



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
BACHARELADO EM ECOLOGIA**

**GEODIVERSIDADE DO MUNICÍPIO DE CUITÉ DE MAMANGUAPE E POSSÍVEIS
USOS EDUCACIONAIS**



VERÔNICA MARIA DA CONCEIÇÃO

**RIO TINTO - PB
2016**

VERÔNICA MARIA DA CONCEIÇÃO

**GEODIVERSIDADE DO MUNICÍPIO DE CUITÉ DE MAMANGUAPE E POSSÍVEIS
USOS EDUCACIONAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Bacharelado em Ecologia, Universidade Federal da Paraíba, Campus IV, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ecologia.

Orientador: Prof. M. Sc. Leonardo Figueiredo de Meneses

**RIO TINTO - PB
2016**

C744g *Conceição, Verônica Maria da.*

Geodiversidade do município de Cuité de Mamanguape e possíveis usos educacionais. / Verônica Maria da Conceição.– Rio Tinto: [s.n.], 2016.

38f. : il.

Orientador (a): Prof. M Sc. Leonardo Figueiredo de Meneses.

Monografia (Graduação) – UFPB/CCA.E.

VERÔNICA MARIA DA CONCEIÇÃO

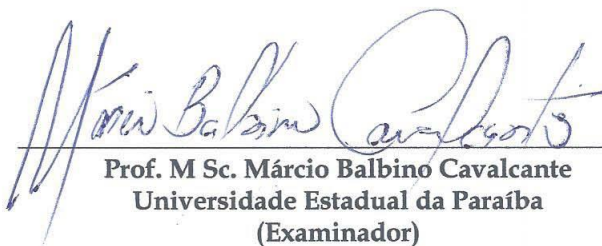
**GEOVERSIDADE DO MUNICÍPIO DE CUITÉ DE MAMANGUAPE E POSSÍVEIS
USOS EDUCACIONAIS**

Data: ____/____/____

Banca Examinadora:



**Prof. M Sc. Leonardo Figueiredo de Meneses
Universidade Federal da Paraíba
(Orientador)**



**Prof. M Sc. Márcio Balbino Cavalcante
Universidade Estadual da Paraíba
(Examinador)**



**Universidade Estadual da Paraíba
(Examinador)**

**Rio Tinto-PB
2016**

AGRADECIMENTOS

Agradeço principalmente a Deus, pela força espiritual e o privilégio que me foi dado em adquirir tamanha experiência e concluir este curso;

Ao meu noivo e amigo Charles, que além de me motivar, sempre esteve ao meu lado me apoiando e ajudando a superar os momentos mais difíceis;

Ao professor Leonardo, meu orientador, pela confiança, dedicação e cuidado, e ter acreditado em meu potencial me conduzindo para o desenvolvimento dessa pesquisa;

Em especial, Fabiana e Elisabete que sempre estivemos sorrindo, bagunçando, chorando e brigando juntas por alguma causa, os meus mais sinceros agradecimentos. Saibam que levo junto comigo as melhores lembranças dos nossos momentos e já sinto saudades de tudo o que passamos juntas;

Agradeço a Carla, pela companhia na ida a campo;

Aos meus colegas de turma, pois convivemos juntos durante 04 (quatro) anos;

Ao curso de Ecologia – UFPB e todo o Corpo Docente, em especial aos professores Adriane, Elaine Folly, Frederico, Nadjacleia, Ronaldo, Antônio, Zelma;

Aos motoristas da UFPB que contribuíram com meus trabalhos de campo;

Aos meus professores da época de colégio, Iderlane Kelly, Rita, Gorete, Luciene, Josicleide, Bené, Rosinéia, Bergue e todos os outros que contribuíram com minha formação acadêmica;

Agradeço a Jorge Santos e Felipe Santana Machado pela ajuda no trabalho;

Ao grupo J²AV, que sempre estiveram comigo no ensino médio, Janayna, José Carlos e Abgailson, e aos outros colegas de classe;

Ao meu pai (*in memoriam*), que está lá no céu torcendo pelas minhas conquistas, a minha mãe, Ivonete, e ao meu padrasto, Dorinaldo, e a toda minha família que me apoiaram nesta jornada;

A todos que colaboraram direta e indiretamente para o desenvolvimento deste trabalho.

Obrigada a todos!

“Assim como uma árvore guarda a memória do seu crescimento e da sua vida no seu tronco, também a Terra conserva a memória do seu passado, registrada em profundidade ou à superfície, nas rochas, nos fósseis e nas paisagens, registro esse que pode ser lido e traduzido”

(6º Princípio da Declaração de Digne – Declaração Internacional sobre os Direitos da Memória da Terra, 1991)

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Mapa de localização do município de Cuité de Mamanguape.....	12
Figura02- Desmatamento feito para a agricultura.....	13
Figura 03 - Índice de Desenvolvimento Humano de Cuité de Mamanguape.....	13
Figura 04 - Mapa das unidades geológicas de Cuité de Mamanguape.....	14
Figura 05 - Relevo colinoso característico da Depressão Sublitorânea de Cuité de Mamanguape.....	15
Figura 06 - Relevo característico dos Tabuleiros Costeiros de Cuité de Mamanguape. Destaque para os topos planos e vertentes retilíneas.....	15
Figura 07 - Representação do deslocamento dos ventos úmidos oriundos do Oceano Atlântico em direção à frente oriental do Planalto da Borborema.....	16
Figura 08 - Característica da vegetação de Cuité de Mamanguape. A esquerda Mata Atlântica e à direita Cerrado.....	16
Figura 09 - Materiais da etapa de campo.....	18
Figura 10 - Ficha proposta por Santos (2015) para inventário de geossítios.....	19
Figura 11 - Mapa hipsométrico de Cuité de Mamanguape.....	20
Figura 12 - Mapa de declividade de Cuité de Mamanguape.....	21
Figura 13 - Mapa das unidades geomorfológicas de Cuité de Mamanguape – PB.....	22
Figura 14 - (a) Meandro abandonado (b) Canais entrelaçados no Rio Mamanguape..	22
Figura 15 - Paisagem de Cuité de Mamanguape, vista do alto dos Tabuleiros.....	23
Figura 16 - Bar da Pedra, localizado no centro da cidade.....	24
Figura 17 - Pedra da Santa e a Lagoa do Félix no município de Mari.....	24
Figura 18 - Sítios de geodiversidade no município de Cuité de Mamanguape	25
Figura 19 - Pedra da Cobra e entorno.....	27
Figura 20 - Lajedo do Jacu: (A e B) vista geral, (C) formação de veios, (D) Veios de epidoto.....	29
Figura 21 - Sangradouro da Barragem Cuité.....	29
Figura 22 - Afloramento de rochas na Barragem de Cuité.....	31
Figura 23 - Afloramento da Formação Barreiras em corte na estrada na PB 045.....	33
Figura 24 - Rio de Cuité acima do nível normal.....	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Relação entre a declividade e a categoria fragilidade.....	17
Quadro 02 - Superfícies ocupadas pelas unidades geomorfológicas do município.....	23
Quadro 03 - Ficha de inventário da Pedra da Cobra.....	26
Quadro 04 - Ficha de inventário doLajedo do Jacu.....	28
Quadro 05 - Ficha de inventário da Barragem de Cuité.....	30
Quadro 06 - Ficha de inventário do Afloramento da Formação Barreiras.....	32

