 e menor que o valor da média aritmética do total de geossítios avaliados;
- Nível de relevância nacional: geossítios com R maior que a média aritmética do total de geossítios avaliados;
- Nível de relevância internacional: geossítios com R maior que a média aritmética do total de geossítios avaliados e com os parâmetros A2 e A3 maiores ou iguais a três, bem como B1, B1, C2 e C3 maiores ou iguais a dois.

A seriação permite identificar quais geossítios têm potenciais para serem alvos de iniciativas de geoconservação, e quais têm maior representatividade e importância, seja com fins científicos, didáticos ou turísticos.

Com o objetivo de conhecer o perfil dos visitantes, foram aplicados formulários entre julho de 2010 e julho de 2011 - férias escolares de julho de 2010 e 2011, segunda semana do mês de janeiro de 2010, Carnaval e Semana Santa (APÊNDICE A). O cálculo da amostra levou em consideração a média aritmética do número de visitantes do período de 2005 a 2009, que corresponde a um total de 18.683 visitantes, obtendo-se 264 formulários. Foi adotada uma margem de erro de 6% e nível de confiabilidade de 95%, com base no cálculo estatístico disponível no *site* Raosoft (2011).

Com relação aos formulários destinados aos moradores das comunidades do entorno do PN7C, foi utilizada a mesma metodologia estatística, mas com uma margem de erro de 5% e nível de confiabilidade de 95%. Os formulários foram aplicados em um trabalho de campo realizado em janeiro de 2011. O universo amostral não levou em consideração os assentamentos do Programa de Combate à Pobreza Rural (PCPR) devido ao pouco tempo de residência de seus moradores na área. Ao todo foram contabilizadas 92 residências em um raio de 10 km a partir dos limites do PN7C, e foram aplicados formulários em 77 delas, em virtude de as demais estarem fechadas/abandonadas.

Na elaboração dos mapas, foi utilizado o software ArcGis versão 9.3. O mapa de ampliação do Parque foi elaborado a partir das coordenadas coletadas em pesquisa de campo com auxílio de GPS, fornecidas pelo analista ambiental do ICMBio, Marcelo Afonso.

### 3 GEODIVERSIDADE, GEOCONSERVAÇÃO E GEOTURISMO

#### 3.1 Geodiversidade: conceitos, valores e usos

Práticas de conservação dos elementos abióticos da natureza vêm sendo aplicadas há mais de 100 anos por geólogos e geomorfólogos. Há um desequilíbrio tanto em pesquisas quanto na divulgação dos elementos bióticos em relação aos abióticos (GRAY, 2004).

O progresso da conservação da geodiversidade foi mais lento e tardio quando comparado ao desenvolvimento da conservação biológica. Isso se deve, em parte, ao fato de a maioria dos geólogos estarem com seus trabalhos voltados para a prospecção, extração e uso dos recursos naturais.

Quando se trata sobre diversidade da natureza, geralmente entende-se por diversidade o conjunto dos seres vivos, ignorando-se a base geológica em que eles evoluem. Somente a partir da década de 1990 os cientistas da Terra passaram a utilizar e divulgar o termo geodiversidade, visando, além da divulgação dos elementos não-vivos da natureza, promover a sua conservação (GRAY, 2004).

Foi durante a Conferência de Malvern sobre Conservação Geológica e Paisagística, em 1993, que o termo geodiversidade foi apresentado aos participantes do evento. No entanto, não houve um apoio significativo na sua divulgação (NASCIMENTO; AZEVEDO; MANTESSO-NETO, 2008).

Em 2001, foi publicado na revista trimestral *Ciências da Terra*, do Reino Unido, um artigo intitulado “Geodiversidade”, de autoria de Mick Stanley, no qual afirmava-se que a “biodiversidade faz parte da geodiversidade”. A partir de 2002, com base nesse artigo, a *Royal Society for Nature Conservation* do Reino Unido passou a adotar o termo e defini-lo como:

It is the link between people, landscapes and culture; it is the variety of geological environments, phenomena and processes that make those landscapes, rocks, minerals, fossils, and soils which provide the framework for life on Earth. (GRAY, 2004, p. 07).

Gordon e Leys (2001; apud, GRAY, 2004) definem geodiversidade como a faixa natural (diversidade) de dados geológicos (rochas, minerais e fósseis), feições geomorfológicas (formas da Terra) e solo, incluindo os conjuntos, as relações, interpretações e sistemas.

Brilha (2005) afirma que a geodiversidade compreende os aspectos abióticos da Terra, todos os testemunhos de um passado geológico e também todos os processos naturais que atuam sobre as paisagens, modificando-as. Além disso, afirma que a biodiversidade está definitivamente condicionada pela geodiversidade, pois há uma série de condições abióticas indispensáveis ao desenvolvimento da natureza viva.

O CPRM, a partir do lançamento do Mapa Geodiversidade do Brasil, em 2006, definiu geodiversidade como:

[...] natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, solos, águas, fósseis e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico. (CPRM, 2011, s/p).

Nascimento, Azevedo e Mantesso-Neto (2008) definem geodiversidade como o conjunto de elementos abióticos da Terra, incluindo os processos físico-químicos associados, as geoformas, rochas, minerais, fósseis e solos, formados a partir da interação entre os processos externos e internos da Terra e que são dotados de valores intrínseco, científico, turístico e de uso/gestão.

Segundo Sharples (2002), geodiversidade é a diversidade de características, conjuntos, sistemas e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas de paisagem) e de solo, dotados de valores intrínsecos, ecológicos e antropocêntricos. A definição adotada pela citada autora atingiu uma maior divulgação, visto que o texto, em inglês, possibilitou um maior acesso à publicação e ainda ressaltou a importância de se diferenciar patrimônio geológico de geodiversidade - conceitos parecidos e que são, algumas vezes, utilizados erroneamente como sinônimos.

Brilha (2005) define patrimônio geológico como o conjunto de geossítios de uma determinada região - ou seja, locais bem delimitados geograficamente, onde ocorre um ou mais elementos da geodiversidade com singular valor do ponto de vista científico, pedagógico, cultural e turístico.

Patrimônio geológico também pode ser entendido como o conjunto de recursos naturais não-renováveis, de valor científico, cultural ou educativo, que permite conhecer, estudar e interpretar a história da evolução geológica da Terra e os processos que a modelaram (SHARPLES, 2002).

Pereira (2006) afirma que o patrimônio geológico é constituído por locais e objetos geológicos que, pelo seu conteúdo, devem ser valorizados e conservados, visto que são testemunhos da história da Terra e possuem um grande valor diante da percepção humana. “[...] é um recurso documental de caráter científico, de conteúdo importante para o conhecimento e estudo da evolução dos processos geológicos e que constitui o registro da totalidade da evolução do planeta” (AZEVEDO, 2007, p. 9).

Nascimento, Azevedo e Mantesso-Neto (2008) consideram a diversidade de tipos de patrimônios geológicos, diferenciando-os em: patrimônio geomorfológico (variações nas formas de relevo); patrimônio paleontológico (registros fósseis), patrimônio espeleológico (cavernas) e patrimônio mineiro (minas).

Segundo Fonseca (2009), o patrimônio geológico constitui o patrimônio natural mais antigo do planeta Terra, apresentando-se como uma ferramenta para a compreensão dos fenômenos geológicos que ocorreram num passado remoto. Como patrimônio natural, essa autora refere-se aos bens naturais nas suas mais diversificadas vertentes, tanto da biologia quanto da geologia, analisados nas suas dimensões científica, didática e cultural.

Segundo Burek e Prosser (2008), os seres humanos, desde o início de sua história na Terra, têm se apropriado da diversidade do mundo físico e, dessa forma, alguns locais adquirem mais importância do que outros - sejam por suas rochas, por algumas culturas desenvolverem-se melhor sobre determinados tipos de solos, ou pela localização de cursos d’água. Há ainda algumas formas de relevo às quais se atribuem algum tipo de valor espiritual. Dessa forma, determinados locais, devido às especificações de seu uso, acabam por adquirir valores diferenciados.

Em virtude da necessidade de conservar e gerenciar os recursos físicos do planeta, diversos autores vêm discutindo acerca dos valores que eles possuem na natureza. Bennedtt e Doyle (1997; apud GRAY, 2004) estabeleceram quatro categorias de valores: valor intrínseco; valor cultural e estético; valor econômico e valor científico/educacional.

Gray (2004), em sua discussão sobre valores da geodiversidade, acrescentou o valor funcional, que pode ser aplicado aos processos físicos e ecológicos, estabelecendo seis valores: valor intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional e científico/educacional.

Os valores intrínseco e estético são subjetivos e de difícil quantificação: o primeiro porque envolve perspectivas filosóficas, éticas e religiosas, e o segundo porque o conceito de “belo” varia de pessoa para pessoa (BRILHA, 2005). O valor intrínseco constitui uma rejeição da visão antropocêntrica de que nada é de valor a menos que seja de utilidade direta para os

humanos, e implica que as coisas não precisam necessariamente da aprovação do homem para justificar a sua existência (SHARPLES, 2002).

O valor cultural é concebido quando há uma ligação muito forte entre o homem e seu desenvolvimento local, social, cultural e religioso. É o valor atribuído pelas sociedades a alguns aspectos do ambiente físico em virtude do seu significado social (BRILHA, 2005). “Many human societies place spiritual or religious value on the physical environment” (GRAY, 2004, p. 77).

O valor econômico é o mais objetivo e de fácil quantificação, uma vez que a sociedade já está habituada a dar valores aos bens e serviços utilizados. As sociedades humanas sempre dependeram dos minerais metálicos e não-metálicos para a sua sobrevivência. A dependência dá-se principalmente nos campos energético, da obtenção de matérias-primas e da implantação de ocupação humana (NASCIMENTO; AZEVEDO; MANTESSO-NETO, 2008).

O valor funcional reconhece o valor da geodiversidade em seu local de origem - ao contrário do valor econômico, que só confere valor à geodiversidade após ela ser explorada (BRILHA, 2005). Esse valor tem sido raramente discutido na conservação da natureza, mas os solos, sedimentos, relevo e rochas têm um papel funcional em sistemas ambientais físicos e biológicos. Por sua vez, podemos reconhecer duas subdivisões de valores funcionais: a primeira é o valor utilitário da geodiversidade *in situ*, ao contrário do valor extraído; e o segundo refere-se ao valor funcional no fornecimento de substratos essenciais, habitats e processos abióticos que mantêm os sistemas físicos e ecológicos da superfície da Terra (GRAY, 2004).

Por fim, o valor científico/educacional permite ao homem reconhecer e interpretar a história geológica da Terra, melhorando a sua relação com a geodiversidade (BRILHA, 2005). O ambiente físico é o laboratório para as pesquisas científicas e, por vezes, o único local que fornece um teste confiável sobre muitas teorias geológicas (GRAY, 2004). O valor educativo da geodiversidade está relacionado à educação em Ciências da Terra, e pode ocorrer tanto direcionado ao público formal (ensino básico e superior) quanto ao público informal (não-escolar) (NASCIMENTO; AZEVEDO; MANTESSO-NETO, 2008).

Em virtude da relevância de tais valores, Sharples (2002) salienta a importância da geodiversidade, pois inclui muitos recursos e processos de valores significativos que são sensíveis às perturbações e que, em áreas sujeitas a atividades humanas, podem ser facilmente degradados se não forem bem manejados. Além disso, muitos elementos da geodiversidade são fósseis ou possuem características insubstituíveis.

[...] há que incurtir no senso comum que o substrato geológico é a sustentação de todos os organismos vivos. Dependemos dele para nossa sobrevivência e foi ele que condicionou a evolução da humanidade. Este tipo de mensagem não deverá ter conteúdo eclético, mas suficientemente objetivo e prático de modo a atingir todos os estratos culturais e etários. (FONSECA, 2009, p. 17).

A geodiversidade é vulnerável a diversas ameaças em diferentes escalas e intensidades, em sua maioria provocadas pelas atividades antrópicas, tais como a construção de infraestruturas (estradas, barragens e urbanização), exploração indiscriminada dos recursos geológicos, ocupação desordenada de áreas de risco, extensas áreas desmatadas (muitas vezes associadas à agricultura monocultora), atividades turísticas desregradas, pirataria e comércio de amostras geológicas (fósseis e minerais preciosos) para fins não-científicos. A falta de conhecimento sobre a importância da geodiversidade para a sociedade constitui outro grande obstáculo para a geoconservação (AZEVEDO, 2007; GRAY, 2004).

Segundo Burek e Prosser (2008), é evidente que se precisa saber mais sobre a geodiversidade para que ela, assim com a biodiversidade, também não venha a ser inserida em um livro com espécies raras ou ameaçadas de extinção. “O patrimônio geológico não é renovável, uma vez destruído não se regenera e mais uma parte da memória do planeta é perdida para sempre” (AZEVEDO, 2007, p.9).

Existe uma tendência em pensar os elementos da biodiversidade como mais frágeis e vulneráveis às ameaças, especialmente as provocadas pelas atividades humanas, enquanto a geodiversidade é vista como robusta, estável e livre de qualquer perturbação antrópica. Essa é uma simplificação grosseira, pois muitas das ameaças à geodiversidade são comparáveis às que a biodiversidade enfrenta.

Dessa forma, o que se pode fazer para conservar a geodiversidade? Como isso pode ser feito?

### 3.2 Princípios da geoconservação

Brilha (2005) faz uma importante consideração quando afirma que a geoconservação não pretende proteger toda a geodiversidade, mas apenas os elementos com valores científico, cultural e educativo. O conjunto desses elementos inventariados é conhecido como patrimônio geológico.

Pereira (2010) conceitua geoconservação no sentido amplo como a conservação de toda a geodiversidade; no sentido restrito, como as estratégias adotadas para conservar o patrimônio geológico.

Segundo Azevedo (2007), tratando-se de patrimônio geológico, o ideal é a adoção de práticas conservacionistas em detrimento das preservacionistas. As primeiras permitem o uso do patrimônio, pois admitem que ele esteja sujeito à dinâmica natural, enquanto o segundo considera que, para que ocorra a preservação efetiva, o patrimônio deve ser mantido intacto. Porém, esse tipo de postura pode levar à destruição, uma vez que a falta de condições financeiras pode inviabilizar a manutenção do patrimônio.

A conservação promove o manejo dinâmico dos geossítios, mantendo sua integridade ambiental, enquanto a preservação objetiva a manutenção estática dos geossítios sem permitir qualquer tipo de alteração (BUREK; PROSSER, 2008).

A geoconservação visa conservar a diversidade natural de significativos aspectos e processos geológicos, geomorfológicos e de solo; proteger e manter a integridade dos locais de interesse geológico; minimizar os impactos adversos que podem atingi-los; promover a interpretação da geodiversidade e garantir a manutenção da biodiversidade dependente (NASCIMENTO; AZEVEDO; MANTESSO-NETO, 2008).

[...] a geoconservação tem por objetivo promover, suportar e coordenar esforços em prol do uso sustentável da geodiversidade, além de salvaguardar o patrimônio geológico [...] a geoconservação só será eficaz por meio de um apropriado planejamento, baseado no pressuposto do desenvolvimento sustentável. (LIMA, 2008, p. 06).

Para que ocorra a geoconservação, é necessário adotar algumas estratégias de avaliação baseadas em metodologias de trabalho que sistematizam as tarefas no âmbito da conservação do patrimônio geológico (CATANA, 2008).

As estratégias de geoconservação foram agrupadas por Brilha (2005) e obedecem às seguintes etapas: inventariação; quantificação; classificação; conservação; valorização; divulgação e monitoramento.

A inventariação consiste no levantamento sistematizado dos geossítios após ser feito um reconhecimento de toda a área de estudo, sendo selecionados apenas aqueles que apresentam características excepcionais. Durante essa fase, cada geossítio deve ser mapeado, fotografado e descrito. Após os trabalhos de campo, a finalização da inventariação ocorre com a consulta à bibliografia especializada sobre a área de estudo (BRILHA, 2005). “A

inventariação da geodiversidade de um determinado sítio constitui o primeiro passo para a definição do seu patrimônio geológico, que deverá ser objeto da geoconservação” (PEREIRA, 2010, p.21).

A avaliação quantitativa é ainda pouco realizada, apesar de ser parte essencial das estratégias de geoconservação (BRILHA, 2005). Ela é considerada por alguns autores a etapa mais difícil, pela dificuldade em atribuir valores, estabelecendo qual geossítio é o mais importante. Nessa etapa, é fundamental que o cálculo de relevância seja o mais objetivo possível e que integre diversos critérios (PEREIRA, 2006).

A maioria das metodologias de quantificação foi desenvolvida na Europa e está voltada à sua realidade. Apenas as metodologias de Brilha (2005), Bruschi e Cendero (2005) e García-Cortez e Urquí (2009) têm caráter de aplicação universal (PEREIRA; BRILHA, 2010) (Quadro 2).

Quadro 2: Metodologias de quantificação do patrimônio geológico de caráter universal (continua)

<b>Brilha (2005)</b>	<b>Bruschi e Cendero (2005)</b>	<b>García-Cortez &amp; Urquí (2009)</b>
Estabelecimento de critérios objetivos para definir o valor intrínseco dos geossítios, o seu uso potencial e necessidade de proteção.	Estabelecimento de critérios sistemáticos de identificação, catalogação e avaliação dos geossítios.	Documento metodológico para elaboração do inventário espanhol de lugares de interesse geológico
<p><b>Valor intrínseco:</b> 1. abundância/raridade; 2. extensão superficial; 3. conhecimento científico; 4. utilidade como modelo para ilustração de processos geológicos; 5. diversidade dos elementos; 6. local-tipo; 7. associação com elementos de índole cultural; 8. associação com outros elementos do meio cultural; 9. estado de conservação.</p>	<p><b>Qualidade intrínseca:</b> 1. abundância/raridade; 2. grau de conhecimento científico; 3. uso como exemplo de modelos ou processos; 4. diversidade de elementos de interesse; 5. idade; 6. local tipo; 7. associação com patrimônio histórico, arqueológico ou artístico; 8. associação com outros elementos do patrimônio natural; 9. estado de conservação.</p>	<p><b>Valor intrínseco:</b> 1. representatividade; 2. caráter de localidade, tipo e referência; 3. grau de conhecimento científico; 4. estado de conservação; 5. condições de observação; 6. raridade; 7. diversidade geológica; 8. espetacularidade e beleza.</p>
		<p><b>Valor intrínseco e de uso:</b> 9. conteúdo/uso de divulgação; 10. conteúdo/uso didático; 11. possíveis atividades a serem realizadas.</p>
		<p><b>Valor de uso:</b> 12. infraestrutura logística; 13. enquadramento socio-econômico; 14. associação com outros elementos de patrimônio natural, histórico e etnológico;.</p>

<p><b>Uso potencial:</b> 10. possibilidade de realizar as atividades propostas; 11. condições de observação; 12. possibilidade de colheita de objetos geológicos; 13. acessibilidade; 14. proximidade de povoações; 15. número de habitantes; 16. condições socio-econômicas.</p>	<p><b>Uso potencial:</b> 10. atividades que podem ser desenvolvidas (educativas, turísticas, coleta de materiais, etc.); 11. condições de observação; 12. acessibilidade; 13. extensão (área); 14. proximidade com centros urbanos; 15. condições socio-econômicas da área</p>	<p><b>Valor de uso e proteção:</b> 15. densidade populacional; 16. acessibilidade; 17. fragilidade intrínseca; 18. proximidade com zonas recreativas.</p>
<p><b>Critérios relacionados com a necessidade de proteção dos geossítios:</b> 17. ameaças atuais e potenciais; 18. situação atual; 19. interesse para exploração mineira; 20. valor dos terrenos; 21. regime de propriedade; 22. fragilidade.</p>	<p><b>Ameaças potenciais e necessidade de proteção</b></p>	<p><b>Valoração da vulnerabilidade:</b> 19. vulnerabilidade antrópica; 20. interesse para exploração mineira; 21. vulnerabilidade natural; 22. fragilidade intrínseca; 23. regime de proteção; 24. proteção física ou indireta; 25. acessibilidade; 26. regime de propriedade do solo; 27. densidade populacional; 28. proximidade de zonas recreativas.</p>

Fonte: Pereira (2010, p. 185).

Uma vez definidos os valores da cada parâmetro das categorias, a etapa seguinte é a seriação, em que são estabelecidos quais geossítios terão prioridade na geoconservação. Ela pode indicar o risco de degradação inerente a cada geossítio, seja por fatores naturais ou antrópicos. Os geossítios menos vulneráveis em termos de degradação são os que mais se adequam às etapas de valorização e divulgação (CATANA, 2008).

A classificação consiste no enquadramento do patrimônio geológico às leis para sua conservação, gestão e monitoramento (LIMA, 2008). No caso brasileiro, na Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), há apenas uma pequena referência à geodiversidade em seu Art. 04: “VII. proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural”. (BRASIL, 2000, s/p).

As categorias de unidade de conservação do SNUC priorizam a classificação e proteção da biodiversidade. Dessa forma, as categorias que melhor enquadram o patrimônio geológico são: Parque Nacional, Monumento Natural, Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural. No âmbito estadual e municipal, a classificação do patrimônio poderá ocorrer de acordo com a lei do local onde ele está inserido (NASCIMENTO; AZEVEDO; MANTESSO-NETO, 2008).

A classificação de um geossítio em área legalmente protegida é a alternativa ideal para a sua conservação e proteção. Os elementos da geodiversidade vêm sendo resguardados pelas

unidades de conservação, mas o que tem se observado é que eles estão enquadrados nessas unidades de forma ocasional - ou seja, não são protegidos pelo seu real valor científico, cultural, econômico e estético, mas por estarem entre os objetos de valor biológico, estético e cultural (LIMA, 2008). “A proteção do patrimônio geológico em áreas de conservação é confundida com a componente paisagística e estética” (FONSECA, 2009, p. 40).

Quando há problemas burocráticos ou de desinteresse do poder público no enquadramento do patrimônio geológico em uma área legalmente protegida, a alternativa é a adoção de estratégias de educação ambiental, possibilitando o seu uso sustentável (LIMA, 2008).

A partir da avaliação de cada geossítio, podem ser estabelecidas medidas de conservação de acordo com o nível de vulnerabilidade e degradação encontrado. Segundo Gray (2004), alguns elementos raros, como rochas, minerais e fósseis, devem ser submetidos a medidas de conservação que possam manter a integridade do material, especialmente mantê-los *in situ* e, quando necessário, deve-se inclusive restringir o uso até mesmo para fins turísticos e educacionais, a fim de preservá-los. Outros elementos de ocorrência comum devem ser submetidos a estratégias de conservação, mas também devem ser promovidos e divulgados com a finalidade de sensibilizar a sociedade quanto à sua importância para a história da Terra.

Para Brilha (2005), é necessário haver um cuidado especial no recolhimento de exemplares geológicos, devendo ser feito apenas em situações de risco para a integridade deles, quer por ameaças naturais ou por ameaças antrópicas.

A valorização e a divulgação dos geossítios são etapas importantes que, quando mal planejadas, podem levar à degradação deles. A valorização precede a divulgação e consiste no investimento de instrumentos que valorizem o geossítio, como dotá-lo de informações e meios interpretativos para que o público reconheça a sua importância (NASCIMENTO; AZEVEDO; MANTESSO-NETO, 2008).

A valorização *in situ* do patrimônio geológico dotá-lo-á de uma maior importância. A interpretação deve ser feita da forma mais simples, de modo que sensibilize o público leigo. Quanto menor for o nível de cultura geológica, mais difícil será sensibilizar o cidadão comum às questões relativas ao patrimônio geológico e, conseqüentemente, a sua conservação (FONSECA, 2009).

A divulgação só pode ser realizada a partir da concretização das estratégias de valorização. Ela consiste na difusão dos geossítios e ampliação de seu acesso à sociedade.

Essa etapa deve ser bem planejada e estruturada, e também adaptada de acordo com as características excepcionais e com o nível de vulnerabilidade de cada geossítio (LIMA, 2008).

O monitoramento, etapa final, tem como objetivo analisar a evolução da conservação do geossítio. Permite avaliar e orientar medidas de gestão, auxiliando inclusive na definição de políticas ambientais (LIMA, 2008). Brilha (2005) recomenda que cada geossítio deve ter sua estratégia de conservação devido às suas particularidades, e que o monitoramento deve ser feito no mínimo anualmente. O monitoramento do geossítio permitirá a manutenção de sua relevância (NASCIMENTO; AZEVEDO; MANTESSO-NETO, 2008).

O marco das estratégias de geoconservação no mundo foi a aprovação da Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, em 1972, em Paris, durante a décima sétima edição da Conferência Geral da UNESCO (PEREIRA, 2010).

Essa convenção inclui a geologia e a paleobiologia como um patrimônio natural e foi adotada por 111 países, incluindo o Brasil. Seu, objetivo fundamental é reconhecer os sítios naturais e culturais que possuem valor excepcional para a humanidade. A cada país foi dado o direito de custódia dos sítios de seu território, e à comunidade internacional, o compromisso de apoiar qualquer iniciativa que vise a proteção desses sítios naturais e culturais (SIGEP, 2011).

Em 1989, a UNESCO, a *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) e a *International Union of Geological Sciences* (IUGS) criaram uma lista de sítios geológicos de âmbito internacional, denominada *Global Indicative List of Geological Sites* (GILGES), com o objetivo de identificar e catalogar aqueles de relevante interesse. Ela foi substituída pelo Projeto Geosites, estabelecido pelo grupo *Global Geosites Working Group* (GGWG) da IUGS, em 1996 (SIGEP, 2011).

Um importante apoio ao Projeto Geosites veio a partir da criação, em 1993, da ProGeo, que atua diretamente em trabalhos de reconhecimento, inventariação e documentação de locais de interesse geológico<sup>1</sup>, com o objetivo de promover a geoconservação. A ProGeo conseguiu o reconhecimento pelos órgãos governamentais e internacionais - essa pode ser uma das explicações para o atual estágio avançado de geoconservação nos países europeus (SIGEP, 2011).

Em 1993, com o objetivo de oferecer propostas brasileiras à GILGES, o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) criou o Grupo de Trabalho Nacional de Sítios Geológicos e Paleobiológicos. Visando participação mais ampla da comunidade científica

---

<sup>1</sup> Locais de interesse geológico: local de excepcional concentração de sítios geológicos; em média, mais de dez sítios por km<sup>2</sup>.

brasileira nos objetivos deste Grupo de Trabalho, em 1997, o DNPM reuniu diversas instituições e criou a SIGEP (SIGEP, 2011).

