



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE HUMANIDADES “OSMAR DE AQUINO”
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GEOGRAFIA E TERRITÓRIO:
PLANEJAMENTO URBANO, RURAL E AMBIENTAL

Linha de Pesquisa: Planejamento do Meio Físico/Ambiental.

LEVANTAMENTO DAS POTENCIALIDADES GEOLÓGICAS DO
MUNICÍPIO DE ITAPOROROCA/PB: UM ESTUDO SOBRE AS
POSSIBILIDADES DE EXPLORAÇÃO SUSTENTÁVEL NO VIÉS DA
GEOCONSERVAÇÃO

IVANILDO COSTA DA SILVA

Guarabira/PB

2012

IVANILDO COSTA DA SILVA

**LEVANTAMENTO DAS POTENCIALIDADES GEOLÓGICAS DO MUNICÍPIO DE
ITAPOROROCA/PB: UM ESTUDO SOBRE AS POSSIBILIDADES DE
EXPLORAÇÃO SUSTENTÁVEL NO VIÉS DA GEOCONSERVAÇÃO**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Geografia e Território: planejamento urbano, rural e ambiental da Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Humanidades, Guarabira/PB, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de especialista.

Orientador: Profº. Dr. Lanusse Salim Rocha Tuma

Guarabira – PB

2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL DE
GUARABIRA/UEPB

S586I Silva, Ivanildo Costa da

Levantamento das potencialidades geológicas do município de Itapororoca/PB: um estudo sobre as possibilidades de exploração sustentável no viés da geoconservação / Ivanildo Costa da Silva. – Guarabira: UEPB, 2012.

50f.:il.; Color.

Monografia (Especialização em Geografia e Território: Planejamento Urbano, Rural e Ambiental) – Universidade Estadual da Paraíba.

“Orientação Prof. Dr. Lanusse Salim Rocha Tuma”.

1. Planejamento Territorial 2. Geoconservação
3. Potencial Geológico I. Título.

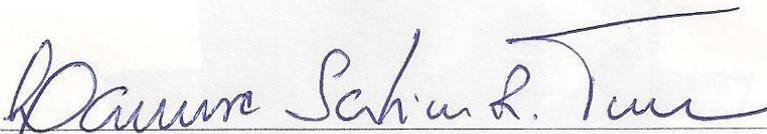
22.ed. CDD 910.021

IVANILDO COSTA DA SILVA

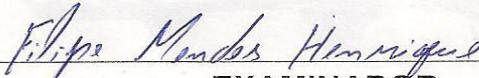
LEVANTAMENTO DAS POTENCIALIDADES GEOLÓGICAS DO
MUNICÍPIO DE ITAPOROROCA/PB: UM ESTUDO SOBRE AS
POSSIBILIDADES DE EXPLORAÇÃO SUSTENTÁVEL NO VIÉS
DA GEOCONSERVAÇÃO

Monografia aprovada em 05 / 06 / 2012

BANCA EXAMINADORA



ORIENTADOR
Prof.º Dr. Lanusse Salim Rocha Tuma
(Departamento de Geografia UEPB - CH)



EXAMINADOR
MSc. Filipe Mendes Henrique



EXAMINADOR
Prof.ª Esp. Maria Juliana Leopoldino Vilar
(Departamento de Geografia UEPB - CH)

Com muito carinho, dedico aos meus pais, irmãos, tio (as), ao meu sobrinho Rodrigo e a Walkíria (que me ajudaram no trabalho de campo) e a todos meus Professores.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Pai criador que esta acima de todas as coisas;

A minha querida mãe Irene Maria e ao meu pai José Manoel;

Aos meus familiares em geral;

Ao meu Orientador, Professor Dr. Lanusse Salim Rocha Tuma;

A banca examinadora de minha monografia;

A todos os Professores desse Curso de Especialização;

E aos meus amigos em geral.

A todos, meu muito obrigado.

Infelizmente, a falta de respeito com que a espécie humana tem tratado a natureza, não augura um futuro auspicioso para a sua sobrevivência pacífica no planeta terra.

(José Brilha)

043 - Geografia

TÍTULO: Levantamento das potencialidades geológicas do município de Itapororoca/PB: um estudo sobre as possibilidades de exploração sustentável no viés da geoconservação.

LINHA DE PESQUISA: Planejamento do Meio Físico/Ambiental.

AUTOR: Ivanildo Costa da Silva.

ORIENTADOR: Dr. Lanusse Salim Rocha Tuma.

BANCA EXAMINADORA: Ms. Filipe Mendes Henrique; Prof^a. Esp. Maria Juliana Leopoldino Vilar

RESUMO

O planejamento territorial do meio físico exige um conhecimento detalhado dos seus componentes, das relações que são estabelecidas entre eles e do grau de impacto que as atividades humanas exercem sobre estas relações. A partir daí, é que devem ser estabelecidas medidas de conservação que sejam compatíveis com a exploração sustentável desses recursos. Desta forma, os potenciais geológicos de uma região, tornam-se de fundamental importância, pois, além de representarem a base de todo meio físico, suas características podem agregar valores das mais diversas ordens aos territórios. Neste sentido, o município de Itapororoca, além de outros fatores naturais, é favorecido pela sua formação geológica incomum para região, citada por alguns autores como vulcânica félsica do período Cretáceo. Estas características do município aliadas à ideia de Geoconservação são relacionadas nesta pesquisa para se estabelecer as possibilidades da implantação de Geossítios em sua base territorial. O objetivo geral desta pesquisa é analisar as potencialidades geológicas do município de Itapororoca/PB e as possibilidades de conservação ambiental no viés da Geoconservação. Os procedimentos metodológicos consistiram na busca por referenciais teóricos adequados, visitas a campo para observar as estruturas geológicas e outras características, além de posterior, sistematização e análises dos dados. Foram inventariados, neste sentido, 5 (cinco) locais que apresentam potenciais compatíveis com a possibilidade de implantação de Geossítios. Os mesmos foram denominados de Conglomerado, Piçarra, Pedreira, Piscina da Nascente e Dique da Barragem. Os resultados mostram que o município de Itapororoca apresenta um grande potencial geológico que, aliado a outras características do município, pode ser utilizado de forma direta no planejamento ambiental do seu território, tendo como base teórica a ideia de Geoconservação.

Palavras-chave: Planejamento territorial, Potencial Geológico, Geoconservação.

043 – Geografia.

TÍTULO: Levantamento das potencialidades geológicas do município de Itapororoca/PB: um estudo sobre a viabilidade de exploração sustentável no viés da geoconservação.

LINHA DE PESQUISA: Planejamento do Meio Físico/Ambiental.

AUTOR: Ivanildo Costa da Silva.

ORIENTADOR: Dr. Lanusse Salim Rocha Tuma.

BANCA EXAMINADORA: Ms. Filipe Mendes Henrique; Prof^a. Esp. Maria Juliana Leopoldino Vilar

ABSTRACT

The territorial planning of the physical middle demands a detailed knowledge of their components, of the relationships that are established among them and of the impact degree that the human activities exercise about these relationships. Since then, it is that should be established conservation measures to be compatible with the maintainable exploration of those resources. This way, the geological potentials of an area, become of fundamental importance, because, besides they represent the base of all half physical, their characteristics can join values of the most several orders to the territories. In this sense, the municipal district of Itapororoca, besides other natural factors, it is favored by his/her uncommon geological formation for area, mentioned by some authors as volcanic félsica of the period Cretaceous. These characteristics of the municipal district formed an alliance with the idea of Geoconservation are related in this research to establish the possibilities of the implantation of Geosites in his/her territorial base. The general objective of this research is to analyze the geological potentialities of the municipal district of Itapororoca/PB and the possibilities of environmental conservation in the inclination of Geoconservation. The methodological procedures consisted of the search for appropriate theoretical referenciais, visits to field to observe the geological structures and other characteristics, besides subsequent, systemization and analyze of the data. They were inventoried, in this sense, 5 (five) places that present compatible potentials with the possibility of implantation of Geosites. The same was denominated of Conglomerado, Piçarreira, Pedreira, Piscina da Nascimento and Dique da Barragem. The results show that the municipal district of Itapororoca presents a great geological potential that, ally to other characteristics of the municipal district, it can be used in a direct way in the environmental planning of his/her territory, tends as theoretical base the idea of Geoconservation.

Key words: Territorial planning, Geological Potential, Geoconservation.

LISTA DE FIGURAS

Páginas

Figura 1 – Localização geográfica do município de Itapororoca/ PB.....	25
Figura 2 – Unidades litoestratigráficas do município de Itapororoca/PB.....	26
Figura 3 – Localização aproximada do município de Itapororoca/PB quanto aos climas do Estado da Paraíba (Circulo Vermelho).....	27
Figura 4 - Localização aproximada do município de Itapororoca/PB quanto aos solos do Estado da Paraíba (Circulo Vermelho).....	28
Figura 5 – Hidrografia do Município de Itapororoca/PB.....	29
Figura 6 – Localização das manifestações magmáticas que se deram como típicos vulcões, ou onde o magma cristalizou em profundidade como intrusões plutônicas. Em destaque o município de Itapororoca/PB (Circulo Vermelho).....	32
Figura 7 – Conglomerado.....	35
Figura 8 – Fragmento de conglomerado.....	35
Figura 9 – Rochas amontoadas pelos agricultores para dar lugar às lavouras.....	36
Figura 10 – Perfil do solo mostrando o contato entre as camadas de granulometria diferenciadas(linha amarela).....	37
Figura 11 – Contato entre as camadas do solo em maior detalhe.....	38
Figura 12 – Piçarra.....	38
Figura 13 – Afloramentos de rocha “vulcânica” (riolito).....	37
Figura 14 – “Riolito”.....	40
Figura 15 – Rocha com textura amigdalar.....	41
Figura 16 – Amontoado de rochas e barragem.....	41
Figura 17 – Declive abrupto que forma o anfiteatro. Destaque para o tamanho do carro que mostra o grau de profundidade do abaciamento.....	42
Figura 18 – Abastecimento de carro pipa no balneário da Piscina da Nascença.....	43
Figura 19 – Piscina da Nascença sendo abastecida com água direto da fonte.....	43
Figura 20 – Piscina da Nascença cercada por reserva de mata Atlântica.....	43
Figura 21 – Embalagem de agrotóxico jogada na plantação próxima a mata.....	43

Figura 22 – Táxi de Recife/PE no balneário da Piscina da Nascença.....	44
Figura 23 – Prato da culinária regional servido aos turistas.....	44
Figura 24 – Rocha “vulcânica” empregada na construção do balneário da Piscina da Nascença.....	45
Figura 25 – Pontas de ferro exposta próximo à piscina representando perigo aos visitantes.....	45
Figura 26 – Famílias se divertindo no balneário da Piscina da Nascença.....	45
Figura 27 – Dique de diabásio próximo à barragem de Aruá.....	46
Figura 28 – Decomposição esferoidal em dique de diabásio com destaque para as camadas concêntricas.....	47
Figura 29 – Orientação sub-vertical de camadas de gnaisses indicando soerguimento.....	48
Figura 30 – Falha (linha vermelha), direções de deslocamento dos blocos (setas amarelas) e orientação normal do dique, sem a falha (linha azul).....	48
Figura 31 – Cachoeira formada no “Geossítio” Dique da Barragem.....	48
Figura 32 – Vista da barragem de Aruá.....	48

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Mapa dos potenciais Geossítios estudados no município de Itapororoca/PB.....	33
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Potenciais Geossítios de Itapororoca/PB e suas respectivas características.....	34
---	----

LISTA DE SIGLAS

ABC - Academia Brasileira de Ciências

ABEQUA - Associação Brasileira de Estudos do Quaternário

APA – Área de Proteção Ambiental

APP - Área de Preservação Permanente

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

CPRM – Companhia de Produção Recursos Minerais

Cr – Cromo

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

F – Flúor

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico Arqueológico Nacional

LPN - Liga para Proteção da Natureza

Ni- Níquel

PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S.A.