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	III
EPÍGRAFE	IV
LISTA DE FIGURAS.....	V
LISTA DE QUADROS.....	VI
SUMÁRIO.....	VII
RESUMO.....	8
ABSTRACT.....	8
1.INTRODUÇÃO.....	9
2. METODOLOGIA.....	12
2.1. Área de Estudo.....	12
2.2. Procedimentos Metodológicos.....	17
3. RESULTADOS.....	19
3.1. Caracterização Ambiental do Município de Cuité de Mamanguape.....	20
3.2. Caracterização dos Sítios de Geodiversidade.....	24
3.2.1. Pedra da Cobra.....	25
3.2.2. Lajedo do Jacu.....	27
3.2.3. Barragem de Cuité.....	29
3.2.4. Afloramento da Formação Barreiras.....	29
4. DISCUSSÕES.....	31
5. CONCLUSÃO.....	33
REFERÊNCIAS.....	35
ANEXO.....	38

GEODIVERSIDADE DO MUNICÍPIO DE CUITÉ DE MAMANGUAPE E POSSÍVEIS USOS EDUCACIONAIS

Verônica Maria da Conceição

Graduanda em Ecologia – UFPB. E-mail: veronica.m.maria@gmail.com

RESUMO

A utilização de métodos multidisciplinares inovadores auxiliam no processo de ensino-aprendizagem diante da realidade educacional brasileira de desvalorização de infraestruturas e recursos didáticos. Assim o presente trabalho, desenvolvido no município de Cuité de Mamanguape – PB, demonstra que a utilização de sítios de geodiversidade para fins educacionais constitui uma ferramenta capaz de fundamentar e incentivar trabalhos em disciplinas nos diferentes níveis educacionais. Para alcançar o objetivo proposto foi realizada uma revisão bibliográfica sintética sobre o município e trabalhos de campo para identificar e georreferenciar os sítios estudados. Para a produção dos mapas temáticos foi utilizado o Sistema de Informações Geográficas (SIG) QGIS, realizando-se o processamento de uma imagem de radar SRTM, cartas topográficas e mapas geológicos. Os resultados mostram que o município apresenta um relevo distribuído em três grandes unidades morfoestruturais: Depressão Sublitorânea, Tabuleiros Costeiros e Planície Fluvial. Apresenta declividades entre 0 a 50%, e a amplitude altimétrica é de cerca de 130m. Foram descritos quatro sítios de geodiversidade por apresentarem características interessantes para a realização de atividade didática, que são eles: Pedra da Cobra, Lajedo do Jacu, afloramento da Formação Barreiras e Barragem de Cuité de Mamanguape. Todos os quatro sítios de geodiversidade apresentam particularidades e singularidades em função de suas características que podem ser utilizadas para o aprendizado nas escolas. Com isto, conclui-se que o trabalho, apresentando um conjunto de mapas temáticos de detalhe para a área do município de Cuité de Mamanguape e a caracterização dos sítios de geodiversidade, poderá contribuir em ações de planejamento, gestão territorial e o seu valor científico e didático podem ser explorados de uma forma consciente pelos alunos do município.

Palavras-chave: Geomorfologia, Sítios de Geodiversidade, Educação

GEODIVERSITY OF THE COUNTY OF CUITÉ DE MAMANGUAPE AND ITS POSSIBLE EDUCATIONAL APPLICATION

ABSTRACT

The using of innovating multidisciplinary methods aid in the process of teaching and learning before the Brazilian educational condition of depreciated infrastructure and didactical resources. Thus the following work, developed in the county of Cuité de Mamanguape, Paraíba, goes to show that the application of sites of geodiversity with educational purposes constitutes a tool towards substantiating and encouraging works in subjects that belong to all different educational levels. In order to achieve the aforementioned goal, a synthetic bibliographic revision took place on the county, as well as fieldworks to identify and georeference the sites that were studied. For the producing of thematic maps, the System of Geographic Information (SGI) QGIS was used, leading to the processing of a radar image SRTM, topographic and geological maps. The results show that the county displays a relief spread in three great morphostructural unities: Subcoastal Depression, Coastal Tablelands and Fluvial Plain. It shows declivities between 0 to 50%, and the altimetric extent is of about 130 meters. Four sites of geodiversity have been described for presenting characteristics that are interesting with regards to the execution of a didactical activity, which are: Pedra da Cobra, Lajedo do Jacu, outcrop of Formação Barreiras and Barragem de Cuité de Mamanguape. All the four sites of geodiversity present particularities and singularities thanks to their characteristics that can be used in the learning process at schools. With this, the work is

concluded, presenting a set of detailed thematic maps for the area of the county of Cuité de Mamanguape and the characterization of sites of geodiversity, which can contribute to the actions in planning, territory management and its scientific and didactic value can be explored in a conscious way by the students of the county.

Keywords: Geomorphology, Geodiversity sites, Education.