Atualmente a SIGEP é composta por treze instituições: CPRM; DNPM; Academia Brasileira de Ciências (ABC); Associação Brasileira de Estudos do Quaternário (ABEQUA); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA); Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN); Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobrás); Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE); Sociedade Brasileira de Geologia (SBG); Sociedade Brasileira de Paleontologia (SBP); e, mais recentemente, a União da Geomorfologia Brasileira (UGB) e o ICMBio (SIGEP, 2011).

O principal objetivo da SIGEP é a criação de um banco de dados de geossítios brasileiros e sua disponibilização para a comunidade em *site* da internet e através de publicações de livros técnicos, nos quais cada geossítio é descrito detalhadamente. A área objeto de estudo desta pesquisa (o PN7C) está descrita no primeiro volume do livro *Sítios Geológicos e Paleobiológicos do Brasil*, publicado em 2002.

A IUGS, em parceria com a UNESCO, forneceu apoio à RGG, criada em 2004, estabelecendo uma lista com algumas recomendações para a inserção de novos membros na rede, disponíveis na *Operational Guideline for Geopark UNESCO's Assistance* (ANEXO B). Posteriormente, em 2006, o CPRM, em sintonia com a SIGEP, lança o Projeto Geoparques do Brasil com o objetivo de identificar, classificar, descrever, catalogar, georreferenciar e divulgar áreas com potencial para a criação de um geoparque (SCHOBENHAUS; SILVA, 2010).

Os projetos que trabalham com a gestão e a criação de geoparques no Brasil são semelhantes aos conceitos definidos pela UNESCO. No entanto, essa ainda é uma questão a ser resolvida, visto que o CPRM é responsável pela indicação de áreas potenciais, mas não tem a obrigatoriedade de acompanhar o processo de candidatura das mesmas à RGG (MOREIRA, 2010 b).

Segundo a UNESCO (2011), um geoparque é uma área com limites bem definidos, que envolve sítios geológico-paleontológicos de especial relevância científica, estética, raridade e educativo, devendo possuir um território suficientemente grande, onde se possam desenvolver atividades econômicas que promovam o desenvolvimento local sustentável, notadamente através do geoturismo.

Os geoparques têm vindo a apresentar múltiplos projectos inovadores baseados no respectivo património cultural, geológico e natural dos quais se destacam programas educativos, cursos intensivos, *workshops*, conferências e atracções, constituindo assim uma oportunidade para seus visitantes, bem como para cientistas e geólogos aumentarem seu conhecimento e sensibilidade para a riqueza da história geológica da Terra. (RODRIGUES; FONSECA, 2008, p. 76).

De acordo com o Projeto Geoparques do CPRM, foram identificadas em todo o território brasileiro 22 áreas como potenciais para a criação de um geoparque. Algumas delas já foram estudadas e seus relatórios já estão disponíveis no *site* do órgão; outras ainda estão em fase de levantamento (Quadro 3) (SCHOBENHAUS; SILVA, 2010).

Quadro 3: Propostas de geoparques pelo CPRM 2009/2010 (continua)

	<b>Geoparque (proposta)</b>	<b>UF</b>	<b>Categoria principal</b>
1	Quadrilátero Ferrífero	MG	Estratigráfico; paleoambiental; história da mineração; geomorfológico; metalogenético.
2	Morro do Chapéu	BA	Estratigráfico; geomorfológico e histórico.
3	Catimbau	PE	Ambiental; geomorfológico e arqueológico.
4	Fernando de Noronha	PE	Ígneo; beleza cênica.
5	Sete Cidades	PI	Geomorfológico; paleoambiental; beleza cênica.
6	Pirineus	GO	Estratigráfico; tectônico; geomorfológico; histórico-cultural.
7	Quarta Colônia	RS	Paleontológico; stratigráfico.
8	Alto Vale do Ribeira	SP/PR	Espeleológico; paleoambiental.
9	Serra da Capivara	PI	Estratigráfico; arqueológico.
10	Chapada Diamantina	BA	Geomorfológico; paleoambiental; beleza cênica e histórico-cultural.
11	Rio das Contas	BA	Estratigráfico; geomorfológico e histórico.
12	Cachoeiras do Amazonas	AM	Estratigráfico; espeleológico e arqueológico.
13	Astroblema Araguainha-Ponte Branca	MT/GO	Astroblema
14	Chapada dos Guimarães	MT	Geomorfológico; paleontológico; espeleológico e beleza cênica.
15	Bodoquena-Pantanal	MS	Espeleológico; paleoambiental; geomorfológico; paleontológico e metalogenético.
16	Cânions do Sul	RS/SC	Beleza cênica; geomorfológico e ígneo.
17	Serra da Canastra	MG	Beleza cênica e geomorfológico.
18	Seridó	PE	Estratigráfico; ígneo; geomorfológico; metalogenético e histórico-cultural.
19	Peirópolis	MG	Paleontológico.
20	Monte Alegre	PA	Estratigráfico; geomorfológico; tectônico e arqueológico.

21	Alto Alegre dos Parecis	RO	Estratigráfico; geomorfológico e beleza cênica.
22	Cabo de Sto. Agostinho	PE	Ígneo; estratigráfico; beleza cênica e histórico-cultural

Fonte: Adaptado de Schobbenhaus; Silva (2010).

O PN7C esteve na lista de propostas do ano de 2009, apresentando como principais aspectos relevantes aqueles em termos geomorfológicos, paleoambientais e de beleza cênica. A inventariação dos geossítios do PN7C será discutida na seção cinco desta dissertação. Segundo Brilha (2005), a criação de um geoparque estimula a sustentabilidade das comunidades locais, e combina a conservação do patrimônio geológico, a educação e o desenvolvimento econômico sustentável baseado em atividades ligadas à geodiversidade.

É essencial que, antes da criação de um geoparque, exista uma ampla e profunda discussão envolvendo comunidades, pesquisadores e governos na busca por uma linguagem única, capaz de promover a compreensão dos conceitos das Geociências, a geoconservação, o fortalecimento da identidade regional e do patrimônio cultural (PIRANHA; DEL LAMA; BACCI, 2009).

O geoparque é um novo modelo de gestão territorial em que o patrimônio geológico é a base de uma estratégia de desenvolvimento visando o bem-estar das comunidades locais e também manter a integridade física desses ambientes – recorrendo, para isso, a ações integradas a um novo segmento do turismo, o geoturismo (RODRIGUES; FONSECA, 2008). Nesse sentido, o geoturismo destaca-se como uma importante atividade para a conservação do patrimônio geológico por meio de atividades de educação e interpretação ambiental.

### 3.3 Geoturismo: um novo segmento da atividade turística

O geoturismo é uma nova modalidade da atividade turística praticada em áreas urbanas, mas principalmente em áreas naturais. Quando comparado com outros segmentos, pode-se dizer que as pesquisas ainda são recentes no Brasil.

O termo geoturismo passou a ser amplamente divulgado a partir da década de 1990, após a publicação de trabalhos do pesquisador inglês *Thomas Hose* na revista científica *Environmental Interpretation*. Ele o definiu como:

The provision of interpretive and service facilities to enable tourists to acquire knowledge and understanding of the geology and geomorphology of

a site (including its contribution to the development of the Earth sciences) beyond the level of mere aesthetic appreciation. (HOSE, 2008, p.221).

Posteriormente, em 2000, esse autor redefiniu o termo, acrescentando a necessidade de, além de prover serviços e facilidades interpretativas, promover os valores e os benefícios sociais dos lugares. Gates (2008, p.157) afirma que “the geotourism is a new term for a relatively old idea, and as such, presents conflicting definitions”.

Em 2001, a *National Geographic Society* (NGS) e a *Travel Industry Association* (TIA) dos Estados Unidos, em um estudo denominado “*The Geotourism Study*”, definiram geoturismo como “o turismo que mantém e reforça as principais características geográficas de um lugar” (NASCIMENTO; AZEVEDO; MANTESSO-NETO, 2007, p.40). Essa definição diferencia-se das demais por não considerar o geoturismo como uma atividade essencialmente ligada aos aspectos da geologia e geomorfologia. As críticas apontadas a essa definição devem-se ao fato da NGS não ter levado em consideração trabalhos anteriores.

Dowling (2008) considera o prefixo “geo” uma referência à geologia e à geomorfologia, assim como a todos os elementos que compõem a geodiversidade, valorizando todos os processos que originam e modelam esses elementos. Ainda segundo o autor, o geoturismo é considerado um subsegmento do ecoturismo.

Cabe aqui ressaltar que tanto quanto o Ecoturismo não tem o mesmo significado de turismo ecológico, o Geoturismo também não é somente turismo geológico. O termo vem da junção das palavras turismo e geologia e não turismo e geografia como parecem ser para a *National Geographic* [...]. (MOREIRA, 2010 a, p.7).

Moreira (2008) afirma que o geoturismo não pode ser considerado um subsegmento do ecoturismo, mas sim uma nova modalidade de turismo praticada em áreas naturais, sendo apoiada pela UNESCO, e que apresenta características e objetivos específicos.

O ecoturismo, assim como o geoturismo, também envolve a sustentabilidade dos locais de visitação. Porém, mesmo citando o patrimônio natural como parte dos atrativos, a geodiversidade não é contemplada, ficando apenas como um pano de fundo para a biodiversidade. A principal motivação para o ecoturista é a observação e a apreciação estética da natureza e das culturas locais. As duas modalidades de turismo podem, ainda, estar vinculadas, em virtude de os meios interpretativos poderem ser usados por qualquer uma delas. Pode haver uma combinação entre as modalidades turísticas. Porém, o geoturismo permanecerá distinto devido às suas especificidades (MOREIRA, 2008).

O geoturismo promove a geoconservação do patrimônio geológico e envolve as comunidades locais através das atividades econômicas sustentáveis, aumentando a oferta de emprego e renda e beneficiando o turista a partir da disponibilização de serviços, produtos e suprimentos.

Para que essa atividade possa desenvolver-se sustentavelmente, é fundamental a participação das comunidades locais no processo de planejamento. Essa participação pode trazer benefícios significativos para a sustentabilidade ambiental, incluindo os aspectos sociais, culturais, econômicos e políticos (DOWLING, 2008).

O geoturismo, ao mesmo tempo em que oferece ao visitante um aprofundamento sobre as origens do ambiente, com base em informações geológicas, constitui igualmente um elemento essencial para incluir pessoas no contexto das discussões e reflexões que tratam do conflito homem x meio ambiente (PIRANHA; DEL LAMA; BACCI, 2009).

Dowling (2009) define cinco princípios-chave fundamentais para que ocorra o geoturismo na sua forma autêntica:

- Base no patrimônio geológico: o geoturismo tem como base o patrimônio geológico da Terra, focando as suas formas e processos, essenciais para o planejamento, desenvolvimento e gestão da atividade. Ao contrário do ecoturismo, que depende de uma configuração natural, o geoturismo pode ocorrer em ambientes urbanos que apresentam características geológicas relevantes;
- Sustentabilidade: promover a viabilidade econômica, a melhoria da qualidade de vida das comunidades e a geoconservação;
- Informação geológica: o geoturismo atrai as pessoas que desejam interagir com o ambiente terrestre, a fim de desenvolver seu conhecimento, conscientização e valorização. A utilização de meios interpretativos e educativos é fundamental na atividade geoturística.
- Beneficiamento local: o envolvimento das comunidades locais na gestão da atividade não só beneficia a comunidade e o meio ambiente, como também melhora a qualidade da experiência turística;
- Satisfação do turista: a satisfação dos visitantes é fundamental para a viabilidade do geoturismo a longo prazo. Nesse conceito estão incluídas a segurança e a qualidade das informações e dos serviços prestados.

Os três primeiros princípios são características fundamentais para a atividade ser considerada geoturística; os dois últimos são vistos como desejáveis em todas as formas de turismo.

Ao receber a informação, o geoturista está a aprender mediante os instrumentos interpretativos didáticos que lhe são facultados. Quanto mais explícitos forem os fenômenos e mais apelativa for a interpretação, mais eficaz se torna a divulgação da geologia. Por outro lado, um cidadão que tenha tido a possibilidade de ter estudado geologia, mais consciente e interessado está para a prática do geoturismo. (RODRIGUES, 2009, p. 49).

Segundo Azevedo (2007), o geoturismo tem o patrimônio geológico como seu principal atrativo e, através de instrumentos de interpretação ambiental, busca sensibilizar o turista, tornando o entendimento dos processos geológicos e geomorfológicos do local acessível ao público leigo, além de promover e divulgar as Ciências da Terra.

Por não possuírem maiores ou nenhum conhecimento sobre geologia e geomorfologia, muitos turistas veem os elementos da geodiversidade como um componente estático da paisagem. A atividade geoturística busca não apenas a apreciação desses elementos, mas também a compreensão das formas e processos que atuaram sobre eles. Os meios interpretativos são ferramentas utilizadas na busca dessa compreensão. “Tornar os atrativos visíveis e passíveis de interesse e entendimento é fundamental para despertar o turista e trazê-lo a esses locais” (MOREIRA, 2010 a, p.7).

Tilden (1957, p. 8) define interpretação como:

An educational activity which aims to reveal meanings and relationships through the use original objects, by firsthand experience, and by illustrative media, rather than simply to communicate factual information.

Segundo a *Asociación para la Interpretación del Patrimonio* (AIP), interpretação é “a arte de revelar *in situ* o significado do legado natural e cultural ao público que visita estes lugares em seu tempo livre” (AIP, 2011, s/p).

Azevedo (2007) enfatiza a importância da tradução da linguagem científica em uma linguagem de fácil compreensão ao público comum, e também da interpretação *in situ*, pois a história da Terra não deve ser aprendida somente através de documentos secundários (livros e documentos), mas também a partir da experiência do visitante no local visitado, tornando o entendimento sobre o patrimônio mais significativo. Os programas interpretativos podem ser desenvolvidos em museus, centros históricos, em áreas naturais e parques temáticos.

Os termos relacionados ao conhecimento geológico geralmente estão restritos ao meio acadêmico, e a dificuldade em divulgá-los e disseminá-los centra-se em dois obstáculos: os interesses dos pesquisadores das Ciências da Terra estão mais voltados para a prospecção e

para o uso dos recursos minerais, e a maioria das pessoas tem maior interesse pelos seres vivos em virtude do forte apelo emocional que eles transmitem (MANSUR, 2009).

Tilden (1957) estabeleceu seis princípios da interpretação:

- Qualquer interpretação que não relacione de alguma forma o que está sendo visto ou descrito com os interesses, curiosidades e expectativas do visitante será estéril;
- Informação, em sua concepção pura, não é interpretação, mas toda interpretação contém informação;
- Interpretação é uma arte que combina muitas artes, mesmo que os materiais apresentados sejam científicos, históricos ou arquitetônicos. É um procedimento criativo que utiliza os recursos de vários saberes;
- A interpretação não deve apenas instruir, mas motivar e provocar;
- A interpretação deve apresentar um conjunto coerente de informações sobre um objeto ou tema, e não apenas uma ou mais partes;
- A interpretação direcionada a crianças não deve ser mera diluição do que é apresentado aos adultos. Requer um enfoque fundamentalmente diferente. O melhor é que sejam feitos programas específicos para esse público.

A interpretação dos elementos da geodiversidade é uma tarefa difícil, se levada em consideração a diversidade e grandiosidade desses elementos. Moreira (2008) identificou alguns instrumentos que podem ser utilizados na interpretação do patrimônio geológico, despertando e sensibilizando os turistas quanto à importância da geoconservação: trilhas guiadas, excursões, passeios virtuais, palestras, trilhas auto-guiadas, material impresso (*folders*), guias de campo, vídeos, *websites*, jogos e atividades lúdicas, museus, exposições e painéis interpretativos. Brilha (2009) aposta na adoção de um mascote que tenha potencial para ser graficamente utilizado em materiais educativos e de divulgação.

### 3.4 Geoturismo no Brasil

O Brasil possui potencial para o desenvolvimento do geoturismo em virtude da diversidade de seus elementos geológicos. Entre os principais atrativos, estão os monumentos geológicos<sup>2</sup>, afloramentos, cachoeiras, cavernas, sítios fossilíferos, minas desativadas ou

---

<sup>2</sup> Monumentos geológicos: ocorrência geológica com valor documental universal com características de monumentalidade, grandiosidade, raridade, beleza, etc. Também denominado de geomonumento (BRILHA, 2005).

abandonadas, fontes termais, etc. (SILVA, 2008). Dessa forma, alguns projetos e ações estão sendo sistematizados para fomentar a geoconservação e a prática do geoturismo no país:

- Em 2001, foi criado o Projeto Caminhos Geológicos do Rio de Janeiro, pelo Serviço Geológico do Rio de Janeiro (DRM-RJ), em parceria com o Departamento de Estradas e Rodagens (DER), a Companhia de Turismo do Rio de Janeiro (Turisrio), universidades, empresas públicas e privadas, organizações não-governamentais (ONG's) e prefeituras (NASCIMENTO; AZEVEDO e MANTESSO-NETO, 2010). É uma iniciativa pioneira no Brasil e tem como objetivo traduzir a linguagem geológica ao cidadão comum, utilizando para este fim painéis interpretativos. Atualmente, o projeto conta com 87 painéis espalhados por 31 municípios (PROJETO CAMINHOS GEOLÓGICOS, 2011).
- Em 2003, o Serviço Geológico do Paraná S.A. (MINEROPAR), em parceria com a Secretaria de Turismo, Meio Ambiente e Cultura e com o DER do Estado, criou o Projeto Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná, com o objetivo de inventariar e caracterizar geossítios desse Estado; elaborar materiais educativos na área de geologia; fomentar a criação de políticas que valorizem o patrimônio geológico e incentivar o envolvimento das comunidades locais no desenvolvimento de atividades economicamente sustentáveis, como o geoturismo (MINEROPAR, 2011). Atualmente, conta com 38 painéis interpretativos em 13 municípios.
- Em 2003, a partir de uma iniciativa de um grupo de geólogos do CPRM, com o apoio da Petrobrás, foi criado o Projeto Caminhos Geológicos da Bahia, que também contou com o apoio da Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), da Secretaria de Indústria, Comércio e Mineração (SICM), além do Núcleo BA/SE da SBGeo. O objetivo do projeto foi a divulgação do conhecimento geológico em pontos turísticos do Estado (PEREIRA, 2010). Foram implantados 05 painéis e todos já foram retirados devido à depredação por atos de vandalismo.
- Em 2006, foi criado o Projeto Monumentos Geológicos do Rio Grande do Norte, uma iniciativa do Instituto de Desenvolvimento e Meio Ambiente (IDEMA) do Rio Grande do Norte e da Petrobrás, contando com o apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) e do CPRM. Até o momento, foram instalados 16 painéis interpretativos e o projeto continua em andamento (PEREIRA, 2010).

- A mais recente iniciativa foi a criação do Projeto Monumentos Geológicos do Estado de São Paulo, em 2007, pelo Instituto Geológico, órgão da Secretaria do Meio Ambiente (SMA), com o objetivo de divulgar os geossítios do Estado de modo a potencializar sua utilização educacional e turística (NASCIMENTO; AZEVEDO e MANTESSO-NETO, 2010). Já foram lançadas a logomarca do projeto, a ficha de candidatura de Monumento Geológico e uma série de marcadores de páginas. O inventário já conta com 05 monumentos e 14 geossítios (todos já aprovados pela SIGEP). Em 2009, foi criado o Conselho Estadual de Monumentos Geológicos (CoMGeo-SP), no âmbito da SMA, com o objetivo de avaliar e aprovar as novas indicações ao inventário do projeto (RIBEIRO; GROLA, 2010).
- O Programa Geocoturismo foi criado pelo CPRM, em parceria com entidades públicas e privadas, especialmente o Ministério do Turismo e Meio Ambiente. Os objetivos do projeto envolvem o fornecimento de subsídios para o planejamento e gestão de políticas públicas voltadas para o ecoturismo; subsídios para a criação de unidades de conservação e elaboração dos planos de manejo; divulgar as Geociências; sugerir novos circuitos geoturísticos; fornecer sugestões para o tombamento de monumentos naturais e gerar um banco de dados digital acerca do patrimônio natural de todo o território brasileiro. As atividades do projeto são a elaboração de mapas de trilhas e de pontos de interesse geocoturístico; diagnosticar e criar novos roteiros geoturísticos e desenvolver excursões virtuais em locais de relevante interesse geológico (CPRM, 2011).

Em relação aos geoparques, apontados como um importante instrumento geoturístico, o Brasil, no papel de signatário da Convenção da UNESCO, possui o primeiro geoparque das Américas reconhecido pela RGG, o Geopark Araripe.

O Geopark Araripe foi criado a partir de uma parceria entre o Governo do Estado do Ceará, através da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior do Estado do Ceará (SECITECE) e a Universidade Regional do Cariri (URCA). Em 2005, foi encaminhado à Divisão de Ciências da Terra da UNESCO o dossiê para a submissão da área à avaliação, sendo oficializado como um Geopark da RGG durante a II Conferência Mundial de Geoparks, realizada em 2006, em Belfast, na Irlanda do Norte (HERZOG; SALES; HILLMER, 2008). Situado no extremo sul do Estado do Ceará, na Bacia do Araripe, o geoparque possui uma área de 3.520,52 km<sup>2</sup>, abrangendo seis municípios: Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri (GEPARK ARARIPE, 2011).

A partir da articulação de um grupo de trabalho constituído por representantes do setor público, religioso, de ensino, de organizações não-governamentais (ONG's) e a sociedade civil organizada, e sob coordenação da Prefeitura Municipal de Garulhos, em parceria com o Instituto Geológico e a Universidade de São Paulo (USP), foi criado o Geoparque Ciclo do Ouro, de Garulhos-SP, através do Decreto nº 25974/08, de 16 de dezembro de 2008. O geoparque está inserido em uma área de relevância geológica, arqueológica, histórica e cultural, um remanescente da exploração do ouro durante o período colonial brasileiro (AGUILAR et al, 2010).

Em abril de 2009 foi criado, pelo Governo do Estado de Minas Gerais, um grupo promotor do Geoparque Quadrilátero Ferrífero, com o objetivo de articular as ações necessárias para a inclusão da área na Rede Mundial de Geoparques. Até o presente momento, o geoparque aguarda pronunciamento da RGG sobre a conclusão do processo de avaliação submetido em 2011 (GEOPARQUE QUADRILÁTERO FERRÍFERO, 2011).

Em 22 de dezembro de 2009, através do Decreto Normativo nº12.897, assinado pelo Governo do Estado do Mato Grosso do Sul, foi criado o Geoparque Bodoquena-Pantanal, possuindo uma área de 39.700 km<sup>2</sup>, abrangendo a região da Serra da Bodoquena e do Pantanal Sul Mato-Grossense, englobando 54 geossítios. A proposta de criação do geoparque foi uma iniciativa do IPHAN. Em outubro de 2010, foi lançado o dossiê de candidatura à RGG.

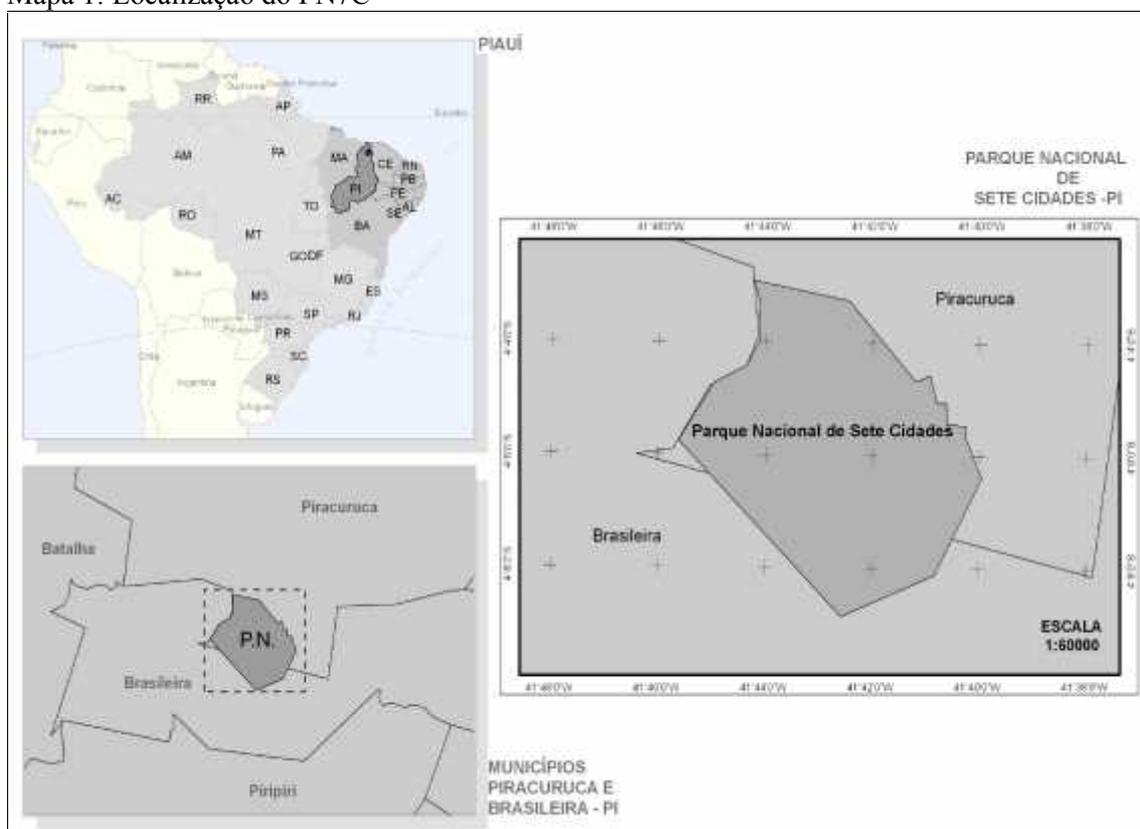
As iniciativas brasileiras de promoção do geoturismo, especialmente a criação de geoparques, são importantes para a promoção das Ciências da Terra e para a conservação da geodiversidade. São projetos fundamentais na aproximação entre os turistas, comunidades e o patrimônio geológico, promovendo o reconhecimento da sua importância para a contagem da história do passado geológico da Terra.

