

CARACTERIZAÇÃO DE GEOSSÍTIOS DO MUNICÍPIO ITAPOROROCA/PB NORDESTE DO BRASIL

Ivanildo Costa da Silva¹
Marcos Antonio Leite do Nascimento²
Lanusse Salim Rocha Tuma³

doi:10.18190/1980-8208/estudosgeologicos.v24n1p73-87

¹Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Geografia – Campus I
ivan13silva@yahoo.com.br

²Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Geologia
marcos@geologia.ufrn.br

³Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Geografia – Campus III
lanussetuma@yahoo.com.br

RESUMO

A geodiversidade do município de Itapororoca-PB pode ser utilizada como ferramenta para impulsionar o desenvolvimento das comunidades locais por meio de atividades voltadas a uma maior interação com seu patrimônio geológico na ótica da Geoconservação. Neste sentido, este município, além de outros fatores naturais, é favorecido pela existência de rochas como brecha tectônica, silexitos e brecha clástica incomuns para o Litoral e Agreste paraibano. O objetivo geral deste trabalho é analisar as características geológicas do município de Itapororoca-PB, identificar seus potenciais para implantação de Geossítios e as possibilidades de conservação ambiental no viés da Geoconservação. Os procedimentos metodológicos consistiram na busca por referenciais teóricos adequados, visitas a campo para coleta de amostras e observação das feições/estruturas geológicas. Posteriormente, foram realizados estudos das amostras através de lâminas em laboratório, e por fim, foram realizadas a sistematização e análises dos dados. É importante salientar que não foram encontrados indícios de rochas vulcânicas nas amostras de rochas coletadas em superfície na área conhecida na literatura como Vulcânicas Félsicas Itapororoca. Os estudos mostraram que a litologia superficial da referida área é composta predominantemente por afloramentos de brecha tectônica, silexitos e brecha clástica. Foram identificados 5 (cinco) locais que apresentam potenciais compatíveis com a possibilidade de implantação de Geossítios, de caráter científico-educativo-turístico. Os mesmos foram denominados de Conglomerado Timbó, Piçarreira, Pedreira, Piscina da Nasença e Dique da Barragem.

Palavras Chave: Patrimônio Geológico, Geoconservação, Geodiversidade, Geossítios, Itapororoca.

ABSTRACT

The geodiversity of the municipality of Itapororoca, state of Paraíba (PB) can be used as a tool to boost the development of local communities by means of activities that promote a greater interaction with its geological heritage on the perspective of geoconservation. In this sense, this municipality, beyond other natural factors, has exceptional outcrops of rocks such as tectonic breccia, silexites and clastic breccias unusual for the coast and semiarid region of the state of Paraíba. The general purpose of this study is to analyze the geological characteristics of Itapororoca-PB, to identify their potential for deploying geosites and possibilities of environmental geoconservation measurements. The methodological procedures consisted in the search for adequate theoretical referential, field visits to collect samples and observation of geological features/structures. Studies were performed through thin sections in laboratory and finally, the systematization and data analysis were performed. It is important to say that evidence

of volcanic rocks was not found in samples collected in the area known in the literature as Itapororoca volcanic felsic rocks. This study shows that the outcropping lithologies of the area are composed predominantly of tectonic breccias, silicites and clastic breccia. Five sites have been identified with potential to become geosites mainly concerned with scientific and educational character. These sites were named: Conglomerado Timbó, Piçarreira, Pedreira, Piscina da Nasçença and Dique da Barragem.

Keywords: Geological Heritage, Geoconservation, Geodiversity, Geosites, Itapororoca.

INTRODUÇÃO

A busca de soluções para os problemas relacionados com a utilização dos recursos naturais ocorre em âmbito das mais variadas escalas espaciais, indo desde o nível global até as áreas mais restritas. Segundo Odun e Barret (2008): “é prudente proteger os ecossistemas naturais, ecológica e economicamente, por causa dos benefícios e serviços que prestam as sociedades humanas”. Nesse sentido, Madureira Filho *et al.* (2003) entendem que as rochas e minerais adquirem grande importância quanto ao conforto e bem estar da humanidade.

Porém, esta “proteção”, historicamente, sempre se deu com maior ênfase sobre os aspectos da biodiversidade e em menor intensidade quando referente aos elementos abióticos do planeta. Isso pode ser constatado pela maior valorização e divulgação da biodiversidade, em detrimento da geodiversidade (Bento, 2011). Silva *et al.* (2008) afirmam que “a geodiversidade se manifesta, no ambiente natural, por meio das paisagens e das características do meio físico dos locais em que vivemos”. A proteção destes aspectos abióticos deve ser realizada na ótica da Geoconservação. 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”. Silva (2011) destaca que “a geoconservação busca evidenciar aspectos abióticos muitas vezes esquecidos quando se trata sobre conservação da natureza”.

O município de Itapororoca é detentor de um registro geológico distinto e complexo em seu território. “Na região ao norte de Itapororoca/PB, no âmbito da Folha

Guarabira, foram detectadas anomalias nos contextos lito-estratigráfico, geomorfológico e hidrogeológico regional” (Brito Neves *et al.* 2008). Estas anomalias estão inseridas em uma área denominada por BRASIL (2002) como Vulcânica Félsica Itapororoca e atribuída ao período Cretáceo. Mantovani *et al.* (2008), também destaca as peculiaridades desta área, principalmente nos viés geomorfológico.