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

SBE - Sociedade Brasileira de Espeleologia

SBGeo - Sociedade Brasileira de Geologia

SBP - Sociedade Brasileira de Paleontologia

SIGEP - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos do Brasil

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da natureza

SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UGB - União da Geomorfologia do Brasil

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOLÓGICO.....	18
2.2 GEOCONSERVAÇÃO E GEOTURISMO.....	21
3 ÁREA DE ESTUDO.....	25
4 METODOLOGIA.....	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	32
5.1 POTENCIAIS GEOSSÍTIOS ESTUDADOS E SUAS CARACTERÍSTICAS.....	33
5.1.1 “Geossítio” Conglomerado.....	33
5.1.2 “Geossítio” Piçarreira.....	37
5.1.3 “Geossítio” Pedreira.....	39
5.1.4 “Geossítio” Piscina da Nascença.....	41
5.1.5 “Geossítio” Dique da Barragem.....	46
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
REFERÊNCIAS.....	50

1 INTRODUÇÃO

Os recursos naturais disponíveis e utilizados pela humanidade dentro da perspectiva de desenvolvimento econômico baseado no sistema capitalista e na ideologia neoliberal tornam-se elementos de valor altíssimo na produção do capital, onde, os referidos recursos incorporam uma gama de possibilidades de serem beneficiados para diversos fins. Tricart (1977) lembra que “os recursos ecológicos são os elementos do meio ambiente necessários à vida animal do homem”. Porém, a utilização baseada no consumo exagerado de bens, cada vez mais descartáveis, torna estes recursos (muitas vezes não-renováveis) escassos diante de tal consumo, abrindo aí prerrogativas para o estudo da necessidade de uma utilização mais racional e conservadora no sentido ambiental e social dos elementos naturais. “É prudente proteger os ecossistemas naturais, ecológica e economicamente, por causa dos benefícios e serviços que prestam as sociedades humanas” (ODUN; BARRET, 2008).

Diante da necessidade de racionalização da utilização dos recursos da natureza, as buscas pelas formas de intervenções cada vez mais eficientes na resolução dos problemas enfrentados a partir do consumo exagerado, levam a uma diversidade de oportunidades de se manter a geração de capital e a conservação do meio ambiente em harmonia. Neste sentido, a busca de tais soluções ocorre em âmbito das mais variadas escalas espaciais, indo desde o nível global até as áreas mais restritas.

As preocupações com a preservação e conservação dos elementos naturais sempre priorizaram os atributos da biodiversidade (fauna e flora). Porém, essas ações, não são suficientes para manter o equilíbrio entre os elementos constituintes de um ecossistema, visto que, existe uma relação profunda entre os elementos da biodiversidade e os aspectos físicos de cada ambiente como solos, rochas, climas, entre outros. “Na atualidade há uma maior valorização e divulgação da biodiversidade em detrimento da geodiversidade” (BENTO, 2011, p.160).

O mesmo autor salienta que “como consequência há o descaso por parte da sociedade com o patrimônio abiótico, o que acaba gerando problemas ambientais e destruição de locais de interesses e/ou valores diversos” (BENTO, 2011, p.160). Silva e Outros (2008, p.182) afirmam que “a geodiversidade se manifesta, no

ambiente natural, por meio das paisagens e das características do meio físico dos locais em que vivemos” e que nós somos dependentes das características geológicas dos ambientes naturais, no caso, da geodiversidade. Essa dependência se dá pelo fato que todas as atividades produtivas que exercemos para extrair os elementos necessários a nossa sobrevivência e conforto, se assentam sobre as estruturas geológicas. Desta forma, “os minerais e rochas representam bens minerais de grande importância ao conforto e bem estar da humanidade” (MADUREIRA FILHO et al., 2003).

Uma nova abordagem para avaliar as potencialidades e as melhores formas de se planejar ações de cunho ambiental esta em expansão e é discutida em diversos países do mundo. Trata-se da Geoconservação. “A geoconservação busca evidenciar aspectos abióticos muitas vezes esquecidos quando se trata sobre conservação da natureza” (SILVA, 2011, p.11). Para a autora a geodiversidade objetiva promover a interpretação dos fenômenos geológicos pela população, para que a mesma (população) reconheça a importância de se conservar o patrimônio natural. Para Brilha (2005) “A geoconservação, em sentido amplo, tem como objetivo a utilização e gestão sustentável de toda a geodiversidade, englobando todo tipo de recursos geológicos”. Os conceitos dos termos lançados aqui serão discutidos de forma mais profunda, mais adiante.

O município de Itapororoca no Estado da Paraíba é um excelente exemplo da necessidade de racionalização da utilização dos recursos da natureza, pois, apresenta formas de exploração dos recursos naturais degradantes e insustentáveis, principalmente através da agricultura e da pecuária. Porém, o município é detentor de um registro geológico distinto e complexo na sua área norte. “Na região ao norte de Itapororoca/PB, Folha Guarabira, foram detectadas anomalias nos contextos lito-estratigráfico, geomorfológico e hidrogeológico regional” (BRITO NEVES et al., 2008). Os mesmos autores afirmam ainda que o sistema DNPM-CPRM (1974) descreveu a área como “vulcânicas cretáceas”.

Desta forma, estas características, podem ser analisada e utilizada como elemento de racionalização na exploração dos elementos naturais, desde que levantadas às possibilidades e as potencialidades de implantação de medidas pautadas na geoconservação, através deste reconhecimento, vai-se implantar, a partir da elaboração de um estudo mais aprofundado, formas de utilização mais conservacionistas e sustentáveis diante da atual situação apresentada.

A distinção e complexidade deste território é tão relevante, que autores como Brito Neves um dos maiores especialistas em geologia do Nordeste do Brasil, revela que algumas rochas ou associações são de difícil identificação, diante das composições incomuns apresentadas. “Anomalias de F, Cr e Ni foram detectados neste silcrete, onde apenas raras frações de rochas ultramáficas e alcalinas foram passíveis de identificar” (BRITO NEVES et al., 2008).

Portanto, esse território é entendido como de grande relevância para ciência e como patrimônio natural a ser exposto e explorado de forma racional e sustentável, tanto econômica, como ecologicamente. E devem ser avaliados de forma cientificamente segura os seus potenciais e formas de utilização racional, o que só poderá ocorrer através de pesquisas e da mobilização das comunidades locais. Ross (2001) revela que as intervenções no meio natural deveriam ser efetuadas através de um minucioso diagnóstico das Leis que regem este ambiente, e é este o procedimento mais coerente a ser implantado no município de Itapororoca/PB.

O objetivo geral desta pesquisa é analisar as potencialidades geológicas do município de Itapororoca/PB e as possibilidades de conservação ambiental no viés da Geoconservação. São os objetivos específicos:

- Identificar e cadastrar os locais de maior interesse para geoconservação;
- Verificar as formas de utilização atual de cada local de interesse;
- Diagnosticar as principais ações que deverão ser tomadas para conservação dos recursos naturais dos locais de interesse;
- Contribuir para a divulgação do patrimônio geológico do Município de Itapororoca/PB.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOLÓGICO

A busca incessante por formas mais adequadas de reconhecimento dos atributos físicos da natureza para fins de conservação, vem revelando no decorrer da evolução das discussões, conceitos cada vez mais completos e representativos para cada ação ou elemento que se pretende analisar.

A geologia tem um papel muito importante na evolução dos estudos concernentes aos atributos físicos da terra, ou seja, da geodiversidade. Porém, para BRASIL (2005, p.9), “além da geologia e suas especialidades, ciências como a geografia, a oceanografia e meteorologia dedicam-se ao estudo da terra e suas particularidades”. Segundo Brilha (2005, p.17) a *Royal Society for Nature Conservation* do Reino Unido, descreve a geodiversidade como a variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, solos e outros depósitos superficiais que dão suporte para vida na terra.

Essa concepção de conceito é bastante completa e contempla uma variedade enorme de possíveis ambientes formados em decorrência dos processos e fenômenos expressos acima, porém, considera apenas os aspectos físicos. Segundo a CPRM citado por Dantas e outros (2008) a geodiversidade consiste no:

O estudo da natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, composição, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, clima 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 apud ARMESTO; ADAMY, 2008, p.34).

Brilha (2005, p.17), afirma ainda que, o termo geodiversidade surgiu na Conferência de Malvern, sobre a Conservação Geológica e Paisagística, realizada em 1993 no Reino Unido. O mesmo autor afirma ainda que, diversos autores diante das várias interpretações, tentam definir o termo geodiversidade, principalmente os autores do Reino Unido e da Austrália, sendo esses os países onde as discussões sobre o tema se encontram mais avançadas. Ele revela que a abrangência do termo é bastante ampla. Enquanto alguns autores se limitam a entendê-lo apenas como representação dos aspectos físicos da terra, outros integram ao mesmo,

comunidades e os seres vivos. Mochiutti (2009) citado por Silva (2011, p. 16) afirma que “a geodiversidade também possui relação cultural com a sociedade, quando influencia a toponímia de cidades, lendas e ditados, crenças populares, música e artesanato”.

O conhecimento da geodiversidade é de fundamental importância para o planejamento de um território.

A geodiversidade e sua aplicação representam a fusão do conhecimento das geociências, que, juntamente com o saber das demais áreas científicas, são indispensáveis ao planejamento e ocupação do território nacional, em prol da sociedade brasileira (SERFATY-MARQUES, 2008, p.176).

Esse conhecimento também se faz necessário para evitar que pessoas se alojem em áreas de riscos susceptíveis a movimentos de massas e outros perigos associados. “A idéia de risco está associada à exposição de pessoas e propriedades a perigos, perdas e prejuízos ocasionados por processos de origem natural ou antrópica” (PFALTZGRAFF et al., 2008, p.136).

Dessa forma, esse conceito ainda é tema de constantes debates em congressos e outros encontros que o discutem. A este debate, esta também atrelada à discussão sobre o patrimônio geológico. Brilha (2005, p.54) afirma que “o patrimônio Geológico integra todos os elementos notáveis que constituem a geodiversidade, englobando, por conseguinte, o patrimônio mineralógico, geomorfológico, petrológico, hidrogeológico, entre outros”. Nascimento e outros (2008, p.150) afirmam que o patrimônio geológico pode ser dividido em: geomorfológico, paleontológico, espeleológico e mineiro.

Portanto, o patrimônio geológico é composto por afloramentos rochosos, naturais ou expostos por interferência humana, locais que contêm materiais fossilizados, cavernas, minas abandonadas, cachoeiras, entre outros. Ferreira e Outros (2003), citado por Silva (2011, p. 16) afirma que o patrimônio geológico é o conjunto de locais e objetos geológicos que, pela sua favorável exposição e conteúdo, constituem documentos que testemunham a história da Terra, ou seja, a sua geodiversidade.

O patrimônio geológico corre sérios riscos na atual configuração social de consumo exagerado. A extração de rochas para construções e mineração remove grandes quantidades de material e pode trazer danos irreversíveis a este patrimônio, visto que, pode remover junto com esses materiais características importantes sobre

algum evento evolutivo da história da terra ou da evolução de diversas espécies biológicas, inclusive do homem. Nascimento (2010, p.82) afirma que, dessa forma, “o (re)conhecimento, a promoção e a conservação do patrimônio geológico entram no século XXI como um dos maiores desafios da comunidade de geociências”. Serfaty-Marques (2008, p.188) alerta ainda que:

A mineração é capaz de criar imensos pólos de riqueza (PIB) que funcionam como promotores de uns poucos milhares de empregos bem remunerados, cercados por um halo de pobreza, formado pelos excluídos dos processos produtivos no campo e na cidade, emergentes de todo o país.