## 4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### 4.1 Situação Geográfica

O PN7C está localizado nos municípios de Brasileira e Piracuruca, no nordeste do Estado do Piauí, a 190 km da capital, Teresina (AFONSO et al., 2008). As coordenadas geográficas de seus pontos extremos são: ao norte,  $4^{\circ} 02' 55,9''S$  e  $41^{\circ} 44' 13,7''W$ ; ao sul,  $4^{\circ} 08' 53,1''S$  e  $41^{\circ} 44' 39,2''W$ ; a leste,  $4^{\circ} 06' 23''S$  e  $41^{\circ} 40' 00''W$ ; e a oeste,  $4^{\circ} 05' 43''S$  e  $41^{\circ} 45' 32,2''W$  (SANTOS, 2001) (Mapa 1).

Mapa 1: Localização do PN7C



Fonte: IBGE (2009).

De acordo com o Decreto de Criação do Parque, os limites territoriais são: a leste, as linhas perimetrais divisórias com a data Melancias e Sombra Bom Sucesso; ao norte, as glebas Suçuarana e Boqueirão; a oeste, as glebas Bananeira e Extrema; e ao sul, a data Baixada Comprida (BRASIL, 1961).

Posteriormente, após os trabalhos de campo para a produção do plano de manejo do Parque, os limites foram alterados para incluir toda a Serra Negra - que havia ficado com uma parte fora dos limites -, a linha férrea Central do Piauí, como limite a oeste, e foi desprezada uma área entre duas sesmarias limítrofes que não apresentava importância que justificasse sua inclusão ao Parque (IBDF, 1979).

Ainda no Decreto de Criação, o Parque teria uma área aproximada de 7.000 hectares. No entanto, de acordo com Braz e Collazo (2000), apresenta 6.221,48 hectares, com um perímetro de 36,2 km.

As principais vias de acesso ao PN7C são pelo município de Brasileira, pela BR-222, no trecho que liga Piripiri a Fortaleza, e a BR-343, que liga Teresina a Parnaíba. Por Brasileira, há uma estrada não asfaltada de 10 km até atingir o portão do Parque. A entrada pelo portão sul do Parque está situada a 12 km da sede do município de Piripiri (sentido Piripiri-Fortaleza). Partindo de Piracuruca, percorrem-se 21 km até a entrada do Parque, pelo portão norte.

#### 4.2 Aspectos legais

No Brasil, as medidas de proteção da natureza, durante o período colonial, eram majoritariamente caracterizadas por uma série de documentos e restrições ao uso dos recursos naturais, sem constituir uma política de conservação propriamente dita. Foi a partir da criação do Parque Nacional de Yellowstone, em 1872, nos Estados Unidos, que surgiram iniciativas para a criação de unidades de conservação no Brasil (BENSUSAN, 2006).

A primeira proposta foi em 1876, por André Rebouças, com a publicação de um artigo intitulado “Parque Nacional”, sugerindo a criação de dois parques no Brasil: um na ilha do Bananal e outro no Paraná, estendendo-se das Cataratas de Sete Quedas até a Foz do Iguaçu (id.; 2006).

O Código Florestal de 1934 foi o primeiro instrumento legal responsável pela introdução da figura da unidade de conservação na legislação brasileira, definindo-a como monumentos públicos naturais que, por suas características florísticas peculiares, merecem ser protegidos. Em 1937, surgiria o primeiro parque nacional brasileiro, o Parque Nacional de Itatiaia, na divisa dos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro (SANTOS, 2001).

A Constituição Federal de 1988 assegura em seu Art. 225 a preservação do meio ambiente e contempla, para a efetividade desse direito, em seu inciso III, a definição e proteção de territórios e seus componentes, dentro de todos os Estados da federação, de modo

que está vedada qualquer utilização que comprometa a integridade de seus atributos (BRASIL, 1988).

A partir dessa base constitucional, foi promulgada a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o SNUC, após um processo de elaboração e negociação que durou mais de 10 anos. Apesar de não agradar todas as partes envolvidas, especialmente os ambientalistas, essa lei concebeu dispositivos que regulamentam as relações entre o Estado, os cidadãos e o meio ambiente, proporcionando a preservação de significativos remanescentes dos biomas brasileiros (BRASIL, 2000).

De acordo com a Lei nº 9.985, as unidades de conservação estão agrupadas em duas categorias: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. A primeira categoria é pautada na preservação de seus recursos naturais, permitindo apenas o uso indireto, com algumas exceções; enquanto a segunda permite o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais.

Unidades de Conservação de Proteção Integral são compostas por: Estação Ecológica; Reserva Biológica, Parque Nacional; Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre. As Unidades de Conservação de Uso Sustentável são: Áreas de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (BRASIL, 2000).

Segundo essa lei, o PN7C pertence, portanto, ao grupo das unidades de conservação de proteção integral. De acordo com Dourojeanni e Pádua (2001, p. 61), o parque nacional é a categoria melhor definida, correspondendo a “áreas de grande porte, capazes de conter amostras significativas de um ou mais ecossistemas não alterados ou minimamente alterados”.

O Art. 1 do Decreto Federal nº 84.017, de 21 de setembro de 1979, aprova o regulamento dos parques nacionais brasileiros, e os define como “áreas geográficas extensas e delimitadas, dotadas de atributos naturais excepcionais, objeto de preservação permanente, submetidas à condição de inalienabilidade e indisponibilidade no seu todo” (BRASIL, 1979, p. 01).

O Decreto nº 50.744, de 08 de junho de 1961, criou o PN7C, integrante da Seção de Parques e Florestas Nacionais do Serviço Florestal do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1961). Atualmente, o Parque é administrado pelo ICMBio.

Segundo Afonso et al. (2008), no momento da criação, havia 15 ocupantes dentro dos limites do Parque, que tiveram suas terras compradas, transcritas e registradas no cartório de imóveis do município de Piracuruca, em nome do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento

Florestal (IBDF) - incluindo uma gleba de 742,92 hectares do mesmo município, transferida a esse órgão através de doação judicial. Desde então, o Parque não apresenta nenhum conflito fundiário no interior de suas terras (CEPRO, 1994).

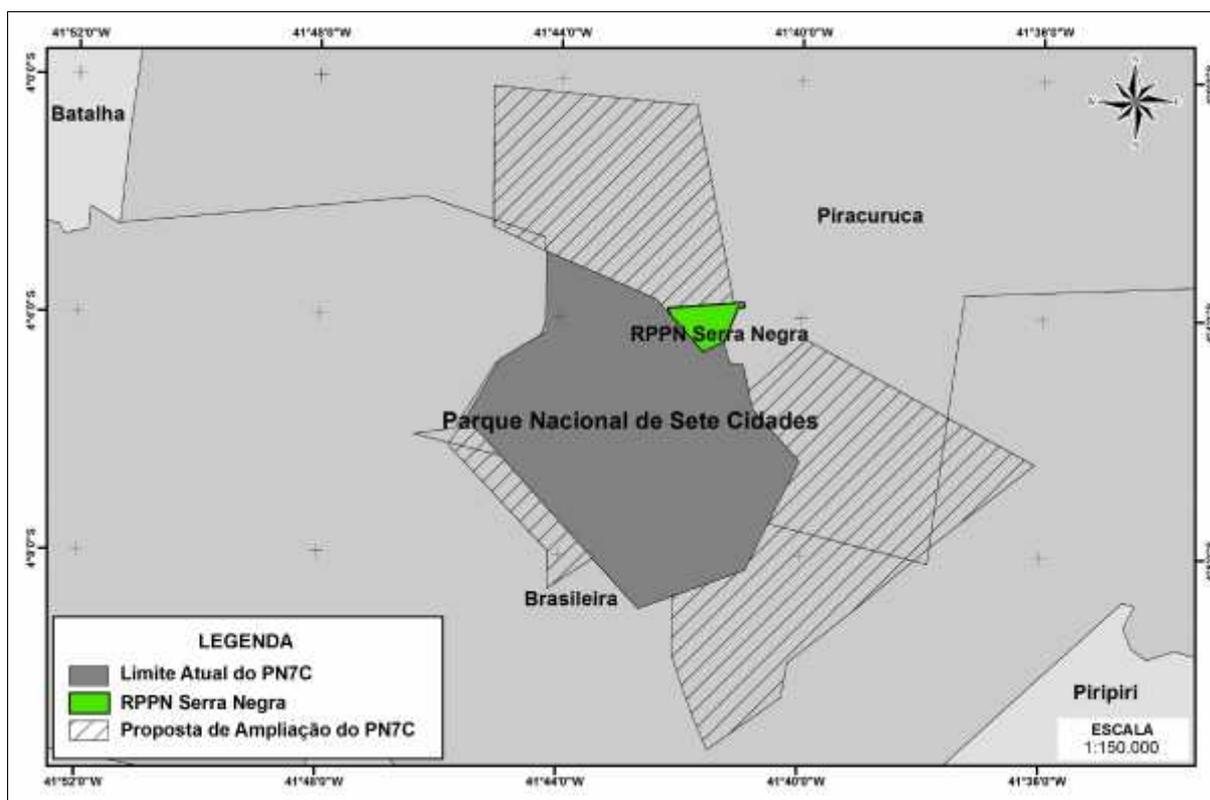
De acordo com a Declaração de Significância constante no plano de manejo da unidade, “a importância do parque decorre de sua beleza cênica, devido ao conjunto dos monumentos geológicos com pinturas rupestres, e de fato ocorrem várias nascentes perenes de água, numa região carente deste recurso” (IBDF, 1979, s/p).

Na ocasião da assinatura do decreto de criação do Parque, os seus limites ainda não estavam completamente definidos e, no plano de manejo de 1979, já estava explicitada a necessidade de ampliação da área do Parque (IBDF, 1979).

Com esse propósito, em 2007, foi realizada uma vistoria no PN7C e no seu entorno por funcionários da unidade, consultores da Universidade Federal do Piauí (UFPI) e da Conservação Internacional do Brasil (CI Brasil <<http://www.conservation.org.br/programas/>>). Foram visitadas as seguintes localidades: Bananeira, Bom Gosto, Salto de Pedra, Buraco, Angico Branco, Piedade, Cágados, Palmeira da Emília e os assentamentos Santa Isabel, Todos os Santos, Santo Expedito, Santa Teresa, Boa Esperança e Alto Bonito (AFONSO et al., 2008).

Após os trabalhos de campo, os consultores chegaram à conclusão de que era de grande importância a inclusão das localidades Bananeira, Bom Gosto, Boqueirão e Salto de Pedra - o que resultou na proposta de ampliação do Parque de 6.221,48 para 16.385 hectares, passando a apresentar a configuração demonstrada no Mapa 2 (AFONSO et al., 2008).

Mapa 2: Proposta de ampliação do PN7C



Fonte: IBGE (2009).

Os fatores que tornam imprescindível a ampliação do Parque a partir da inclusão dessas áreas são: a presença de olhos d'água, nascentes, rios e riachos perenes ou temporários; são pontos de passagem e de alimentação para os animais silvestres que habitam o Parque; apresentam áreas de carnaubal e buritizal bem preservadas; na localidade Bom Gosto existe um casarão colonial do século XIX já visitado pelo IPHAN, que manifestou interesse no seu tombamento em 2007; a instalação de assentamentos pelo Programa de Combate à Pobreza Rural do Governo Federal (PCPR), que tem causado transtornos como o acúmulo de lixo e a ação de caçadores; existência de diversas formações rochosas; criação de gado solto, que eventualmente entra no Parque.

#### 4.3 Aspectos Físico-Naturais

O Parque está inserido no Planalto Oriental da Bacia Sedimentar do Parnaíba, caracterizada como uma bacia intracratônica, com 600.000 km<sup>2</sup> de área, de idade Paleozóica (DELLA FÁVERA, 2002). As idades das formações sedimentares aflorantes na região do

Parque variam entre o período Siluriano (439 milhões de anos) e Devoniano (409 milhões de anos) (PRESS *et.al*, 2006).

As rochas sedimentares do período Devoniano estão concentradas no Grupo Canindé, composto pelas Formações Itaim, Pimenteira, Cabeças, Longá e Poti<sup>3</sup>. As rochas desse período caracterizam-se por serem arenosas, de coloração avermelhada e origem continental (GUERRA; GUERRA, 2003). O substrato geológico do PN7C é composto pela Formação Cabeças (OLIVEIRA, 2004).

A Formação Cabeças é composta por arenitos cinza-claros e brancos, com intercalações delgadas de siltitos e folhelhos. A estratificação cruzada tabular e sigmoidal predomina. O ambiente é de deposição flúvio-deltaico, evidenciado pelos canais fluviais e sigmóides deltaicos, havendo também evidências de tempestades em virtude da presença de ondulações truncadas<sup>4</sup>.

Os arenitos estão alterados por processos de acentuada erosão, feição típica de bacias sedimentares. O relevo apresenta-se pediplanado, com chapadas planas, formando mesas de declive e escarpas abruptas. Apresenta altitudes aproximadas de 450m, com testemunhos isolados de altitudes que variam entre 100 e 300 m, representados pelas Serras Descoberta, Cochicho e Sambaíba (IBDF, 1979).

Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), de 2006, os solos do PN7C são classificados como Latossolos Amarelo, Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Litólicos e Planossolos.

De acordo com Lepsch (2000), os Latossolos são profundos, friáveis, porosos, de textura variável, com argilas de baixa capacidade de troca de cátions, fortemente intemperizados e com minerais pouco resistentes. Essas características conferem-lhes bastante suscetibilidade à erosão, tanto hídrica quanto eólica. Os Neossolos Litólicos estão associados às topografias acidentadas e a onde há afloramento de rochas. Dessa forma, apresentam horizontes pouco evoluídos (rasos), e a pouca espessura do horizonte A facilita a erosão superficial, vista a rápida saturação dessa camada. Os Neossolos Quartzarênicos são solos arenosos, profundos, com elevados índices de pH e bastante drenados. Planossolos têm o horizonte A ou E seguido do B, apresentando cores acinzentadas, com restrição à infiltração da água e perda excessiva de argila do horizonte superficial para o subsuperficial.

---

<sup>3</sup> Informação obtida a partir da caderneta de campo (2009) do geólogo Dr. Augusto Pedreira.

<sup>4</sup> Idem.

O PN7C está inserido na bacia do rio Parnaíba, mais especificamente na sub-bacia do rio Longá, que abrange uma área de 23.800 km<sup>2</sup> (SANTOS, 2001). O rio Longá nasce nos contrafortes meridionais da Serra Grande, na cota de 100 m, em Lagoa do Mato, no município de Alto Longá (RIVAS, 1996). Com um curso de 320 km, o rio é perene e possui como principais afluentes o rio Piracuruca, Corrente, Jenipapo, Marataoã e o rio dos Matos (SANTOS, 2001).

A área abrangida pelo Parque é banhada por rios de médio e pequeno porte, estando eles condicionados às variações climáticas - sendo que o período de maior vazão ocorre a partir de janeiro, e o de menor vazão entre os meses de agosto e dezembro (IBDF, 1979). O divisor de águas dentro dos limites do PN7C é a Falha do Morro do Cochicho, considerada uma das zonas de maior altitude (SANTOS, 2001).

De acordo com a classificação climática de *Koppen* (1936), que tem como parâmetros os tipos vegetacionais, o Estado do Piauí apresenta três classificações climáticas: Aw<sup>?</sup>, que apresenta temperaturas elevadas, com chuva no verão e seca no inverno, e médias de temperaturas máxima de 20° C e mínima de 18° C; Bsh, apresentando temperaturas altas, com chuvas escassas no inverno e temperaturas maiores que 22° C; e Aw, com temperaturas elevadas, chuva no verão e outono e temperatura sempre superior a 20° C. Essa classificação insere o PN7C em uma área dominada pelo clima Aw (SANTOS, 2001).

Conforme a classificação climática de *Thornthwaite e Mather* (1955), que tem como critério o balanço hídrico climatológico (índice hídrico, índice de aridez e índice de umidade), o clima do Estado do Piauí seria classificado como subúmido, subúmido seco e semiárido (ANDRADE JÚNIOR, 2004). De acordo com essa classificação, o PN7C apresenta um índice de umidade em torno de 41,17%; o de aridez é de 44,04%; o índice hídrico é positivo de 14,74% e está localizado em uma área dominada pelo clima subúmido seco (OLIVEIRA, 2004).

Rivas (1996), com base nas temperaturas médias anuais, pluviosidade média anual e evapotranspiração potencial, definiu o clima da área do PN7C como subúmido a úmido, apresentando uma pluviosidade média de 1.300 a 1.500 mm anuais.

A temperatura média anual no PN7C é de 26,5°C, com as mínimas ocorrendo nos meses de maio e junho, com média de 25,6°, e as máximas nos meses de outubro, com média de 28,1°C. Nos meses de agosto, setembro e outubro são registrados os menores índices de precipitação pluviométrica, sendo que os meses mais chuvosos (fevereiro, março e abril) apresentam um *déficit* hídrico de 138 mm, enquanto em setembro esse *déficit* é de 660 mm (OLIVEIRA, 2004).

Em relação à fauna, encontram-se espécies de veado-mateiro (*Mazama americana*), iguana (*Iguana iguana*), mocó (*Keredon rupestres*) e a sussuarana (*Felis con color*). Algumas espécies já desapareceram, como: tamanduá-bandeira (*Myrmacophaga tridatyla*), lobo-guarpa (*Chrysicyon brachymos*), tatu-canastra (*Priodontes gigantea*), queixado (*Tayassu pecari*), guariba (*Alouatta caraya*), macaco-prego (*Cebus apella*), veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*), ema (*Rhea americana*) e o canindé (*Ara arararuna*) (IBDF, 1979).

A vegetação da bacia do Parnaíba é influenciada por três domínios morfoclimáticos: a Floresta Amazônica, o Cerrado e a Caatinga. Dessa forma, o PN7C está inserido em uma área de transição ecológica (ecótono), apresentando um padrão de distribuição vegetal na forma de mosaico (IBDF, 1979).

Oliveira (2004), com base em propostas de classificação internacional, nacional e regional, e utilizando-se de técnicas de geoprocessamento, imagens *TM/Landsat* e levantamento florístico quantitativo, produziu um mapa, na escala 1: 60.000, apresentando seis tipos vegetacionais distribuídos em três grupos:

- (i). Formações Florestais: cerradão, mata de galeria inundável e mata seca semidecídua;
- (ii). Formações Savânicas: cerrado típico e cerrado rupestre;
- (iii). Formação Campestre: campo limpo.

O cerrado típico é a fisionomia que apresenta a maior extensão no PN7C, correspondendo a 37,6% da área. Em seguida, tem-se o cerradão (24,3%) e o campo limpo, com 14,3% de cobertura na área (Quadro 4).

Quadro 4: Principais características dos tipos vegetacionais do PN7C

<b>Tipo vegetacionais</b>	<b>Principais características</b>
Campo limpo	árvores com fisionomia herbácea, robusta, com 1,5 m de altura
Cerrado típico	ocupa a maior área do PN7C; estratos herbáceo-subarbustivo e arbustivo-arbóreo; altura em torno de 1,5 m
Cerrado rupestre	ocorre em afloramentos rochosos; plantas de até 2 m de altura; flora peculiar adaptadas à seca
Cerradão	tipo florestal de maior ocorrência no PN7C; estrato herbáceo-subarbustivo e gramínea; árvores de 7 m de altura
Mata de galeria inundável	ocupa as margens dos rios com árvores variando de 8 a 12 m de altura; tipo florestal que ocupa a menor extensão
Mata seca semidecídua	aspecto florestal fechado; árvores com altura em torno de 9 m e abundância de arbustos

Fonte: Adaptado de Oliveira (2004).

#### 4.4 Aspectos Socioeconômicos

A Lei Complementar N° 87, de 22 de agosto de 2007, com base em características ambientais, vocações produtivas e dinamismo entre as regiões, estabeleceu 28 aglomerados e 11 territórios de desenvolvimento em quatro macrorregiões, com o objetivo de promover um planejamento participativo territorial para o desenvolvimento sustentável do Estado do Piauí (BRASIL, 2007).

De acordo com o Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba (BRASIL, 2006), estão incluídos ao Território dos Cocais mais dois aglomerados: o n° 27, abrangendo 10 municípios do Estado do Maranhão, e o n° 28, abrangendo 9 municípios do Estado do Ceará. Ao todo, o território abrange 41 municípios, destacando-se Esperantina e Piripiri, no Piauí; Ubajara, no Ceará, e Coelho Neto, no Maranhão.

Os municípios Piracuruca e Brasileira, onde está localizado o PN7C, foram incluídos no então denominado Território dos Cocais. Fazem parte desse território, ainda, os seguintes municípios: (Aglomerado 3) Barras, Campo Largo do Piauí, Esperantina, Joaquim Pires, Joca Marques, Luzilândia, Madeiro, Matias Olímpio, Morro do Chapéu do Piauí, Nossa Senhora dos Remédios, Porto e São João do Arraial; (Aglomerado 4) Domingos Mourão, Lagoa de São Francisco, Milton Brandão, Pedro II, Piripiri, São João da Fronteira e São José do Divino (BRASIL, 2006).

Esse território está inserido na Macrorregião Meio Norte, na porção centro-oeste da bacia do rio Parnaíba, e conta com uma área de 32.608,8 km<sup>2</sup> e uma população estimada em 839.181 habitantes. Sua denominação de Território dos Cocais foi assim incorporada por abranger em grande medida a região da mata dos cocais (CEPRO, 2007).

As atividades econômicas que mais se destacam são: a agropecuária, que ainda encontra-se em estágio tecnológico rudimentar; a extração vegetal; o comércio e, mais recentemente, a indústria de confecções. O setor que mais absorve mão-de-obra é o comércio, havendo uma carência na qualificação dos trabalhadores (CEPRO, 2007).

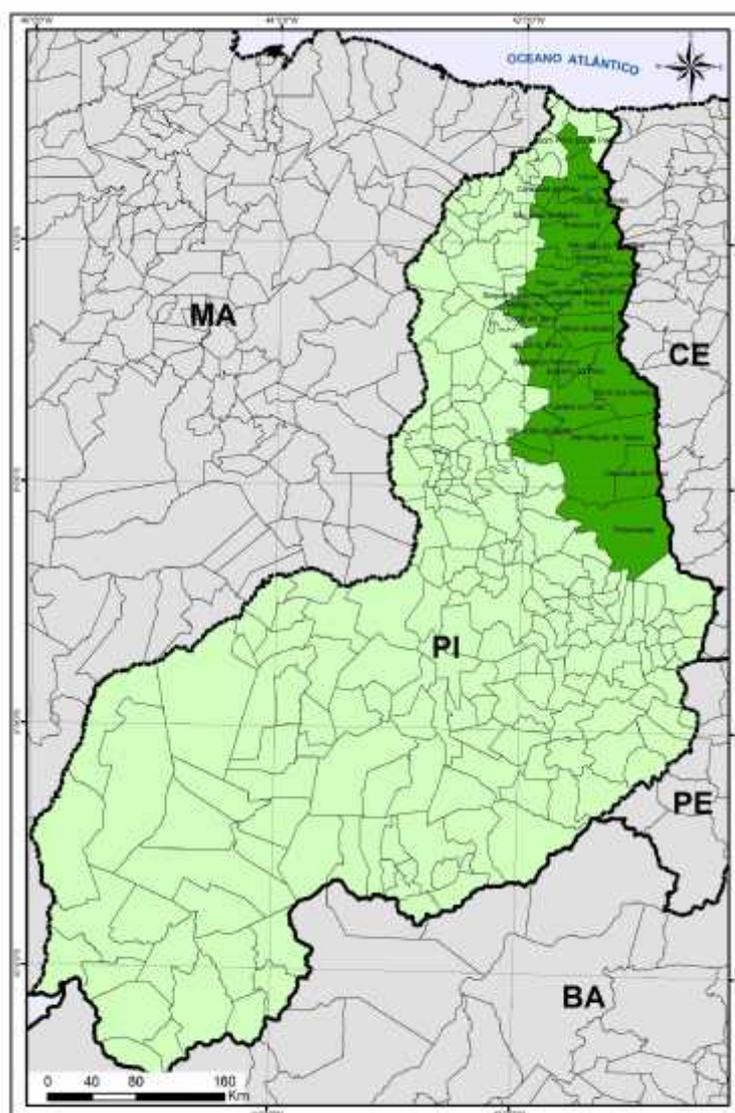
Em relação à infraestrutura, a oferta de estradas, energia elétrica e o abastecimento de água são precários, principalmente no meio rural. Em relação ao setor educacional, há altos índices de analfabetismo, repetência, evasão escolar e distorção idade-série. No setor da saúde, foi constatada uma deficiência na prestação de serviços especializados, bem como precariedade de equipamentos hospitalares (BRASIL, 2006).

A Secretaria de Planejamento do Estado do Piauí realizou um planejamento em que estabelece os pólos turísticos piauienses, assim denominados: Pólo Costa do Delta; Pólo das

Águas; Pólo Aventura e Mistério; Pólo de Teresina; Pólo Histórico-Cultural; Pólo das Origens; e Pólo das Nascentes (CEPRO, 2010).

O PN7C está inserido no Pólo Aventura e Mistério, que abrange os seguintes municípios: Assunção do Piauí, Bom Princípio do Piauí, Boqueirão do Piauí, Brasileira, Buriti dos Montes, Capitão de Campos, Caraúbas do Piauí, Castelo do Piauí, Cocal, Cocal de Telha, Cocal dos Alves, Domingos Mourão, Jatobá do Piauí, Juazeiro do Piauí, Lagoa de São Francisco, Milton Brandão, Pedro II, Pimenteiras, Piracuruca, Piri-piri, São João da Fronteira, São João da Serra, São José do Divino, São Miguel do Tapuio e Sigefredo Pacheco (CEPRO, 2010) (Mapa 3).

Mapa 3: Delimitação do Pólo de Turismo Aventura e Mistérios do Estado do Piauí



Fonte: IBGE (2009).

Destacam-se como centros de atração turística o município de Pedro II, situado a 75 km do PN7C, pela realização anual, em junho, do Festival Cultural de Inverno e por ser um importante centro de produção artesanal de tecelagem, com destaque para as redes de dormir e joias a partir da lapidação da Opala. Entre Esperantina e Batalha, encontra-se o Parque Ecológico da Cachoeira do Urubu, a aproximadamente 84 km de distância do PN7C. Em Piracuruca, o atrativo é a Barragem e a Prainha. Castelo do Piauí, a 206 km do PN7C, também atrai turistas em virtude de suas curiosas formações rochosas. Piripiri destaca-se como um pólo de turismo de negócios devido à expansão da indústria de confecções, contando ainda com um balneário no açude Caldeirão.