Estas anomalias têm ligação direta com a geodiversidade do município em estudo, pois, são elas que denotam sua distinção e peculiaridade em âmbito regional, que é representada pela ocorrência de uma litologia incomum, no limite litoral/agreste paraibano, como brechas clásticas, silicitos e brechas tectônicas. Além disso, ocorrem também distinções no viés geomorfológico com áreas que apresentam forte entalhamento de vales e desníveis de mais de 100 metros de altitude com limites estabelecidos por encostas, consideravelmente abruptas. No contexto hidrogeológico pode ser mencionado uma série de fontes com alto potencial de vazão, provenientes da composição litológica, que apresenta alto potencial de infiltração e armazenamento de água. Essas condições geológicas aliadas à anomalia geomorfológica propiciam o abastecimento de água da cidade de Itapororoca de forma gratuita e por gravidade.

Diante de tal importância geológica que pode ser utilizada como ferramenta para os planejamentos territoriais do município e, consequentemente, melhorar as condições de vida das comunidades locais, principalmente, através do geoturismo, é que esta pesquisa foi desenvolvida. Entende-se que é necessário que se reconheça os componentes da geodiversidade desse território para assim se estabelecer as

medidas de proteção e as formas de exploração mais condizentes.

O objetivo geral deste trabalho é analisar as características geológicas do município de Itapororoca/PB, identificar seus potenciais para implantação de geossítios e as possibilidades de conservação ambiental no viés da geoconservação. Pretende-se ainda, identificar locais que se destacam como importantes exemplares dos elementos abióticos do território; revelar através de análises laboratoriais a composição litológica local; e identificar ainda qual a situação atual no tocante à conservação ambiental dos pontos estudados. Uma das preocupações aqui levantadas é a possibilidade de reconhecimento de geossítios no território do Município de Itapororoca. Geossítios são ocorrências de elementos da geodiversidade expostos por fatores naturais ou antrópicos delimitados geograficamente e que apresenta valor singular de caráter científico, pedagógico, cultural, turístico etc. (Brilha, 2005). A proteção desses geossítios depende do tipo de afloramento ou ocorrência a ser considerado (Borba, 2011).

Uma das formas de aproveitamento sustentável do patrimônio geológico de um território é a implantação do geoturismo. Para Nascimento *et al.* (2007) o geoturismo é um segmento do turismo que pode auxiliar na divulgação desse patrimônio. Desta forma, o geoturismo deve ser pensado como um importante instrumento que poderá ser implantado no município de Itapororoca para fins de planejamento territorial.

METODOLOGIA

Na elaboração deste artigo, tomou-se como principal orientação bibliográfica a obra de Brilha (2005), além de outras como Brito Neves *et al.* (2008) e Nascimento (2010). A escolha dessas obras se deu pelo fato das mesmas, em seu conjunto, responderem de forma satisfatória quais são as melhores formas de abordagem na identificação de áreas de interesse ao assunto proposto no artigo.

A pesquisa bibliográfica consistiu em visitas a várias bibliotecas, a *sites* relacionados ao tema e no acervo particular dos autores. Estas referências elucidaram diversas questões referentes à composição geológica dos locais estudados e suas características peculiares.

A etapa posterior foi as visitas à campo para estabelecer quais seriam os pontos de maior interesse geológico e geomorfológico. Os principais critérios utilizados para seleção dos geossítios foram: composição litológica, formas geológicas (geoformas), localização, acesso, utilização pela sociedade, além de outros parâmetros, que são necessários para indicação do aproveitamento que pode ser estabelecido no viés da geoconservação. Desta forma, foram visitados diversos pontos de interesse dos quais, 5 (cinco), a princípio, apresentaram características suficientemente importantes que justifiquem seu potencial para se tornarem geossítios.

Nas visitas a campo foi efetuado registro fotográfico; aferidas as coordenadas de cada ponto para sua posterior inserção no mapa com a utilização de *software* adequado; coleta de amostras para análise macro e microscópica em laboratório; além da observação das diversas atividades que são desenvolvidas no entorno de cada ponto e suas contribuições tanto positivas, quanto negativas para o aproveitamento dos locais 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.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos mostram que cada um dos 5 (cinco) potenciais geossítios estudados, possuem características próprias e podem ser destinadas a uma série de atividades como visitação didática-turística, implantação trilhas, contemplação de

cachoeiras etc. Estes locais estão em sua maioria, localizados na área da unidade geológica conhecida como Vulcânicas Félsicas Itapororoca, porém é importante salientar que embora BRASIL (2002) e CPRM (2005) denominem esta área como Vulcânicas Félsicas, composta de riolito e fonolito e atribuída ao período Cretáceo, não foram encontrados indícios de rochas vulcânicas nas análises realizadas em laboratório nas amostras de rochas coletadas em superfície. Tais análises mostraram que a estrutura geológica da referida área é composta predominantemente por afloramentos de brecha tectônica, silexitos e brecha clástica. Porém, rochas de natureza ígnea foram identificadas em subsuperfície,

por meio da obtenção de amostras de furo de sondagem, que foram realizadas por empresas de mineração no local. De posse das amostras obtidas, se constatou através de análise realizada em laboratório por esta pesquisa, a presença em subsuperfície de serpentinitos (ultramáficas) e augita diabásio.

Theodorovicz e Theodorovicz (2008) apresentam em mapa de pequena escala, a localização das manifestações magmáticas ocorridas no Brasil como típicos vulcões, ou onde o magma cristalizou em profundidade rasa na qual o município de Itapororoca aparece como um dos pontos em destaque dessas manifestações (Fig. 1).