O Brasil no decorrer de sua história, sempre buscou o desenvolvimento econômico explorando de forma acelerada os seus recursos naturais. Entre eles os pertencentes ao patrimônio geológico. Porém, este descaso com os atributos físicos vem mudando. “De forma mais específica, o reconhecimento do Patrimônio Geológico teve início com a criação da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos do Brasil (SIGEP), em março de 1997” (RUCHKIS, 2007, p.20).

A SIGEP é uma instituição composta por entidades públicas e privada, sendo elas: Academia Brasileira de Ciências (ABC), Associação Brasileira de Estudos do Quaternário (ABEQUA), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS), Sociedade Brasileira de Geologia (SBGeo), Sociedade Brasileira de Espeleologia(SBE), Sociedade Brasileira de Paleontologia (SBP), Instituto do Patrimônio Histórico e Arqueológico Nacional (IPHAN), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA), ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) e União da Geomorfologia do Brasil (UGB). “Esta atribuído a SIGEP o gerenciamento de um banco de dados nacional de geossítios, e sua disponibilização em site da internet na forma de artigos científicos” (SILVA, 2011, p.17).

Outro instrumento que faz parte da evolução do processo de reconhecimento e conservação do patrimônio geológico no Brasil é a elaboração de leis que visam à proteção desses recursos. “No Brasil, preocupações com o patrimônio geológico estão expressas no artigo 4º da Lei nº 9.985, de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da natureza (SNUC)” (RUCHKIS, 2007 p.20). A mesma autora afirma que, o inciso VII do referido artigo, coloca como um dos

objetivos do SNUC, a proteção das características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológicas e culturais. Essas ações em prol da conservação do patrimônio geológico são conhecidas como Geoconservação.

2.2. GEOCONSERVAÇÃO E GEOTURISMO

São diversos os mecanismos atuais utilizados para estabelecer pilares de conservação para o patrimônio geológico (geoconservação). Em Portugal, a preocupação com a conservação da geodiversidade remonta de meados do século XX. Nesse país, foi criada em 1948 sob a liderança de Baeta Neves, a Liga para Proteção da Natureza (LPN), pouco expressiva na proteção do patrimônio geológico (BRILHA, 2005, p.61). Segundo o autor, trata-se da primeira associação realmente dedicada a Preservação da Natureza, em Portugal, e a primeira do gênero na península Ibérica.

Brilha (2005, p.53) afirma ainda que, “a geoconservação tem como objetivo a conservação e gestão do patrimônio geológico e processos naturais a ele associado” e Silva (2011, p.11) salienta que “a geoconservação busca evidenciar aspectos abióticos muitas vezes esquecidos quando se trata sobre conservação da natureza”.

Mansur (2010, p.242) afirma que a Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra foi um marco para a divulgação e proteção do patrimônio geológico. Essa Declaração foi resultado do Primeiro Simpósio Internacional sobre a Proteção do Patrimônio Geológico, em 1991, na cidade de Digne Les Bains, França. Este texto abriu caminho para discussões que antes não eram correntes no meio geológico e estimulou o diálogo com os setores do patrimônio cultural.

Para Nascimento (2010, p.82), o marco inicial de reconhecimento e geoconservação do patrimônio geológico brasileiro é, sem dúvida, a Comissão SIGEP, criada no início de 1997, em resposta ao chamamento mundial feito, em 1993, pelo *Working Group on Geological and Palaeobiological Sites – GEOTOPES*. “Os meios para proteção dos geossítios dependem do tipo de afloramento ou ocorrência a ser considerado” (BORBA, 2011, p.12). Os geossítios são instrumentos de geoconservação, pois, direcionam as atividades desenvolvidas nos territórios para utilizações mais sustentáveis. Geossítios são “ocorrência de um ou mais

elementos da geodiversidade (natural ou antrópico), bem delimitado geograficamente e que apresente valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro” (BRILHA, 2005, p.52).

A discussão sobre a geoconservação ganha força no Brasil com o XLII Congresso Brasileiro de Geologia, realizado em Araxá/MG em 2004. Esse tema foi amplamente discutido entre os geocientistas através do Simpósio Monumentos Geológicos (SOUZA, 2008, p.2).

Mas recentemente, no XLIII Congresso Brasileiro de geologia, realizado em setembro de 2006, na cidade de Aracaju/SE, ocorreu um Simpósio intitulado “Geoconservação e Geoturismo: uma nova perspectiva para o patrimônio natural”. Um dos principais resultados do congresso foi à elaboração e aprovação, por unanimidade, pela Assembleia da Sociedade Brasileira de Geologia (SBG), da Geocarta de Aracaju, primeira declaração sobre o tema geoconservação e afins feita fora da Europa. (RUCHKIS, 2007, p.21).

A mesma autora afirma também que em 2006 foi reconhecido o primeiro Geoparque do Brasil na Chapada do Araripe. Essas ações em prol da conservação do patrimônio geológico (geoconservação) são de extrema importância para a evolução dos conceitos que são apresentados acima. Essa discussão, embora seja recente no Brasil, abrange cada vez mais espaços nos eventos científicos e nas produções científicas. Teses, dissertações, monografias e artigos são desenvolvidos em escalas cada vez maiores. Cabe, porém, aos governantes e a sociedade em geral a consolidação dessas ações, que vão direcionar o processo de desenvolvimento das populações nas mais variadas escalas, a práticas mais conservacionistas e equilibradas diante dos limites de produção dos elementos naturais necessários a manutenção da vida na terra.

Atrelada a geoconservação está o geoturismo. Segundo Bento (2011, p.162):

O geoturismo emerge na atualidade com um grande potencial de valorização de recursos naturais, buscando a sua divulgação e valorização, disseminando na sociedade os diferentes valores que estes possuem, incitando-a a compreender a necessidade de conservação ou preservação dos aspectos abióticos da natureza.

Para Nascimento e Outros (2008, p.148) o turismo ligado ao patrimônio geológico já ocorre há muito tempo, porém, o termo “geoturismo” passou a ser amplamente divulgado na Europa com a definição do pesquisador inglês Thomas Hose, em 1995, em uma revista de interesse ambiental.

Brilha (2005, p. 122) afirma que, para Hose (2000) o geoturismo consiste na disponibilização de serviços e meios interpretativos que promovem o valor e o benefício social dos geossítios, geológicos e geomorfológicos, assegurando simultaneamente a sua conservação para uso de estudantes e turistas.

Para Nascimento e Outros (2007, p.1) “O geoturismo compreende um novo segmento do turismo que surge com a intenção de divulgar o patrimônio geológico”. Alguns autores entendem o geoturismo como um segmento do ecoturismo, porém mais voltados à observação dos aspectos geológicos.

Todas essas informações acerca do tema e da construção do conceito de geoturismo revelam a abrangência e a importância que é dada a essa discussão. Visto que, o geoturismo é um forte aliado de uma sociedade que busca de forma acentuada os caminhos da sustentabilidade, ele é tratado como uma ação de intervenção direta nas atividades atuais de degradação da natureza, buscando sempre a harmonia entre a utilização e a conservação do patrimônio geológico e da natureza como um todo. Dessa forma, o geoturismo é uma ferramenta na busca pela sustentabilidade.

O Brasil, em termos de rochas, minerais e fósseis de variados tipos e idades, diferentes paisagens (formas de relevo) e coberturas de solos relacionados, apresenta exemplos dos mais didáticos e completos (NASCIMENTO; SCHOBENHAUS; MEDINA, 2008, p.148). Essas características conferem a este país um grande potencial no estabelecimento de atividades voltadas ao geoturismo, tanto para contemplação da beleza cênica, como para observação de geoformas com os mais variados significados. Pirinotto (2007, p.5) afirma que até a década de 80 o turismo era voltado em sua maior parte para o litoral, porém hoje ele se distribui por todo território nacional com o ecoturismo. É exemplo desse potencial o Pão de Açúcar, no Rio de Janeiro, a Chapada Diamantina na Bahia, as Cataratas do Iguaçu no fronteira com a Argentina, o pico Cabugi no Rio Grande do Norte, entre outros.

Nascimento e Outros (2008, p.149) relata que, no ano de 2008, foi realizada na Austrália a *Global Geotourism Conference*, tendo como objetivos, além de outros:

- Promover maior percepção da comunidade e proteção ao nosso patrimônio geológico e;

- Reunir geocientistas, profissionais de turismo, acadêmicos e gestores de áreas protegidas, objetivando fortalecer e promover a disciplina de geoturismo.

Para esses autores, “esses objetivos atestam que o geoturismo incorpora o conceito de turismo sustentável, ou seja, o seu objeto deve beneficiar a população local e os visitantes, mas, ao mesmo tempo, ser protegido para as gerações futuras”.

O geoturismo pode ser praticado nos mais diversos ambientes e esta sempre atrelado aos princípios da geodiversidade e da geoconservação. Os Geoparques, os geossítios e outras áreas de expressiva importância geológica e geomorfológica são visitados todos os dias por pessoas com diferentes interesses na visita. Bento (2011, p.162) entende que:

A partir do momento que o geoturismo se preocupa em promover visitas onde os atrativos principais se baseiam na geodiversidade e tem como característica não apenas a apreciação, mas o entendimento e cientificação daquilo que se está observando, é possível sim que com o passar do tempo as pessoas passem a encarar a geodiversidade com uma nova perspectiva, uma perspectiva conservacionista.

Dessa forma, o geoturismo é sem dúvidas um instrumento riquíssimo na busca pela forma correta de se utilizar os recursos naturais dentro dos padrões considerados sustentáveis. Além disso, prioriza o conhecimento sobre as estruturas visitadas para fins de conscientização da população visitante e benefício mútuo da população local. Tornando-se, assim, uma atividade que contempla e promove a proteção da geodiversidade por meio da geoconservação.

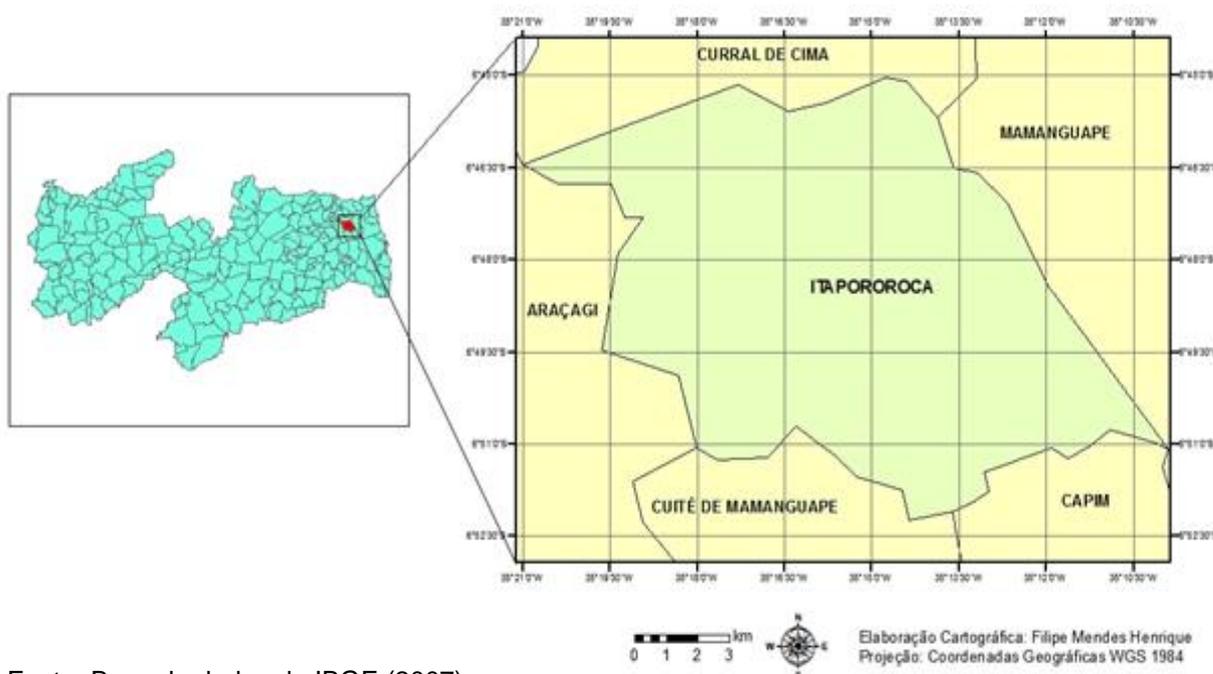
3 ÁREA DE ESTUDO

Itapororoca é um município do Estado da Paraíba que está localizado na mesorregião da Mata paraibana e Microrregião do Litoral Norte, encontrando-se no meridiano $35^{\circ}14'42''$ Oeste, e no paralelo de $6^{\circ}50'18''$ Sul.