O PN7C apresenta um fluxo turístico relevante para a região, atraindo turistas de todo o Brasil e do exterior. A proximidade com o Delta do Parnaíba e com o Parque Nacional de Ubajara, no Estado do Ceará, contribui para o aumento do índice de visitantes do PN7C, que acabam por integrar esses roteiros. Anualmente, o Parque recebe, em média, de 18 a 22 mil turistas advindos de todas as regiões do Brasil e do exterior, especialmente da Europa (ICMBio, 2009).

## 5 AVALIAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO DO PARQUE NACIONAL DE SETE CIDADES (PI)

### 5.1 Contexto geológico-geomorfológico do Parque Nacional de Sete Cidades

A bacia sedimentar intracratônica do Parnaíba - também conhecida como Bacia Meio-Norte ou Bacia Piauí-Maranhão - está situada no nordeste ocidental do território brasileiro, ocupa uma área de 600.000 km<sup>2</sup> e abrange os Estados do Piauí, Maranhão, Tocantins, Pará, Ceará e Bahia (GÓES; SOUZA, 1994).

A sedimentação da bacia ocorreu em quatro ciclos ligados às transgressões e regressões, em uma combinação de sedimentação continental com a marinha, associadas a movimentos de subsidências e arqueamentos (BAPTISTA, 1979).

O início da deposição e da transgressão ocorreu na era paleozóica, durante o siluriano inferior, a partir da subsidência da bacia, até o início do Siluriano superior e início do Devoniano, quando a bacia encontrava-se em processo de subsidência, havendo a maior transgressão marinha. Posteriormente, ocorreu uma regressão marinha até a bacia entrar novamente em processo de soerguimento, quando os sedimentos foram depositados em plataformas rasas dominadas por maré. O encerramento da sedimentação ocorre com a deposição de sedimentos continentais, verificando-se a ocorrência de derrames basálticos (KEGEL, 1955; SANTOS, 2001).

Cunha (1986, apud SANTOS, 2001) elenca cinco sequências de grandes ciclos de deposição na bacia do Parnaíba: Ciclo Siluriano, Ciclo Devoniano-Mississipiano, Ciclo Pensilvaniano-Triássico, Ciclo Jurássico-Eocretáceo e Ciclo Cretáceo. De acordo com Goés e Souza (1994), esses ciclos foram denominados de: Ciclo Siluriano, Ciclo Devoniano, Ciclo Carbonífero-Triássico, Ciclo Jurássico e Ciclo Cretáceo.

O mar aberto, repetidas vezes ingressou na bacia, depositando sedimentos francamente marinhos. Isso aconteceu várias vezes, no período devoniano, no carbonífero e talvez nas formações mais recentes. Entretanto esta ligação com o mar aberto sempre foi de novo interrompida, de maneira que a bacia se tornou mais ou menos epicontinental ou mesmo continental, sem ligação com o mar. (KEGEL, 1955, p. 6).

Não há ocorrência de movimentos orogênicos de grande intensidade, mas é constatada a ocorrência de dobras tectônicas suaves anticlinais e sinclinais, típicas de bacias sedimentares de pequena espessura (KEGEL, 1979).

A classificação mais recente da coluna estratigráfica da Bacia do Parnaíba foi estabelecida por Vaz et al (2007), sendo subdividida em cinco grupos:

- Sequência Siluriana: foi depositada durante o período Siluriano. Corresponde litoestratigraficamente ao Grupo Serra Grande que compreende as formações Ipu, Tianguá e Jaicós. Apresenta um ciclo regressivo-transgressivo completo, representando a primeira invasão marinha da bacia;
- Sequência Mesodevoniana-Eocarbonífera: foi depositada durante o período Devoniano. Quanto à litoestratigrafia, é composta pelo Grupo Canindé que compreende as formações Itaim, Pimenteiras, Cabeças, Longá e Poti. É o período de maior invasão de sedimentos marinhos provocando a subsidência e expansão da bacia;
- Sequência Neocarbonífera-Eotriássica: depositada durante o período Carbonífero-triássico, representando grandes mudanças estruturais e ambientais na bacia. Concerne ao pacote sedimentar do Grupo Balsa que compreende as formações Piauí, Pedra de Fogo, Motuca e Sambaíba;
- Sequência Jurássica: depositado durante o período Jurássico, compreende somente a Formação Pastos Bons, sobrepondo-se parcialmente à Formação Mosquito. A estratigrafia deste período apresenta espessura e distribuição reduzidas, com sedimentos exclusivamente continentais.
- Sequência Cretácea: depositada durante o período Cretáceo, é composta pelas formações Codó, Corda, Grajaú e Itapecuru. É um afloramento que apresenta em sequência na porção noroeste-norte da bacia e sobrepõe-se sobre as rochas da sequência Jurássica;
- Rochas Magmáticas: são rochas ígneas intrusivas e extrusivas as quais, do ponto de vista estratigráfica foram divididas em duas unidades: formações Mosquito e Sardinha.

Quanto ao relevo da bacia, apresenta-se predominantemente com linhas suaves. No Estado do Piauí, têm destaque as formas subtabulares, conhecidas como *cuestas* - ou seja, formas de relevo típicas de bacias sedimentares que apresentam camadas com diferentes resistências ao desgaste da erosão e que se inclinam em uma direção, formando um declive suave no reverso e um corte abrupto, denominado de *frente de cuesta*. No Maranhão, predominam os planos horizontais das chapadas, tabuleiros e colinas (BAPTISTA, 1979; GUERRA; GUERRA, 2003; LIMA, 2001).

A compartimentação regional do relevo piauiense foi proposta por Lima (1987), definindo: Depressões Periféricas, Chapadões do Alto-Médio Parnaíba, Planalto Oriental da

Bacia Sedimentar do Parnaíba, Planalto Oriental da Bacia Sedimentar do Parnaíba, Baixo Planalto do Médio-Baixo Parnaíba, Tabuleiros Pré-Litorâneos e Planície Costeira.

As formas que também ganham destaque no relevo piauiense são as ruiformes, nas bordas das chapadas, e *cuestas*, dos arenitos. De acordo com Ab'Saber (1970), as topografias ruiformes são consideradas paisagens de exceção, sendo encontradas em áreas de arenitos diaclasados e multi-ravinados, com idade que remontam ao período Carbonífero e Devoniano, dotadas de uma grande vocação turística e encontradas especialmente no Sul, no Nordeste e no Centro-Oeste do Brasil. O modelado das topografias ruiformes teve forte participação dos processos morfoclimáticos alternantes do Quaternário.

No Piauí, os municípios que apresentam topografias ruiformes mais expressivas são: Castelo do Piauí, São Miguel do Tapuio, Piri-piri, Brasileira e Piracuruca (SANTOS, 2001). Baptista (1979) denomina essas formações como “especiais”, destacando o PN7C como uma área típica desse tipo de modelado.

De acordo com Fortes (1996), durante o período Devoniano, a área do PN7C esteve submersa nas águas de um mar raso denominado de Mar Epicontinental, onde se acumularam, inicialmente, sedimentos fluviais que iam sendo distribuídos em um nível abaixo das correntes marinhas.

Esses processos de deposição de sedimentos fluviais e marinhos configuram as estruturas sedimentares primárias em contraposição às estruturas secundárias, responsáveis pela perturbação das camadas - seja por deslocamento dos sedimentos, seja pela perturbação de organismos vivos. O pacote sedimentar da área do Parque possui aproximadamente 120 m de espessura, constituído por cinco ciclos de sedimentação (FORTES, 1996).

A origem periglacial dos arenitos finos do PN7C e dos matacões de rochas metamórficas encontrados ao sul do Parque foi explicada por Fortes (1996) com base nas características geográficas da área: onde hoje são os Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Ceará, havia uma zona periglacial abaixo da linha das neves. Os últimos dobramentos, ocorridos há cerca de 500 milhões de anos, permitiram que os contrafortes ocidentais das montanhas, onde hoje é o Estado do Ceará, fossem retrabalhados.

Em períodos anteriores à deposição da Formação Cabeças, essa região estava fortemente inclinada, apresentando um clima frio, úmido e com ventos fortes. De lá eram transportados os sedimentos, a partir das águas das chuvas e do degelo, que percorriam grandes distâncias até serem depositados na planície estuariana, onde hoje está situado o PN7C. Esse fator explica a granulometria fina dos arenitos (FORTES, 1996).

O afundamento sistemático da bacia, a oscilação do nível do mar ocasionada pelo avanço e recuo das geleiras, e a oscilação da crosta sob as montanhas permitiram o acúmulo dos sedimentos que compõem a bacia sedimentar do Parnaíba.

[...] houve um sincronismo entre o fornecimento intenso de sedimentos (base dos ciclos, constituída de abundantes canais fluviais sobre a planície estuariana) e o pulso de afundamento que protegia os sedimentos depositados do transporte para além do estuário. Obviamente o degelo se deu por etapas, cada uma correspondendo a um ciclo de sedimentação. (FORTES, 1996, p. 30).

O PN7C apresenta afloramentos sedimentares que variam entre o período Siluriano e o Devoniano, recoberto discordantemente por derrames basálticos da Formação Sardinha, de idade do período Cretáceo, e por depósitos colúvio-aluviais do Neógeno a noroeste e nordeste do Parque<sup>5</sup>.

Representando o Grupo Serra Grande, aflora a Formação Jaicós, na Serra Grande, a leste da área do PN7C, constituída por arenitos e conglomerados depositados em ambientes fluvio-eólicos. O Grupo Canindé apresenta o maior afloramento da área, representado pela Formação Cabeças. Sobre essa formação, está sobreposta a Formação Pimenteira, que representa uma transgressão marinha sobre os sedimentos continentais depositados<sup>6</sup>.

A Formação Cabeças está dividida em três membros: Passagem, Ipiranga e Oeiras, sendo este último o predominante no Parque. É composta por arenitos de cores claras, brancas e cinza-avermelhadas, com tamanho médio e grosseiro, intercalados por siltitos e folhelhos delgados<sup>7</sup>. Aflora além do Parque, nos municípios de Matões/Maranhão e em Pedro II/Piauí, com uma espessura média de 300 m. Quanto à estratificação, apresenta-se em camadas cruzadas, tabulares e com outras irregularidades ocasionadas pela instabilidade no processo de sedimentação (BAPTISTA, 1979; LIMA, 2001; PÁDUA; COIMBRA FILHO, 1979).

Os arenitos da Formação Cabeças, constituídos por grãos médios e grosseiros de quartzo, que cobrem toda a área do parque apresentam-se bastante diaclasados graças a movimentos tectônicos regionais. Em consequência os relevos tornaram-se susceptíveis à erosão pluvial bem como à erosão diferencial, surgindo um modelado muito característico e paisagístico extremamente interessante. (PÁDUA; COIMBRA FILHO, 1979, p.87).

---

<sup>5</sup> Informação obtida a partir da caderneta de campo (2009) do geólogo Dr. Augusto Pedreira.

<sup>6</sup> Idem.

<sup>7</sup> Idem.

Com relação à topografia do PN7C, caracteriza-se por apresentar superfícies pediplanas. Os morros testemunhos da área, como a Serra da Descoberta, o Morro do Cochicho e o Morro da Sambaíba, demonstram que a superfície anterior tinha uma altitude de 450 m. A altitude atual desses testemunhos varia entre 100 e 300 m (PÁDUA; COIMBRA FILHO, 1979).

Uma vez que a erosão pelo escoamento das águas das chuvas é o principal agente modelador de Sete Cidades e que o sistema de drenagem está fortemente condicionado pelas fraturas, a maior ou menor densidade de fraturas nas camadas de arenito determina respectivamente sua menor ou maior preservação na forma de testemunhos. Dependendo da extensão da exposição da camada, as dimensões de seus testemunhos são também determinadas pela densidade do fraturamento que ela sofreu. (FORTES, 1996, p. 131).

A compreensão do modelado geral do relevo do PN7C é dada a partir do sistema de falhas, que corta as camadas de arenitos e condiciona o sistema de drenagem da área. Existem três falhas: Falha da Descoberta, Falha de Sete Cidades e Falha do Morro do Cochicho (SANTOS, 2001).

## 5.2 Inventariação e Caracterização dos Geossítios do Parque Nacional de Sete Cidades

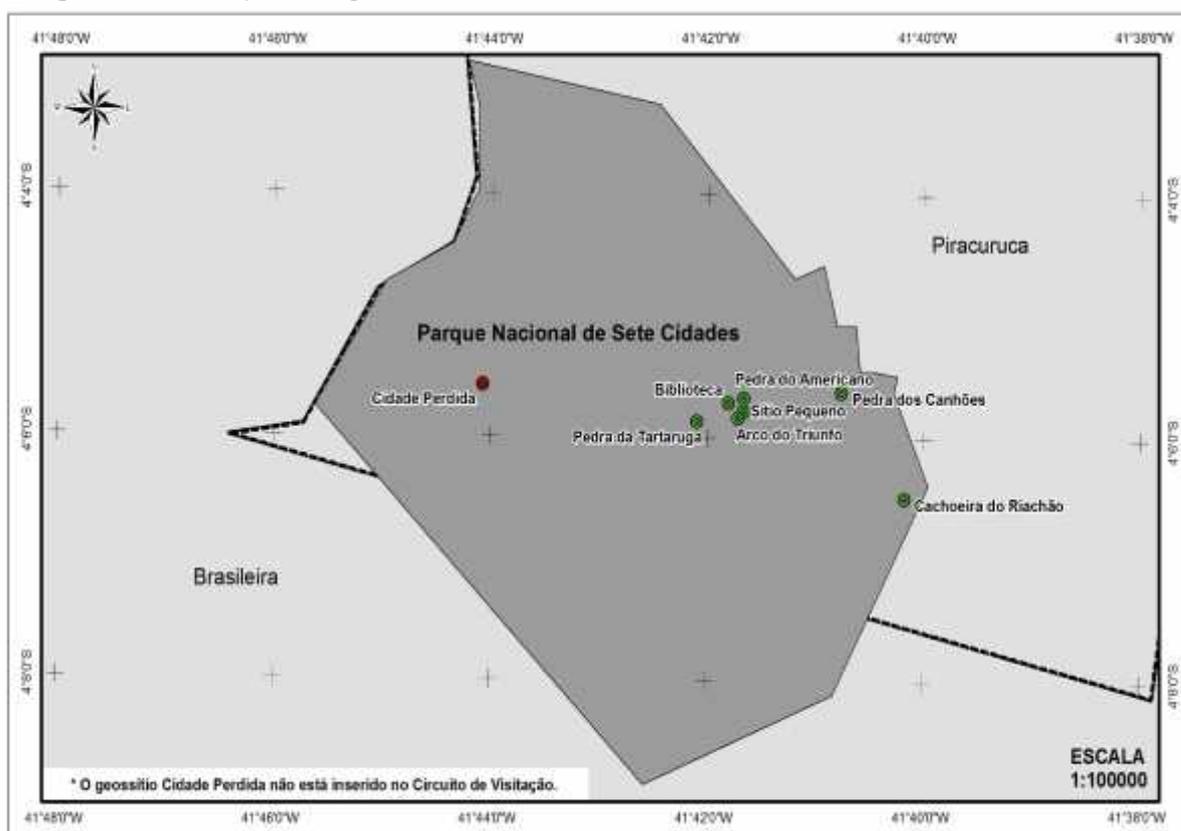
A avaliação do patrimônio geológico passa por três etapas consecutivas: inventariação, caracterização e quantificação. O inventário levou em consideração quatro questões: o objeto da inventariação (no caso estudado, o patrimônio geológico); os valores (didático e turístico); o âmbito (o PN7C) e a utilidade, que é apoiar estratégias de educação ambiental, interpretação e turismo.

Uma das etapas do inventário é avaliar o tipo de interesse relacionado ao conteúdo, à utilização e ao nível de influência do geossítio. O primeiro refere-se aos tipos de conteúdo geológico a que o geossítio está ligado. O segundo refere-se ao seu potencial de utilização turística, econômica, científica ou didática. O potencial científico de um geossítio é revelado por sua capacidade de ser utilizado como um fenômeno científico, mas que não tem características que possam transmitir a ideia ao grande público. O potencial didático revela características que permitem ensinar um fenômeno geológico a estudantes de diversos níveis ou mesmo ao público leigo. E o terceiro tipo de interesse, a influência do geossítio, é valorada

de acordo com aspectos de exclusividade, acessibilidade, clareza do exemplo, etc. - todos de acordo com as considerações do pesquisador.

Foram selecionados oito geossítios (local de relevante interesse geológico) para a representação do passado geológico do PN7C: 1. Pedra da Tartaruga; 2. Arco do Triunfo; 3. Sítio Pequeno; 4. Pedra do Americano; 5. Biblioteca; 6. Cidade Perdida; 7. Pedra dos Canhões e 8. Cachoeira do Riachão (Mapa 4).

Mapa 4: Localização dos geossítios no PN7C



Fonte: IBGE (2009).

## G1 - Geossítio Pedra da Tartaruga

### Inventariação

A Pedra da Tartaruga é um dos monumentos mais conhecidos do PN7C. Está localizada na Sexta Cidade do Circuito de Visitação<sup>8</sup> (CV), sob as coordenadas geográficas 04° 05' 50,7" S e 42° 05' 00" W, e ocupa uma área menor que 0,1ha.

<sup>8</sup> O Circuito de Visitação é o roteiro de visita estabelecido pela administração do PN7C, que inclui as “sete cidades” que dão nome ao parque. No entanto, essas cidades não condizem com os geossítios selecionados pela CPRM (2009) para a inventariação.

O acesso ao monumento é fácil, havendo boas condições de observação e baixa vulnerabilidade, sendo permitida a visitação somente acompanhada de condutores credenciados. Existem barreiras que impedem o acesso de veículos automotores, havendo também uma placa de sinaliza o alertando a proibi o de subida no monumento.

Quanto ao tipo de interesse local do geossítio, destaca-se:

- Em rela o ao conteúdo, apresenta médio interesse geomorfológico, estratigráfico e sedimentológico;
- Em rela o   utiliza o, apresenta alto potencial turístico e didático; médio interesse científico e baixo interesse econômico;
- O nível de influência   alto a nível nacional e regional; médio a nível local e baixo a nível internacional.

#### Caracteriza o

A Pedra da Tartaruga   uma c pula elíptica que se destaca na superfície quase plana do terreno arenoso do PN7C. As superfícies poligonais são as fei es geomorfológicas de origem físico-químicas mais comuns na área, desenvolvidas exclusivamente sob os arenitos transportados por canais fluviais, em superfícies de estratifica o cruzada (FORTES, 1996). Suguio (1998, p. 297) define estratifica o cruzada como o “arranjo espacial de camadas, de espessuras centimétricas a decimétricas, oblíquo ao plano principal de estratifica o [...]”.

O aspecto semelhante a um casco de tartaruga (Fotografia 1) deve-se   forma o das gretas de contra o, sendo elas evidências da existência de um clima mais seco no passado, contrastando com o clima sub-úmido atual. De acordo com Guerra e Guerra (2005, p. 331), gretas de contra o “são pequenas fendas estreitas produzidas pela desidrata o”. A rela o entre o aprofundamento das gretas e das argilas   direta: ou seja, quanto maior o teor de argila, maior será a profundidade das gretas. No entanto, há uma diminui o dos polígonos.

Fotografia 1: Geossítio Pedra da Tartaruga



Fonte: Lopes (2010).

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. A disposição das gretas de contração é nas proximidades das fraturas e perpendiculares a elas. As fraturas podem medir alguns metros e aparecem sempre associadas paralelamente umas às outras. Os polígonos - encontrados em superfícies planas, curvas, horizontais, verticais ou oblíquas - apresentam-se com 3 a 6 lados na superfície, sendo o de 5 lados o tipo mais comum no PN7C (SANTOS, 2001).

O padrão poligonal desenvolveu-se durante a deposição pela perda de água, fazendo com que o arenito sofresse uma ligeira compactação diferencial - ou seja, uma mudança nas espessuras relativas das camadas, fator que contribui para o desenvolvimento de um sistema de fendas poliédricas aprofundadas à medida que ocorre a infiltração de água nas diáclases ou poros das rochas. Essas estruturas são típicas de ambientes glaciais ou fluvio-glaciais (MOREIRA, 2008).

Os elementos bióticos associados ao monumento são os líquens, que penetram nos poros dos arenitos em torno de 1 a 2 mm e, dessa forma, são responsáveis pela modelagem da erosão pluvial sobre os arenitos, sendo que a película de líquens é mais acentuada nas bordas do que no topo do monumento (FORTES, 1996).

No topo do monumento, são encontradas as formas que Fortes (1996) denominou de pináculos, descritos como pequenas torres, com cerca de 8 cm de altura, com depressões no

seu interior. Eles são formados pelo impacto causado pela águas pluviais associado à erosão difusa que se processa no topo do monumento.

Outros monumentos mais conhecidos e que exibem feições poligonais são a Pedra do Cachorro, Pedra do Elefante e Pedra do Camelo.

## G2 - Geossítio Arco do Triunfo

### Inventariação

O Arco do Triunfo está localizado na Segunda Cidade do CV, sob as coordenadas geográficas 04° 05' 51,0" S e 41° 41' 43,8" W, e ocupa uma área em torno de 0,1 a 10 ha.

O acesso ao geossítio é considerado fácil, sendo permitida a visita somente acompanhada de um dos condutores do Parque. Existe uma barreira impedindo o acesso de veículos ao monumento. As condições de observação são boas e apresenta-se uma vulnerabilidade considerada razoável em virtude da trepidação que o fluxo de turistas causa ao passar debaixo do arco.

Quanto ao tipo de interesse local do geossítio, tem-se a seguinte avaliação:

- Em relação ao conteúdo, apresenta relevância geomorfológica, estratigráfica e sedimentológica média;
- Possui interesse turístico e didático alto; científico, médio; e econômico, baixo;
- Quanto à sua influência, apresenta interesse regional e nacional alto; local, médio; e internacional baixo.

### Caracterização

O Arco do Triunfo (Fotografia 2) é um alvéolo bem desenvolvido, composto por arenitos brancos, muito finos, em camadas sub-horizontais e sob superfície de estratificação cruzada acanalada, definida por Suguio (1998, p. 297) como a “estratificação cruzada em que a superfície de separação de sequências é côncava para cima e as camadas frontais são, em geral, tangenciais à base”. Configura-se em um arco natural situado em uma projeção de morro, condicionado por feixes de fraturas que cortam o monumento verticalmente<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Informação obtida a partir da caderneta de campo (2009) do geólogo Dr. Augusto Pedreira.

Fotografia 2: Geossítio Arco do Triunfo



Fonte: Lopes (2010).

Esse geossítio representa dois processos erosivos comuns no PN7C: a erosão alveolar (também conhecida como erosão salina) e a erosão pluvial, estando condicionadas pela estrutura primária dos arenitos, pelas características e comportamento das águas subterrâneas, pela ação dos ventos e das chuvas, e pela cristalização dos sais minerais. Esses processos atuam preferencialmente sobre as descontinuidades erosivas, que marcam o encontro das camadas de arenitos depositadas por canais fluviais e pelas camadas de planície de maré (FORTES, 1996).

A erosão alveolar também aproveitaria as discordâncias erosivas que marcam a passagem da estratificação plano-paralela para a estratificação cruzada, isto é, dos arenitos de origem de planície de maré-estuarina e daqueles fluviais de barra de pontal, o que se verifica no monumento chamado Biblioteca, onde a rocha erodida corresponde à estratificação plano-paralela na base tendo a estratificação cruzada no topo, formando um amplo arco. (SANTOS, 2001, p. 85).

Deve-se considerar que a erosão eólica pode ter sido - e ainda é - um dos fatores modeladores do relevo, comum na formação de feições ruiformes, uma vez que existe a possibilidade de ter ocorrido um clima mais seco na região, com temperaturas eventualmente no mesmo patamar ou mais elevadas.

A pré-existência de túneis anastomosados - assunto a ser discutido no G4 (Pedra do Americano) - é o que condiciona a erosão alveolar, uma vez que é somente quando o arenito formado nestas estruturas é trazido para a superfície, através do soerguimento regional da bacia e da erosão que retira as camadas, que ocorre a erosão alveolar (FORTES, 1996).

Os túneis restringem a ascensão capilar da água no sentido vertical do arenito - fator que leva à concentração de sais na superfície de evaporação. À medida que os grãos vão se cristalizando na superfície, eles são destacados de sua matriz pela ação dos ventos e das chuvas, formando os alvéolos (FORTES, 1996).

De acordo com Della-Favera (2002, p. 339), a “erosão alveolar é produzida por escultura de arenito homogêneo, dando origem a feições semelhantes à vulva, que passam posteriormente a arcos”. Bigarella (2007 apud MOREIRA, 2008, p. 166) ressalta que “os alvéolos são encontrados comumente em vertentes íngremes ou pendentes (negativa) de maciços graníticos e de certos tipos de arenitos”.

Outros monumentos mais conhecidos que exibem feições alveolares são a Biblioteca, o Portal das Almas, o Furo Solsticial, a Gruta do Pajé, o Casario, Mapa do Brasil e Archette.

### G3 - Geossítio Sítio Pequeno

#### Inventariação

O Sítio Pequeno, conhecido até 1998 como Pedra do Cartório (LAGE; CAVALVANTI; GONÇALVES, 2007), está situado sob as coordenadas geográficas 04° 05' 49,8"S e 41° 41' 43,1"W, pertencendo à Segunda Cidade do CV do PN7C.

O acesso ao geossítio é considerado fácil, podendo ser visitado com a companhia de condutores credenciados. O acesso de veículos automotores é permitido somente até uma distância de 1.850 m. A magnitude do local varia de 0,1 a 10 ha, apresentando baixa vulnerabilidade.

Quanto ao interesse do local, tem-se a seguinte classificação:

- Em relação ao conteúdo, apresenta alto valor arqueológico e médio valor estratigráfico, sedimentológico e museológico;
- Em relação à utilização, o geossítio apresenta alto valor turístico e científico, médio valor didático e baixo valor econômico;
- Em relação ao nível de influência, apresenta alta relevância regional, nacional e internacional e média relevância local.

### Caracterização

O Sítio Pequeno (Fotografia 3) é um paredão arenítico, voltado para o norte e de orientação no sentido leste-oeste, constituído por grãos de granulometria fina cimentados por sílica. As pinturas rupestres apresentam-se em variações de cores do vermelho-escuro ao vermelho-claro, a uma altura de 43 cm do chão e com altura máxima de 2,5 cm, compondo dois painéis separados um do outro por 3,5 m (LAGE; CAVALCANTI; GONÇALVES, 2007).