Figura 1. Mapa com distribuição de locais de ocorrências de unidades vulcânicas (quadrados em preto) no Brasil. Adaptado de Theodorovicz e Theodorovicz (2008).

Essa inserção do município em um mapa de escala de detalhes tão reduzida realça sua importância no contexto nacional e a necessidade de sua conservação, visto que, como pode ser observado na Figura 1, a região Nordeste apresenta apenas quatro manifestações dessa natureza (embora existam outras de menor destaque). Por esse motivo, foram realizados estudos com uso de microscópio petrográfico em seções delgadas de rochas, no laboratório de

Geologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

Potenciais Geossítios Estudados e Suas Características

Seguem abaixo, respectivamente, o mapa dos potenciais geossítios estudados com suas localizações no município de Itapororoca/PB e o quadro explicativo de suas características (Fig. 2 e tabela 1).

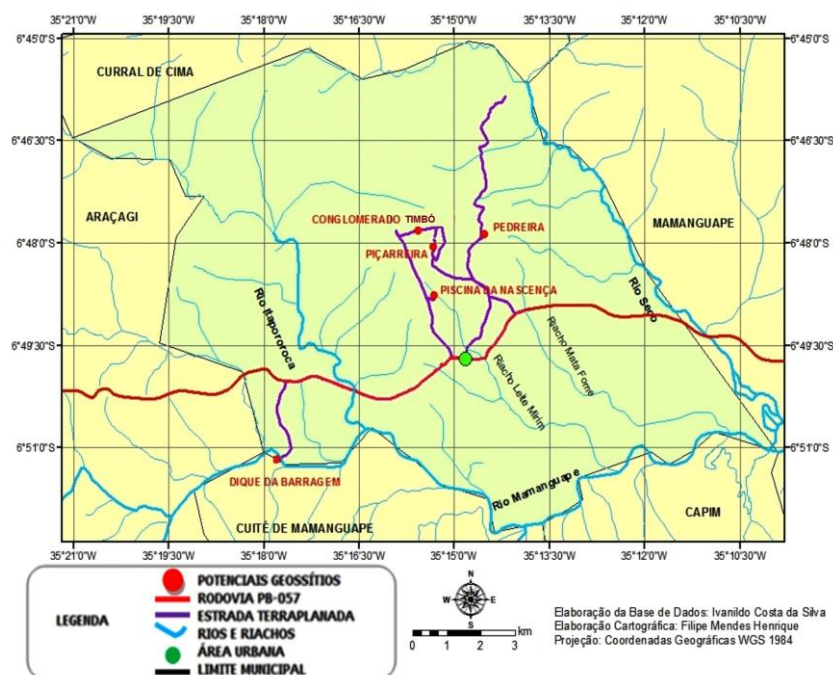


Figura 2. Mapa com localização dos 05 geossítios pesquisados, no município de Itapororoca, Paraíba.

Tabela 1. Quadro explicativo com as informações para cada geossítio pesquisado.

No.	Geossítios	Descrição	Uso Geoturístico	Tema
1	Conglomerado Timbó	Afloramento de brecha polimítica de origem sedimentar clástica	Científico e Didático	Geologia
2	Piçarra	Exposição de contato entre solos que apresentam granulometria distintas	Científico e Didático	Geologia e Pedologia
3	Pedreira	Afloramento de brecha tectônica ou brecha de falha	Científico e Didático	Geologia e Geografia
4	Piscina da Nasçença	Abacimento em forma de anfiteatro rodeada de Mata Atlântica e fontes de água que abastecem a piscina do Balneário da Piscina da Nasçença	Científico, Didático, Recreativo e de Aventura	Geologia, Geomorfologia, Botânica e Ecologia
5	Dique da Barragem	Afloramento de dique de basalto afetado por falha geológica	Científico, Didático e Recreativo	Geologia

Geossítio Conglomerado Timbó

Este potencial geossítio está localizado entre os sítios Leite Mirim e Timbó, na parte central do município de

Itapororoca, entre as coordenadas 6°47'47,91" S e 35°15'33,06" W, a uma distância aproximada de 5 km da sede do município. A partir da sede do município, o trajeto até o 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.

A rocha encontrada no referido geossítio apresenta macroscopicamente arcabouço constituído de fragmentos angulosos a subarredondados de quartzo e de outras rochas alteradas de cor marrom, de ordem até centimétrica, imersos numa matriz composta predominantemente de quartzo, além do cimento ferruginoso.

Em lâmina delgada a rocha é constituída por fragmentos de quartzo

(57%), rocha alterada (22%), além de fragmentos de quartzitos (10%) e hidróxidos de ferro (8%), tendo ainda como acessórios minerais opacos (2%), turmalina (<1%) e epidoto (<1%). O arcabouço é caracterizado por fragmentos subarredondados a angulosos de quartzo, rocha alterada silicificada e de quartzito, com tamanhos atingindo a ordem centimétrica. Os aspectos texturais apontam para um sedimento imaturo, mal selecionado e depositado em ambiente fluvial de leque aluvial a anastomosado/entrelaçado de alta energia hidráulica. A citação deste, como potencial geossítio se dá pela raridade do material do qual ele é formado no contexto geológico regional (Fig. 3A e 3B).