Partindo de Itapororoca a capital do Estado, João Pessoa, segue-se pela PB-057 até a cidade de Mamanguape de onde se segue pela BR-101 em sentido sul. No trecho correspondente a PB-057 o percurso é de 14 Km e na BR-101, 55 Km, perfazendo um total de 69 Km entre o Município e a Capital, João Pessoa.

Itapororoca limita-se a norte com o município de Curral de Cima, a leste com Mamanguape, a sul com Capim e Cuité de Mamanguape e a oeste com o município de Araçagi. É importante salientar que o nome do município apresenta íntima relação com sua formação geológica. Esse termo em língua Tupi-Guarani tem o seguinte significado: Ita = pedra e Pororoca = água, mostrando assim, a importância em realçar estas características naturais do município em seu planejamento, por meio da lógica da geodiversidade.

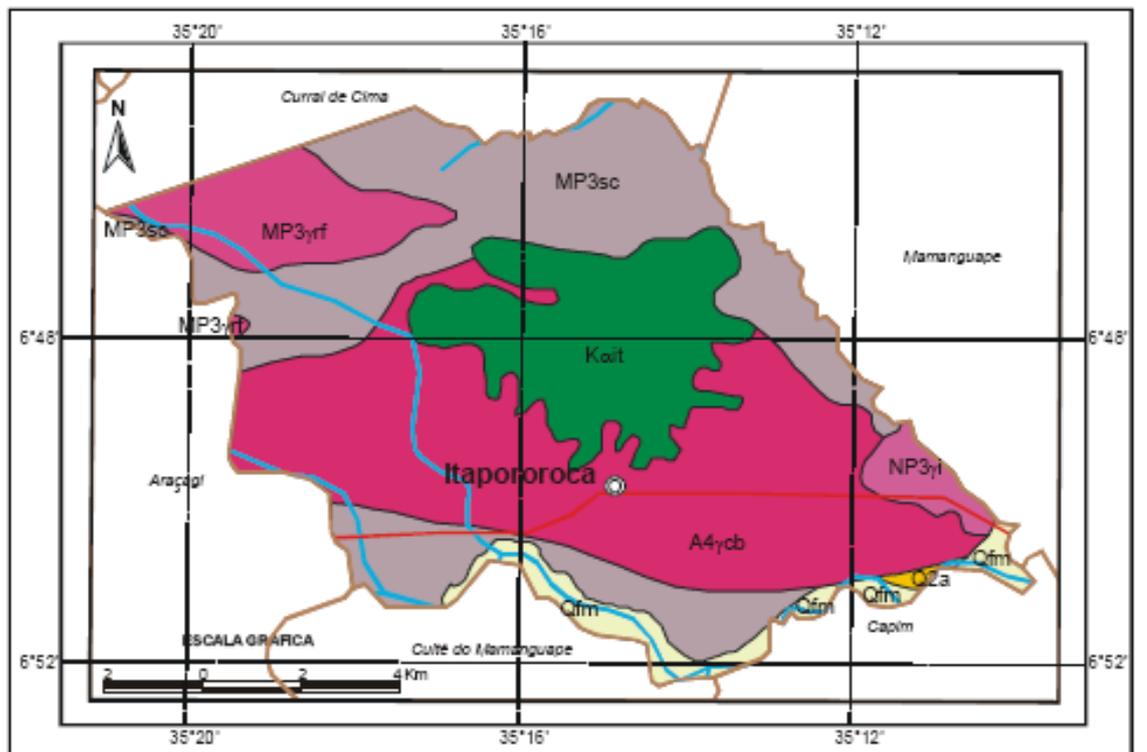
Figura 1 – Localização geográfica do município de Itapororoca/ PB



Fonte: Base de dados do IBGE (2007).

Geologicamente, o Município está situado na Província Costeira, mais especificamente na Depressão Sublitorânea e Tabuleiros Costeiros, limitando-se a oeste com os contrafortes da Província da Borborema. Segundo a CPRM (2005) a composição litológica do município de Itapororoca/PB é representada por materiais que variam em relação à escala geológica do Arqueano ao Cenozóico.

Figura 2 - Unidades litoestratigráficas do município de Itapororoca/PB.



UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Cenozóico

- Q2a** Depósitos aluvionares (a): areia, cascalho e níveis de argila.
- Qfm** Depósitos flúvio-marinhos (fm): depósitos Indiscriminados de pântanos e mangues, flúvio-lagunares e litorâneos

Mesozóico

- Kait** Vulcânicas Félsicas Itapororoca (It): riolito e fonolito

Neoproterozóico

- NP3yl** Granitóides Indiscriminados: granito, granosiorito, monzogranito

Mesoproterozóico

- MP3yrf** Suite granítica-migmatítica peraluminosa Recanto/Riacho do Forno: ortognálisse e migmatito granodiorítico a monzogranítico (1037 Ma U-Pb)
- MP3sc** Complexo São Caetano: gnálisse, megrauvaca, metavulcânica félsica a Intermediária, metavulcânica (1089 Ma U-Pb)

Arqueano

- A4ycb** Complexo Cabacelas: ortognálisse tonalito-granodiorítico, intercalações de metamática

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

— Contato geológico

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

⊙ Sede Municipal

— Rodovias

— Limites Intermunicipais

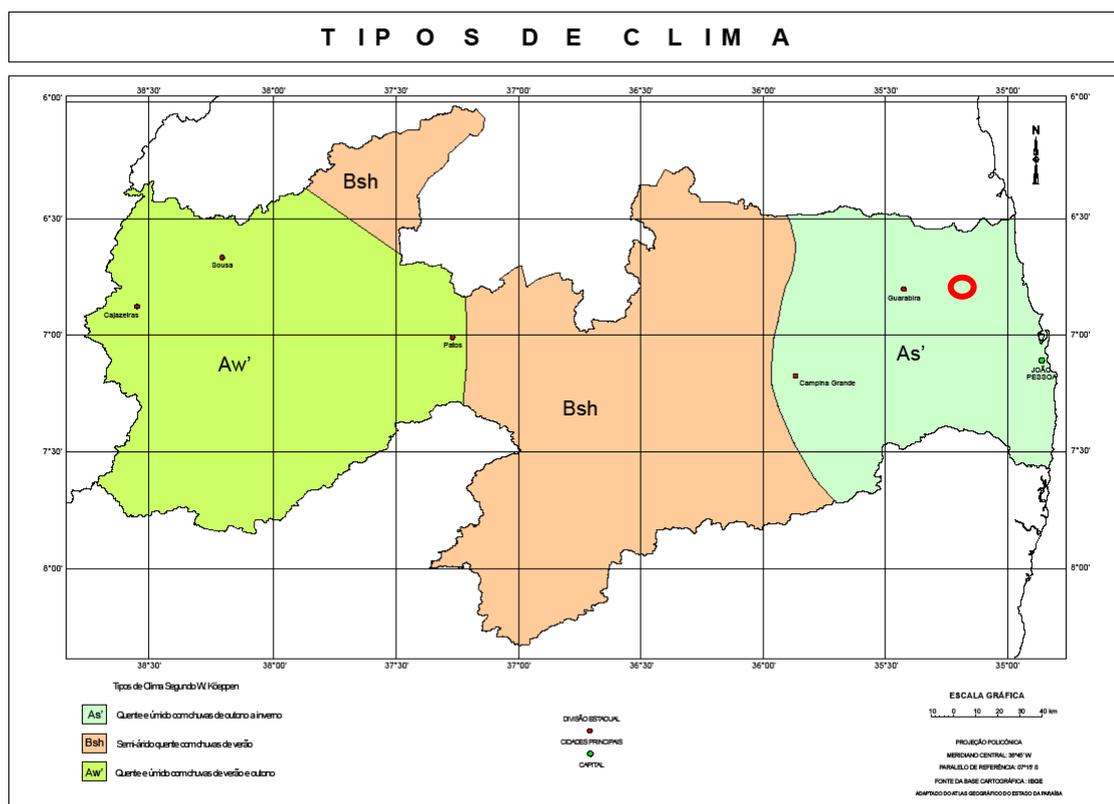
— Rios e riachos

Fonte: CPRM (2005).

Segundo Silva (2009, p.37) o município também dispõe de pequenas quantidades de minerais como ametista, berilo e turmalina preta na área denominada como Complexo São Caetano.

A Superintendência de Administração do Meio Ambiente do Estado da Paraíba (SUDEMA/PB) classifica o clima do município como Quente e Úmido com chuvas de outono-inverno, (As') segundo a classificação de Köppen. A maior incidência de chuva ocorre entre os meses de março e agosto, a estiagem se estende entre os meses de setembro e fevereiro. O Município apresenta, ainda, uma temperatura média de 25°C, com uma pluviosidade anual de 1200 a 1400 mm/a.

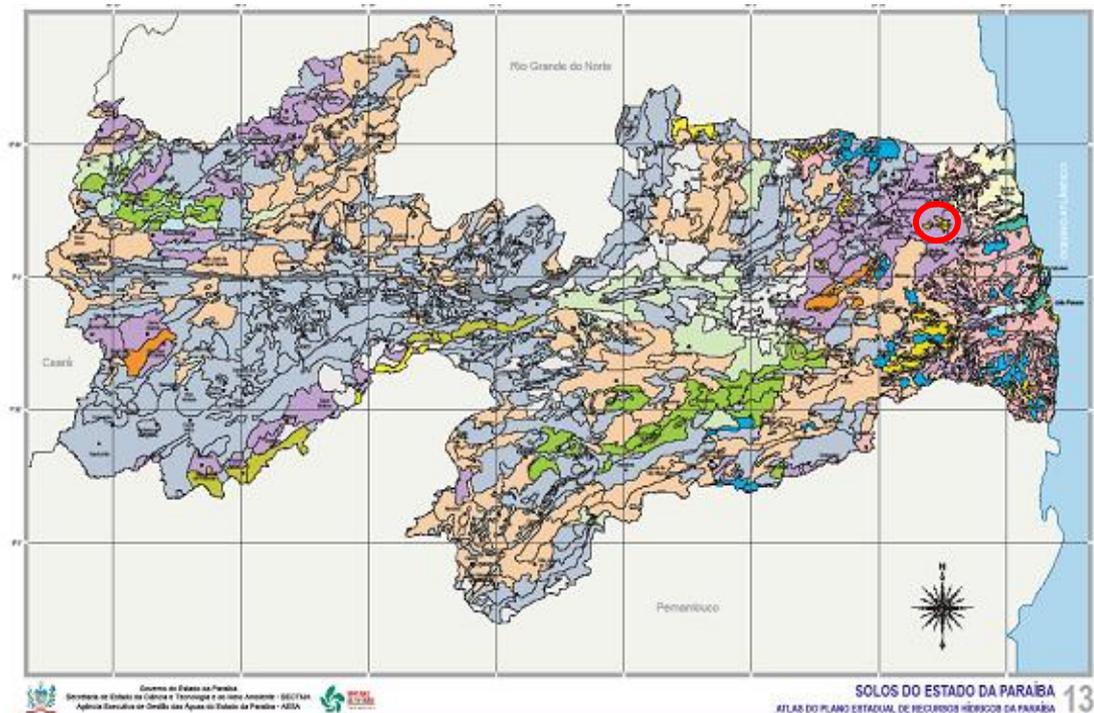
Figura 3 – Localização aproximada do município de Itapororoca/PB quanto aos climas do Estado da Paraíba (Círculo Vermelho).