1. INTRODUÇÃO

A relação do homem com a natureza nem sempre é equilibrada. Esta se manifesta em uma extensa lista de perigos e desastres, tais como: a erosão dos solos, a desertificação, a perda de terra de cultivo, a poluição, o desmatamento, a extinção de espécies, a degradação e destruição dos ecossistemas (COSTA, 2000). Essa postura deveria ser modificada, de forma que o ser humano passe a ter uma relação harmônica com a natureza, passando a viver de forma mais sustentável. Muitos estudos são realizados com a ideia de sensibilizar a sociedade, mas nem sempre são capazes de surtir os efeitos desejados, com isso surgem a educação e a percepção ambiental como uma forma de aproximação, porém, nota-se que ainda faltam muitos esforços para a valorização humana com a natureza (SILVA e SAMMARCO, 2015)

Para a sobrevivência e o bem estar das gerações atuais e futuras, torna-se essencial agir em todos os níveis de interação, garantindo a conservação do meio em que vivemos. É necessário aumentar o conhecimento sobre a importância dos sistemas ambientais conscientizando o homem dos bens e serviços proporcionados pelos mesmos, além da fundamental tarefa de incorporar informações ecológicas e ambientais no processo de planejamento e tomada de decisões (COSTA, 2000).

A geodiversidade e a biodiversidade estão estreitamente interligadas. Enquanto a biodiversidade engloba toda forma de vida existente na Terra, a geodiversidade se constitui pelos aspectos do meio físico que dão suporte para a existência de todos os seres vivos. A biodiversidade está apoiada sobre a geodiversidade, e nesse sentido, é dependente diretamente desta, pois as rochas, quando intemperizadas, juntamente com o relevo e clima, contribuem para a formação dos solos, disponibilizando, assim, nutrientes e micronutrientes, os quais são absorvidos pelas plantas, sustentando e desenvolvendo a vida no planeta Terra (SILVA, 2008). No entanto, vale lembrar que os dois conjuntos (bio e geodiversidade) devem ser estudados em conjunto, possibilitando contar a história evolutiva da Terra e manter o equilíbrio dos sistemas ambientais.

Geodiversidade é, em linhas gerais, o conjunto de elementos geológicos e geomorfológicos da paisagem (ARAÚJO, 2005), portanto, envolvemos aspectos abióticos da Terra, aspectos estes que são evidências de tempos passados e atuais. Além disso, a geodiversidade é o resultado da interação de diversos elementos como as rochas, o clima, os seres vivos, entre outros, possibilitando o aparecimento de paisagens distintas em todo o mundo (BRILHA, 2005).

O Serviço Geológico do Brasil - CPRM, criou uma definição própria para o conceito de geodiversidade, já incluindo a atribuição de valores para este tipo de diversidade. Segundo a CPRM, geodiversidade deve ser entendida como:

[...] 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, 2006).

Conhecer a base física de qualquer tipo de fenômeno é essencial para que se alcancem os melhores resultados com o mínimo de intervenção, no caso de instalação de alguma atividade humana de modo que a capacidade de suporte do ambiente não seja ultrapassada (MENESES, 2006). Além do conhecimento individualizado, deve-se procurar entender as inter-relações entre as diversas variáveis que compõem o quadro físico e biológico da área de interesse, para que seja possível compreender os fenômenos que ali se desenvolvem.

Uma forma de conscientizar a sociedade sobre essas inter-relações e sua importância para o ambiente é a partir do valor educativo da geodiversidade. Esse valor permite ao homem reconhecer e interpretar a história geológica da Terra e melhorar a relação entre o homem e a geodiversidade (BRILHA 2005). O ambiente físico é o laboratório para as pesquisas científicas e por vezes o único local que fornece um teste confiável sobre muitas teorias geológicas (GRAY, 2004 apud BORGES, 2013).

Como indicado no conceito da CPRM (2006), os elementos da geodiversidade podem apresentar valores. Segundo Brilha (2015), nos casos em que se observarem valores científicos elevados, então esses locais receberão a denominação de geossítios. Caso não haja valor científico excepcional, mas o local apresente outro valor relevante (educativo, científico, cultural ou outros), então receberá o nome de sítio de geodiversidade.

Nas duas situações, esses pontos configuram-se em exemplos de um patrimônio que pode demandar diferentes estratégias de proteção por parte da sociedade. Zelar pela integridade de locais que somente uma minoria (geólogos) consegue percebê-los como especiais é tão relevante quanto ampliar a parcela da população em condições de entender e apreciar a geologia e seus segredos. Ambas as linhas de intervenção necessitam da participação direta dos profissionais de geociências, o que implica num compromisso de aumentar seus esforços para traduzir à comunidade o significado de rochas, minerais, fósseis, formas de relevo, solos e os processos que os geram (GUIMARÃES; LICCARDO; PIEKARZ, 2013). Vale também ressaltar a importância da multidisciplinaridade nos estudos de geodiversidade para que o ambiente seja valorizado como um todo.

Nesse sentido, um aspecto fundamental a ser observado é o potencial didático que os elementos da geodiversidade têm para divulgação e fixação de conceitos ligados ao funcionamento do planeta Terra, sua influência na existência, variedade e distribuição das formas de vida e de como a humanidade se insere neste contexto, devendo ser incorporados ao arsenal obrigatório da abordagem de temas das Geociências e Ciências Ambientais, no ensino fundamental, médio e superior (LICCARDO; BURIGO; GUIMARÃES, 2014).

Além de preservar o geopatrimônio, devido a sua relação com os demais elementos ambientais, os locais de interesse didático da geodiversidade¹ são de importância fundamental na formação das presentes e futuras gerações e devem ser protegidos, mantendo-os para a investigação científica e formação de geocientistas e na educação ambiental, preservando-os para atividades de lazer (turismo), bem como em relação ao seu valor estético, histórico e cultural (CUMBE, 2007).

A geoeducação pode ser parte integrada das atividades educativas nas escolas e universidade, pode ser considerada parte da educação para a conservação da natureza e para o

¹ Aqueles sítios de geodiversidade que apresentam como principal valor o educativo.

desenvolvimento sustentável (MOREIRA, 2014). A autora ainda afirma que a geoeducação incorpora a necessidade por desenvolver projetos de intercâmbios entre práticas sócio-pedagógicas internas e externas a educação escolar. Do ponto de vista didático, as saídas de campo para esses sítios de geodiversidade devem fomentar e promover o conhecimento do seu entorno e respeito pela natureza, acrescentar conhecimento sobre as rochas e os minerais, reconhecer e valorizar a importância do patrimônio geológico (MOREIRA, opcit).