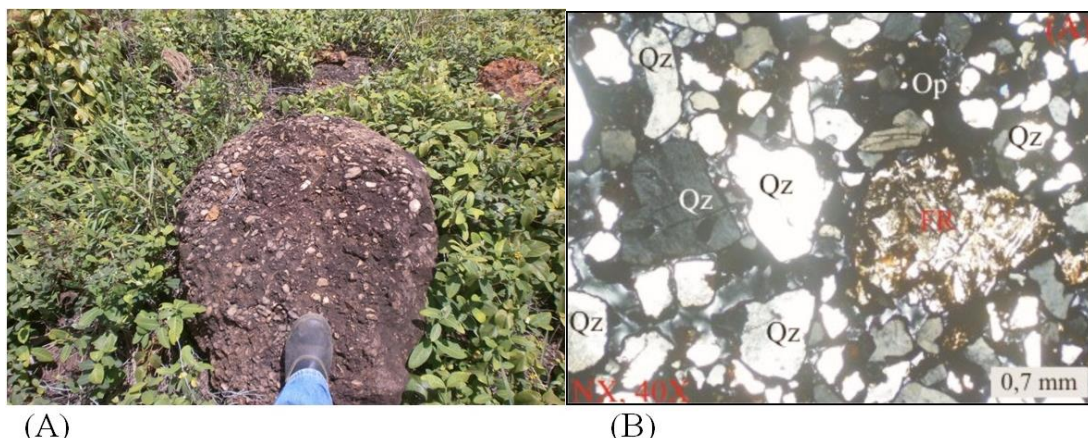


Figura 3. A) Aspecto de campo da rocha sedimentar clástica, descrita como brecha polimítica e polimodal. B) Fotomicrografias da brecha polimítica e polimodal caracterizando arcabouço de fragmentos angulosos de quartzo (Qz), de rochas (FR) alteradas e silicificadas e cimento de hidróxido de ferro (Hfe), em nicóis cruzados.

Na região do município em que o geossítio está localizado, desenvolve-se uma agricultura baseada na cultura 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.

Embora seja notória a importância geológica desses afloramentos, essas estruturas não têm recebido os devidos cuidados por parte do poder público ou da iniciativa privada. Seu potencial turístico pode ser utilizado de forma mais proveitosa, pela sua distinção geológica e importância

científica e didática, 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.

Geossítio Piçarreira

O potencial geossítio Piçarreira está localizado entre os sítios Concriz e Leite Mirim, sob as coordenadas 6°48'01,60" S e 35°15'18,76" W. O mesmo está distante cerca de 4 km da sede municipal e o acesso

é feito a partir da sede, por estrada terraplanada (nas mesmas condições de tráfego do “Geossítio” Conglomerado Timbó).

Este Geossítio apresenta uma sobreposição de solos com granulometria diferenciada, que pode ser facilmente visualizada (Fig. 4). Essa sobreposição está exposta atualmente por causa da retirada de material (solo) da área, para ser usado em reparos de estradas de terra, construções, aterros entre outros.

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 granulação mais fina do solo (Fig. 5A). A esta composição (do solo) é dada a

denominação, pelos populares, de piçarra (Fig. 5B). Dessa forma, o nome atribuído ao potencial geossítio tem origem nesta definição popular.

Ao se observar esta estrutura, nota-se uma grande semelhança entre o material da piçarreira e o da brecha sedimentar que dá origem ao Geossítio Conglomerado Timbó. Supõe-se dessa forma, que a piçarreira é o resultado do intemperismo que ocorre na brecha sedimentar, e que esta camada de fragmentos foi depositada por processos geológicos ainda desconhecidos.

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 está ativo.

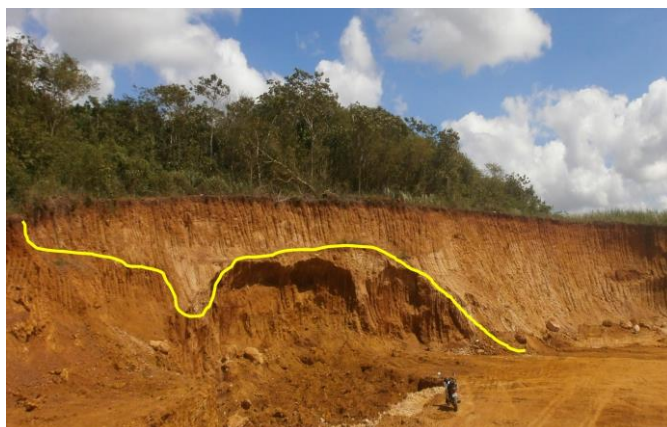


Figura 4. Perfil do solo mostrando o contato entre as camadas de granulometria diferenciada (linha amarela).