Fonte: Site do Governo do Estado da Paraíba – SUDEMA (2009).

Segundo PARAÍBA (2006), os solos do município são compostos por Latosol (latossolos) e Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico (atuais argissolos).

Figura 4 – Localização aproximada do município de Itapororoca/PB quanto aos solos do Estado da Paraíba (Circulo Vermelho).



Características do Solo:

Afloramento de Rocha	Planosol Solódico Eutrófico	Solos Aluviais
Areia Quartzosas Marinhas Distróficas	Podzol Hidromórfico	Solos Gley Distróficos
Areias Quartzosas Distróficas	Podzólico Vermelho Amarelo	Solos Indiscriminados de Mangue
Bruno não Cálcico	Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico	Solos Litólicos Eutróficos
Cambisol Eutrófico	Podzólico Vermelho Amarelo Mesotrófico	Terra Roxa Estruturada
Latosol	Regosol	Vertisol
Litólico Distrófico	Solonetz Solodizado	

Escala Gráfica:

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: Sad 69 2006

0 5 10 20 30 40 Km
1:1.200.000

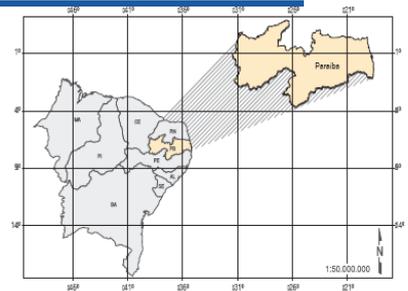
Fonte:

Mapa de Solos (adaptado da ATECEL, 2002);
Sedes Municipais (DER, 1999);
Limites Municipal e Estadual (IBGE, 2000).

Consórcio:

TC/BR
Tecnologia e Consultoria Brasileira S.A.

CONCREMAT
ENGENHARIA



Fonte: Adaptado de Paraíba (2006)

No âmbito da hidrografia e da geomorfologia o município apresenta formas incomuns em relação às áreas circundantes. Esta unidade responde claramente para uma anomalia topográfica, apoiando frações planas a uma elevação aproximada de 200 m, cercado por topografia de aproximadamente 100 m, como também, anomalias de drenagem com várias fontes de depressão e de uma rede de drenagem com estruturas circulares (MANTOVANI, et al., 2008, p.3).

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi elaborada através de diversas etapas que se complementaram, tanto na obtenção dos dados, como no posterior tratamento e análises que foram necessárias para se alcançar os resultados de forma coerente e cientificamente segura.

Tomou-se como principal orientação bibliográfica a obra de Brilha (2005), além de outras de fundamental importância como Nascimento (2010) e Brito Neves e Outros (2008). A escolha dessas obras se deu pelo fato, que as mesmas, em seu conjunto, respondem de forma satisfatória quais são as melhores formas de abordagem na identificação de áreas de interesse ao assunto proposto nessa pesquisa, considerando que “geoconservação tem implicações diretas em todo ambiente natural e, também, na nossa sociedade” (BRILHA, 2005, p.117).

A pesquisa bibliográfica consistiu em visitas a várias bibliotecas, a exemplo da Biblioteca da Universidade Federal da Paraíba, Campus de Rio Tinto e a Biblioteca da Universidade Estadual da Paraíba, Campus de Guarabira. Além dessas, foram realizadas diversas visitas a *Sites* e no acervo particular do autor. Estas referências tiveram vital importância na construção de resultados seguros durante as observações em campo, visto que, elucidam diversas questões referentes à composição geológica do local estudado e suas características peculiares.

Estabelecida a pesquisa bibliográfica, a etapa posterior foi às visitas à área de estudo para estabelecer quais seriam os pontos de maior interesse de acordo com os aspectos que devem ser levados em consideração para atender as exigências estabelecidas pela bibliografia estudada. As visitas a campo foram realizadas em dias específicos para este fim, onde as principais características observadas estiveram relacionadas à diferenciação do ponto de interesse em relação aos demais.

Essa diferenciação se dá por suas formas geológicas (geoformas), composição litológica, localização, acesso, utilização pela sociedade, além de outros parâmetros, que são necessários para indicação do aproveitamento que pode ser estabelecido no viés da Geoconservação, tanto para conservação natural, como para a utilização de forma sustentável pela sociedade. Desta forma, foram visitados diversos pontos de interesse dos quais, apenas 5 (cinco), a princípio, apresentaram

características suficientemente importantes para serem estudados de forma mais minuciosa.

Nas visitas a campo foram efetuadas as etapas de registros (capturas) de imagens dos locais de interesse, com material fotográfico apropriado; estabelecidas as coordenadas de cada ponto, para sua posterior inserção no mapa com a utilização de *software* adequado; além da observação das diversas atividades que são desenvolvidas no entorno de cada ponto e suas contribuições tanto positivas, quanto negativas para seu aproveitamento através dos princípios da Geoconservação.

Concluídas as visitas ao campo, foi iniciado o tratamento dos dados coletados com o objetivo de selecionar o que melhor representa as áreas visitadas. Em seguida, todos os dados foram analisados para se obter os resultados e estabelecer de forma correta as medidas a serem aplicadas em cada ponto, considerando as exigências da Geoconservação.

Foi através destas atividades que se chegou aos resultados que serão apresentados a seguir, primando sempre pela coerência nas observações e a fidelidade científica, considerando que, a finalidade principal de pesquisas dessa ordem, é orientar em seu corpo, o planejamento territorial no âmbito ambiental e social. Segundo Nascimento (2010, p.82) a geoconservação só pode ser alcançada por meio da sensibilização coletiva, principalmente dos jovens que, conhecendo o patrimônio geológico local, irão apreciar seu valor e, conseqüentemente, protegê-lo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos mostram que cada um dos 5 (cinco) potenciais geossítios estudados, possuem características próprias e podem ser destinados a uma série de atividades. Estes locais estão em sua maioria, localizados na área do município de Itapororoca denominada pela CPRM (2005) como vulcânicas Cretáceas. Desta forma, sua importância no âmbito da geoconservação ganha maior destaque no viés geológico.

Theodorovicz e Theodorovicz (2008) apresentam pela primeira vez em um mapa de pequena escala, a representação das manifestações vulcânicas que ocorreram no Brasil na qual o município de Itapororoca aparece como um dos pontos em destaque dessas manifestações (fig. 6).

Figura 6 – Localização das manifestações magmáticas que se deram como típicos vulcões, ou onde o magma cristalizou em profundidade como intrusões plutônicas. Em destaque o município de Itapororoca/PB (Circulo Vermelho).



Fonte: Adaptado de Theodorovicz e Theodorovicz (2008)

Essa inserção do município em um mapa de escala de detalhes tão reduzido realça sua importância no contexto nacional e a necessidade de sua conservação, visto que, como pode ser observado na figura, a região Nordeste apresenta apenas quatro manifestações dessa natureza (embora existam outras de menor destaque).

5.1 POTENCIAIS GEOSSÍTIOS ESTUDADOS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Segue abaixo o mapa dos potenciais Geossítios estudados e sua localização no município de Itapororoca/PB.

Mapa 1 – Mapa dos potenciais Geossítios estudados no município de Itapororoca/PB.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Um Geossítio apresenta características próprias quanto a sua importância no contexto da Geoconservação, podendo ser destinado às mais variadas atividades. As atividades que podem ser efetuadas em cada Geossítio dependem de sua composição geológica, estágio de preservação, utilização pelos proprietários, entre

outros. O quadro 1 mostra as principais características de cada potencial Geossítio estudado no município de Itapororoca.

Quadro 1 – Potenciais Geossítios de Itapororoca/PB e suas respectivas características.

Nº	“GEOSSÍTIO”	DESCRIÇÃO	UTILIZAÇÃO TURÍSTICA	TEMA
1	Conglomerado	Afloramento rochoso de cascalhos emerso em matriz vítrea	Científica e Didática	Geologia
2	Piçarreira	Exposição de contato entre solos formados a partir de litologias diferentes	Científica e Didática	Geologia e Pedologia
3	Pedreira	Afloramento de rochas “vulcânicas”	Científica e Didática	Geologia e Geografia
4	Piscina da Nasceça	Abacimento em forma de anfiteatro rodeada de mata Atlântica e fontes de água que abastecem a piscina do balneário da Piscina da Nasceça.	Científica, Didática, Recreação e Turismo de aventura	Geologia, Geomorfologia, Botânica e Ecologia
5	Dique da Barragem	Afloramento de um dique basáltico com indício de falha geológica	Científica, Didática e Recreação	Geologia

Fonte: Dados da Pesquisa.

5.1.1 “Geossítio” Conglomerado

Este potencial Geossítio localiza-se entre os sítios Leite Mirim e Timbó, na parte central do município de Itapororoca. O mesmo está localizado nas coordenadas 6° 47' 47,91” de latitude sul e 35° 15' 33,06” de longitude oeste, a uma distância aproximada de 5 quilômetros da sede do município. A partir desta (sede), o trajeto até o potencial Geossítio é feito por estrada de terra em estado de conservação que varia entre o período de colheita da cana-de-açúcar, entre os meses de agosto e fevereiro, quando as usinas melhoram as condições de acesso a

área e os meses de março a julho, quando as condições de tráfego nestas estradas são parcialmente deterioradas em função da erosão causada pelas chuvas.

Trata-se de um conjunto de afloramentos rochosos caracterizados por sua textura de granulação, predominantemente, grossa a muito grossa, segundo a classificação proposta por Szabó e outros (2009), formados por fragmentos de quartzo e outras rochas, emersos em matriz fina de aparência vítrea (figuras 7 e 8). A denominação de “Geossítio” Conglomerado se dá pela composição do material que os afloramentos são formados.

Figura 7 – Conglomerado.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

Figura 8 – Fragmento de Conglomerado.



Fonte: Silva (2009)

A explicação mais aprofundada da composição e nomenclatura desse material, ainda é limitada pela falta de estudos em laboratório que especifique a composição da sua matriz e conseqüentemente qual seria a nomenclatura mais apropriada á esse tipo de material rochoso.

Diante dessas informações, constata-se que estes afloramentos ainda apresentam algumas deficiências para uma maior exploração como Geossítio, visto que, ainda são muito resumidas às informações relacionadas à sua gênese e composição (o que vai ser uma característica comum nos potenciais Geossítio do município em estudo).

Porém, a citação destes como potenciais Geossítio se dá pela raridade do material do qual ele é formado no contexto geológico regional, e a possibilidade de se sanar as deficiências apresentadas através de estudos laboratoriais. Um avanço que pode ser citado neste sentido, é que, embora alguns autores como visto em outras partes desta pesquisa, já reconheçam a área como vulcânica, esta em andamento ainda, o primeiro estudo petrográfico desse material na Universidade

Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, sob solicitação do autor dessa pesquisa e responsabilidade do professor do Departamento de Geologia da renomada Universidade, Dr. Marcos Nascimento.