Tanto os geossítios como os sítios de geodiversidade necessitam ser conservados para permitir o uso sustentável pela sociedade (BRILHA, 2015). É importante a identificação desses sítios porque cada local apresenta significância diferente, que devem ser levadas em consideração ao se aplicar iniciativas de geoconservação de tais recursos.

O estudo da geodiversidade tem se destacado nas últimas décadas, traduzindo-se este interesse numa multiplicação de trabalhos de investigação que contribuem para a discussão em torno da necessidade da sua sistematização e valoração enquanto recurso natural de elevado conteúdo educacional, ambiental e turístico, especialmente quando podem influenciar de forma direta nos processos e atividades humanas.

Em âmbito mundial, cada vez mais se desenvolvem metodologias de inventariação e quantificação para colaborar com estratégias e programas de proteção, valorização e conservação desenvolvidos tanto pela esfera pública como privada. No Brasil, em 2008, foram publicados os primeiros livros de caráter conceitual sobre geodiversidade abordado em duas publicações: Geodiversidade do Brasil (SILVA, 2008), e Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo (NASCIMENTO; RUCHKYS; NETO, 2008).

Como exemplo, podem ser citados os trabalhos de Brilha (2005; 2015) e de Garcia-Cortés e Urquí (2009) que têm sido amplamente utilizados em inventários realizados em diversas partes do mundo e, inclusive no Brasil, pela CPRM, para o cadastro de geossítios no sistema GEOSIT2.

O Brasil é um país rico em geodiversidade, tendo uma grande variedade de ambientes geológicos, rochas, minerais, fósseis, solos e paisagens de expressiva beleza cênica. Esse patrimônio pode variar desde pequenos afloramentos, de abrangência local (por exemplo, a Pedra da Tartaruga no município de Gurjão - PB) até grandes formações rochosas, de expressividade internacional como é o caso do Pão de Açúcar no Rio de Janeiro.

Diante desse panorama, o presente trabalho tem como objetivo a descrição de sítios de geodiversidade no município de Cuité de Mamanguape, localizado no estado da Paraíba, utilizando de forma integrada dados do meio físico de modo que estes futuramente possam contribuir para fins educacionais no ensino fundamental e médio. Para a realização do objetivo geral, buscou-se, como objetivos secundários, descrever os componentes ambientais do município (em especial geologia e geomorfologia), identificar sítios de geodiversidade no município e propor formas de uso dos sítios para fins educacionais. Embora em sua maioria não se tratem de formações únicas e raras, os elementos da geodiversidade de Cuité de Mamanguape apresentam particularidades e singularidades em função de suas características que podem ser utilizadas para fins educativos da população local e do entorno, destacando-se variadas formas e feições do relevo e unidades geológicas diversificadas.

A área de estudo é carente de pesquisas científicas que enfatizem o meio físico e existem poucos trabalhos publicados sobre a área. Espera-se, portanto, que os resultados possam servir de base para a realização de trabalhos complementares e incentivar estudos semelhantes em outras áreas do Estado.

² Mais detalhes em <http://www.cprm.gov.br/geossit/>

2. METODOLOGIA

2.1. Área de Estudo

O trabalho teve como área de estudo o município de Cuité de Mamanguape, com uma área de 108 km², localizado na microrregião do Litoral Norte e na mesorregião da Mata Paraibana do Estado da Paraíba (IBGE, 2010). Limita-se ao Norte com o município de Itapororoca, ao Sul com os municípios de Sapé e Mari, ao Leste com o município de Capim e ao Oeste com o município de Araçagi (Figura 01).

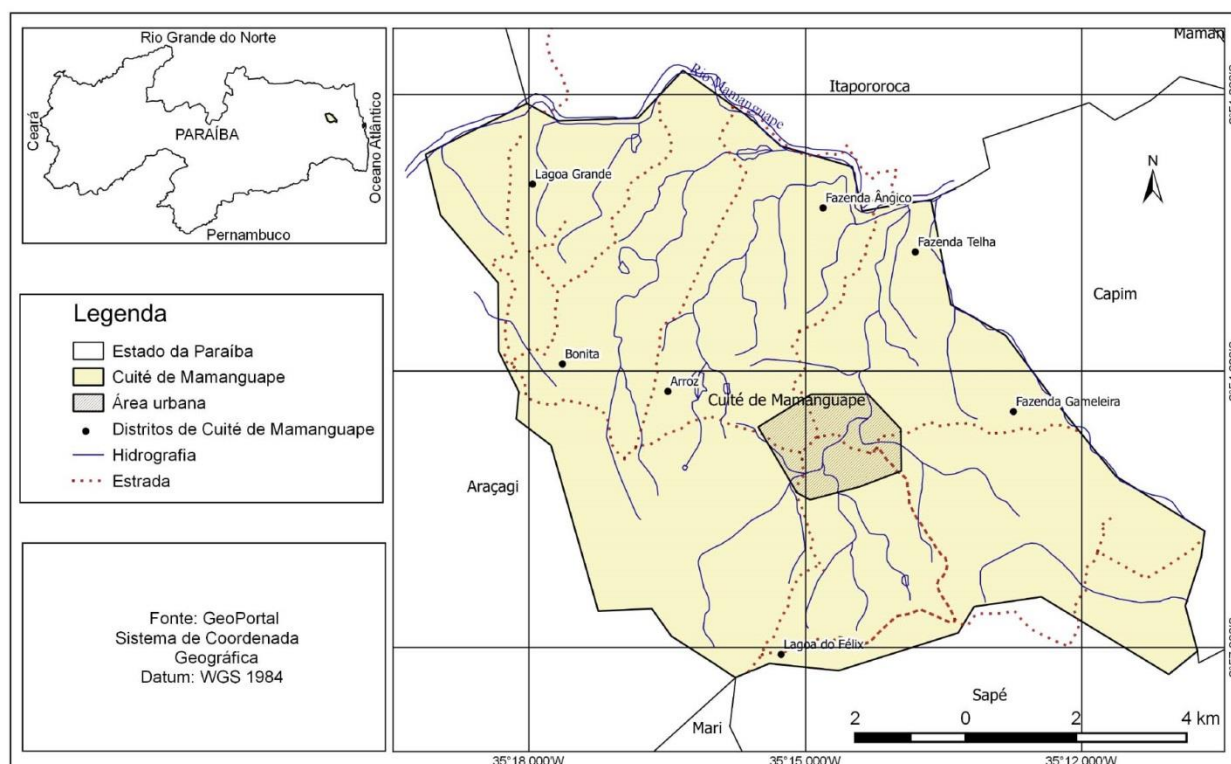


Figura 01. Mapa de localização do município de Cuité de Mamanguape - PB

O acesso a partir de João Pessoa é feito, pela rodovia BR-101 no sentido Norte até o trevo de acesso à PB-041 que faz a ligação da BR com a cidade de Capim, de onde, por via da PB-045, após 08 km, chega-se à cidade de Cuité de Mamanguape. As coordenadas geográficas da sede municipal são 6° 54' 36" de latitude Sul e 35°16' 2" de longitude Oeste. O município foi criado em 1997 e sua população é de aproximadamente 6.202 habitantes com 1.519 na área urbana (IBGE, 2010).