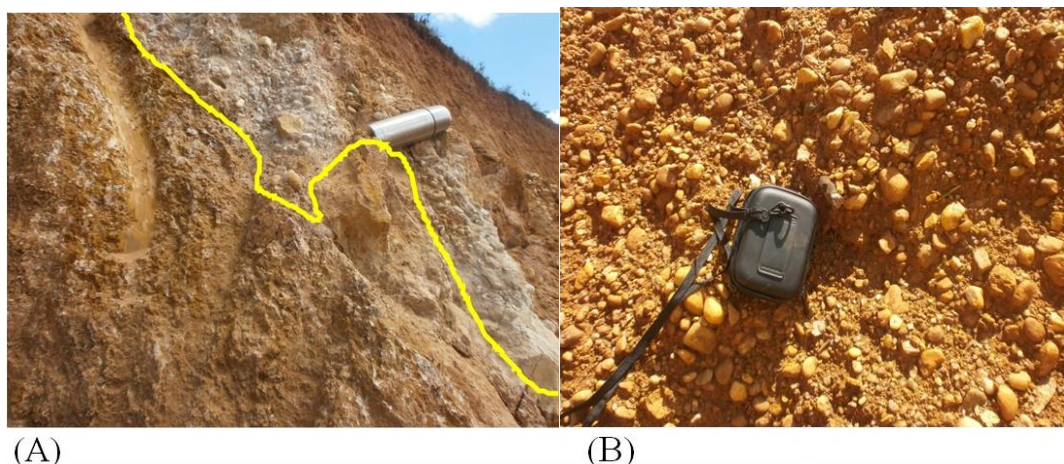


Figura 5. A) Contato entre as diferentes camadas do solo. B) material conhecido na região por piçarra, formado por sedimentos de natureza conglomerática, com seixos de diferentes minerais e rochas.

O aproveitamento dessa estrutura na ótica da geoconservação pode servir para fins educativos e científicos, principalmente voltados a estudantes universitários que já detêm um conhecimento básico sobre o assunto aqui exposto (pedologia, geomorfologia, sedimentologia). Porém, ainda não há indicativos (fora desta pesquisa), de uma possível utilização dessa área através das atividades aqui propostas.

Geossítio Pedreira

O geossítio está situado no sítio Concriz, sob as coordenadas $6^{\circ}47'50,63''\text{S}$ e $36^{\circ}14'30,78''\text{W}$. Sua distância em relação à sede do município é de aproximadamente 6 km e o acesso é possível a partir da sede, por estrada de terra, que tem suas condições de

tráfego prejudicadas durante o período das chuvas (março a julho).

Este geossítio se diferencia dos anteriores por se referir a rochas cristalinas e não sedimentares. Sua localização no mapa publicado pela CPRM (2005), que indica as unidades litoestratigráficas do município de Itapororoca/PB, condiz com a unidade denominada pelo referido mapa de Vulcânicas Félsicas Itapororoca (it), composta de riolito e fonolito (Fig. 6). Porém, como citado anteriormente, não foram encontrados vestígios das rochas citadas nos relatórios da CPRM quando da visita ao campo e em análises realizadas nas amostras de rochas cristalinas coletadas em diversos afloramentos superficiais desta área.

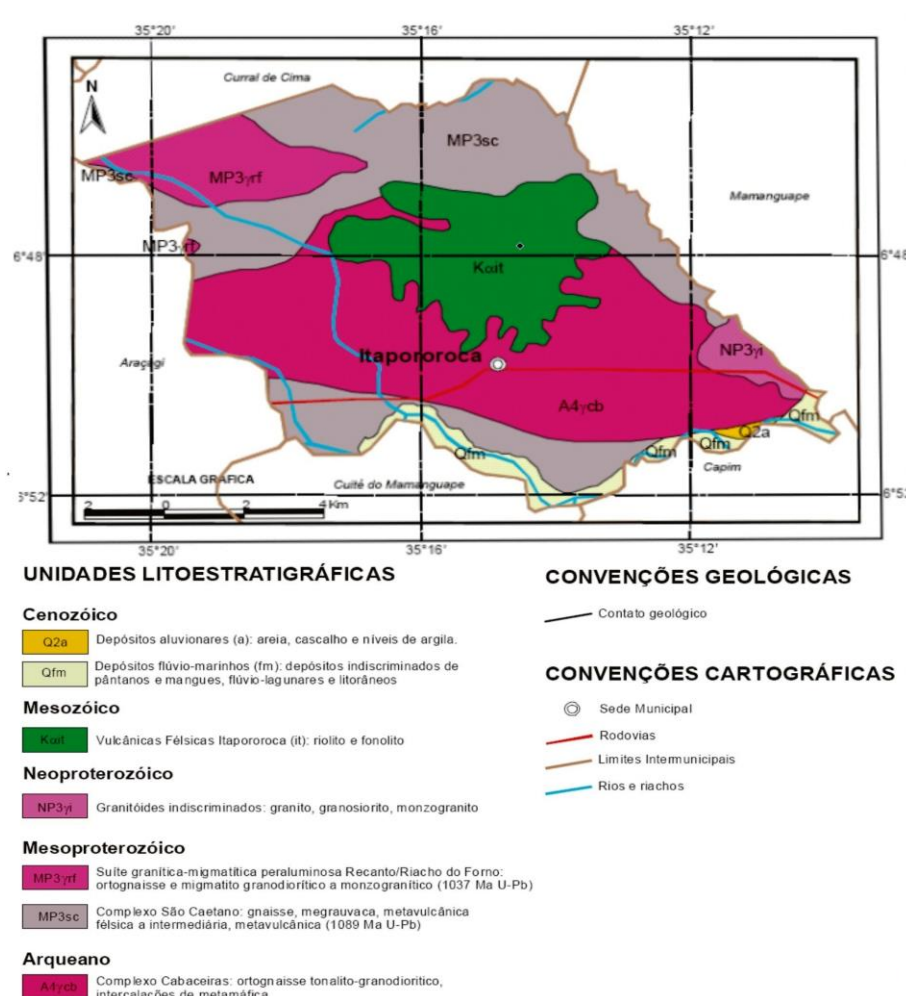


Figura 6. Mapa geológico com destaque para as unidades litoestratigráficas do município de Itapororoca/PB. Fonte: CPRM (2005).