Na região do município em que o potencial Geossítio esta localizado, desenvolve-se uma agricultura baseada na monocultura da cana-de-açúcar e do abacaxi, onde, muitas vezes, os agricultores removem os blocos rochosos para facilitar o trato da lavoura danificando assim, as características naturais dos afloramentos (fig. 9). Outro problema esta relacionado à visualização do material aflorante, que é drasticamente afetada pelas lavouras e pela vegetação.

Figura 9 – Rochas amontoadas pelos agricultores para dar lugar às lavouras.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

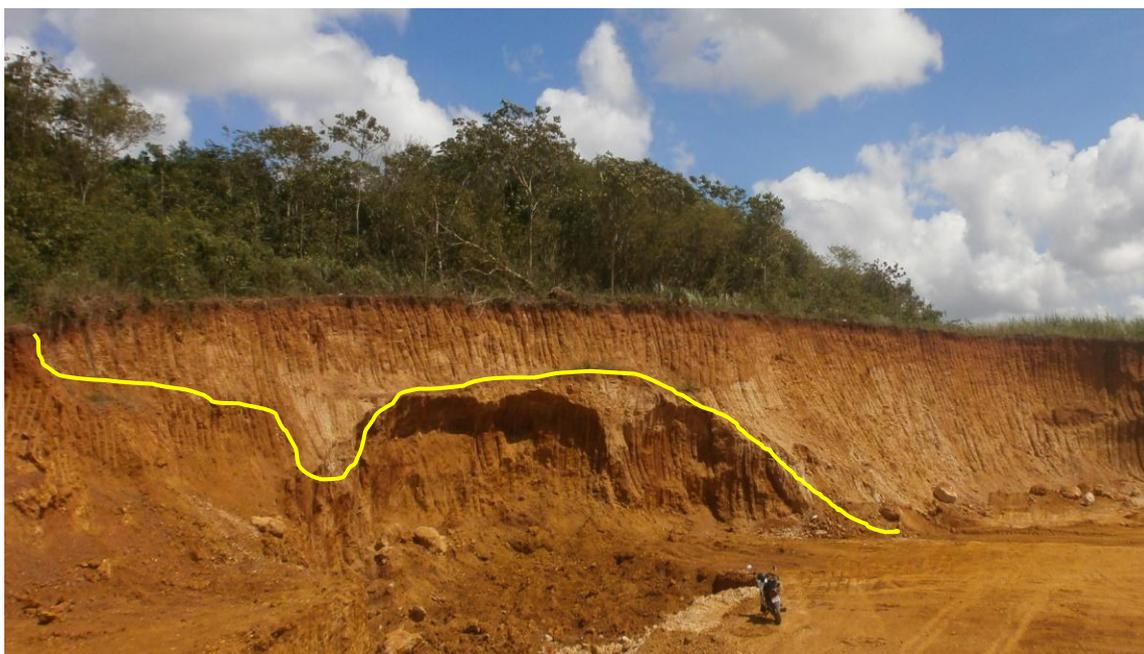
O potencial Geossítio nunca recebeu visitante, pois, nunca foi dada relevância a estas estruturas geológicas por parte do poder público ou da iniciativa privada. Seu potencial turístico pode ser explorado de forma mais proveitosa, pela sua distinção geológica e importância científica e didática (didática em menor escala), sendo necessário para tanto, uma preservação maior dos afloramentos, e uma organização e reconhecimento desta importância, por parte dos proprietários, para facilitar e estimular as visitas e gerar renda para população local.

5.1.2 “Geossítio” Piçarreira

O potencial Geossítio Piçarra esta localizado entre os sítios Concriz e Leite Mirim, nas coordenadas 6° 48' 01,60” de latitude sul e 35° 15' 18,76” de longitude oeste. O mesmo esta distante cerca de 4 quilômetros da sede municipal, e o acesso até ele é feito a partir da sede, por estrada terraplanada (nas mesmas condições de tráfego do “Geossítio” Conglomerado).

Este Geossítio apresenta uma sobreposição de solos de origem litológica diferenciada, que pode ser facialmente percebida a partir da observação direta da estrutura (fig. 10). A observação desta distinção pedológica só é possível no grau de detalhe atual, por causa da retirada de material (solo) da área para ser empregado em reparos de estradas de terra, construções, aterros entre outros.

Figura 10 – Perfil do solo mostrando o contato entre as camadas de granulometria diferenciadas (linha amarela).



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

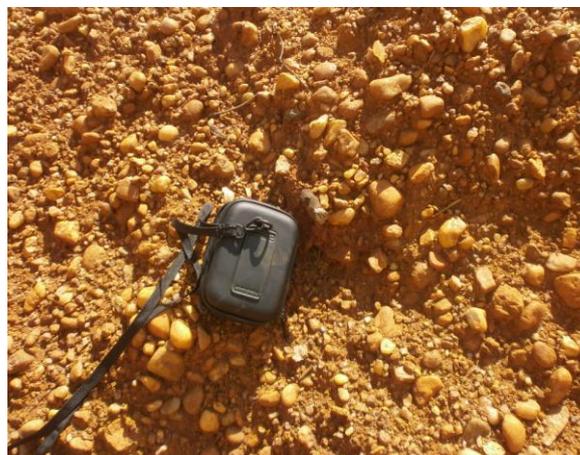
Este solo, em sua parte superior, é composto por fragmentos de rochas e minerais que resistiram, e ainda resistem, ao processo de intemperismo e, estão incorporados ao material mais friável e de granulometria mais fina do solo (fig. 11). A esta composição (do solo) é dada a denominação, pelos populares, de piçarra (fig. 12). Dessa forma, o nome atribuído ao potencial geossítio tem origem nesta definição popular.

Figura 11 – Contato entre as camadas do solo em maior detalhe.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

Figura 12 – Piçarra.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

A gênese desta formação ainda é desconhecida, pois, nunca foi realizado um estudo geológico específico com esta finalidade. Porém, ao observar a estrutura exposta, nota-se uma grande semelhança entre o material da piçarra e do conglomerado que dá origem ao Geossítio Conglomerado.

Supõe-se dessa forma, que a piçarra é o resultado do intemperismo que ocorre no conglomerado, e que esta camada de fragmentos foi depositada por processos geológicos ainda desconhecidos, sobre a rocha “vulcânica” (o termo vulcânica esta entre aspas, pelo fato de os estudos para sua comprovação ainda estarem, como já citado, em execução), tendo posteriormente, sido envolvida pela matriz de aparência, grosso modo, vítrea, talvez por eventos de origem vulcânica, podendo a abrangência desta, ter tido uma alcance bem maior do que o exposto na atualidade.

A exposição desta distinção pedológica corre um sério risco de ser descaracterizada, pelo fato que, o processo de exploração da piçarra que o revelou, ainda esta ativo e não considerar a importância didática e científica que a área possui. Além disto, é desenvolvida na área a agricultura baseada na monocultura da cana-de-açúcar que ameaça a pequena reserva vegetal que se localiza em volta da estrutura.

O aproveitamento dessa estrutura na ótica da Geoconservação pode se dá para fins didáticos e científicos, principalmente, voltados a estudantes universitários que já detêm um conhecimento básico sobre o assunto aqui exposto. Porém, ainda

não há nenhum indicativo (fora desta pesquisa), de uma possível exploração dessa área através das atividades aqui propostas.

5.1.3 “Geossítio” Pedreira

Esta situado no sítio Concriz, nas coordenadas 6° 47' 50,63” de latitude sul e 36° 14' 30,78” de longitude oeste. Sua distância em relação à sede do município, é de aproximadamente, 6 quilômetros e o acesso é possível, a partir da sede, por estrada de terra, que tem suas condições de tráfego prejudicada durante o período das chuvas (março a julho).

O principal motivo para Geoconservação deste potencial Geossítio é a excelente exposição de afloramentos de rocha “vulcânica” que ele apresenta, neste caso, a rocha encontrada no local é, supostamente, o riolito (fig. 13).

Figura 13 – Afloramentos de rocha “vulcânica” (riolito).



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

A CPRM (2005) menciona a área norte do município de Itapororoca como Vulcânica Cretácea, o que reforça, no momento, a hipótese de realmente se tratar de rocha vulcânica a estrutura agora apresentada. Essa denominação de “vulcânica”, agrega a este potencial geossítio, uma série de valores que o destaca das regiões do entorno, visto que, manifestações geológicas de natureza

semelhante, tanto em intensidade quanto em qualidade (preservação) do material exposto são raras, tanto no Estado da Paraíba, quanto no Brasil como um todo, se considerado sua extensão continental.

Silva (2009) cita como características predominantes destas rochas suas cores marrom escuro a cinza escuro, massa fundamental afanítica a fanerítica, presença de minerais máficos e ferromagnesianos, além da presença de feldspato e quartzo (fig. 14).

Figura 14 – “Riolito”.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

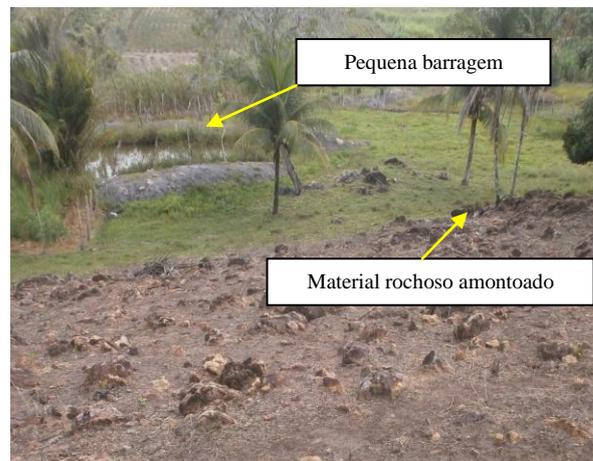
A área é utilizada como pasto para o gado e no período das chuvas para plantação de lavouras de subsistência que se adaptam ao solo rochoso, como a fava, por exemplo. O principal problema na conservação deste “Geossítio” é a retirada do material rochoso para aumentar os espaços disponíveis ao pasto e a prática agrícola mencionada. Esta agricultura é favorecida, nos períodos de poucas chuvas, pela grande capacidade que esse tipo de rocha tem de absorver a água das chuvas pelos seus poros e fraturas (fig. 15) e liberá-las aos poucos através de nascentes que favorecem a construção de pequenas barragens de onde é retirada a água para irrigação (fig. 16). É neste sentido que, Brito Neves e outros (2008), mencionam que na área norte do município esta localizada uma anomalia hidrogeológica.

Figura 15 – Rocha com textura amigdalal.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

Figura 16 – Amontoado de rochas e barragem.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

A forma mais apropriada de utilização deste “Geossítio” é a sua destinação para visitação turística de cunho científico e didático. A visitação científica é favorecida pela complexidade geológica da área como um todo, tendo a mesma uma gama de informações a serem levantadas sobre sua gênese e composição. No viés didático, o potencial Geossítio, é um exemplo singular e muito raro de rocha “vulcânica” ácida, considerando todo o território do Estado da Paraíba. As visitas podem ser oferecidas ao público em geral e a estudantes (principalmente de disciplinas como Geografia e Geologia), desde os primeiros anos do ensino fundamental até os alunos de graduação e pós-graduação (respeitando a capacidade de entendimento de cada nível).

5.1.4 “Geossítio” Piscina da Nascença

Este potencial Geossítio é o que apresenta melhor estrutura e já é muito visitado por turista de várias regiões do país, principalmente nos finais de semana. Esta localizado no sítio Leite Mirim e suas coordenadas são 6° 48' 44,78" de latitude sul e 35° 15' 19,47" de longitude oeste. O acesso a partir da sede do município se dá por estrada de terra, tendo o percurso uma distância de 2 quilômetros. As condições de tráfego nesta estrada são de boa qualidade durante a maior parte do ano.