A cidade de Cuité de Mamanguape teve sua origem a partir da criação de três fazendas. A primeira pertencia a uma senhora conhecida como Chica Gorda, que deu início ao povoado denominado de Cuité da Chica Gorda, por volta dos anos de 1773 a 1833. Juntamente com ela surgiram outras duas fazendas aonde construíram-se dois engenhos, sendo um de propriedade de Manoel Marcelo e o outro de Elias Pereira e Capitão José Jerônimo, proprietários respectivamente dos engenhos de nome Vai se Puder e Vai ou Quebra, ambos movidos a cavalo (IBGE, 2010).

De modo geral, a economia cuitense se baseia no setor de serviços, na agricultura (principalmente de cana-de-açúcar, abacaxi, macaxeira, milho e feijão) e na pecuária (criação de bovinos, caprinos, suínos e aves). A preparação das áreas para o cultivo é feita quase sempre através do desmatamento e queima (Figura 02), o que ocasiona uma série de problemas ambientais como a perda de biodiversidade e da fertilidade dos solos, além de contribuir com a aceleração de processos erosivos como o assoreamento de cursos d'água.



Figura 02. Desmatamento feito para agricultura

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM, de Cuité de Mamanguape (Figura 03) era 0,524, em 2010, o que classifica o município como tendo um IDH baixo. Entre 1991 e 2000, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Renda, com crescimento de 0,096, seguida por Longevidade e por Educação. Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,263), seguida por Longevidade e por Renda, segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano (PNUD, 2013).

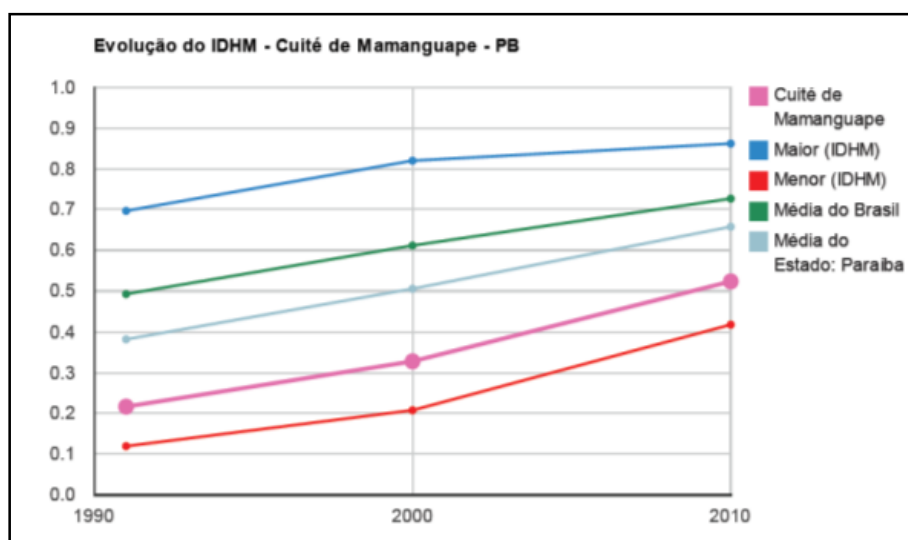


Figura 03. Índice de Desenvolvimento Humano de Cuité de Mamanguape (PNUD, 2013).

Geologicamente, a área está inserida no Terreno Alto Pajeú, ao sul do Lineamento Patos. As unidades geológicas que compõem o município são a Formação Barreiras (arenitos e argilitos variegados), Depósitos Aluvionares (sedimentos inconsolidados de planícies fluviais e de inundação, depósitos de encostas e areias quartzosas de topo de tabuleiros), Ortognaisse granítico-granodiorítico, e os Complexos São Caetano e Sertânia composto basicamente de gnaisse e xisto (CPRM, 2002). A Figura 04 ilustra os ambientes geológicos do município.