Macroscopicamente a rocha possui uma matriz fina, de coloração marrom com forte alteração, destacando fragmentos angulosos, milimétricos a centimétricos, essencialmente de quartzo fragmentados, cujas fissuras são preenchidas pela matriz. Mostra também, feição cataclástica em regime de deformação dútil gerando brecha de falha (Figs. 7A e 7B).

Em lâmina delgada a rocha é composta principalmente por quartzo (45%), fragmentos de rochas alterados (37%), minerais opacos (10%), hidróxidos de ferro (5%), além de muscovita (3%). Apresenta deformação predominantemente frágil, embora o encurvamento de muscovita e quartzo sejam frequentes. O intenso fissuramento é preenchido por quartzo e em menor proporção por minerais opacos e hidróxidos de ferro. O quartzo ocorre como clastos/fragmentos (<3,0 mm) no arcabouço, podendo formar agregados com forte

extinção, por vezes alongados com aspecto fibroso ou acicular. Preenche as fissuras, permeando os fragmentos de rochas, indicando intenso processo de silicificação. Os tamanhos das fissuras são submicroscópicos. Os fragmentos de rocha (?) são fortemente intemperizados possuindo frequentes minerais opacos. Estes são angulosos sofrendo microfissuramento preenchido por quartzo criptocristalino/submicroscópico, sendo substituídos por hidróxidos de ferro. A forte alteração dificulta uma avaliação segura sobre a rocha original (Fig. 8). A intensa fragmentação e fissuramento com preenchimento predominantemente por quartzo sugerem o importante processo de silicificação da rocha durante a cataclase. Pode-se desta forma concluir que rocha é de origem metamórfica se tratando de afloramentos de brecha tectônica ou brecha de falha.



Figura 7. A) Afloramento da rocha descrita como brecha de falha, porém considerada em mapeamentos prévios como riolito. B) Aspecto de campo da brecha tectônica formada por uma matriz fina de cor marrom envolvendo fragmentos angulosos de quartzo.

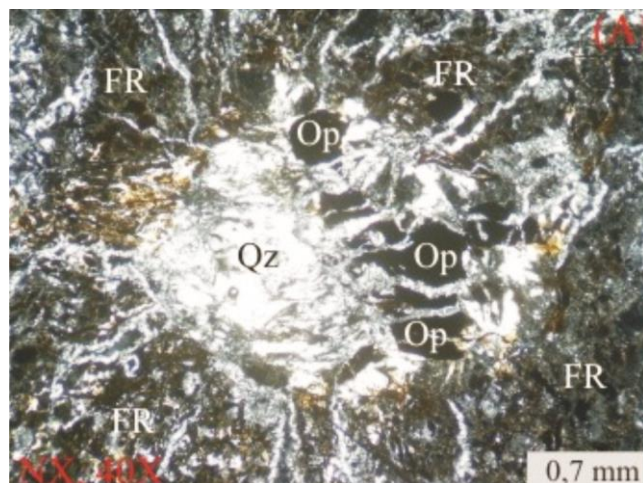


Figura 8. Fotomicrografia em brecha tectônica ou de falha evidenciando estrutura fragmentar com intenso fissuramento dos fragmentos de rochas (FR) fortemente alterados e minerais opacos (Op), além do preenchimento das fissuras por agregados de quartzo (Qz).

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 e liberá-las aos poucos através de nascentes que favorecem a construção de pequenas barragens de onde é retirada a água para irrigação. É neste sentido que, Brito Neves *et al.* (2008), mencionam que na área norte do município encontra-se uma anomalia hidrogeológica.

A forma mais apropriada de utilização deste geossítio é a sua destinação para visitação de cunho científico e educativo. A visitação científica é favorecida pela complexidade geológica da área como um todo. No viés educacional, o potencial geossítio, é um exemplo singular e muito raro de afloramento de brecha tectônica, considerando todo o território do Estado da Paraíba. As visitas podem ser oferecidas ao público em geral e a estudantes (principalmente de disciplinas como Ciências, 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).

Geossítio Piscina da Nasçença

Este potencial geossítio é o que apresenta melhor estrutura e já é muito visitado por turistas de várias regiões do país, principalmente nos finais de semana, tendo sido também, destaque em programas de televisão de âmbito nacional. Está localizado no sítio Leite Mirim e suas coordenadas são 6°48'44,78" S e 35°15'19,47" O. O acesso a partir da sede do município se dá por estrada de terra, tendo o percurso uma distância de 2 km. 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 composição 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 geodiversidade afloramentos da mesma ordem do Geossítio Pedreira, porém, um elemento importante é adicionado a estas características: estas rochas estão expostas em um relevo abrupto que apresenta forma de anfiteatro bem definida (Fig. 9). A forma geomorfológica dessa localidade ainda não tem explicação científica plausível para sua gênese.



Figura 9. Declive abrupto que forma o anfiteatro. Destaque para o tamanho do carro que mostra o grau de inclinação do relevo.

Como já mencionado, existe no município de Itapororoca uma anomalia hidrogeológica. Esta anomalia é muito bem representada na 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 zona rural do município, beneficiando cerca de 10 mil pessoas. Além disso, a água que aflora neste potencial geossítio abastece a piscina do balneário da Nascença e também é utilizada para irrigação de lavouras que estão próximas a esta estrutura.