Os principais atrativos deste “Geossítio” estão associados a sua estrutura geológica e geomorfológica, a sua hidrologia e a reserva de mata Atlântica que existe em seu entorno, além da estrutura de bares que o balneário já dispõe.

Este Geossítio tem em sua estrutura geológica afloramentos de rochas “vulcânicas” da mesma ordem dos Geossítios já mencionados. Porém, um elemento importante é adicionado a estas características. Estas rochas estão expostas em um abaciamento abrupto que apresenta forma de anfiteatro bem definida (fig. 17). Esta feição geomorfológica ainda não tem explicação científica para sua gênese. A hipótese levantada nesta pesquisa é que a mesma seja resultado do colapso de possíveis túneis de lava preexistentes, causado pela erosão de suas paredes e teto através do potencial hidrológico expressivo que a área dispõe.

Figura 17 – Declive abrupto que forma o anfiteatro. Destaque para o tamanho do carro que mostra o grau de profundidade do abaciamento.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

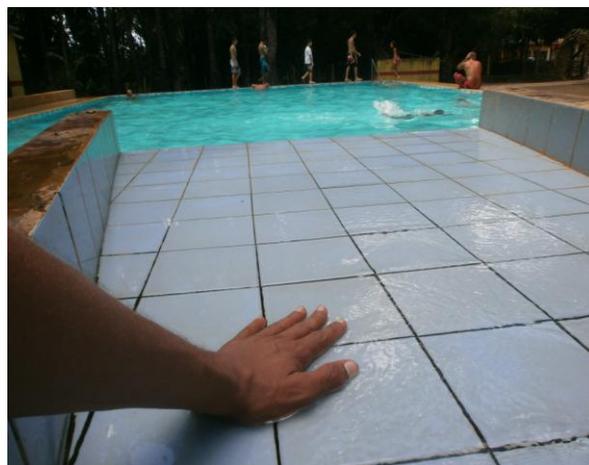
Como já mencionado, existe no município de Itapororoca uma anomalia hidrogeológica. Esta situação se dá (como também já mencionado) pela grande capacidade de absorção de água própria da rocha (“vulcânica”) da qual estrutura é formada. Esta anomalia é muito bem representada no “Geossítio” Piscina da Nascença. É deste potencial Geossítio que é captada a água que abastece, de forma gratuita, a maior parte da cidade de Itapororoca e da sua zona rural do município beneficiando cerca de mais de 10 mil pessoas (fig. 18). Além disso, a água que aflora neste “Geossítio” abastece a piscina do balneário da Nascença (fig.19) e também é utilizada para irrigação de lavouras que estão próximas a esta estrutura.

Figura 18 – Abastecimento de carro pipa no balneário da Piscina da Nascença.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

Figura 19 – Piscina da Nascença sendo abastecida com água direto da fonte.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

A vegetação exuberante é outro atrativo marcante deste potencial Geossítio (fig. 20). Trata-se de uma reserva de mata Atlântica que se apresenta degradada pelo uso indiscriminado de sua madeira e pela deposição de lixo que é efetuada pela população local, turistas e proprietários de barracas que trabalham no balneário. Além desses problemas a agricultura também é um fator preocupante, pois, além de ser responsável por parte do desmatamento que ocorre na reserva, deposita parte do material utilizado nas atividades agrícolas dentro ou próximo à reserva (fig. 21). Porém, mesmo com estes problemas graves a serem resolvidos, a reserva de mata ainda propicia um contato direto com a natureza.

Figura 20 – Piscina da Nascença cercada por reserva de mata Atlântica.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

Figura 21 – Embalagem de agrotóxico jogada na plantação próxima a mata.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

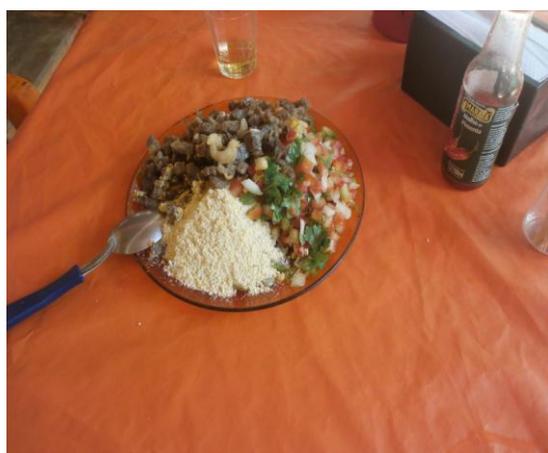
Este “Geossítio” apresenta uma infraestrutura turística considerável e é visitado por centenas de turistas todos os finais de semana. Esta visitação turística é motivada em sua maior parte pela existência do balneário da Piscina da Nascença, que além da piscina, abriga vários bares onde são servidos pratos da culinária regional (fig. 23) e bebidas para os turistas vindos de várias regiões do Estado da Paraíba e de outros Estados da Federação.

Figura 22 – Táxi de Recife/PE no balneário da Piscina da Nascença.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

Figura 23 – Prato da culinária regional servido aos turistas.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

Grande parte do balneário construído na década de 1970, pelo então prefeito Humberto Espínola Guedes, tem como material empregado na sua construção à própria rocha “vulcânica”, reforçando assim, a íntima ligação entre sua existência e a estrutura geológica que o sustenta. Além da primeira entrada construída para dar acesso à piscina, onde esta fixada a placa com as informações referentes à construção do balneário, as rochas foram empregadas na sua separação em ambientes que foram destinados para diversos fins como um pequeno zoológico que existia no balneário, e espaços que os visitantes utilizam para fazer churrasco e descansar a sombra das árvores (fig. 24). Outro registro destas rochas empregadas em edificações poderia ser notado até alguns meses atrás na Praça Frei Damião, no centro da cidade, mas a administração municipal, despreocupada com o valor histórico dessa construção, fez a remoção desse material, substituindo-o por muros de tijolos comuns.

De modo geral, o balneário esta passando por um forte estágio de deteriorização, pela falta de investimento e reparo nas edificações, que foram construídas há mais de 40 anos (fig. 25), o que prejudica de forma acentuada a sua inserção na lógica da Geoconservação, já que como citado, sua estrutura de forma

generalizada não está tendo uma administração adequada quanto à conservação dos aspectos naturais e artificiais, que por sua vez, são históricos.

Figura 24 – Rocha “vulcânica” empregada na construção do balneário da Piscina da Nascença.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

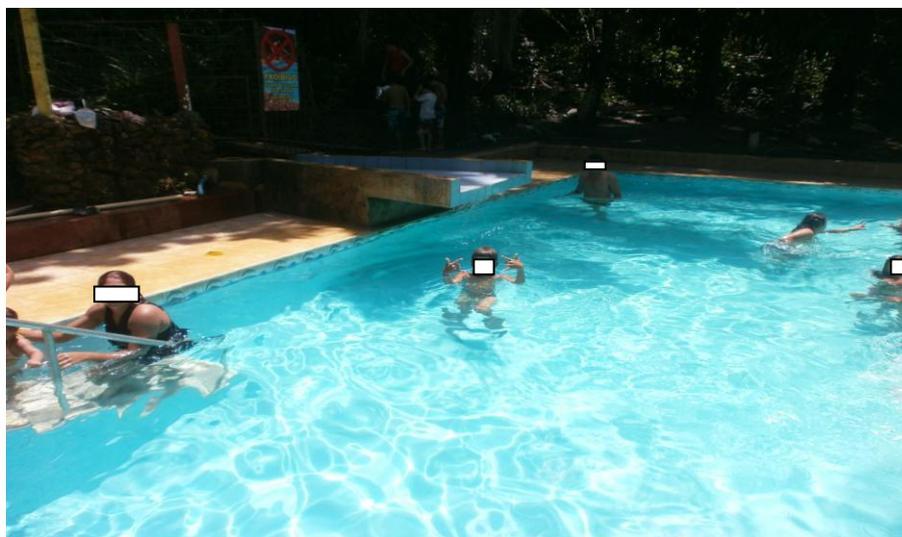
Figura 25 – Pontas de ferro exposta próximo à piscina, representando perigo aos visitantes.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

Apesar destes problemas, este potencial Geossítio, apresenta uma variedade de atividades que podem ser efetuadas na ótica da Geoconservação, neste sentido podemos citar a recreação aproveitando a natureza e a estrutura de bares que o “Geossítio” apresenta (fig.26), para fins científicos pela variedade de temas que podem ser abordados como temas geológicos, botânicos, geomorfológicos, hidrogeológicos entre outros, além da capacidade de inserção do turismo de aventura através de passeios em trilhas, para visualização das estruturas geológicas e das espécies da flora e da fauna que habitam a região.

Figura 26 – Famílias se divertindo no balneário da Piscina da Nascença.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

5.1.5 “Geossítio” Dique da Barragem

Este potencial Geossítio apresenta informações diferenciadas quanto a sua localização, ele é o único que não está inserido na área descrita como vulcânica pela bibliografia consultada. Sua localização encontra-se nas coordenadas 6° 51’ 21,48” de latitude sul e 35° 17’ 54,34” de longitude oeste. Este ponto refere-se a tríplice fronteira entre os municípios de Itapororoca, Cuité de Mamanguape e Araçagi e está situado logo a jusante da Barragem de Aruá (barragem de Araçagi). O acesso a área se dá, da sede do município, pela PB – 057 até o sítio Macacos, em um percurso de cerca de 4 quilômetros. A partir daí o trajeto se faz por estrada de terra (3 km) até o “Geossítio”.

Trata-se de um dique de diabásio que se encaixa nos gnaisses do Complexo São Caetano de forma discordante. Segundo a CPRM (2005) têm idades superiores a 1 bilhão de anos e são pertencentes ao Mesoproterozóico. Por estar encaixado nesses gnaisses pode-se afirmar que, o dique que dá nome ao “Geossítio” é mais jovem que os gnaisses, como estabelece o Princípio das Relações de Intersecção de James Hutton. O dique possui cerca de 40 cm de largura e uma extensão visível de aproximadamente 200 metros (fig. 27).

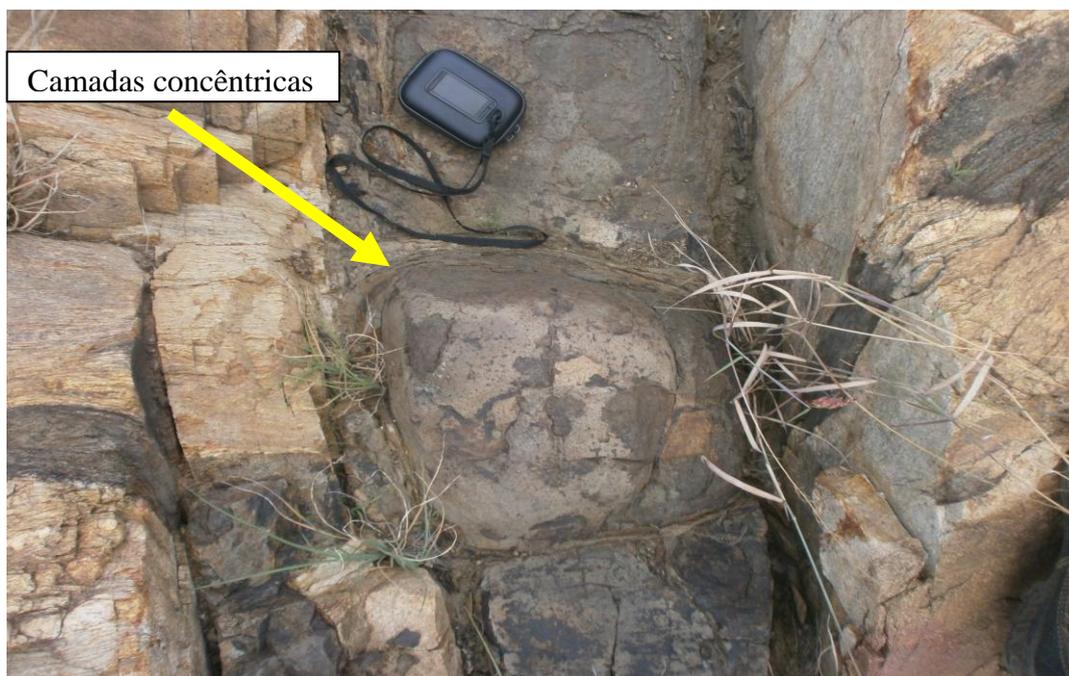
Figura 27 – Dique de diabásio próximo à barragem de Aruá.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

O “Geossítio” Dique da Barragem encontra-se exposto atualmente pela exploração do gnaiss da área desde o final da década de 1990, para ser empregado na construção da barragem de Aruá. O dique, em questão, apresenta de forma muito didática, dois importantes fenômenos que podem ser explorados por escolas e universidades que abordam a temática geológica. O primeiro refere-se ao processo de intemperismo que o mesmo já apresenta. É notório, o desenvolvimento do processo intempérico denominado de esfoliação esferoidal, onde os agentes de intemperismo atacam as superfícies expostas da rocha com maior ênfase em suas vértices, formando camadas concêntricas, onde as mais superficiais se encontram em um estágio maior de alteração (fig. 28).