O geossítio, além de apresentar pinturas rupestres (Fotografia 4), apresenta estruturas geomorfológicas em “S” empilhadas, que representam os lóbulos deltaicos nos diversos canais distributários de um delta pretérito na área, semelhantes a arraias de peixes empilhados, caindo em várias direções.

Fotografia 3: Geossítio Sítio Pequeno



Fonte: Lopes (2010).

Fotografia 4: Pinturas rupestres do geossítio Sítio Pequeno



Fonte: Lopes (2010).

Outra estrutura sedimentar evidente no geossítio é a estratificação cruzada *hummocky*, também presente no geossítio da Pedra do Americano. Essa estrutura é indicativa de ambientes marinhos rasos, que foram afetados por grandes ondas de tempestades. Esse tipo de estratificação faz parte das pesquisas geológicas mais recentes e foi encontrado no Brasil no final da década de 1970, na Bacia do Parnaíba. Inicialmente, acreditou-se que essa estrutura era exclusiva dessa bacia sedimentar. A ela segue-se um intervalo de estratificação plano-paralela e, no geral, apresenta-se moldada na forma de ondulações truncantes e com mergulho suave das lâminas. Na base dessas camadas podem ser encontrados fósseis (DELLAFAVERA, 2008).

## G4 - Geossítio Pedra do Americano

### Inventariação

A Pedra do Americano está localizada na Segunda Cidade do CV, sob as coordenadas geográficas 04° 05' 45,7"S e 41° 41' 42,7"W, ocupando uma área que varia entre 0,1 e 10 ha.

O acesso ao geossítio é considerado fácil, podendo ser visitado somente acompanhado de um condutor do Parque, sendo que a distância máxima permitida de veículos automotores é de 2.500 m. A vulnerabilidade do geossítio é considerada muito baixa.

Quanto ao tipo de interesse do local, tem-se a seguinte avaliação:

- Em relação ao conteúdo, é considerada alta sua relevância sedimentológica e arqueológica, e média em relação à estratigrafia e museologia;
- Em relação à possível utilização, apresenta alta relevância turística e didática, média relevância científica e baixa relevância econômica;
- Apresenta alto nível de influência regional e nacional e é considerada média a influência local e internacional.

### Caracterização

O geossítio consiste em um paredão rochoso (Fotografia 5), orientado no sentido nordeste-sudeste, com abertura para leste, composto por arenitos de granulometria média, que possuem duas características geológicas significativas: estratificação cruzada do tipo *hummocky* (já citada) e a presença de túneis anastomosados (SANTOS, 2001).

A presença dos túneis anastomosados revela uma erosão que foi altamente seletiva (Fotografia 6). O início do processo ocorre na subsuperfície, quando se dá a abertura, pela água subterrânea, de pequenos túneis labirínticos. O fluxo das águas subterrâneas segue as pequenas irregularidades mais permeáveis do arenito, e sua passagem provoca a desagregação e dissolução parcial das partículas (FORTES, 1996).

Fotografia 5: Geossítio Pedra do Americano



Fonte: Lopes (2010).

Fotografia 6: Túneis anastomosados



Fonte: Lopes (2010).

O termo anastomosado refere-se a uma rede de canais que se bifurcam e se recombinam em vários pontos. À medida que esses canais aumentam seu diâmetro, aumenta o poder de desagregação e arrasto das partículas, que são carregadas até escapar, ou por uma falha ou por uma fonte, à superfície (FORTES, 1996).

#### G5 - Geossítio Biblioteca

##### Inventariação

Geossítio localizado na Segunda Cidade do CV, sob as coordenadas geográficas  $04^{\circ} 05' 42,5''S$  e  $41^{\circ} 41' 49''W$ , ocupando uma área que varia entre 0,1 e 10 ha.

A acessibilidade à Biblioteca é considerada moderada e as condições de observação do monumento são boas. Somente é permitida a visita acompanhada. O nível de vulnerabilidade é considerado baixo.

Quanto ao tipo de interesse do local, tem-se a seguinte classificação:

- Em relação ao conteúdo, é considerado de alto interesse geomorfológico e estratigráfico; e médio interesse sedimentológico;
- Em relação à utilização, o geossítio apresenta alto interesse turístico e didático; médio interesse científico e baixo interesse econômico;
- Apresenta alta influência nacional; média influência regional e internacional e baixa influência local.

##### Caracterização

O geossítio apresenta “salões” de erosão entre dois depósitos de canais fluviais e estuarianos (Fotografia 7), separados por uma sequência de arenitos finos e siltitos. É um

canal preenchido por séries de estratificação cruzada, sobreposta à estratificação plano-paralela (Fotografia 8). A altura do vão erodido entre os dois planos de estratificação é de 1,60m (FORTES, 1996). Essa última estratificação é o que dá nome ao geossítio, visto que o empilhamento das camadas remete a livros empilhados (DELLA-FAVERA, 2002)

Fotografia 7: Geossítio Biblioteca



Fonte: Lopes (2010).

Fotografia 8: Estratificação estuarina no geossítio Biblioteca



Fonte: Lopes (2010).

Do mirante, construído em cima do monumento, vê-se uma sequência de arenitos com ondulações cavalgantes - ou seja, ondulações sobrepostas com um pequeno avanço sistemático de suas cristas de onda em determinada direção.

## G6 - Geossítio Cidade Perdida

### Inventariação

Esse geossítio foi até a década de 1980 a Sétima Cidade do CV do PN7C. No entanto, atualmente pertence à área intangível, sendo permitida a visita somente para fins científicos. Está localizado sob as coordenadas geográficas 04° 05' 34,4"S e 41° 44' 05,3"W.

A dificuldade de acesso ao geossítio é considerada moderada e a distância mais próxima ao acesso de veículos automotores ao geossítio é de 1 km. O local é sensível à entrada de grande quantidade de pessoas. No entanto, apresenta alta vulnerabilidade.

Quanto ao tipo de interesse do local, destaca-se:

- Apresenta alta relevância de conteúdos geomorfológicos e arqueológicos; médio interesse estratigráfico, tectônico, sedimentológico e museológico;

- Em relação à utilização, é considerada alta turística e didaticamente; média a relevância científica e baixa a relevância econômica;
- O nível de influência local e regional é considerado alto; nacional, médio; internacional, baixo.

### Caracterização

A Cidade Perdida tem como principais características geomorfológicas os muros isolados e muralhas (Fotografia 9) - condicionadas pelo sistema de fratura na direção leste-oeste (fatores que também controlam o sistema de drenagem) - e as estruturas de sedimentação de sedimentos moles e pseudo-estromatólitos nos arenitos.

As pinturas rupestres, com cores mais vivas que as encontradas nos demais sítios arqueológicos do Parque, estão dispostas em superfícies lisas, nos planos de fraturas das rochas (Fotografia 10).

Fotografia 9: Geossítio Cidade Perdida



Fonte: Lopes (2010).

Fotografia 10: Pintura rupestre no geossítio Cidade Perdida



Fonte: Lopes (2010).

### G7 - Geossítio Pedra dos Canhões

#### Inventariação

O geossítio está situado na Primeira Cidade do CV do PN7C, sob as coordenadas geográficas 04° 06' 27,2"S e 41° 40' 13,7"W, ocupando uma área que varia entre 0,1 e 10 ha.

O acesso é considerado fácil e, apesar de estar incluso no CV do Parque, os turistas podem visitar os monumentos dessa cidade sem a companhia de um condutor credenciado, em virtude de o geossítio estar localizado na estrada que liga o portão norte (entrada por Piracuruca) ao centro de visitantes, fugindo ao controle da administração. As condições de observação são boas e o nível de vulnerabilidade é considerado alto.

Quanto ao tipo de interesse do local, tem-se:

- Em relação ao conteúdo, é considerado como de alta relevância estratigráfica, hidrogeológica e geoquímica; e de média relevância geomorfológica, sedimentológica e museológica;
- Em relação à utilização, tem alto valor turístico e didático; média relevância científica e baixa relevância econômica;
- O nível de influência local é alto; regional e nacional, médio; e internacional, baixo.

### Caracterização

A Pedra dos Canhões (Fotografia 11) apresenta afloramentos que parecem troncos de árvores fossilizados ou canhões velhos. As rochas que compõem o geossítio consistem em arenitos grossos fortemente cimentados por óxido de ferro, em estratificações onde ora as sequências dos estratos são côncavas para cima e as camadas frontais são, em geral, tangenciais à base (estratificação acanalada), ora são plano-paralelas, com separação bem definida (estratificação tabular). O ambiente de deposição dos sedimentos é de canal fluvial (DELLA-FAVERA, 2002; SUGUIO, 1998).

Fotografia 11: Folhas ferrificadas do geossítio Pedra dos Canhões



Fonte: Lopes (2010).

Os arenitos que compõem a Pedra dos Canhões são inferiores aos arenitos que compõem os demais monumentos. Eles formam folhas cilíndricas, também conhecidas como

folhas ferrificadas, com orientação no sentido norte/120°, apresentando variação de espessura de 2,5 cm a 3 cm (FORTES, 1996).

A formação dessas folhas cilíndricas ocorre por um processo apoiado na hidrodinâmica das águas subterrâneas, por interação dos fluidos de composições diferentes<sup>10</sup>. De acordo com Della-Favera (2002), essa transformação físico-química na superfície das rochas gera um processo conhecido na geoquímica como anéis de *Liesegang*. “Os anéis de Liesegang resultam da precipitação rítmica a partir da difusão de soluções supersaturadas através de espaços intergranulares da rocha” (MOREIRA, 2008, p.174). Esse é um fenômeno secundário, que ocorre após a sedimentação (SANTOS, 2001).

3

O processo que lhes dá origem está fundamentalmente apoiado na hidrodinâmica das águas subterrâneas. O processo de formação das folhas de ferrificação é auto-bloqueante, não só por reduzir a permeabilidade do arenito como por retirar das águas subterrâneas os elementos químicos que compõem estas folhas [...]. Outro fator importante é a própria composição granulométrica do nível em que aparecem as folhas de ferrificação; é em geral mais grosseira do que os outros níveis sobrejacentes, depositado sob regime de fluxo de canais de maior competência do que os arenitos mais finos. (FORTES, 1996, p. 63).

## G8 - Geossítio Cachoeira do Riachão

### Inventariação

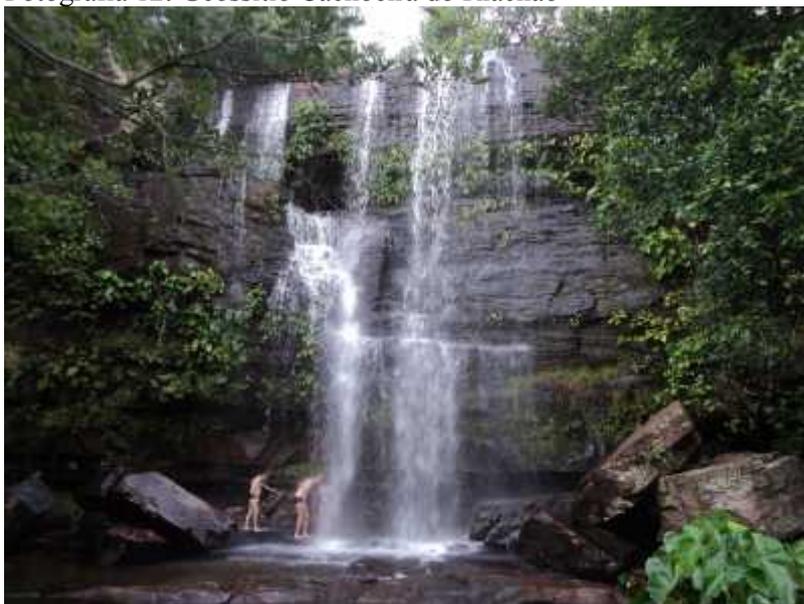
O geossítio não é considerado uma das “sete cidades” do PN7C, mas faz parte do CV, sendo visitado principalmente durante o período chuvoso.

O acesso à cachoeira é considerado fácil, e a visitação ocorre somente com a presença de um dos condutores do Parque. As condições de observação são boas e o nível de vulnerabilidade é considerado baixo. A distância entre a Cachoeira do Riachão e o CV é de 4,6 km. No local, existe uma escada de acesso com 81 degraus. É o único geossítio situado na Formação Pimenteira (Fotografia 12).

---

<sup>10</sup> Informação obtida a partir da caderneta de campo (2009) do geólogo Dr. Augusto Pedreira.

Fotografia 12: Geossítio Cachoeira do Riachão



Fonte: Lopes (2011).

Quanto ao tipo de interesse do local, destaca-se:

- Com relação ao conteúdo, apresenta relevância estratigráfica e hidrogeológica alta; sedimentar, média;
- Em relação à utilização, tem alto valor turístico e didático; média relevância científica e baixa relevância econômica;
- O nível de influência local e regional é alto; o nacional e internacional, baixos.

### Caracterização

O geossítio tem como característica a presença de arenitos finos, com estratificação cruzada do tipo *hummocky*, com paleocorrentes no sentido norte-noroeste, típico de ambientes marinhos rasos; argilito com estratificação lenticular; arenito maciço; arenito com estratificação cruzada acanalada e plano-paralela. É o único geossítio que pertence à Formação Pimenteiras.

Essa formação consiste em uma alternância de estratos pouco espessos de arenitos finos, argilosos, subangulosos, cinza-avermelhados, micáceos, contendo delgadas intercalações de siltitos. A porção inferior é mais arenosa, cinza-clara, com lâminas e siltitos e folhelhos cinza avermelhados. (PFALTZGRAFF et al, 2010, p.20).

Sinteticamente, nessas duas primeiras fases de avaliação do patrimônio geológico (inventariação e caracterização), podem-se fazer as seguintes considerações (Quadro 5):

- Todos os geossítios, com exceção da Cachoeira do Riachão, estão enquadrados geologicamente sob a Formação Cabeças, em um ambiente dominante de sedimentação antiga;
- O acesso é considerado fácil em seis geossítios; em outros dois, moderado;
- Cinco dos oito geossítios apresentam baixa vulnerabilidade;
- Apenas um geossítio apresenta magnitude menor que 0,1 ha e os demais apresentam magnitude na categoria de 0,1 a 10 ha;
- Os conteúdos considerados de maior interesse foram: geomorfológico, estratigráfico, hidrogeológico, sedimentológico e arqueológico.
- Com relação à utilização, as categorias com potenciais mais elevados são a turística e a didática - oito e sete geossítios, respectivamente;
- Apenas um geossítio apresenta influência internacional, estando os demais, em sua maioria, enquadrados em nível regional e nacional.

Quadro 5: Classificação dos geossítios quanto ao tipo de interesse

<b>Conteúdo</b>	<b>Baixo</b>	<b>Médio</b>	<b>Alto</b>
Geomorfológico	2	4	2
Paleontológico	7	-	-
Estratigráfico	-	5	3
Tectônico	6	1	-
Hidrogeológico	6	-	2
Geotectônico	7	-	-
Sedimentológico	-	6	1
Mineralógico	7	-	-
Geoquímico	6	-	1
Petrológico	7	-	-
Geofísico	7	-	-
Mineiro	7	-	-
Museus	5	4	-
Arqueológico	2	-	3
<b>Utilização</b>	-	-	-
Turística	-	-	8
Científica	-	7	1
Econômica	8	-	-
Didática	-	1	7
<b>Influência</b>	-	-	-
Local	1	4	3
Regional	-	2	6
Nacional	-	3	5
Internacional	5	2	1

Fonte: Lopes (2011).

O inventário e a caracterização dos geossítios são, portanto, um levantamento de reconhecimento dos locais dotados de significativa importância para a compreensão da história geológica-geomorfológica da área de estudo.

### 5.3 Proposta de Quantificação dos Geossítios do Parque Nacional de Sete Cidades

Uma vez inventariados, os geossítios devem passar pela etapa da quantificação, em que, por meio de uma metodologia com categorias e parâmetros definidos, será tomado conhecimento da importância e do grau de representatividade de cada um.

A valoração - ou seja, 'dar valor', 'estimar' ou ponderar' - do patrimônio geológico é uma prática, sob o ponto de vista humanístico, dotada de subjetividades e focada no uso potencial dos elementos da natureza. A valoração do patrimônio geológico vem se tornando

uma prática necessária para a gestão ambiental. Pode-se definir quais são os locais com potencial para ser alvo de iniciativas de conservação, além de estabelecer as condições de uso dos espaços naturais, diante da impossibilidade de conservação de toda a superfície do planeta Terra (PEREIRA, 2010).

Uma vez que a maioria das metodologias de quantificação está voltada para a realidade europeia, Pereira (2010) elaborou uma metodologia voltada para a realidade brasileira, levando em consideração metodologias de caráter universal, chegando aos seguintes critérios: grau de preservação; abundância/raridade; representatividade dos processos geológico-geomorfológicos; acessibilidade; e grau de conhecimento científico.

Foram inseridos mais alguns parâmetros considerados relevantes, totalizando 20, pontuados de 0 a 4 e agrupados em quatro categorias: (i) valor intrínseco ( $V_i$ ), valor inerente ao geossítio independentemente de seu uso; (ii) valor científico ( $V_{ci}$ ), que representa o grau de conhecimento científico do mesmo e seu uso didático; (iii) valor turístico ( $V_{Tur}$ ), que avalia a atual situação de utilização turística do geossítio; e (iv) valor de uso/gestão ( $V_{ug}$ ), que indica os impactos sociais e a viabilidade de utilização do geossítio.

Os oito geossítios identificados na inventariação do PN7C foram, portanto, quantificados, resultando nos valores expressos no Quadro 6:

Quadro 6: Quantificação dos geossítios do PN7C

<b>Categorias/Parâmetros</b>	<b>Geossítios / Valores</b>							
<b>Valor Intrínseco (Vi)</b>	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>	<b>G4</b>	<b>G5</b>	<b>G6</b>	<b>G7</b>	<b>G8</b>
A1 Vulnerabilidade associada a processos naturais	2	0	2	4	2	2	4	4
A2 Abundância/Raridade	0	0	0	0	0	0	4	4
A3 Integridade	4	1	4	4	1	4	4	4
A4 Variedade de elementos da geodiversidade	1	2	1	2	1	1	2	2
<b>Média</b>	1,75	0,75	1,75	2,5	1,0	1,75	3,5	3,5
<b>Valor Científico (Vci)</b>								
B1 Objeto de referências bibliográfica	3	3	3	3	3	0	3	3
B2 Representatividade de materiais e processos geológicos	0	0	0	0	2	2	4	0
B3 Diversidade de interesses/temáticas associadas	0	0	1	1	0	1	0	1
B4 Relevância Didática	4	4	0	2	4	2	2	4
<b>Média</b>	1,75	1,75	1,0	1,5	2,25	1,25	2,25	2,0
<b>Valor Turístico (Vtur)</b>								
C1 Aspecto Estético	4	4	2	2	4	1	4	4
C2 Acessibilidade	2	2	2	2	2	1	2	2
C3 Presença de infraestrutura	2	2	2	2	2	0	0	2
C4 Existência de utilização em curso	4	4	4	4	4	0	4	3
C5 Presença de mecanismos de controle de visitantes	4	4	4	4	4	4	0	4
<b>Média</b>	3,2	3,2	2,8	2,8	3,2	1,2	2,0	3,0
<b>Valor de Uso/Gestão (Vug)</b>								
D1 Relevância cultural	0	1	4	4	1	4	0	0
D2 Relevância econômica	4	4	4	4	4	4	4	4
D3 Nível oficial de proteção	4	4	4	4	4	4	4	4
D4 Passível de utilização econômica	0	0	0	0	0	0	0	0
D5 Vulnerabilidade associada ao uso antrópico	2	2	2	2	2	2	2	2
D6 População do núcleo urbano mais próximo	4	4	4	4	4	4	4	4
D7 Condições socio-econômicas dos núcleos urbanos mais próximos	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Média</b>	2,14	2,28	2,71	2,71	2,28	2,71	2,14	2,14

G1 - Geossítio Pedra da Tartaruga; G2 - Geossítio Arco do Triunfo; G3 - Geossítio Sítio Pequeno; G4 - Geossítio Pedra do Americano; G5 - Geossítio Biblioteca; G6 - Geossítio Cidade Perdida; G7 - Geossítio Pedra dos Canhões; G8 - Geossítio Cachoeira do Riachão.

Fonte: Pesquisa de campo, jan-jul/2011.

O Vi é o ponto mais relevante nesta primeira etapa da quantificação, uma vez que ele define o valor do geossítio por si mesmo, e não apenas como um valor funcional. Com base nesse critério, os maiores valores encontrados foram dos geossítios Pedra dos Canhões (G7) e Cachoeira do Riachão (G8) - ambos 3,5 -, caracterizados principalmente por serem exemplares únicos na área de estudo e sua associação com mais de um elemento da geodiversidade.

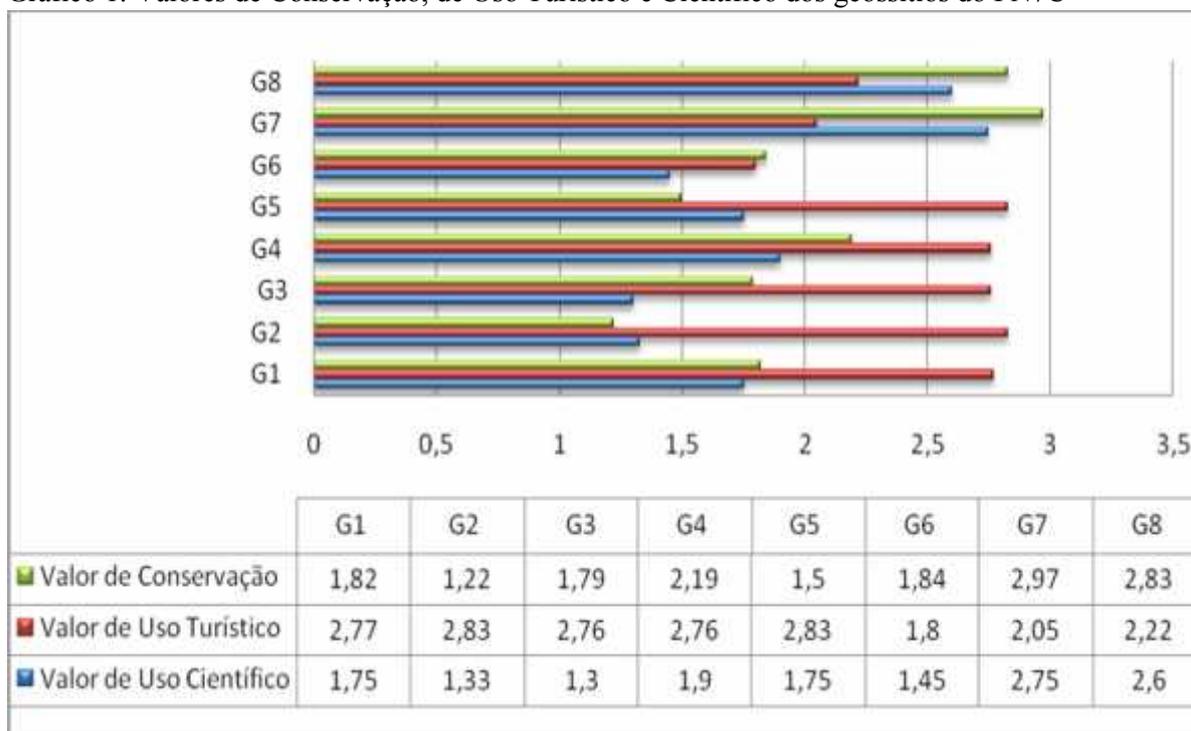
Em relação ao Vci, destacaram-se os geossítios Biblioteca (G5) e a Pedra dos Canhões (G7) - ambos com valor 2,25 -, sendo a relevância do primeiro justificada por sua aplicação didática na explicação dos processos geológico-geomorfológicos da área de estudo, e o segundo devido à sua representatividade de materiais e processos geológicos.

Para o VTur, destacaram-se os geossítios mais divulgados e conhecidos do PN7C: a Pedra da Tartaruga (G1), o Arco do Triunfo (G2) e a Biblioteca (G5), com valores de 3,2. Esses geossítios contam, mesmo que de forma rudimentar, com estruturas de apoio ao visitante. De acordo com o formulário aplicado aos visitantes durante esta pesquisa, esses geossítios são os que mais atraem a atenção dos visitantes, sendo apurados, respectivamente, 19%, 13% e 25% em relação a todos os monumentos geológicos do PN7C.

Por fim, o Vug destacou os geossítios Sítio Pequeno (G3), Pedra do Americano (G4) e Cidade Perdida (G6), com valores de 2,71, sendo todos eles sítios arqueológicos, garantindo uma relevância cultural aos mesmos.

A partir desses valores, foram calculados os Valores de Uso Científico (VUC), Valores de Uso Turístico (VUT) e Valores de Conservação (VC) para cada um dos geossítios. Esses valores identificaram o potencial científico dos geossítios (o consagrado e o que não foi pesquisado); o potencial de utilização turística e a relevância dos geossítios com fins de geoconservação, respectivamente. (Gráfico 1).

Gráfico 1: Valores de Conservação, de Uso Turístico e Científico dos geossítios do PN7C



Fonte: Pesquisa de campo, jan-jul/2011.

O VUC foi calculado a partir da média ponderada dos  $V_i$  e  $V_{ci}$ , e estabeleceu que a Pedra dos Canhões (G7) é o geossítio de maior destaque (2,75). Os processos geoquímicos responsáveis pela formação das folhas ferruginosas ou dos denominados anéis de *Liensegang* dotaram esse geossítio de uma característica única na área, que é carente de pesquisa sobre esse processo geológico. O Sítio Pequeno (G3) foi o que apresentou o menor VUC (1,3). É um sítio predominantemente arqueológico e, apesar de haver essa temática associada (arqueologia), ele não é representativo de processos geológicos, não tem relevância didática e apresenta vulnerabilidade natural alta devido à ação dos cupins - que, se não forem removidos, destruirão as pinturas rupestres.

A partir da média ponderada dos  $V_{Tur}$  e do  $V_{ug}$ , foi calculado o VUT, que define o potencial turístico dos geossítios. De acordo com essa categoria, dois geossítios destacaram-se: o Arco do Triunfo (G2) e a Biblioteca (G5), ambos com 2,83. O de menor valor foi a Cidade Perdida (G6), com 1,8. O Arco do Triunfo e a Biblioteca estão entre os geossítios mais visitados do PN7C, uma vez que estão localizados na Segunda Cidade do CV e destacam-se por serem dotados de grande beleza estética. A Pedra da Tartaruga (G1), apesar de possuir o mesmo valor turístico na etapa inicial da quantificação, não atinge o mesmo percentual desses geossítios por não ter relevância cultural.