A vegetação exuberante é outro atrativo marcante deste potencial geossítio (Fig. 10). 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 é responsável por parte do desmatamento que ocorre na reserva e pelo depósito de resíduos do material utilizado nas atividades agrícolas nas proximidades da reserva. Porém, mesmo com estes problemas graves a serem resolvidos, a reserva de mata ainda propicia um contato direto com a natureza e visualização de várias espécies de árvores típicas da vegetação de Mata Atlântica.



Figura 10. Piscina da Nascença cercada por reserva de mata Atlântica.

Grande parte do balneário construído na década de 1970, pelo então prefeito Humberto Espínola Guedes, tem como material empregado na sua construção a própria rocha que ocorre no local, 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 está fixada uma placa com as informações referentes à construção do balneário. As rochas foram também empregadas na separação do balneário em ambientes que foram destinados para diversos fins como um pequeno zoológico, que não existe mais e espaços que os visitantes utilizam para fazer churrasco e descansar a sombra das árvores (Fig. 11). 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 está passando por um forte estágio de deterioração, pela falta de investimento e reparo nas edificações, que foram construídas há mais de 40 anos. 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, a piscina da nascente e sua estrutura. Para fins científicos e educativos, podem ser abordados temas geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos entre outros, além da capacidade de inserção do turismo de aventura através de passeios em pequenas trilhas, para visualização das feições geológicas e das espécies da flora e da fauna que habitam a região.



Figura 11. Rochas utilizadas na construção do balneário da Piscina da Nascente.

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"S e 35°17'54,34" W. Este ponto refere-se a

tríplice fronteira entre os municípios de Itapororoca, Cuité de Mamanguape e Araçagi, situado a jusante da Barragem de Aruá (Barragem de Araçagi). O acesso a área se dá, a partir da sede do município, pela PB – 057 até o sítio Macacos, em um percurso com cerca de 4 km. A partir daí, o trajeto se faz por estrada de terra (~3 km).

Trata-se de alguns diques de diabásio que se encaixam nos gnaisses do Complexo São Caetano de forma discordante. Segundo a CPRM (2005) os gnaisses têm idades superiores a 1 bilhão de anos e são de idade Mesoproterozóica. Já os diques possuem cerca de 40 cm de largura e uma extensão

visível de aproximadamente 200 metros, com direção E-W (90° azimuth) (Fig. 12). As direções dos diques somadas aos aspectos de campo indicam ser representante do enxame de Diques Rio Ceará-Mirim, cuja idade é de cerca de 130 Milhões de anos.

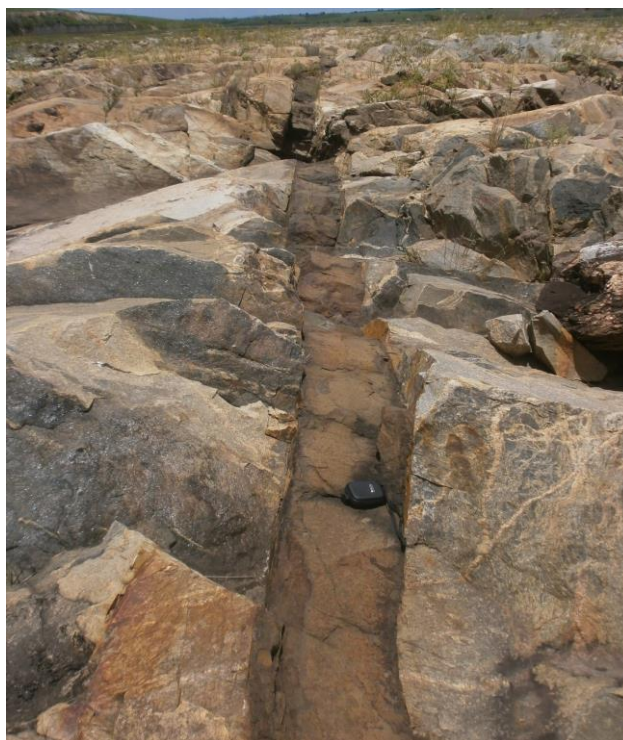


Figura 12. Dique de diabásio próximo à barragem de Aruá.

O Geossítio Dique da Barragem encontra-se exposto atualmente pela exploração do gnaiss na área desde o final da década de 1990, para ser empregado na construção da barragem de Aruá. Os diques, em questão apresentam, 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 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 seus vértices, formando camadas concêntricas, onde as mais superficiais se encontram em um estágio maior de alteração.

Outro importante fator que agrega valor educativo e científico ao potencial

geossítio é a intersecção de falhas com cinemática destal que ocorre nos diques estudados (Fig. 13A). A existência das falhas demonstra os esforços geológicos que a região sofreu durante os processos de soerguimento do Planalto da Borborema, esses esforços também estão registrados no direcionamento sub-verticalizado de camadas dos gnaisses com variados graus de inclinação (Fig. 13B). A existência das falhas também exemplifica de forma didática a relação entre as idades de cada material (gnaiss, dique, falha), através da intersecção existente entre eles.

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 educativo, científico e recreativo, podendo o último 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. Porém, um problema para visualização do dique ocorre nos períodos de muitas chuvas (maio a julho), já que o dique está localizado no sangradouro da barragem de Aruá. O mesmo, neste período, fica

temporariamente submerso não sendo possível sua visualização, no entanto, 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.