Figura 28 – Decomposição esferoidal em dique de diabásio com destaque para as camadas concêntricas.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

Outro importante fator que agrega valor didático e científico ao potencial Geossítio é a intersecção de falha de ocorre no dique estudado. A existência da falha demonstra os esforços geológicos que a região sofreu durante os processos de soerguimento do planalto da Borborema, esses esforços também estão registrados no direcionamento verticalizado de camadas dos gnaisses com variados graus de inclinação (fig. 29). A existência da falha também exemplifica de forma didática a relação entre as idades de cada material (gnaisse, dique, falha), através da intersecção existente entre eles (fig. 30).

Figura 29 – Orientação sub-vertical de camadas de gnaisses indicando soerguimento.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

Figura 30 – Falha (linha vermelha), direções de deslocamento dos blocos (setas amarelas) e orientação normal do dique sem a falha (linha azul).



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

O potencial do “Geossítio” não se restringe desta forma, a observação do dique, pois, existem outros atrativos que podem ser aproveitados para os mais diversos fins, tais como didático, científico e recreação, podendo o último (recreação) ser praticado tanto na barragem, através de passeios de barco, pesca banho entre outros, quanto nas belas cachoeiras que se formam na área do “Geossítio” (fig. 31). Um problema para visualização do dique ocorre nos períodos de muitas chuvas. Pelo fato do dique estar localizado no sangradouro da barragem de Aruá (fig.32). O mesmo, neste período, fica temporariamente submerso não sendo possível sua visualização, porém, é nesse mesmo período, que as cachoeiras estão com os maiores volumes de água, o que de certa forma, ameniza o impacto negativo da submersão do dique.

Figura 31 – Cachoeira formada no Geossítio Dique da Barragem.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

Figura 32 – Vista da barragem de Aruá.



Fonte: Dados da Pesquisa (2012).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se através dos resultados apresentados, que o município de Itapororoca tem um bom potencial para ter seu território planejado na ótica da Geoconservação e assim, estabelecer a harmonia entre as atividades econômicas desenvolvidas pela população local e a manutenção do equilíbrio natural. Para tanto, é necessário o planejamento de uma exploração que se desenvolva de forma sustentável, tomando como guia de ações alguns procedimentos que se tornam imprescindíveis, como a criação de reservas legais, para dá cunho jurídico as ações estabelecidas e assim assegurar sua preservação por força de leis específicas.

Como a maioria dos potenciais Geossítios estão localizados em áreas particulares é recomendável à criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN que são Unidades de Conservação de propriedade privada. Neste caso se encaixam os Geossítios Conglomerado, Piçarreira e Pedreira. Estes Geossítios são os que estão em situação de maior risco quanto a sua conservação por serem utilizados para fins agropecuários, que por sua vez, são de forma generalizada, incompatíveis com a presença de afloramentos rochosos no solo onde são desenvolvidos. Os “Geossítios” Piscina da Nascente e Dique da Barragem, por estarem inseridos em domínio público, podem ser enquadrados como Área de Proteção Ambiental – APA, visto que, este tipo de Unidade de Conservação concilia conservação ambiental e exploração econômica em seus domínios.

Outra forma de proteção ambiental que é estabelecida por lei para esses dois últimos potenciais Geossítios são as Resoluções 302 e 303/2002 do Conselho Nacional de Meio Ambiente- CONAMA, que definem as Áreas de Preservação Permanente - APPs. Estes “Geossítios” se enquadram neste tipo de proteção legal, pelo fato de, respectivamente, estarem situados em locais de nascentes de água que são abundantes em número e vazão no contexto regional e a margem de rio.

Conclui-se, portanto, que o município de Itapororoca possui potencial geológico adequado para implantação de Geossítios, estando esta possibilidade a disposição do poder público e da iniciativa privada que podem ou não explorem este potencial através do geoturismo. É imprescindível que se alerte também, sobre a necessidade da fixação de painéis que explique que forma clara, como se desenvolveu cada processo observado nos Geossítios e sua importância no contexto municipal, regional, nacional, ou se houver, internacional.

REFERÊNCIAS

BENTO, L. C. M. Um novo olhar para a geodiversidade através do geoturismo. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia/GO, vol.7, nº 12, p. 159-166, 2011.

BORBA, A. W. Geodiversidade e Geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências**. Porto Alegre/RS, v. 38 (1): 03-13, jan./abr. 2011.

BRASIL. **Geodiversidade do Brasil - Sobre a Construção das Geociências**. Brasília: Departamento Nacional de Produção Mineral, 2005.

BRILHA, J. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Braga (Portugal), Palimage Editores. 2005.

BRITO NEVES, B. B.; MANTOVANI, M. S. M.; MORAES, C. F.; SIGOLO, J. B. As anomalias geológicas e geofísicas localizadas ao norte de Itapororoca (PB), folha Guarabira. **Revista Brasileira de Geociências**. [S.l.], v. 38, p.01-23, 2008.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Itapororoca**. Recife. 2005. Disponível em <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/ITAP089.pdf>> Acessado em: 06/06/2008. 18h37min.

DANTAS, M. E.; ARMESTO, R. C. G.; ADAMY, A. Origem das paisagens. In: SILVA, C. R. (editor). **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro**. Rio de Janeiro: CPRM. Cap. 3, p.33-56. 2008.

FERNANDES, B. M. Sobre a tipologia de territórios. In: SAQUET, M. A.; SPOSITO, E. (orgs.). **Territórios e territorialidades: teoria, processos e conflitos**. São Paulo: Expressão Popular, 2009.

MADUREIRA FILHO, J.B.; ATENCIO, D.; McREATH, I. Minerais e rochas: constituintes da terra sólida. In: TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. (Org.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2003. 557p. Capítulo 2, páginas 22-42.

MANSUR, K. L. Ordenamento Territorial e Geoconservação: análise das normas legais aplicáveis no Brasil e um caso de estudo no estado do Rio de Janeiro. **Geociências**. São Paulo. vol. 29, nº. 2, p. 237-249, 2010.

MANTOVANI, M. S. M.; SHUKOWSKY, W.; BRITO NEVES, B. B.; RUGENSKI, A. Gravimetric study of a potential mineral deposit in the Itapororoca region, Brazil. **Geophysical Prospecting**. São Paulo/SP, p. 1-10, 2008.

NASCIMENTO, M. A. L. Diferentes ações a favor do patrimônio Geológico Brasileiro. **Estudos Geológicos**. Natal/RN, v. 20, nº 2, p. 81-92, 2010.

NASCIMENTO, M. A. L.; SCHOBENHAUS, C.; MEDINA, A. I. M. Patrimônio Geológico: Turismo sustentável. In: SILVA, C. R. (editor). **Geodiversidade do Brasil**: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM. Cap. 10, p.148-159. 2008.

NASCIMENTO, M. A. L.; RUCHKYS, Ú. A.; MANTESSO NETO, V. Geoturismo: um novo segmento do turismo. **Revista de Turismo** [S.l.], vol. 2, nº. 3, p. 1-12, Dezembro de 2007. disponível em: <http://www.turismo.pucminas.br/r2n3/Artigos/Geoturismo%20Um%20Novo%20Segmento%20do%20Turismo.pdf>. Acessado em: 28/11/2009 às 13h30min.

ODUN, E. P.; BARRET, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. Tradução da 5ª Edição norte-americana. Tradução de Pegasus Sistemas e Soluções. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

PARAÍBA. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente (SECTMA); Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba (AESA). **Plano Estadual de Recursos Hídricos**: resumo executivo e atlas. Brasília/DF: Consórcio TC/BR – Concremat, 2006. 112p

PFALTZGRAFF, P. A. S.; FERREIRA, R. V.; MAIA, M. A. M.; BUENO, R. F.; MIRANDA, F. S. F. Riscos geológicos. In: SILVA, C. R. (editor). **Geodiversidade do Brasil**: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM. Cap. 9, p.136-145. 2008.

PIRIMOTTO, A. R. C. Geoturismo nas Cuestas Basálticas da alta bacia do rio Corumbataí (Município de Analândia/SP). **Global Turism** [S.l.], vol. 3, nº. 2, p. 1-31, novembro de 2007.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia, Planejamento e Meio Ambiente**. 6ª ed. São Paulo: Ed. Contexto, 2001. 84p.

RUCHKIS, Ú. A. **Patrimônio geológico e geoconservação do Quadrilátero ferrífero, Minas gerais**: Potencial para criação de Geoparque da UNESCO. 2007. 211f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

SERFATY-MARQUES, S. Ecologia humana na Geodiversidade. In: SILVA, C. R. (editor). **Geodiversidade do Brasil**: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM. Cap. 12, p.175-180. 2008.

SILVA, C. R.; MARQUES, V. J.; DANTAS, M. E.; SHINZATO, E. Aplicações múltiplas do conhecimento da geodiversidade. In: SILVA, C. R. (editor). **Geodiversidade do Brasil**: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM. Cap. 13, p.182- 202. 2008.

SILVA, E. G. **Conservação ambiental do patrimônio geológico do município de Gurjão, PB**. 2011. 102f. Monografia (graduação) – Centro de Ciências Aplicadas a Educação, Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto/PB, 2011.

SILVA, I. C. **Estudos da geologia do Município de Itapororoca/PB e seus potenciais econômicos**. 2009. 58f. Monografia (Graduação) – Departamento de Geo-História, Centro de Humanidades, Universidade Estadual da Paraíba, Guarabira/PB, 2009.

SOUZA, A. R. **Geoconservação e Musealização: a aproximação entre duas visões de mundo, os múltiplos olhares para um patrimônio**. 2008. 146f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SZABÓ, G. A. J.; TEIXEIRA, W.; BABINSK, M. Magma e seus produtos. In: TEIXEIRA, W.; FAIRCHILD, T. R.; TOLEDO, M. C. M.; TAIOLI, F. (Org.) **Decifrando a Terra**. 2ª Ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. 623p. Capítulo 6, páginas 152-185.

THEODOROVICZ, A.; THEODOROVICZ, A. M. G. Geodiversidade: adequabilidades e limitações ao uso e ocupação. In: SILVA, C. R. (editor). **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro**. Rio de Janeiro: CPRM. Cap. 14, p.205- 264. 2008.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro/RJ: IBGE, Diretoria Técnica, 1977.