Durante a visitação, os visitantes são orientados pelos condutores do Parque a fazerem três pedidos ao passarem pela primeira vez debaixo do Arco do Triunfo. Isso porque, segundo as lendas de Sete Cidades, esse geossítio seria a entrada da igreja do reino encantado que existia no local antes de ser transformado em rochas. A Biblioteca era a biblioteca do reino, e onde hoje é o mirante do Parque ocorriam as festas.

A Cidade Perdida apresentou o menor VUT, uma vez que está fechada para visitação, sendo permitida somente a entrada de pesquisadores. O geossítio apresenta muitos sítios arqueológicos que ainda não passaram por estudos de datação das pinturas rupestres. Também não apresenta nenhuma estrutura, e o acesso só é possível com a utilização de veículos tracionados.

Em relação ao VC, o geossítio que apresentou o maior valor com fins à geoconservação foi a Pedra dos Canhões (G7), com 2,97. A Pedra dos Canhões, apesar de estar inclusa no CV, está vulnerável à degradação, uma vez que, por estar localizada às margens da estrada que liga o portão norte de entrada do PN7C ao Centro de Visitantes, está desprotegida.

Por fim, chegou-se ao cálculo do ranking de Relevância (R), em que se estabeleceram os geossítios com maior representatividade e importância científica, turística e de geoconservação, conforme o gráfico abaixo (Gráfico 2):

Gráfico 2: Ranking de Relevância dos geossítios inventariados no PN7C



Fonte: Pesquisa de campo, jan-jul/2011.

De acordo com os resultados encontrados, a média de R foi de 14,50. Dessa forma, de acordo com a metodologia utilizada, não há geossítios de relevância local, uma vez que nenhum deles teve seus valores de R menor que 10.

Os geossítios Cidade Perdida (G6), Pedra da Tartaruga (G1), Sítio Pequeno (G3) e Arco do Triunfo (G4) foram dotados de relevância a nível regional, uma vez que seus valores foram maiores que 10 e menores que a média de R encontrada.

Os geossítios Biblioteca (G5), Pedra do Americano (G4), Cachoeira do Riachão (G8) e Pedra dos Canhões (G7) são geossítios de relevância nacional e não alcançaram a relevância internacional apenas pela falta de infraestrutura de apoio ao visitante do geossítio G7.

## 6. GEOTURISMO E VALORIZAÇÃO DA GEODIVERSIDADE

Uma vez inventariados e quantificados os geossítios do PN7C e estabelecidas as suas medidas de conservação, as estratégias de geoconservação, segundo Brilha (2005), dá-se prosseguimento com a valorização, que é o investimento em instrumentos que dotem os geossítios de meios de informação e interpretação ao visitante. A valorização pretende conduzir o visitante a uma conscientização sobre o valor do local visitado, desenvolvendo atitudes de apreciação e de proteção ao patrimônio geológico.

[...] incluem-se neste domínio a produção de materiais informativos/interpretativos, a organização de percursos de diferentes tipologias, a produção de materiais audiovisuais ou a criação de programas educativos. A componente de interpretação é fundamental para decodificar a linguagem técnica e criar uma história com a qual o público se relacione, constituindo uma ferramenta no processo de conscientização do público para a conservação do patrimônio geológico. (VASQUEZ; BRILHA ; SÁ, 2010, p. 3).

A legislação ambiental brasileira é clara quanto à importância da educação e da interpretação ambiental. “Interpretação é uma maneira de representar a linguagem da natureza, os processos naturais, a inter-relação entre o homem e a natureza, de maneira que os visitantes possam compreender e valorizar o ambiente e a cultura local” (MMA, 2006, p.10).

A Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999) entende educação ambiental, em seu Art. 1º, como:

Processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem como de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

O SNUC apresenta como objetivos favorecer condições e promover a educação e a interpretação ambiental, a recreação, o contato com a natureza e o turismo; promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais e valorizar econômica e ambientalmente a biodiversidade (BRASIL, 2002).

O Plano de Manejo do PN7C estabelece o Programa de Uso Público subdividido em subprogramas de Recreação, Interpretação, Educação e de Relação Públicas e Extensão. Esses subprogramas têm como objetivos comuns o estabelecimento de diretrizes para a realização de atividades de recreação e interpretação - através de meios como sinalização, *folders*,

maquetes, filmes, Centro de Visitantes - e a promoção do turismo - com a distribuição de folhetos nas agências oficiais de Turismo, na rede hoteleira regional e nacional e no Parque Nacional de Ubajara (CE), para a inclusão do Parque em roteiros turísticos nacionais e internacionais (IBDF, 1979).

### 6.1 Meios Interpretativos

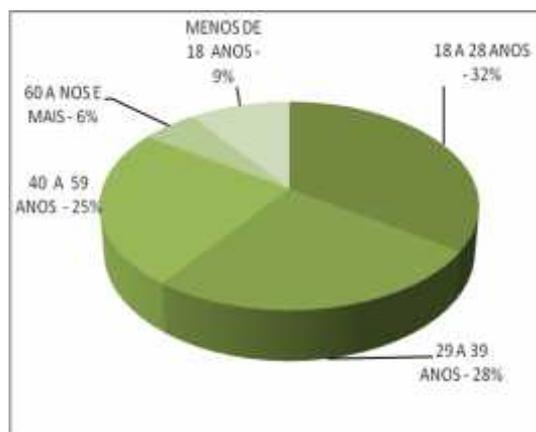
O sucesso de um meio interpretativo está estritamente ligado à linguagem utilizada em sua elaboração e, para defini-la, é fundamental ter conhecimento do tipo de público a que se destina a informação.

Os visitantes entrevistados no PN7C, no âmbito desta pesquisa (47% do sexo masculino e 53% do sexo feminino), são, em sua maioria, provenientes da região Nordeste (79%), seguido das regiões Sul e Sudeste (6%), Centro-Oeste (5%), Norte (3%) e apenas 1% é residente no exterior. Os visitantes nordestinos são provenientes dos Estados do Piauí (principalmente da capital, Teresina), Ceará, Maranhão, Paraíba e Pernambuco.

A faixa de idade dos entrevistados é bastante diversificada (Gráfico 3), e a pesquisa revelou que 57% deles são de nível superior de escolaridade e 33% de nível médio - compondo, assim, um grupo de visitantes seletos, fundamental para o geoturismo, intitulado como “turismo inteligente”.

No entanto, mesmo apresentando um nível de escolaridade satisfatório, 82% dos visitantes não têm o menor conhecimento acerca de geomorfologia, e 73% declararam desconhecer o que é geoturismo, citando muitas vezes os elementos bióticos como característica principal dessa atividade, ou associando o termo “geo” à “geografia” - ou seja, seria o “turismo da geografia do lugar”.

Gráfico 3: Faixa etária dos visitantes do PN7C



Fonte: Pesquisa direta, jan./2011.

A intenção da visita é predominantemente para o lazer, declarada por 87% dos informantes; 6% visitaram ao acaso e compõem grupos de visita escolar, e apenas 1% visitou o Parque para realização de pesquisas científicas. Os grupos que procuram por lazer no Parque são familiares ou compostos por amigos, e as excursões são de grupos de igrejas, escolas de ensino fundamental e médio do Piauí ou grupos universitários de Teresina (PI) e Fortaleza (CE). As visitas ao acaso devem-se, principalmente, à localização do Parque - nas proximidades da rodovia federal que liga Teresina, capital do Piauí, a Fortaleza, capital do Ceará – e à proximidade com demais pontos de visitação, como o Parque Nacional de Ubajara (CE) e o litoral do Estado do Piauí.

Quanto à motivação para visitar o PN7C, 54% dos entrevistados declararam o desejo de conhecer todo o Parque como uma área de descanso e contemplação; 25% demonstraram interesse em conhecer as formações rochosas que compõem o CV; e 10%, as pinturas rupestres. Mesmo sendo considerado uma área de lazer, as opções de atividades são poucas. Além do CV, o turista conta com a piscina Bacuri, piscina Olho d'água dos Milagres e os equipamentos do Parque Hotel Sete Cidades (sinuca e ping-pong) como opções alternativas (Fotografias 13 e 14). Apenas 33% dos informantes declararam utilizar esses equipamentos. Raramente praticam-se caminhada e ciclismo dentro do Parque.

Fotografia 13: Piscina Bacuri



Fonte: Lopes (2011).

Fotografia 14: Equipamentos de lazer no Parque Hotel (sinuca)



Fonte: Lopes (2011).

A falta de opções de lazer pode ser apontada como uma das causas para o baixo tempo de permanência do visitante no Parque (apenas 1 dia). A pesquisa apontou que 24% dos entrevistados pernoitam nos hotéis dos municípios vizinhos. Dos entrevistados, 66% estavam visitando o Parque pela primeira vez e 94% estariam dispostos a voltar à área.

O Parque Hotel Sete Cidades está localizado dentro do PN7C e apresenta uma baixa capacidade de acomodações, pois dispõe de apenas 16 quartos que atendem o número máximo de 48 hóspedes. O Hotel Fazenda Sete Cidades, que possui uma área de lazer com piscinas, está localizado próximo ao portão de entrada do parque, com capacidade de acomodar 96 hóspedes nos 32 apartamentos disponíveis. Os períodos de maior visitação coincidem com os feriados nacionais, especialmente Carnaval e Semana Santa, e finais de semana.

A partir do conhecimento do perfil do visitante e da infraestrutura existente, pode-se traçar estratégias de interpretação ambiental com apoio nos meios interpretativos, instrumentos importantes no desenvolvimento da atividade geoturística.

Os meios interpretativos são classificados como personalizados - ou seja, aqueles que dependem do auxílio de outro ser humano (excursões, guias ou condutores, demonstrações folclóricas, palestras, práticas de campo) - e não-personalizados, aqueles que dependem do auxílio de objetos (material impresso, exposições, painéis interpretativos, maquetes, vídeos, *websites*, jogos e atividades lúdicas) (MOREIRA; LUZ, 2010 ).

## Trilhas interpretativas

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. Além disso, elas podem auxiliar no manejo da unidade de conservação.

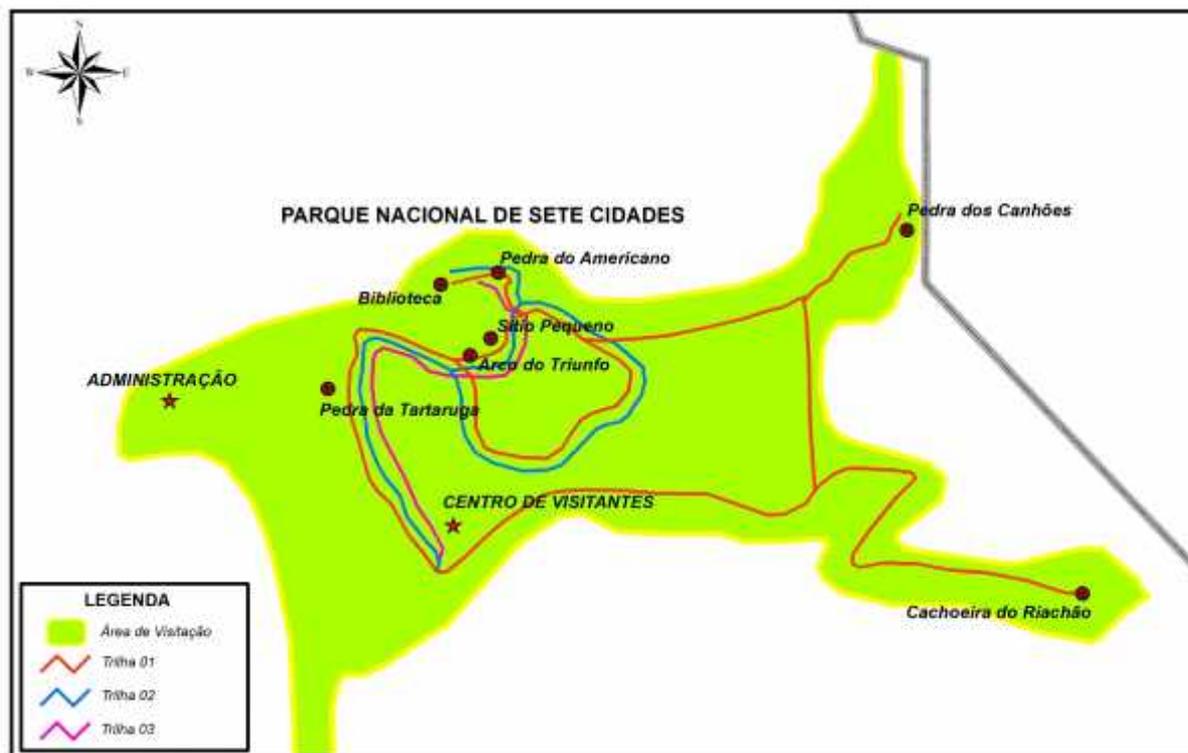
A partir das trilhas, pode-se contar a história geológica do local visitado em capítulos. No entanto, deve-se apresentar os fatos ordenados, evitando a fragmentação (TILDEN, 1957). Elas podem ser classificadas em guiadas ou autoguiadas. As trilhas guiadas são acompanhadas por um condutor credenciado, que realiza um trabalho educativo no sentido de atuar como intérprete - proporcionando um contato pessoal, estando aberto para questionamentos pelo visitante - e de controlar o público para amenizar impactos negativos, como a degradação antrópica dos pontos visitados. Os pontos negativos desse tipo de trilha é que o visitante tem que acompanhar o ritmo do condutor e, com muitos visitantes, o resultado da atividade pode ser comprometido.

Segundo MMA (2006), os condutores, monitores ou guias são importantes para a educação e interpretação durante a visita, e devem ser continuamente capacitados a fim de estarem sempre atualizados quanto às técnicas de visitação e educação ambiental.

As trilhas autoguiadas são aquelas que não exigem o acompanhamento de um condutor e são feitas com o apoio de meios não-personalizados, como painéis interpretativos e materiais impressos. Esse tipo de trilha tem como vantagem a possibilidade de atender a um número maior de pessoas, disponibilizar informações permanentes e dar maior autonomia ao visitante. Para que ela seja implantada, é fundamental ter uma boa recepção ao visitante, fornecendo informações quanto à conduta dentro da área protegida, às características da trilha e às normas de uso e segurança.

No PN7C, foram estabelecidos três percursos de visitação que podem, eventualmente, incluir a Cachoeira do Riachão, de acordo com a disponibilidade do visitante. O primeiro inclui todos os pontos de visitação do Parque (Trilha 01). O segundo inclui cinco pontos – Segunda, Terceira, Quarta, Quinta e Sexta Cidade - (Trilha 02). O terceiro, apenas dois pontos de visitação - Segunda e Sexta Cidade - (Trilha 03), como pode ser observado no Croqui 1:

Croqui 1: Trilhas do Circuito de Visitação do PN7C



Fonte: IBAMA (s/d).

Os dados coletados durante a pesquisa de campo demonstram que 81% dos visitantes realizam a visitação dos monumentos geológicos do Parque - sendo que, desse total, 46% visitam a Trilha 03; 37%, a Trilha 01; e 17% percorrem a Trilha 02. É importante ressaltar que a Primeira e a Sétima Cidades são incluídas no roteiro apenas quando o percurso é completo, uma vez que elas estão à margem da estrada que liga o portão de entrada ao norte e o centro de visitantes. Dessa forma, a observação desses pontos acontece de acordo com a vontade do visitante que transita pela estrada.

A Trilha 01 tem cerca de 12 km de extensão e é realizada, em média, em 3 horas, dependendo do meio de transporte utilizado. A Trilha 02 tem cerca de 6 km de extensão e é realizada, em média, em 2 horas. Esse percurso, de acordo com o Projeto Doces Matas (2002), é considerado longo, uma vez que o ideal de uma trilha é que ela tenha duração máxima de 30 minutos; a partir de 45 minutos de duração, já é considerada longa. A Trilha 03, a menor, tem cerca de 2 km de extensão e é realizada em menos de 1h.

Informações como tempo, extensão, grau de dificuldade, pontos de parada e um croqui com a área a ser percorrida devem ser fornecidas antes do início da trilha. O início dela, sempre a partir do Centro de Visitantes, deve ser marcado com um painel indicando essas informações. No final, também deve haver um painel que reforce o tema e instigue o visitante

a refletir sobre o que foi observado durante toda a trilha. É necessário esclarecer ao visitante o tema da trilha, ou seja, que aspectos serão apresentados ao longo do percurso. No caso do PN7C, é proposto o tema “Ambiente de Sedimentação Antiga”.

Verificou-se, a partir dos formulários aplicados, que 64% dos visitantes fazem a trilha com veículos automotores, predominantemente utilizando carro próprio; 25%, a pé; 6%, em ônibus de excursão; 3%, com moto; e apenas 2%, com bicicletas, apesar de o Parque ter disponíveis 150 bicicletas aos visitantes.

De acordo com o Plano de Manejo, a utilização de veículos automotores é controlada e existem barreiras físicas próximas a alguns monumentos. No entanto, o que se verifica é que, em algumas delas, essa norma não vem sendo obedecida. O ideal é que o percurso seja feito a pé, uma vez que os veículos automotores causam trepidação no solo - o que pode concorrer para acelerar a erosão das rochas, que já são naturalmente frágeis. A fuligem liberada pelos veículos também pode prejudicar a conservação das pinturas rupestres. No entanto, o percurso a pé limita-se às habilidades específicas de cada visitante e às condições climáticas.

Todas as trilhas contemplam a maior parte dos geossítios inventariados: a Pedra da Tartaruga, na Sexta Cidade; o Arco do Triunfo, o Sítio Pequeno, a Pedra do Americano e a Biblioteca, na Segunda Cidade; os demais e a Pedra dos Canhões estão na Primeira Cidade. A Cachoeira do Riachão não está incluída no Circuito de Visitação, sendo visitada no período chuvoso. Já a Cidade Perdida está fechada à visitação.

Dessa forma, os geossítios ficaram concentrados especialmente na Segunda e na Sexta Cidades, de forma que a realização de qualquer uma das trilhas já elaboradas contemplará a interpretação geológica-geomorfológica do PN7C. Propõe-se que, para a Pedra dos Canhões e para a Cachoeira do Riachão, sejam expostos outros meios interpretativos, como os painéis - uma forma de tornar a informação permanente, essencial para quando ocorrer a visitação aleatória.

#### Painéis interpretativos

Os painéis interpretativos são os recursos mais comuns encontrados nos geoparques e merecem alguns cuidados na sua confecção, uma vez que seu sucesso depende do público-alvo e da comunicação - ou seja, a clareza do conteúdo abordado, o vocabulário, o estilo, o *layout* e o material utilizado (DIAS et al; s/d). Um painel muito grande, além de causar um grande impacto ao ambiente, pode tornar a leitura chata e demorada, sendo dada maior

preferência aos painéis retangulares e horizontais, mais agradáveis que os verticais ou quadrados (MOREIRA; LUZ, 2010).

A sinalização dentro das unidades de conservação é utilizada, ao longo das trilhas, para indicar distância e nomear locais. As placas podem ser classificadas em: placas reguladoras (que indicam as regras da unidade de conservação) (Fotografia 15); placas informativas (que indicam as distâncias e os nomes dos locais); placas indicativas (que indicam as distâncias e direções) (Fotografia 16) e painéis interpretativos (que explicam as características naturais e culturais do ponto de visitação). As últimas são o foco de atenção do geoturismo.

Fotografia 15: Placa reguladora no PN7C



Fonte: Lopes (2010).

Fotografia 16: Placa informativa/ indicativa no PN7C



Fonte: Lopes (2010).

Ao longo de todas as trilhas do PN7C, são encontradas placas reguladoras, informativas e indicativas, estando a maioria em estado avançado de deterioração, impossibilitando sua leitura. Nenhuma das placas apresenta textos bilíngues, fundamentais em qualquer local turístico, especialmente naqueles que apresentam demanda de turistas estrangeiros - como o PN7C.

Na confecção das placas, deve-se levar em consideração alguns fatores, como: os recursos financeiros disponíveis, o clima local, mão-de-obra e recursos para manutenção, tipo de exposição e a relação visual com o ambiente, para evitar descaracterizá-lo (PROJETO DOCES MATAS, 2002).

Os painéis que, em tese, seriam interpretativos, apresentam-se inadequados ao objetivo proposto e não são voltados para a interpretação do patrimônio geológico, como pode ser observado nas Fotografias 17 e 18:

Fotografia 17: Painel da Primeira Cidade do PN7C



Fonte: Lopes (2010).

Fotografia 18: Placa interpretativa da Pedra da Tartaruga



Fonte: Lopes (2010).

O painel da Fotografia 17 é um dos modelos expostos em cada uma das sete cidades do Parque. Esses painéis não são atrativos ao visitante, uma vez que possuem textos extensos, com letras muito pequenas e um conteúdo inadequado. No exemplo, constam dados sobre o Bioma Cerrado brasileiro. Outros painéis apresentam, inclusive, alguns artigos do SNUC, ou informações fora do contexto do geossítio visitado, com linguagem muito técnica. O painel também apresenta um esboço em preto e branco do ponto em que está localizado, e a maior parte da área do painel está ocupada pelo croqui da trilha, que deveria ser exposto no painel do início da trilha.

A Fotografia 18 apresenta uma placa exposta no geossítio Pedra da Tartaruga. A placa é de difícil visualização para as crianças, devido à sua altura; o texto, apesar de curto, não contempla a interpretação do geossítio, e sua localização não atrai a atenção do turista – ficando, muitas vezes, despercebido.

Painéis mais atrativos são ricos em figuras, pobres em texto e com espaço em branco, numa proporção 2:1:1. Além disso, o texto e o vocabulário devem ser compreendidos por um indivíduo de 13 anos e a localização do painel é essencial para a sua efetividade. Quem escreve os textos geológicos deve selecionar os assuntos principais e a linguagem a ser abordada, levando em consideração o público a que se destina. (HOSE, 2000 apud MOREIRA, 2008, p.266).

De acordo com o Projeto Doces Matas (2002), os painéis devem atender todo o público visitante, incluindo crianças e cadeirantes. Para definir o tamanho, a escala mais adequada é o corpo humano. Um painel muito grande pode provocar poluição visual no ambiente, e sua leitura pode tornar-se enfadonha.

### Palestras

As palestras são meios interpretativos que transmitem a informação diretamente ao visitante de forma informal, gratuita e periódica. Devem ter bem definidos o tema e o tempo de duração (de preferência curto), evitando que o visitante se canse. As palestras precedem as apresentações de vídeos.

No PN7C, as palestras não são mais proferidas no auditório do Parque (Fotografia 19) e, quando existem grupos de visitantes maiores (como as excursões escolares), as informações são repassadas improvisadamente ao ar livre.

Fotografia 19: Auditório do PN7C



Fonte: Lopes (2011).

### Vídeos

Os vídeos são meios interpretativos complementares que, quando produzidos com qualidade, instigam o visitante a conhecer o local. A exibição dos vídeos requer uma sala, localizada geralmente no centro de visitantes.

No vídeo divulgado atualmente aos visitantes do PN7C, constam apenas informações técnicas sobre o Parque e orientações acerca de educação ambiental.

### Material impresso

Os materiais impressos são os *folders*, guias de campo, cartões-postais e livretos, disponibilizados gratuitamente ou vendidos nas unidades de conservação para os visitantes. São apontados como meios interpretativos não tão eficientes. No entanto, são capazes de fornecer mais informações que os painéis interpretativos (Fotografias 20 e 21).

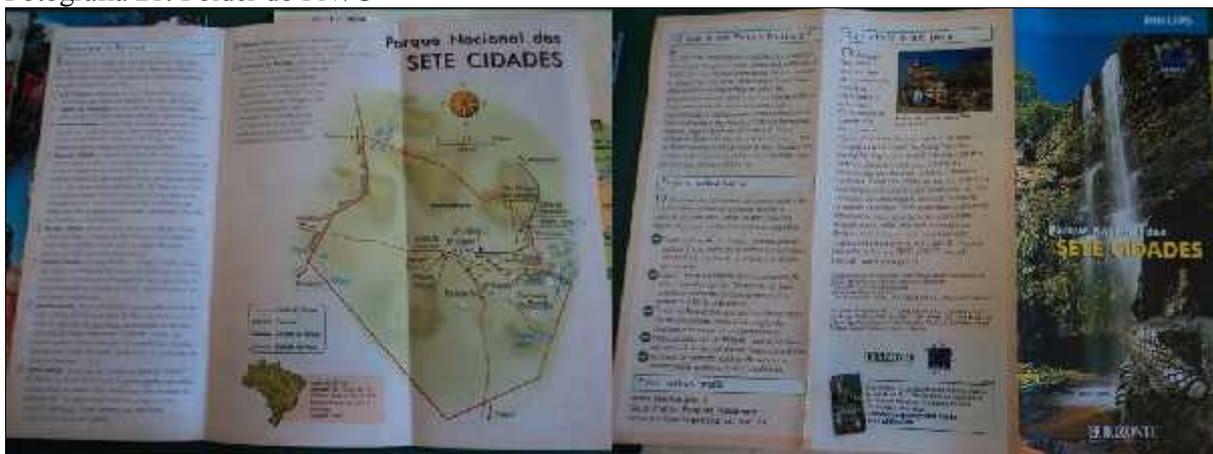
Segundo Folmann, Pinto e Guimarães (2010), os materiais impressos possibilitam exibir informações mais detalhadas, não interferem no visual do local de visitação, podem ser levados para casa pelos visitantes (contribuindo para a divulgação da unidade de conservação) e possuem um baixo custo. São vistos como uma desvantagem quando descartados pelo visitante como lixo.

Fotografia 20: Cartão-postal do PN7C



Fonte: IBAMA (s/d).

Fotografia 21: Folder do PN7C



Fonte: IBAMA (s/d).

Desde 2008, o PN7C não disponibiliza materiais impressos devido à não-renovação do contrato do Governo com a gráfica responsável. Os exemplares de cartão-postal e *folders* apresentados nas Fotografias 20 e 21 são da década de 1990 e não contemplam a interpretação geológica-geomorfológica do Parque, uma vez que apresentam apenas informações sobre a localização dos geossítios e sobre unidades de conservação de forma genérica. Um dos livretos de oito páginas é rico em imagens, mas somente de fauna e flora, e dedica apenas um parágrafo aos aspectos abióticos de Sete Cidades.