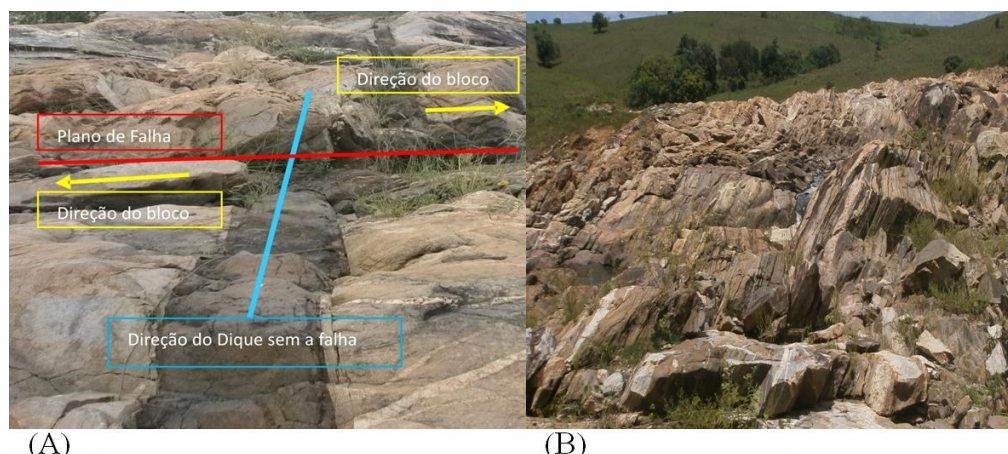


Figura 13. A) Falha (linha vermelha), direções de deslocamento dos blocos (setas amarelas) e orientação normal do dique sem a falha (linha azul). B) Orientação sub-vertical de camadas de gnaisses indicando basculamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se por meio 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 utilização que se desenvolva de forma sustentável, tomando-se como guia de ação, alguns procedimentos que se tornam imprescindíveis, tais como a conscientização e capacitação da população local e a criação de reservas legais (quando necessário), para dar cunho jurídico as ações estabelecidas e assim assegurar sua conservação por medidas legais específicas.

Como a maioria dos potenciais geossítios está localizado 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 Timbó, Piçarreira e Pedreira. Estes geossítios são os que estão em situação de maior risco quanto a sua conservação por serem utilizados para fins agropecuários, pois, atividades agropecuárias são incompatíveis com a presença de afloramentos rochosos no solo. Os geossítios Piscina da Nascente e Dique da Barragem, por estarem inseridos em domínio público, podem ser enquadrados como Área de Proteção Ambiental – APA ou Monumento Natural, visto que, estes tipos de Unidade de Conservação conciliam

conservação ambiental e exploração econômica em seus domínios.

Quanto à composição litológica diferenciada da área das Vulcânicas Félsicas Itapororoca, entende-se que se faz necessário realizar uma investigação minuciosa para melhor compreender os processos geradores desse material. Considera-se ainda que, os resultados, mesmo que superficiais apresentados por esta pesquisa é uma contribuição relevante para enriquecer os conhecimentos sobre a geodiversidade local e uma modesta contribuição para as Geociências.

REFERÊNCIAS

- Bento, L. C. M. 2011. Um novo olhar para a geodiversidade através do geoturismo. *Enciclopédia Biosfera*, 7: 159-166.
- Borba, A. W. 2011. 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*, 38: 03-13.
- BRASIL.2002. Ministério das Minas e Energia. CPRM. *Geologia e recursos minerais do Estado da Paraíba*. Recife: CPRM, 142 p. il. 2 mapas. Escala 1:500.000.
- Brilha, J. 2005. Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Palimage Editores, Braga, 190 p.
- Brito Neves, B. B., Mantovani, M. S. M., Moraes, C. F., Sigolo, J. B. 2008. As anomalias geológicas e geofísicas localizadas ao norte de Itapororoca (PB), folha Guarabira. *Revista Brasileira de Geociências*, 38: 01-23.
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil.2005. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Itapororoca. Recife. Disponível em <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/ITAP089.pdf>> Acessado em: 06/06/2008. 18h37min.
- Madureira Filho, J.B., Atencio, D. McReath, I. 2003; Minerais e rochas: constituintes da terra sólida. In: Teixeira, W. Toledo, M. C. M., Fairchild, T. R., Taioli, F. (Org.) *Decifrando a Terra*. Oficina de Textos p 22-42.
- Mantovani, M. S. M., Shukowsky, W., Brito Neves, B. B., Rugenski, A. 2008. Gravimetric study of a potential mineral deposit in the Itapororoca region, Brazil. *Geophysical Prospecting*, 1-10.
- Nascimento, M. A. L. 2010. Diferentes ações a favor do patrimônio Geológico Brasileiro. *Estudos Geológicos*, 20: 81-92.
- Nascimento, M. A. L., Ruchkys, Ú. A., Mantesso Neto, V. 2007. Geoturismo: um novo segmento do turismo. *Revista de Turismo*, 2: 1-12.
- Odun, E. P, Barret, G. W. 2008. Fundamentos de Ecologia. Cengage Learning, São Paulo.
- Silva, C. R., Marques, V. J., Dantas, M. E., Shinzato, E. 2008; 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*. CPRM p.182- 202.
- Silva, E. G. 2011. *Conservação ambiental do patrimônio geológico do município de Gurjão, PB*. Monografia (graduação), Centro de Ciências Aplicadas a Educação – UFPB. 2011. 102f.
- Theodorovicz, A., Theodorovicz, A. M. G. 2008; 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*. CPRM p.205- 264.