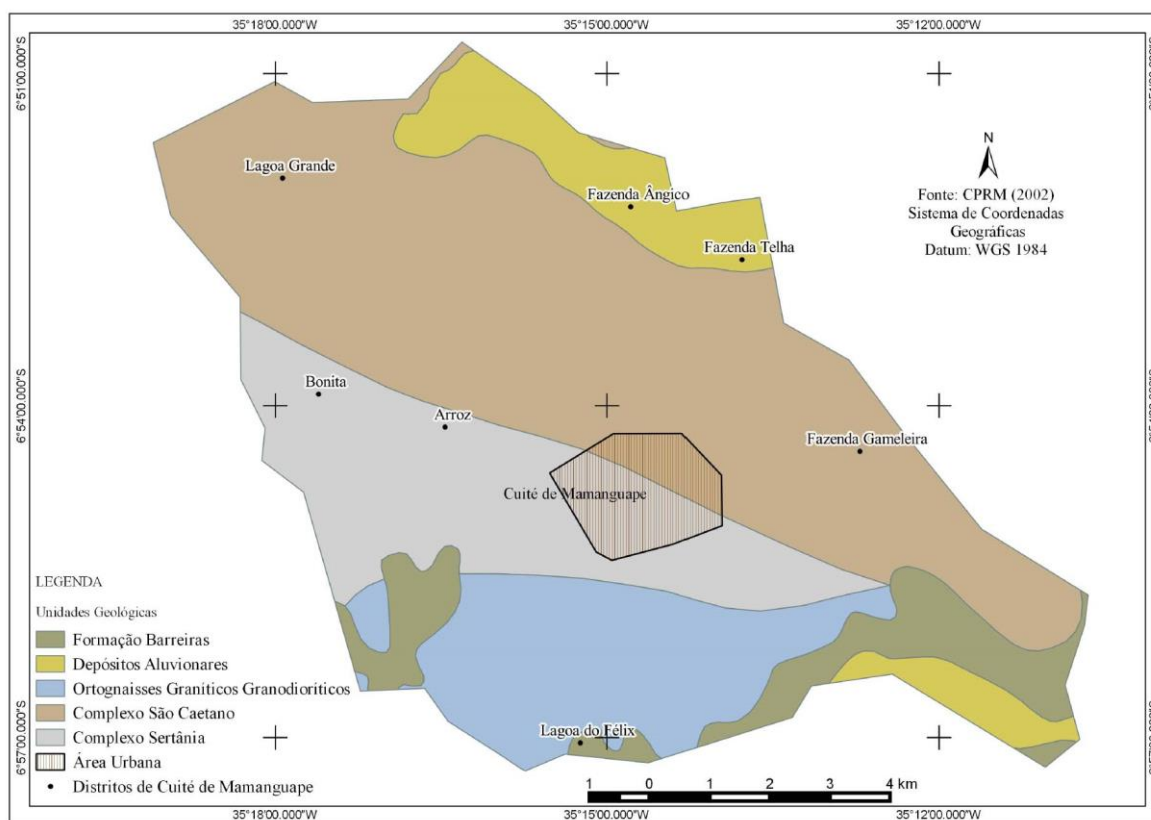


Figura 04. Mapa das unidades geológicas de Cuité de Mamanguape (adaptado de CPRM, 2002)

Cassetti (2005) propõe seis níveis de representação geográfica (táxons) para entender as dimensões das formas do relevo em diferentes compartimentos. As unidades geomorfológicas do município estão inseridas no terceiro táxon, que representa aquelas unidades relacionadas a processos morfoclimáticos específicos, como planície fluvial do Rio Paraíba. O município apresenta em seus domínios um relevo dividido basicamente em três unidades geomorfológicas: Superfície da Depressão Sublitorânea, Tabuleiros Costeiros e Planícies Fluviais (CONCEIÇÃO E MENESES, 2012).

De acordo com Carvalho (1982), a superfície dissecada da Depressão Sublitorânea apresenta-se como uma depressão semicolínosa, de topos semiarredondados e vertentes, no geral, convexas, formando vales abertos e poucos profundos (Figura 05), percorridos por rios predominantemente temporários. Já os Tabuleiros Litorâneos, segundo Furrieret *al.*, (2006), são esculpidos predominantemente sobre os sedimentos mal consolidados da Formação Barreiras, com uma superfície aplainada, levemente ondulada (Figura 6).

Os solos da região são do tipo Latossolo e Podzólicos nos Tabuleiros que, em geral, apresentam uma cobertura arenosa mais extensa e espessa do que os solos da Depressão Sublitorânea, portanto mais permeáveis às águas das chuvas apresentando-se geralmente menos dissecados. Nas áreas de várzea podem ser encontrados Gleissolos e Solos Aluviais (CPRM, 2005).



Figura 05. Relevo colinosocaracterístico da Depressão Sublitorânea de Cuité de Mamanguape.

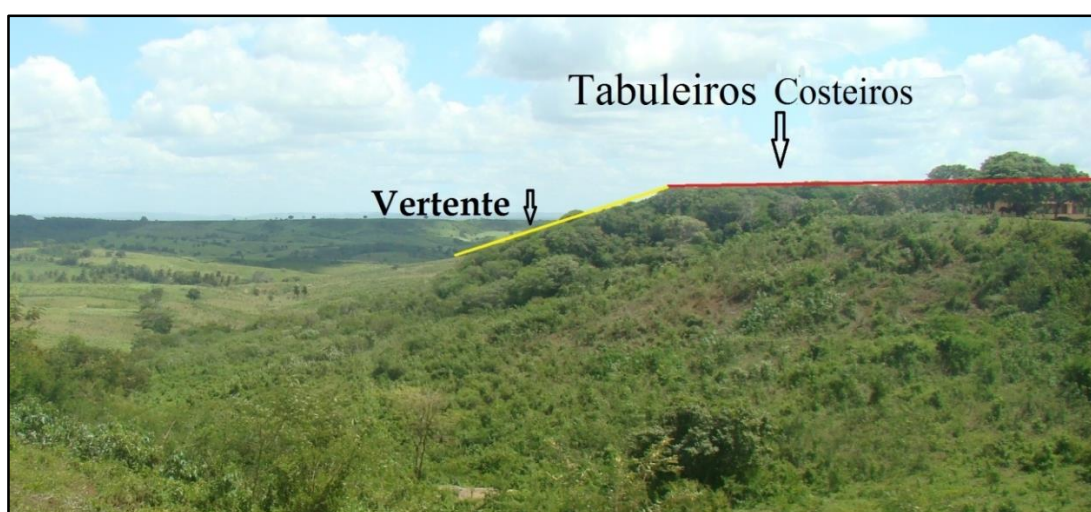


Figura 06. Relevo característico dos Tabuleiros Costeiros de Cuité de Mamanguape. Destaque para os topos planos e vertentes retilíneas.

O clima dominante na área, segundo a classificação de Köppen, é do tipo As'- quente e úmido com chuvas de outono e inverno (fevereiro a outubro) com verão seco. De acordo com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2005), mediante informações apresentadas pelo Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, que elaborou diagnóstico técnico do município de Cuité de Mamanguape o índice de precipitação média anual é em torno de 1.634,2 mm.

A área inserida na Depressão Sublitorânea apresenta umidade do ar e precipitação inferior à que ocorre na zona costeira e na escarpa oriental da Borborema por influência das cotas altimétricas inferiores às outras duas (SILVA, 2014). A Figura 07 mostra o deslocamento da umidade do ar do Oceano Atlântico em direção aos contrafortes orientais do Planalto da Borborema. É importante observar que, ao passarem sobre os Tabuleiros Litorâneos, os ventos úmidos perdem boa parte de sua umidade e se tornam mais leves, tendendo a subir.