### *Websites*

A internet é uma das mais importantes ferramentas de comunicação. 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.

O PN7C não possui *website* próprio. As informações sobre o Parque são mais acessadas através do *site* do Parque Hotel Sete Cidades - que, além das informações sobre sua estrutura de hospedagem, possui uma página em que expõe algumas informações sobre os aspectos culturais e sobre formas de acesso. Uma das maiores reclamações dos visitantes é a falta de informação sobre como chegar até ao Parque, seja na internet, nas rodoviárias ou nos aeroportos (tanto de Fortaleza-CE quanto de Teresina-PI).

Os *web sites* das UC's poderiam ser melhor aproveitados no que diz respeito ao Patrimônio Geológico. Como uma ferramenta de divulgação científica também se revestem de importância no sentido de que os visitantes, pesquisadores, professores e o público em geral pode ter acesso a dados sobre geodiversidade das UC's tratadas, atividades educativas a serem realizadas antes, durante e após a visita, além de informações sobre a prática do geoturismo. (MOREIRA, 2008, p. 271).

## Jogos e atividades lúdicas

Interpretação não é só informação - é uma arte que combina outras artes. O objetivo principal não é só o ensino, mas sim desafiar e provocar a curiosidade do visitante. A interpretação ambiental voltada para o público infantil é mais difícil, uma vez que ele requer maior criatividade para atraí-lo. Para as crianças, as atividades devem ser de fácil compreensão e não muito longas, uma vez que elas se cansam rapidamente (MOREIRA; LUZ, 2010).

O PN7C não possui nenhum tipo de atividade voltada para o público infantil, jogos ou atividades lúdicas (como jogos de memória, caça-palavras, quebra-cabeças, livros de pintura e desenho, oficinas, marionetes, etc.). A comunidade local poderia participar dessas atividades, que contribuem tanto para o desenvolvimento econômico quanto para a geoconservação.

A confecção de *souvenirs* com aspectos que remetem ao PN7C (Fotografia 22) seria uma alternativa para a promoção de atividades lúdicas, assim como o desenvolvimento econômico das comunidades envolvidas na sua confecção. Porém, o que se observa é uma pobreza de diversidade de produtos que incentivem os visitantes a comprá-los. Esse aspecto foi apurado durante a aplicação dos formulários: 80% dos visitantes declararam não ter comprado nenhum *souvenir* do PN7C.

Fotografia 22: *Souvenir's* do PN7C

Fonte: Lopes (2011).

#### Centro de visitantes e museus

Os Centros de Visitantes ou Museus são locais destinados a oferecer ao visitante informações sobre a importância da unidade de conservação e seu papel na preservação do meio ambiente, disponibilizar informações acerca dos serviços (como valores de taxas de visitação, atividades permitidas, programação dos passeios, funcionamento de restaurantes, hotéis, *camping*, transporte) e demais atividades de interpretação ambiental (como a exposição de vídeos, palestras, exibição de fotografias, maquetes, mostras científicas, venda de artesanato, *folders* e guias de campo, etc.). “Depois do portão de entrada, o centro de visitantes deve ser o segundo ponto de parada obrigatória do visitante” (PROJETO DOCES MATAS, 2002, p.75).

As atividades desenvolvidas nos Centros de Visitantes são importantes para instruir e conduzir o visitante a atividades de mínimo impacto. A passagem do visitante por esses locais é rápida e deve ser conduzida de forma a não se tornar formal, demorada e desmotivadora. Uma vez que o visitante, ao chegar na unidade de conservação, está ávido a entrar em contato com a natureza, ao ser convidado a sentar e assistir uma palestra morosa e pouco atrativa, as possibilidades de as informações repassadas não serem absorvidas são grandes.

Folmann, Pinto e Guimarães (2010) afirmam que a principal vantagem do centro de visitantes é proporcionar uma ampla variedade de opções de atividades de interpretação ambiental e geoturismo. Como desvantagem, apontam o alto custo financeiro dessa estrutura.

O Centro de Visitantes do PN7C (Fotografia 23) encontra-se em reforma para proporcionar melhor acolhida aos visitantes. A conclusão da reforma está prevista para o primeiro semestre de 2012. O Centro possui, além de auditório, banheiros, lanchonete e área para venda de produtos artesanais.

Fotografia 23: Lanchonete do Centro de Visitantes do PN7C



Fonte: Lopes (2011).

## 6.2 Relação dos Moradores da Zona de Amortecimento com o Parque Nacional de Sete Cidades

Indicado como uma área potencial para a criação de um geoparque, Sete Cidades é, antes, um parque nacional - isto é, uma unidade de conservação de proteção integral, que tem como objetivo:

A preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. (BRASIL, 2000, s/p).

Em estudo publicado pela *Science*, em 2008, intitulado “*Accelerated human population growth at protected area edges*” (que teve como objetivo descobrir se a demarcação de áreas protegidas atrai ou afugenta populações humanas de seu entorno, mais especificamente da zona de amortecimento (ZA), em um raio de 10 km), concluiu-se que o investimento econômico nas comunidades que vivem na ZA acaba por transformar essas áreas em micropólos de desenvolvimento, provocando o adensamento populacional - fator que pode comprometer a preservação da unidade de conservação.

Rodrigues e Carvalho (2009) discutem que a filosofia de um geoparque é incluir e envolver as comunidades e os turistas, enquanto as áreas protegidas parecem querer afastá-los. Um geoparque combina patrimônio geológico e o desenvolvimento econômico sustentável das comunidades locais. De acordo com os critérios da UNESCO (ANEXO B), a criação de um geoparque exige que deva “proporcionar o desenvolvimento ambientalmente e culturalmente sustentável, promovendo a identificação da comunidade local com sua área e estimulando novas fontes de receita, especialmente o geoturismo”.

De acordo com a Agenda 21, o conhecimento tradicional e o modo de vida da comunidade desempenham um importante papel na gestão ambiental (BRASIL, 1997). Esse é um dos pontos de maior discussão sobre geoconservação: a participação das comunidades locais e o reconhecimento da importância dos geossítios para a história da Terra.

Independente da criação de um futuro geoparque que inclua o PN7C, o geoturismo a ser praticado na área deve assegurar a geoconservação e o envolvimento das comunidades locais, econômica e culturalmente. A promoção e exploração sustentada do geopatrimônio é um dos objetivos do geoturismo (RODRIGUES; FONSECA, 2008). “O desenvolvimento local de uma região é um objectivo e uma consequência do geoturismo, na medida em que este se desenrola intrinsecamente aos locais” (RODRIGUES, 2009, p. 46).

Em virtude de a área de estudo estar enquadrada como uma unidade de conservação de proteção integral, o objetivo dos formulários aplicados nas comunidades da ZA do parque foi traçar o perfil socioeconômico e conhecer o nível de envolvimento e identificação dessas comunidades com a área de estudo.

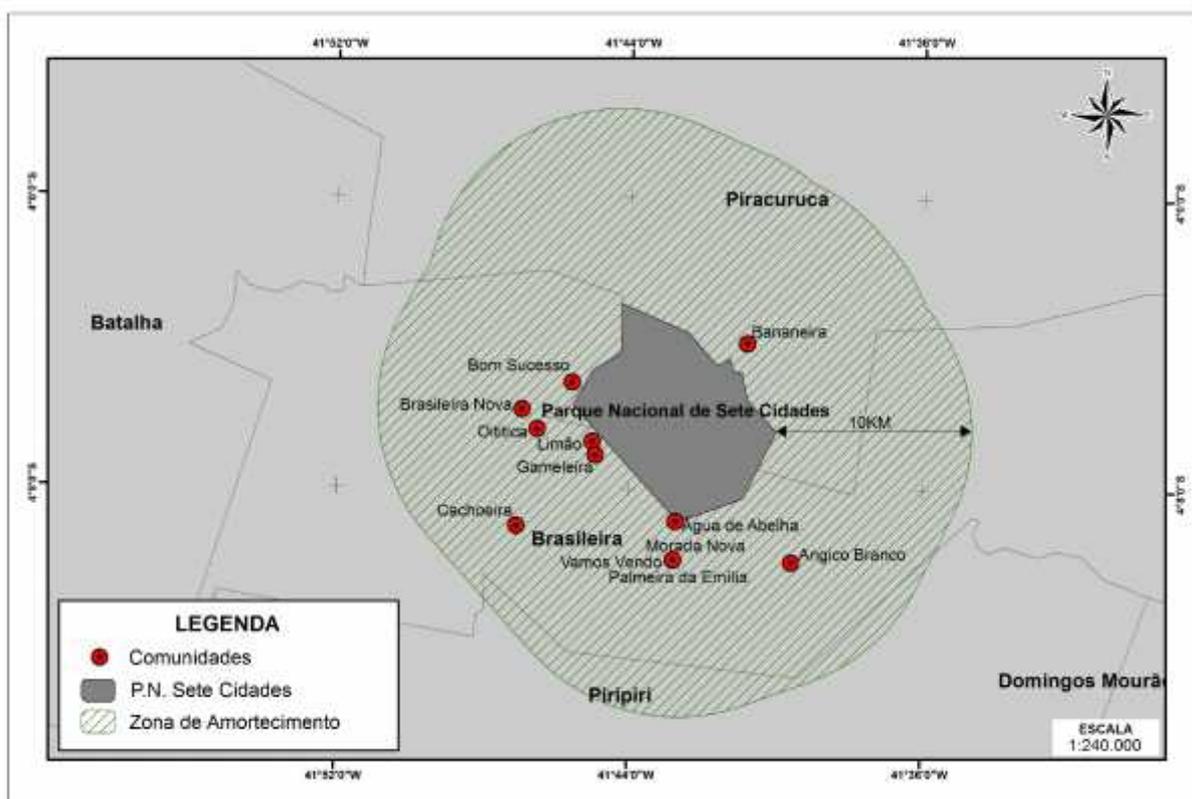
Segundo Cardoso (2011), as áreas protegidas têm se tornado verdadeiras “ilhas isoladas” da ação humana, e as atividades desenvolvidas no seu entorno devem ser estudadas, visto que elas interferem direta e indiretamente no bom funcionamento da unidade de conservação.

De acordo com MMA (2006), a visitação em unidades de conservação deve envolver e capacitar as comunidades locais a fim de promover sua participação no planejamento e na

gestão da unidade, além de desenvolver campanhas de sensibilização e de educação ambiental, para que possam aproximar as comunidades da unidade de conservação.

Os formulários foram aplicados nas seguintes comunidades: Angico Branco; Palmeira da Emília; Morada Nova; Vamos Vendo; Bananeira; Água de Abelha; Oiticica; Brasileira Velha; Cachoeira; Gameleira e Limão (Mapa 5).

Mapa 5: Localização das comunidades residentes na zona de amortecimento do PN7C



Fonte: IBGE (2009).

Das noventa e duas residências distribuídas na ZA do PN7C, quinze encontravam-se fechadas/abandonadas no momento da realização da pesquisa de campo. Nas residências visitadas, encontram-se trezentos moradores (Quadro 7)

Quadro 7: Comunidades e número de residentes na zona de amortecimento do PN7C

Comunidades	Nº. de residências	Nº. de residências visitadas
Angico Branco	10	10
Palmeira da Emilia	3	1
Morada Nova	7	6
Vamos Vendo	11	9
Bananeira	1	1
Água de Abelha	16	9
Oiticica	15	15
Brasileira Velha	5	5
Cachoeira	15	15
Gameleira	5	5
Limão	1	1
Bom Sucesso	3	0

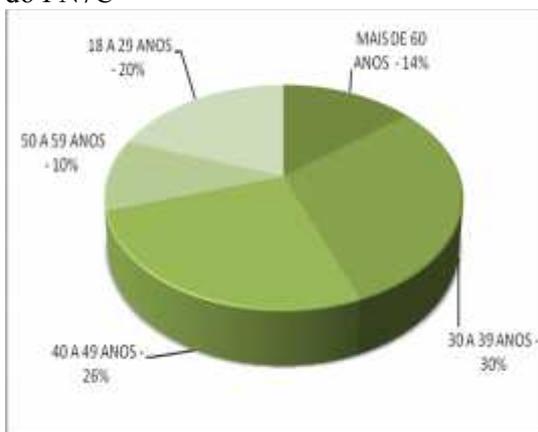
Fonte: Pesquisa de campo, jan-jul/2011.

Os chefes de família são, em sua maioria, do sexo masculino, correspondendo a 55%. Cerca de 65% de cada grupo familiar são compostos por 3 a 5 pessoas . A maioria reside há mais de 10 anos na área, correspondendo a 65%, sendo Oiticica e Cachoeira as comunidades com maior representatividade desse total. Apenas 13% dos entrevistados residem há menos de 2 anos na área.

A maior parte dos entrevistados tem entre 30 e 39 anos de idade, sendo que a comunidade Oiticica é a que apresenta um maior número de pessoas com mais de 60 anos (Gráfico 4). Dos entrevistados, 64% chegaram a cursar o Ensino Fundamental (completo/incompleto) (Gráfico 5).

Esses dados refletem o nível de renda dessas famílias, que sobrevivem, em sua maioria, com menos de um salário mínimo mensal (salário mínimo de R\$545,00, em 2011), cerca de 61%. As origens dessas rendas são de ajudas governamentais (Bolsa Família, Bolsa Escola, Vale Gás, etc.), complementadas por “bicos” ou pela venda de alguns produtos oriundos da agricultura familiar (Gráfico 6).

Gráfico 4: Faixa etária dos moradores da ZA do PN7C



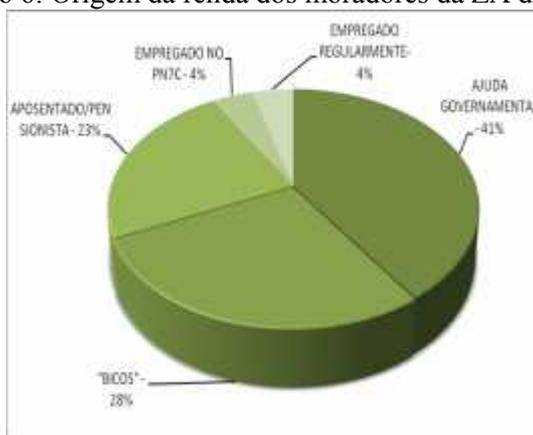
Fonte: Pesquisa direta, jan./2011

Gráfico 5: Nível de escolaridade dos moradores da ZA do PN7C



Fonte: Pesquisa direta, jan./2011.

Gráfico 6: Origem da renda dos moradores da ZA do PN7C



Fonte: Pesquisa direta, jan./2011.

As atividades desenvolvidas na ZA das unidades de conservação estão sujeitas às normas e restrições definidas no SNUC, a fim de minimizar possíveis impactos ocasionados pelas atividades humanas. Verificou-se que há um predomínio de lavouras temporárias com culturas anuais de subsistência - como plantações de feijão, milho, mandioca, abóbora e arroz -, dividindo espaço com criações de animais de pequeno porte (como galinhas, porcos, capotes, perus e cabras) (Fotografia 24). Essa é a segunda fonte de renda dos moradores entrevistados, um total de 28%.

Fotografia 24: Venda de produtos da agricultura familiar dos moradores da ZA no momento da comemoração dos 50 anos do PN7C



Fonte: Lopes (2011)

Lima e Gualdani (2008, p. 1245) fazem uma importante consideração com relação à falta de assistência a essas comunidades que vivem no entorno de unidades de conservação de proteção integral:

A maioria dos casos envolvem populações desassistidas, que apresentam os mais diversos tipos de carências. Em geral não contam com assistência técnica, a infraestrutura é precária, e a saúde e educação são de baixíssimos níveis. Esse conjunto de situações fazem com que a prioridade destas populações esteja no nível das necessidades básicas e a conservação das áreas protegidas não seja prioridade para a maioria.

A comunidade Oiticica é a que apresenta renda superior a um salário, em virtude das aposentadorias recebidas por seus moradores. É também a que menos tem participação em atividades remuneradas dentro do PN7C.

A empregabilidade dos moradores do entorno do Parque restringe-se aos empregos temporários de brigadistas, que rende para a família cerca de R\$850,00 mensais. Os brigadistas trabalham no combate ao fogo dentro do Parque e no seu entorno. Uma vez selecionado, o trabalhador assina um contrato com validade de dois anos. Quando cessado o contrato, o trabalhador não pode concorrer a uma nova seleção por um mesmo período de tempo. Atualmente (2011), o Parque tem 21 brigadistas. Outras funções podem ser exercidas por moradores do entorno, como limpadores da cerca do Parque e condutores turísticos.

O Parque conta com um total de 20 condutores turísticos (05 residentes no município de Piracuruca e 15 no município de Piripiri). Além de 07 funcionários públicos concursados, trabalham ainda no Parque funcionários terceirizados: 02 agentes de vigilância, 01 recepcionista, 01 motorista e 02 zeladores, todos eles residentes nos municípios de Piracuruca e Piripiri.

A administração do Parque promove palestras de educação ambiental junto às comunidades periodicamente. As atividades são realizadas na casa dos representantes da comunidade, nas escolas ou nas capelas, e contam com a participação de 86% dos moradores. Quando questionados sobre a história do Parque, 81% dos chefes de família afirmam desconhecê-la.

Rodrigues (2009) ressalta a importância da cultura local no que diz respeito ao desenvolvimento. Nessa pesquisa, verificou-se que as comunidades da ZA são, em sua quase totalidade, alheias à história do PN7C - ou seja, desconhecem a importância cultural daquela área como um ponto turístico, um dos mais importantes do Estado do Piauí.

Para os habitantes de uma região é extremamente importante a percepção de que o local onde habitam tem valor e suscita o interesse de quem visita e que procura nos habitantes contadores de histórias e tradições, por vezes para explicar fenômenos e ocorrências geológicas. Deste modo poderão entrosar-se e enriquecer as visitas de quem por lá passa. (RODRIGUES, 2009, p. 48).

O que se pode constatar é que os moradores da ZA do PN7C vivem em condições socioeconômicas precárias, sobrevivendo, em sua maioria, com menos de um salário mínimo. Quando se trata de educação ambiental, ela é, por sua vez, apenas uma transmissão das obrigações das leis ambientais de uma unidade de conservação de proteção integral.

## 7 CONCLUSÕES

Nesta pesquisa, a avaliação dos locais de relevante interesse geológico do PN7C - primeira etapa de qualquer iniciativa geoturística - foi realizada com base em metodologias aceitas internacionalmente e já reconhecidas por órgãos governamentais brasileiros, como o CPRM.

Desde 2011, o CPRM vem elaborando um aplicativo digital para a avaliação de geossítios que ficará disponibilizado, para livre consulta, no site do órgão (Geobank). Esse aplicativo tem como objetivo incentivar o intercâmbio técnico com outros aplicativos que já vêm sendo desenvolvidos por outras instituições. Tanto a metodologia de avaliação utilizada nesta pesquisa quanto o aplicativo, que está sendo desenvolvido pelo CPRM, utilizam a proposta de inventariação da ProGeo.

No que concerne à metodologia de quantificação, existem diferenças entre a utilizada nesta pesquisa e a do aplicativo que está sendo elaborado pelo CPRM, tendo em vista que este utiliza uma adaptação de outros autores. Quando da disponibilização do aplicativo para a comunidade científica, faz-se necessário compará-las a fim de alcançar uma unidade metodológica.

A inventariação revelou os aspectos da história geológica da área de estudo. O Parque apresenta uma paisagem geologicamente monótona, o que justifica a pouca quantidade de geossítios selecionados e a inclusão de geossítios do município de Pedro II (PI) para compor a proposta do Geoparque Sete Cidades pelo CPRM.

Foi constatada a importância geomorfológica, estratigráfica, hidrogeológica, sedimentológica e arqueológica da área de estudo, predominantemente com nível de influência regional e nacional, apresentando apenas um geossítio de relevância internacional (o Sítio Pequeno). A inventariação também revelou a importância turística e didática desses geossítios - ou seja, o alto poder de utilização com fins turísticos e as características que permitem ensinar um fenômeno geológico a estudantes de diversos níveis de ensino, ou mesmo para o público leigo.

Apenas o geossítio Cidade Perdida está fora do circuito de visita do PN7C e recomenda-se que ele seja apresentado ao visitante a partir de outros meios de interpretação (como palestras, vídeos e materiais impressos), uma vez que sua visita é permitida apenas para pesquisadores. Para a Cachoeira do Riachão - visitada principalmente durante o período chuvoso, quando é possível a prática de banho -, recomenda-se dotá-la de informação e interpretação (como um painel), para que o público reconheça sua importância geológica.

A metodologia de quantificação apresenta um caráter subjetivo, uma vez que a atribuição de valores ao geossítio depende da observação e considerações do pesquisador. Alguns parâmetros como o B1 (indicação do geossítio em referências bibliográficas), o C1 (aspectos estéticos) e o D1 (relevância cultural) são pontos de discussão devido ao seu alto grau de subjetividade.

Para a valoração do parâmetro B1, apesar de terem sido feitas pesquisas minuciosas, ele é passível de alterações, a partir da publicação de um novo trabalho, principalmente no que se refere aos geossítios dotados de material arqueológico, como o Sítio Pequeno, a Pedra do Americano e a Cidade Perdida.

Para a valoração do parâmetro C1, mesmo considerando-se seu alto grau de subjetividade, os resultados da quantificação ficaram em acordo com o verificado com os dados obtidos junto aos visitantes, ratificando a opinião do pesquisador: apontaram os geossítios Tartaruga, Arco do Triunfo e Biblioteca como os mais dotados de beleza cênica. Esses são os geossítios que mais se adequam às etapas de valorização e divulgação das estratégias de geoconservação.

Em relação ao parâmetro D1, são levantadas discussões quando se questiona o que é considerado cultura local, uma vez que as histórias que envolvem o PN7C fazem parte de relatos orais produzidos e reproduzidos pelas comunidades do entorno e por condutores turísticos do Parque. Foram, portanto, considerados como aspectos de relevância cultural os geossítios que suscitam características arqueológicas e que fazem parte da memória histórica do Parque.

Os resultados obtidos na quantificação dos Valores de Uso Científico, Uso Turístico e de Conservação podem subsidiar a elaboração de meios interpretativos e para a aplicação de medidas de geoconservação aos geossítios mais vulneráveis à degradação, seja ela natural ou antrópica. Os instrumentos de interpretação são fundamentais na prática da atividade geoturística. Constatou-se que, no PN7C, há necessidade de investimentos nesses meios, considerando a insuficiência e a inadequação dos existentes.

A disponibilização de instrumentos de interpretação pode modificar os motivos da visita, que atualmente é predominantemente por lazer. Foram propostos, nesta pesquisa, oito meios de interpretação, cada um deles com seus pontos a serem observados e ajustados por parte da administração do Parque e pelo envolvimento das comunidades do entorno. Observa-se no PN7C a presença de informação e a ausência de interpretação por meio das placas dispostas por todo o Parque.

O envolvimento das comunidades da zona de amortecimento do PN7C ainda é insuficiente, estando elas restritas a trabalhos temporários, como os brigadistas e os condutores. A administração do Parque tem oferecido/ministrado à comunidade do entorno, periodicamente, palestras sobre orientações das normas técnicas e ambientais do Parque. Contudo, pode-se observar que não há uma identificação cultural dos moradores com a área em que residem, considerada um dos pontos turísticos mais importantes do Estado do Piauí. O desenvolvimento econômico dessas comunidades poderia ocorrer com o incentivo à produção de artesanato e disponibilização de serviços de apoio aos visitantes - ações que poderiam transformá-las em potenciais protetoras da área.

A possível criação do Geoparque Sete Cidades, a partir da proposta do CPRM, é um meio de promoção do geoturismo na região. No entanto, o desenvolvimento dessa atividade independe da concretização dessa proposta. Para criar um geoparque, é necessária a participação de órgãos públicos e/ou empresas privadas, assim como da comunidade acadêmica e da população local.

Esta pesquisa buscou mostrar a importância geológica do PN7C, a relevância didática e turística, e sua influência regional e nacional - fatores que podem constituir uma base para a criação de um geoparque. No entanto, a área de estudos não condiz com as diretrizes da UNESCO e não corresponderia positivamente a uma proposta junto à Rede Global de Geoparques, uma vez que o conceito de geoparque exige a inclusão de uma área maior, com mais municípios, para que, então, seja fomentado o desenvolvimento econômico regional. Os principais pontos turísticos ao norte do Estado do Piauí são o PN7C, o município de Pedro II (PI) e o Delta do Parnaíba (PI). Esses pontos, incluindo o Parque Nacional de Ubajara, no Estado do Ceará, poderão compor um roteiro turístico integrando esses dois Estados. Novas pesquisas que mostrem a importância geológica desses locais poderão dar sustentação a uma nova proposta de geoparque nesta área, mantendo o atual enquadramento ambiental de cada um deles, sejam eles Parques Nacionais ou Áreas de Preservação Ambiental. Para que isso aconteça, é necessário despertar a atenção da sociedade civil organizada e de órgãos públicos competentes para a realização desse projeto.

## REFERÊNCIAS:

AB'SABER, A.N. **Topografias ruineformes no Brasil**: notas prévias. USP/Instituto de Geografia, São Paulo, 1977. (Geomorfologia, 50).

AFONSO, M. (et al.). Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C), Piauí: proposta de ampliação. **Publicações avulsas conservação de ecossistemas**. Teresina, n.19, p.1-36, abr./2008. Série Projetos de P&PG.

AGUILAR, A. P. (et al.) Geoparque Ciclo do Ouro, Guarulhos (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 45.; 2010. Belém-PA. **Anais...** Belém: 2010. p. 33.

ASSOCIACIÓN PARA LA INTERPRETACIÓN DEL PATRIMÓNIO (AIP). Disponível em: < [www.interpretaciondelpatrimonio.com](http://www.interpretaciondelpatrimonio.com) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

ANDRADE JR, A. S. de. **Classificação climática do estado do Piauí**. Teresina: EMBRAPA - Meio Norte, 2004.

AZEVEDO, Ú. R. de. **Patrimônio geológico e geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais**: potencial para a criação de um geoparque da UNESCO. 2007. 235f. Tese de Doutorado em Geologia. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: 2007. Disponível em: < [www.bibliotecadigital.ufmg.br/.../MPBB-76LHE](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/.../MPBB-76LHE) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

BAPTISTA, J. G. **Geografia física do Piauí**. 2. ed. Teresina: 1979.