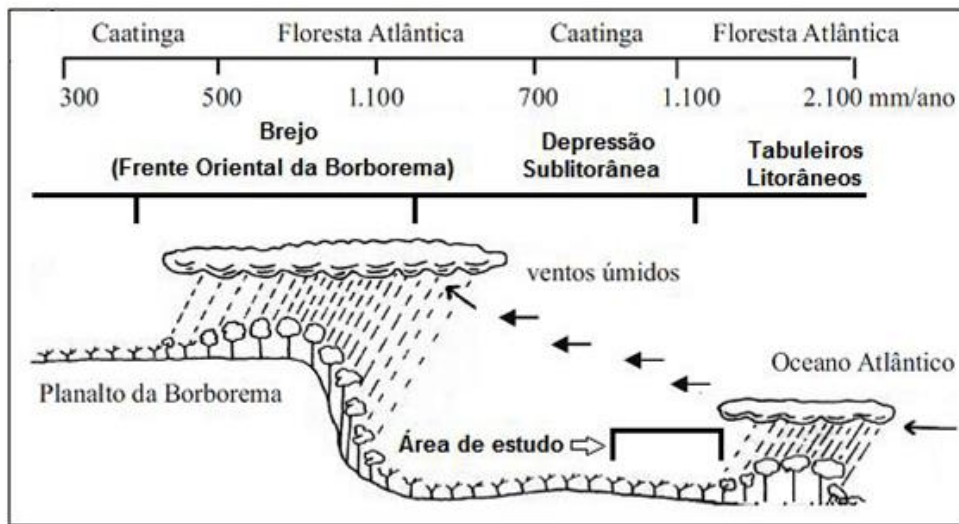


Figura 07. Representação do deslocamento dos ventos úmidos oriundos do Oceano Atlântico em direção à frente oriental do Planalto da Borborema (PORTO; CABRAL; TABARELLI, 2004).

O Estado da Paraíba apresenta um quadro de vegetação bastante variado. Isso se deve às condições ambientais e aos diversos compartimentos geomorfológicos que atuam como fatores determinantes da cobertura vegetal. Na região leste, destaca-se a Mata Atlântica, seguidas de vegetação litorânea, matas ciliares, cerrados, além da caatinga (PARAÍBA, 1985). Essa é a região na qual se insere a área de estudo dessa pesquisa.

Na área de estudo podem ser encontrados basicamente dois tipos de vegetação: a Mata Latifoliada Perenifolia Costeira (Mata Atlântica) e resquícios de Cerrado caracterizados como vegetação de tabuleiro (Figura 08). A mata Atlântica é uma formação arbórea de grande porte e a contínua derrubada dessa Mata tem ampliado a área de expansão das chamadas caatingas Brejadas, típicas do contato entre a zona úmida do brejo e áreas mais secas, caracterizadas pela interpenetração das floras da mata úmida e da caatinga. Os remanescentes dessa fisionomia vegetal são encontrados quase sempre nas áreas de vertentes mais íngremes ou em topos de morros, por serem locais de manejo mais difícil para a agricultura e pecuária.



Figura 08. Característica da vegetação de Cuité de Mamanguape. A esquerda Mata Atlântica e à direita cerrado (mata de tabuleiro).

No caso do Cerrado, também conhecido regionalmente como Mata de Tabuleiro, apresentam-se como uma formação herbácea-arbustiva com várias espécies comuns aos campos dos cerrados do Brasil (BRAGA, MELO e AZEVEDO, 2002), e ocorrem predominantemente sobre a Superfície dos Tabuleiros.

2.2 Procedimentos Metodológicos

Para o desenvolvimento do estudo foram realizados levantamentos bibliográficos e cartográficos acerca do município visando compreender o ambiente físico e permitir a seleção dos ambientes geológicos/geomorfológicos considerados relevantes para a finalidade da pesquisa. Foram consultadas ainda referências que tratassem do uso dos elementos da geodiversidade como instrumento de ensino em aulas de campo. Buscou-se também estudar metodologias de inventário de geodiversidade como forma de definir como seria a seleção dos locais de geodiversidade a serem avaliados. As fontes dos dados essenciais para a realização desta pesquisa foram: teses, artigos científicos, mapas geológicos, cartas topográficas, *sites de internet*, entre outros documentos.

Em relação à cartografia, foram utilizados o mapa geológico do estado da Paraíba em escala 1:500.000 (CPRM, 2002), além de quatro cartas topográficas em escala 1:25.000, produzidas pela SUDENE e que recobrem a área do município: Cuité de Mamanguape (folha SB.25-Y-A-V-3-SE), Araçagi (folha SB.25-Y-A-V-3-NE), Capim (folha SB.25-Y-A-V-4-SO) e Itapororoca (folha SB.25-Y-A-V-4-NO). Como forma de complementar as informações sobre o relevo da região, utilizou-se ainda as imagens do *Shuttle Radar Topography Mission* – SRTM, com resolução espacial de 90 metros, obtidas diretamente do *site* da NASA (*Consortium for Spatial Information* - CGIAR-CSI).

Para o tratamento dos dados cartográficos e elaboração dos mapas da pesquisa, optou-se por usar um Sistema de Informações Geográficas (SIG) através do *software* QGIS (disponível em <https://www.qgis.org/>), um sistema gratuito que suporta formatos vetoriais, *raster* e de bases de dados alfanuméricas. A partir dos dados cartográficos obtidos, foram gerados mapas temáticos de hipsometria e de declividades da área de estudo e que serviram para a posterior produção do mapa geomorfológico do município.

Na criação do mapa hipsométrico optou-se por realizar um fatiamento (classificação), onde o relevo foi dividido em sete classes altimétricas, com intervalos de altitudes variando da seguinte forma: 0-10 m, 10-30 m, 30-50 m, 50-70 m, 70-90 m, 90-110 m, 110-130. Para o mapa de declividades foi adotada a metodologia de Ross (1994), que divide as vertentes em seis classes de declividades (Quadro 01) e as associa a categorias de fragilidade do terreno.

Quadro 01. Relação entre a declividade e a categoria de fragilidade. Adaptado de ROSS (1994)

Declividade (%)	Categoria de fragilidade
Até 6%	Muito baixa
De 6 a 12%	Baixa
De 12 a 20%	Média
De 20 a 30%	Forte
De 30 a 50%	Muito forte
Acima de 50%	Áreas protegidas por lei

Paralelamente às pesquisas bibliográficas desenvolveram-se trabalhos de campo que consistiram na obtenção de fotografias da área de estudo, reconhecimento de alguns aspectos da paisagem e na obtenção de pontos de controle para a confecção dos mapas da área. Esse procedimento possibilitou o conhecimento da realidade representada nas bases cartográficas, cartas topográficas e imagens de satélite utilizadas.