BENSUSAN, N. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

BRASIL. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF. Plano de ação para o desenvolvimento integrado da Bacia do Parnaíba, PLANAP. **Território dos Cocais**. Brasília: Desenho & Arte Ltda, 2006.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 50.744 de 08 de junho de 1961. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, DF, 8 jun. 1961. Disponível em: < <http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-50744-8-junho-1961-390270-publicacaooriginal-1-pe.html> >. Acesso: 05 de novembro de 2011.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 84.017 de 21 de setembro de 1979. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília: IBDF, 1979. Disponível em: < [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1970-1979/D84017.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1970-1979/D84017.htm) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

\_\_\_\_\_. Constituição (1988). Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília: IBDF, 1979. Disponível em: < [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm) >. Acesso em novembro de 2011.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC)**. Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000; decreto nº 4.340, de 22 agosto 2002. Brasília; MMA/SBF, 2003, 52p.

\_\_\_\_\_. Constituição (1988). Art. 225, Capítulo IV Do Meio Ambiente. **Lex: legislação federal**. Disponível em: < [www.dji.com.br/constituicao\\_federal/cf225.htm](http://www.dji.com.br/constituicao_federal/cf225.htm) >. Acesso: 05 de novembro de 2011.

\_\_\_\_\_. Governo do Estado do Piauí. Lei complementar nº 87 de 22 de agosto de 2007. Disponível em: < [legislacao.pi.gov.br/scan/pages/jsp/.../consultaDeAtoNormativo.jsp?...](http://legislacao.pi.gov.br/scan/pages/jsp/.../consultaDeAtoNormativo.jsp?...) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

\_\_\_\_\_. Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. **Agenda 21 brasileira**. Brasil, 1997, 160p.

BRAZ, A. M. N.; COLLAZO, M. M. E. **Reordenamento físico e ambiental das áreas de uso público do Parque Nacional de Sete Cidades**. Teresina: EDUFPI, 2000.

BRILHA, J.B.R. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. São Paulo: Palimage, 2005

\_\_\_\_\_. A importância dos geoparques no ensino e divulgação das Geociências. **Revista do Instituto de Geociências**. ed. especial, v. 5. São Paulo: USP, 2009, p. 27-33. Disponível em: < <http://geologiausp.igc.usp.br/geologiausp/pe1/la.php?revista=85> >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

BUREK, C. V.; PROSSER, C. D. (eds). **The History of Geoconservation**. The Geological Society, London, Special Publications, Londres, 2008.

CARDOSO, C. A invenção dos espaços protegidos: a criação de parques, reservas, áreas de proteção e o conflito com a população tradicional. **Revista de Geografia (UFPE)**. Recife, 2011, p. 114-126.

CATANA, M. M. D. da S. **Valorizar e divulgar o patrimônio geológico do Geopark Naturtejo**. Estratégias para o Parque Icnológico de Penha Garcia. 2008, 301f. Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação. Escola de Ciências. Universidade do Minho. Portugal, 2008. Disponível em: < [biblioteca.universia.net/.../valorizar-divulgar-patrimonio-geologico-do-geopark-naturtejo.../49417925.html](http://biblioteca.universia.net/.../valorizar-divulgar-patrimonio-geologico-do-geopark-naturtejo.../49417925.html) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

COMISSÃO BRASILEIRA DE SÍTIOS GEOLÓGICOS E PALEOBIOLÓGICOS (SIGEP). Disponível em: < [www.sigep.cprm.gov.br](http://www.sigep.cprm.gov.br) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

DELLA FAVERA, J. C. Parque Nacional de Sete Cidades, PI: magnífico monumento natural. In: SIGEP. **Sítios geológicos e paleontológicos no Brasil**. SIGEP. 2002. p. 335-342. Disponível em: < [www.unbunb.br/sigep/sitio025/sitio025.html](http://www.unbunb.br/sigep/sitio025/sitio025.html) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

\_\_\_\_\_. Ambientes marinhos rasos. In: SILVA, A. J. de C. L. P. da. **Ambientes de sedimentação siliciclástica do Brasil**. São Paulo: Beca-Ball edições, 2008.

DIAS, A. et al. Contribuição para a valorização e divulgação do patrimônio geológico com recurso a painéis interpretativos: exemplos de áreas protegidas no nordeste de Portugal. **Ciências da Terra**. Lisboa, nº especial V, s/d. p. 132-135. CD-ROM.

DOUROJEANNI, M. J.; PÁDUA, M. T. J. **Biodiversidade**: a hora decisiva. Curitiba: UFPR, 2001.

DOWLING, R. K. Geotourism's contribution to local and regional development. In: CARVALHO, C. N. de; RODRIGUES, J; JACINTO, A. **Geoturismo e desenvolvimento local**. Portugal: 2008, p. 15-37.

\_\_\_\_\_. The growth of global geotourism. In: EUROPEAN GEOPARKS CONFERENCE, VIII CARVALHO, C. N. de; RODRIGUES, J. Portugal: 2009. **Anais... New challenges with geotourism**. 2009, Portugal, p. 24-30. Disponível em: <  
[www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb\\_naturtejo4.pdf](http://www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb_naturtejo4.pdf)>. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

FOLMANN, A. C.; PINTO, M. L. C.; GUIMARÃES, G. B. Trilhas interpretativas como instrumentos de geoturismo e geoconservação: caso da trilha do Salto São Jorge, Campos Gerais do Paraná. **Geo UERJ**. Rio de Janeiro, n. 21, v.2, ano 12. 2010.

FONSECA, M. H. A. da. **Estabelecimento de critérios e parâmetros para a valoração do patrimônio geológico português**: aplicação prática ao patrimônio geológico do Parque Nacional de Sintra-Cascais. 2009, 166f. Dissertação de Mestrado em Ordenamento Territorial e Planejamento Ambiental. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa. Portugal, 2009. Disponível em: <  
[portal.icnb.pt/NR/rdonlyres/37CF229D.../Crit\\_param\\_pat\\_geo\\_port.pdf](http://portal.icnb.pt/NR/rdonlyres/37CF229D.../Crit_param_pat_geo_port.pdf)>. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

FORTES, F, P. **Geologia de Sete Cidades**. Teresina: Fundação Monsenhor Chaves, 1996.

FUNDAÇÃO CENTRO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E SOCIAIS DO PIAUÍ. **Identificação das potencialidades econômicas e áreas carentes de mão-de-obra no estado do Piauí**. Teresina: CEPRO, 2007.

\_\_\_\_\_. Sete Cidades: uma unidade de conservação em alerta. **Carta Cepro**. Teresina. v.15, n 01. Jan-jun, 1994.

\_\_\_\_\_. **Piauí em números**. 8 ed. Teresina: CEPRO, 2010.

GEOPARQUE QUADRILÁTERO FERRÍFERO. Disponível em: [www.geoparkqf.org](http://www.geoparkqf.org). Acesso em novembro de 2011.

GEOPARK ARARIPE. Disponível em: [www.geoparkararipe.org.br](http://www.geoparkararipe.org.br). Acesso em: novembro de 2011.

GATES, A. E. Geotourism: a perspective from the USA. In: NEWSOME, D; DOWLING, R. **Geotourism**: sustainability, impacts and management. Elsevier, 2008, p. 157-179.

GÓES, A. M. O.; SOUZA, F. J. **Bacia do Parnaíba**. Boletim de Geociências da Petrobrás. Rio de Janeiro, v.4, n. 1, p. 57-67, 1994.

GRAY, J. M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. Londres: John Wiley & Sons Ltd, 2004.

GUERRA, A. J. T.; GUERRA, A. T. **Dicionário geológico-geomorfológico**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

HERZOG, A.; SALES, A.; HILLMER, G. **The UNESCO Araripe Geopark: short history of evolution of life, rocks and continents**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2008.

HOSE, T. A. Geotourism and interpretation. In: NEWSOME, D; DOWLING, R. **Geotourism: sustainability, impacts and management**. Elsevier, 2008, p. 221-241.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL (IBDF). **Plano de manejo do Parque Nacional de Sete Cidades**. Brasília: 1979

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Base de dados. Mapas**. (2009).

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS (IBAMA) **Material de divulgação impresso**. (s/d.)

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Estatística de visitação do Parque Nacional de Sete Cidades: período 1980 a 2007**. 2009. 1 folder.

KEGEL, W. **Alguns aspectos da história geológica do Piauí**. Teresina: Imprensa Oficial, 1955.

LAGE, M.C.; CAVALCANTE, L.; GONÇALVES, A. Intervenção de conservação no Sítio Pequeno, Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. **Fundamentos**. 1 (6): 115-124, 2007. Disponível em: < [www.fundham.org.br/fundamentos6/.../Sitio%20Pequeno.pdf](http://www.fundham.org.br/fundamentos6/.../Sitio%20Pequeno.pdf) > . Acesso em: 05 de novembro de 2011.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação de solos**. São Paulo: Oficina de textos, 2000.

LIMA, I. M. F. Relevo do Piauí: uma proposta de classificação. **Carta Cepró**. Teresina. v. 12, n. 2, ago/dez, 1987, p. 55-84.

LIMA, F. F. **Proposta metodológica para a inventariação do patrimônio geológico brasileiro**. 2008. 103f. Dissertação de mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação. Escola de Ciências. Universidade do Minho. Portugal, 2008. Disponível em: < [www.dct.uminho.pt/mest/pgg/docs/tese\\_lima.pdf](http://www.dct.uminho.pt/mest/pgg/docs/tese_lima.pdf) > . Acesso em: 05 de novembro de 2011.

LIMA, V.T. de.; GUALDANI, C. Uso dos recursos naturais no entorno do Parque Nacional de Ubajara – CE. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., 2008 São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2008. Disponível em: < <http://www.rc.unesp.br/igce/simpgeo/1236-1247vilma.pdf> > . Acesso em: 05 de novembro de 2011.

LOPES, L. S. de O. 24 Fotografias color's digitais.

MANSUR, K. L. Projetos educacionais para a popularização das Geociências e para a geoconservação. **Revista do Instituto de Geociências**. ed. especial, v. 5. São Paulo: USP, 2009, p. 63-74. Disponível em: < <http://geologiausp.igc.usp.br/geologiausp/pe1/la.php?revista=85> >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

MENDES JÚNIOR, J. Q. et al. Conservação de arte rupestre no Sítio Pedra do Lagarto, Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. **Revista de Humanidades**. V.10, n.25, jan-jun, 2009. Disponível em: < [www.cerescaico.ufrn.br/mneme](http://www.cerescaico.ufrn.br/mneme) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Diretrizes para a condução em unidades de conservação**. Brasília: MMA, 2006.

MOREIRA, J. C. **Patrimônio geológico em unidades de conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas**. 2008, 374f. Tese de Doutorado em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008. Disponível em: < [www.geoturismobrasil.com/.../Tese%20Jasmine%20Moreira\\_Cap%200%20a%203.pdf](http://www.geoturismobrasil.com/.../Tese%20Jasmine%20Moreira_Cap%200%20a%203.pdf) > . Acesso em: 05 de novembro de 2011.

\_\_\_\_\_. (a) Geoturismo: uma abordagem histórico-conceitual. **Revista Científica Turismo e Paisagens Cársticas**. Campinas: SBE, v. 3, n. 1, jun/2010. p. 5-10. Disponível em: < [http://www.sbe.com.br/tpc\\_v3\\_n1.asp](http://www.sbe.com.br/tpc_v3_n1.asp) > . Acesso em: 05 de novembro de 2011.

\_\_\_\_\_. (b) Geotourism and Geoparks in Brazil. In: DOWLING, R. NEWSOME, D. **Global geotourism perspectives**. (?): Goodfellow, 2010.

MOREIRA, J. C.; LUZ, F. G. Geoturismo aliado a painéis interpretativos: uma proposta para o Buraco do Padre, Ponta Grossa, Paraná. **Revista Nordestina de Ecoturismo**. Aracaju, v. 3, n. 2, 2010. p. 18-30.

NASCIMENTO, A. M. L. do.; AZEVEDO, U. R.; MANTESSO-NETO, V. Geoturismo: um novo segmento do turismo no Brasil. **Global Tourism**. v. 3; n. 2, 2007. Disponível em: < [www.periodicodeturismo.com.br/site/.../index.php](http://www.periodicodeturismo.com.br/site/.../index.php) > . Acesso em: 05 de novembro de 2011.

\_\_\_\_\_. **Geodiversidade, geoconservação e geoturismo: trinômio importante para a conservação do patrimônio geológico**. Rio de Janeiro: edição SBGeo, 2008.

\_\_\_\_\_. Patrimônio geológico sob a forma de sinalização (geo) turística. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 45., 2010. Belém-PA. **Anais...** Belém: 2010.

OLIVEIRA, M. E. A. **Mapeamento, florística e estrutura da transição campo-floresta na vegetação (cerrado) no Parque Nacional de Sete Cidades, nordeste do Brasil**. 2004, 164f. Tese de Doutorado em Biologia Vegetal. Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP, 2004. CR-ROM.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA (UNESCO). Disponível em: < [www.visites.und.br/ig/sigep](http://www.visites.und.br/ig/sigep) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

PÁDUA, M. T. J.; COIMBRA FILHO, A. F. **Parques Nacionais do Brasil**. Madrid, 1979.

PEDREIRA, A. **Anotações de caderneta de campo**. (2009).

PEREIRA, R. G. F. de A. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil)**. 2010, 317 f. Tese de Doutorado em Ciências – Especialidade em Geologia. Universidade do Minho Portugal. 2010. Disponível em: < [www.geoturismobrasil.com/artigos/TESE-Ricardo%20Fraga.pdf](http://www.geoturismobrasil.com/artigos/TESE-Ricardo%20Fraga.pdf) >. Acesso em: 5 de novembro de 2011.

PEREIRA, P. J. da S. **Património geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação**. Aplicação ao Parque Nacional de Montesinho. 2006, 395f. Tese de Doutorado em Ciências – Especialidade em Geologia. Universidade do Minho, Portugal, 2006. Disponível em: < [georeferencias.no.sapo.pt/VieiraCunha-PatrimonioGeomorf.pdf](http://georeferencias.no.sapo.pt/VieiraCunha-PatrimonioGeomorf.pdf) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

PEREIRA, R.F.; BRILHA, J.B.R. Proposta de quantificação do patrimônio geológico da Chapada Diamantina (Bahia-Brasil). **Geosciences on line journal**. Portugal, v.18, n.08, 2010.

PFALTZGRAFF, P. A. dos. S. **Geodiversidade do Piauí: programa geologia do Brasil**. Levantamento da geodiversidade. Recife: CPRM, 2010.

PIRANHA, J. M.; DEL LAMA, E. A.; BACCI, D. del la C. Geotourism and local development: potentialities and risks. In: EUROPEAN GEOPARKS CONFERENCE, VIII, 2009, Portugal. **Anais... New challenges with geotourism**. 2009, Portugal. p. 87-88. Disponível em: < [www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb\\_naturtejo4.pdf](http://www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb_naturtejo4.pdf) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

PRESS, F. et. al. **Para entender a Terra**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

PROJETO CAMINHOS GEOLÓGICOS. Disponível em: < [www.caminhosgeologicos.rj.gov.br](http://www.caminhosgeologicos.rj.gov.br) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

PROJETO DOCES MATAS. **Manual de introdução à interpretação ambiental**. Belo Horizonte: 2002.

RAOSOFT. Disponível em: < [www.raosoft.com](http://www.raosoft.com) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

RIBEIRO, R. R.; GROLA, D. A. Projeto “Monumentos Geológicos de São Paulo”: uma estratégia de gestão dos geossítios e monumentos geológicos paulistas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 45., 2010. Belém-PA. **Anais...** Belém: 2010.

RIVAS, M. P. (coord.). **Macrozoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do rio Parnaíba**. Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

RODRIGUES, J. de C. Geoturismo: uma abordagem emergente. In: CARVALHO, C. N. de.; RODRIGUES, J.; JACINTO, A. **Geoturismo e desenvolvimento local**. Portugal: 2009, p. 38-61.

RODRIGUES, J. de C.; CARVALHO, C. N. de. Geoproducts in Geopark Naturtejo. In: EUROPEAN GEOPARKS CONFERENCE, VIII CARVALHO, C. N. de; RODRIGUES, J. Portugal: 2009. **Anais... New challenges with geotourism**. 2009, Portugal, p. 87-88. Disponível em: < [www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb\\_naturtejo4.pdf](http://www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb_naturtejo4.pdf) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

RODRIGUES, M. L.; FONSECA, A. A valorização do geopatrimônio no desenvolvimento sustentável de áreas rurais. COLÓQUIO IBÉRICO DE ESTUDOS RURAIS: cultura, inovação e território, III, Coimbra, 2008. **Anais...** Coimbra, 2008. Disponível em: < [www.sper.pt/actas7cier/PDF/Tema%2011/22-14.pdf](http://www.sper.pt/actas7cier/PDF/Tema%2011/22-14.pdf) > . Acesso em: 05 de novembro de 2011.

SANTOS, J. C. dos. **Quadro Geomorfológico do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí**. 2001. 118f. Dissertação de Mestrado em Geografia. Departamento de Geociências. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: 2001.

SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C.R da. **O papel indutor do Serviço Geológico do Brasil na criação de geoparques**. Rio de Janeiro: maio/2010. Disponível em: < [e-groups.unb.br/ig/sigep/destaques/Schobbenhaus\\_Silva\\_2010.pdf](http://e-groups.unb.br/ig/sigep/destaques/Schobbenhaus_Silva_2010.pdf) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). Disponível em: < [www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO PARANÁ (MINEROPAR). Disponível em: < [www.mineropar.pr.gov.br](http://www.mineropar.pr.gov.br) >. Acesso em: 05 de novembro de 2011.

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

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

SUGUIO, K. **Dicionário de geologia sedimentar e áreas afins**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

TILDEN, F. **Interpreting our heritage**. 3. ed. Londres: University of North Carolina Press, 1957.

VASQUEZ, L.; BRILHA, J.; SÁ. A. A. Proposta de valorização dos geossítios do Geopark Arouca. **Geociences On Line Journal**. Portugal, v.18, n.1, 2010.

VAZ, P. T. et al. Bacia do Parnaíba. **Boletim Geociências**. Rio de Janeiro, v. 15, n. 22, 2007, p. 253-263.

## APÊNDICES

## APÊNDICE - A



Universidade Federal do Piauí (UFPI)  
Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste (TROPEN)  
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA)  
Curso de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (MDMA)

## FORMULÁRIO – VISITANTES

I. IDENTIFICAÇÃO			
Entrevista N°			
Data da Entrevista:		Sexo:	O M O F
Nome do Entrevistado:			
Idade:	O menor que 18 anos O entre 19 e 29 anos O maior que 30 anos		
Qual cidade reside permanentemente:		Escolaridade:	O AN O EF O EM O ES
II SOBRE A VISITAÇÃO			
Qual aspecto lhe motivou a visitar o PN7C?	O Formações rochosas O pinturas rupestres O vegetação O fauna		
Está adquirindo algum <i>souvenir</i> do Parque?	O sim O não Se <u>sim</u> , qual a avaliação faz dele? O bom O regular O ruim Se <u>não</u> , por quê? O preço elevado O não tem O não lhe agradou		
Qual o meio de transporte utilizado na visitação?	O a pé O de carro próprio O bicicleta O ônibus de excursão		
Quais os monumentos visitados?			
Qual monumento mais lhe chamou atenção?			
Intenção da visita?	O lazer O visita escolar O pesquisa científica O acaso O compreender sobre o patrimônio geomorfológico do parque		
Você sabe o que é Geomorfologia?	O Sim O Não	Você sabe o que é Geoturismo?	O Sim O Não
Praticou alguma outra forma de lazer além do circuito das cidades?	O Sim, Qual? O Não		
Primeira vez que vem ao PN7C?	O Sim O Não, quantas?		
Voltaria ao PN7C?	O Sim O Não, Por quê?		
Ficou hospedado durante o período de visitação?	O Sim O Não		
Onde ficou hospedado?	O No Parque: O hotel do parque O hotel fazenda O em Piripiri O em Piracuruca O outros		
Em relação à qualidade da hospedagem?	O Boa O Regular O Ruim		

## APÊNDICE – B



Universidade Federal do Piauí-UFPI  
Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste-TROPEN  
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-PRODEMA  
Curso de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente-MDMA

## FORMULÁRIO – COMUNIDADES

<b>Entrevista N°</b>			
Data da Entrevista:		Sexo:	O M O F
Nome do Entrevistado:			
Idade:	O menor que 18 anos O entre 19 e 29 anos O maior que 30 anos		
Nome da localidade:		Escolaridade:	O AN O EF O EM O ES
Há quanto tempo mora no entorno do Parque?	O menos de 2 anos O de 2 a 5 anos O de 6 a 10 anos O mais de 10 anos		
Renda monetária familiar mensal em salários mínimos	O Menos de 1 SM O De 1 a menos 2 SM O Mais de 2 SM		
Origem (ns) da renda			
Exerce alguma dessas atividades no entorno do Parque?	O Agricultura O Pecuária O Artesanato O Comércio		
Qual a relação com o Parque?	O Exerce alguma atividade remunerada? O Não O Sim, qual?		
Participa de atividades educativas? O Não O Sim, qual?			
Tem conhecimento das lendas do Parque?	O Não O Sim, quais?		

## ANEXOS

## ANEXO - A

**Modelo da Ficha de Inventariação**

## A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL PROPOSTO

**Designação do local**

--

**Localização geográfica**

Cidade

Bairro/Distrito

Acessos (n° e km)

Rodovia Federal

Rodovia Estadual

Rodovia Municipal

Ac. Local Trilha

Coordenadas Geográficas

Cota

Povoação mais próxima (qual e distância)

Cidade mais próxima (qual e distância)

Acessibilidade

Fácil

Moderada

Distância do local proposto ao ponto mais próximo de acesso (metros)

Ônibus

automóvel

veículo todo o terreno

**Enquadramento geológico geral**

Ambiente dominante

Plutônico

Vulcânico

Metamórfico

Sedimentar

Localização

**Avaliação Preliminar**

Magnitude do local

Sítio (0,1ha)

lugar (0,1 – 10 ha)

zona (10-1000ha)

área (&gt; 1000 ha)

Condições de observação

Boas

satisfatórias

mal

Vulnerabilidade

Muito elevada

elevada

razoável

baixa

muito baixa

**Estatuto do Local**

Submetido à proteção direta

Parque Nacional

Parque Municipal

RPPN

Área de Proteção Ambiental

Nome da UC

Submetido à proteção indireta

qual

Nível de proteção

Suficiente

insuficiente

muito deficiente

Não submetido à proteção

Necessita de proteção sim não  
 O local é sensível a uma divulgação generalizada sim não  
 Nível de urgência para promover a proteção  
 Muito urgente urgente a médio prazo a longo prazo  
 Características que justificam a resposta

--

### **Aproveitamento do terreno (valores em %)**

Rural Florestal

Agrícola

Não rural

zona industrial

zona urbana

urbanizado

urbanizável

### **Situação Administrativa**

Propriedade do Estado

Propriedade de Autarquia local

Propriedade de entidades privadas

Propriedade de entidades públicas

Propriedade Particular

### **Obstáculos para aproveitamento local**

Sem obstáculos

Com obstáculos

Proximidade de:

indústrias

depósitos

urbanizações

outros

### **B- TIPO DE INTERESSE DO LOCAL PROPOSTO**

#### **Pelo Conteúdo (B- baixo; M- médio; A – alto)**

Geomorfológico

Geoquímico

Paleontológico

Petrológico

Estratigráfico

Geofísico

Tectônico

Mineiro

Hidrogeológico

Mineralógico

Museus e coleções

Outro

#### **Pela possível utilização (B- baixo; M- médio; A – alto)**

Turística

Econômica

Científica

Didática

#### **Pela sua influência a nível (B- baixo; M- médio; A – alto)**

Local

Nacional

Regional

Internacional

**Observações gerais**

--

**C – BIBLIOGRAFIA E COMENTÁRIOS**

--

**D1- FOTOGRAFIAS DO LOCAL PROPOSTO**

--

**D2 - OUTROS DADOS GRÁFICOS (COLUNA ESTRATIGRÁFICA; CORTES GEOLÓGICOS, ETC)**

--

**Observações sobre a geologia**

--

**E - FENÔMENOS GEOLÓGICOS RELACIONADOS COM PROCESSOS SEDIMENTARES**

Ambiente sedimentares atuais                      antigos

Continentais                      misto-transição                      marinhos

Observações

--

Litologia dominante

Terrigínea                      não-terrígnea

Observações

--

Estruturas sedimentares sim                      não

Quais

--

## ANEXO - B

Critérios exigidos pela UNESCO para a criação de um Geoparque (tradução nossa)

1. A área deve se encaixar no conceito de geoparque da UNESCO
2. Os sítios geológicos devem estar protegidos e formalmente gerenciados
3. Deve proporcionar o desenvolvimento ambientalmente e culturalmente sustentável promovendo a identificação da comunidade local com sua área e estimulando novas fontes de receita, especialmente o geoturismo;
4. Deve servir como ferramenta pedagógica para a educação ambiental, treinamento e pesquisa relacionado às disciplinas geocientíficas, proporcionando programas e instrumentos que aumentem a consciência pública sobre a importância do patrimônio geológico como museus geológicos e trilhas;
5. Deve servir para explorar e demonstrar métodos de conservação do patrimônio geológico significativos que proporcionem informações em várias disciplinas geocientíficas tais como geologia econômica, física, mineração, estratigrafia, mineralogia, etc;
6. Medidas de proteção do geoparque devem ser estabelecidas em conformidade com os Serviços Geológicos ou grupos relevantes. O geoparque deve permanecer sob jurisdição do Estado no qual ele está inserido e é responsabilidade do Estado decidir sobre a proteção de determinados sítios;
7. A legislação nacional e local relativa à proteção dos geossítios deve ser obedecida e não deve haver comercialização de minerais e fósseis. Somente em certas circunstâncias deve-se permitir a coleção limitada de amostras com propósitos educativos, e preferencialmente, de sítios modificados naturalmente;
8. O geoparque deve possuir um plano de manejo contendo uma análise de diagnóstico do território, do geoparque e de seu potencial para o desenvolvimento econômico local;
9. A cooperação entre autoridades públicas, comunidades locais, empresas privadas, universidade e grupos de pesquisas deve ser estimulada;
10. A designação de uma área como geoparque da UNESCO deve receber publicidade e promoção apropriadas a UNESCO deve ser informada sobre todos os avanços;
11. Se o território proposto para um geoparque for idêntico ou se sobrepor a uma área inscrita como patrimônio mundial ou como reserva da biosfera é necessário um esclarecimento antes de se submeter à proposta.