Foram realizadas duas idas a campo, uma em junho de 2012, e a outra em maio de 2013. Em campo foram utilizadas câmeras fotográficas para registro de paisagens, receptores GPS e bússola, além das cartas topográficas da área (Figura 09).



Figura 09. Materiais da etapa de campo

Durante as atividades de campo também foram selecionados os locais de geodiversidade que potencialmente seriam descritos visando criar a proposta de uso como instrumento pedagógico. Esta forma de realizar inventários de geodiversidade é conhecida como *Ad Hoc* e é descrita por Sharples (2002) como um método no qual o pesquisador se utiliza de informações de moradores, referências bibliográficas e “busca ativa” em campo para identificar locais que possam apresentar relevância nos elementos de geodiversidade para o objetivo estabelecido para o inventário.

Para a identificação de sítios de geodiversidade do município de Cuité de Mamanguape, foram adotados dois critérios: verificaçãodopotencial para desenvolvimento de atividades educativas relacionadas principalmente às geociências e a importância do sítio para o estudo geológico e geomorfológico.

Para cada sítio de geodiversidadevisitado obteve-se sua localização, caracterização geológica simplificada e de outros aspectos de interesse, tomando como base o preenchimento das fichas de inventário/caracterização previamente elaboradas, com base na proposta deSantos (2015) (Figura 10).Foram feitas adaptações na metodologia para alcançar o objetivo do trabalho, que era apenas qualificar os sítios de geodiversidade e não quantificar como é proposto na metodologia original. Esta escolha se justifica pelo fato que o objetivo do trabalho não é realizar a seriação dos sítios selecionados, mas sim, apenas sua descrição.

Nas fichas, além dos dados gerais de identificação do local que se está inventariando, constam dois outros conjuntos de dados: potencial geológico/científico (PG) e potencial de uso (PU). De modo geral, o PG corresponde ao potencial do sítio no que se refere a sua importância geológica do ponto de vista científico, enquanto que o PU possibilita verificar como o sítio pode servir para atividades diversas e que no caso desse trabalho tem como destaque o uso educativo.

FICHAS DE INVENTÁRIO PARA TRABALHOS DE CAMPO			
Nome		Tipo	
Localização		Altitude	
Coordenadas		Litologia Predominante	
Contexto Geológico		Carta Topográfica SUDENE (1:25.000)	
Descrição Geral do Potencial Geossítio			
Potencial Geológico/ Científico (PG)		Potencial para Uso e Gestão (PU)	
Raridade	<input type="checkbox"/> Raro <input type="checkbox"/> Eventual <input type="checkbox"/> Comum	Acessibilidade	<input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim
Visibilidade	<input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Propriedade	<input type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Mista
Local-Tipo	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Secundário <input type="checkbox"/> Não	Dimensão/Área	<input type="checkbox"/> até 1ha <input type="checkbox"/> até 5ha <input type="checkbox"/> > 10ha
Diversidade de Elementos	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Baixa	Infraestrutura Local	<input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Inexistente
Temáticas de Interesse*	<input type="checkbox"/> 4 ou mais temáticas diferentes <input type="checkbox"/> de 2 até 3 <input type="checkbox"/> Apenas uma	Unidade De Conservação	<input type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Particular <input type="checkbox"/> Pública Nacional/Estadual
Valores Associados**	<input type="checkbox"/> Três ou mais <input type="checkbox"/> Até 2 tipos <input type="checkbox"/> Nenhum	Uso Atual da Área	<input type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Turístico <input type="checkbox"/> Mineiro/Outros
Integridade do Local	<input type="checkbox"/> Integro <input type="checkbox"/> Alguma Degradação <input type="checkbox"/> Muito Degradado	Público em Potencial	<input type="checkbox"/> Inclusive Leigos <input type="checkbox"/> Estudantes <input type="checkbox"/> Especialistas
Fragilidade Natural	<input type="checkbox"/> Baixa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Alta	Povoamento Mais Próximo	<input type="checkbox"/> Povoado/Vila <input type="checkbox"/> Cidade <input type="checkbox"/> Município Vizinho
Coleta de Amostras	<input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Possível com Restrições <input type="checkbox"/> Não deve coletar	Indicadores de Degradação	<input type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Reversíveis <input type="checkbox"/> Irreversíveis
Conhecimento Científico	<input type="checkbox"/> Tese/Dissertação <input type="checkbox"/> Artigo ou Livro <input type="checkbox"/> Nenhuma Publicação	Ameaças Futuras	<input type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Expansão urbana/industrial <input type="checkbox"/> Mineração/Outros
* Mineralogia, Geomorfologia, Hidrologia, Paleontologia, Estratigrafia, Petrologia ígnea/metamórfica, etc; ** Estético, Histórico, Cultural, Arqueológico, etc.			

Figura 10. Ficha proposta por Santos (2015) para inventário de geossítios.

3. RESULTADOS

Tomando por base os objetivos definidos para o presente trabalho, optou-se por apresentar os resultados em dois tópicos separados. O primeiro expõe a caracterização geológica/geomorfológica do município tomando por base os mapas elaborados juntamente com as observações realizadas em campo de forma a traçar um perfil das características gerais do meio físico da área de estudo. O segundo tópico mostra o conjunto de locais de interesse geológico inventariados e caracterizados para verificar a possibilidade de serem usados para fins didáticos por estudantes e professores no que se refere a conteúdos ligados às ciências da Terra e à conservação ambiental.

3.1. Caracterização Ambiental do Município de Cuité de Mamanguape

A caracterização ambiental do município tomou por base os mapas temáticos elaborados e sua posterior análise, observações de campo e a comparação com os dados obtidos na revisão bibliográfica. A descrição foi realizada sempre levando em consideração a compartimentação geomorfológica da área de estudo.

Com base no mapa hipsométrico (Figura 11), foi possível verificar que as altitudes no município variam entre 0 e 130 metros. As altitudes mais elevadas encontram-se na Superfície dos Tabuleiros que variam de 90 a 130 metros, o que confirma a característica dos Tabuleiros serem mais elevados que a Depressão Sublitorânea. Já as altitudes menores estão localizadas ao longo da planície do Rio Mamanguape, que delimita o município em sua porção Norte, chegando aos 30 metros.

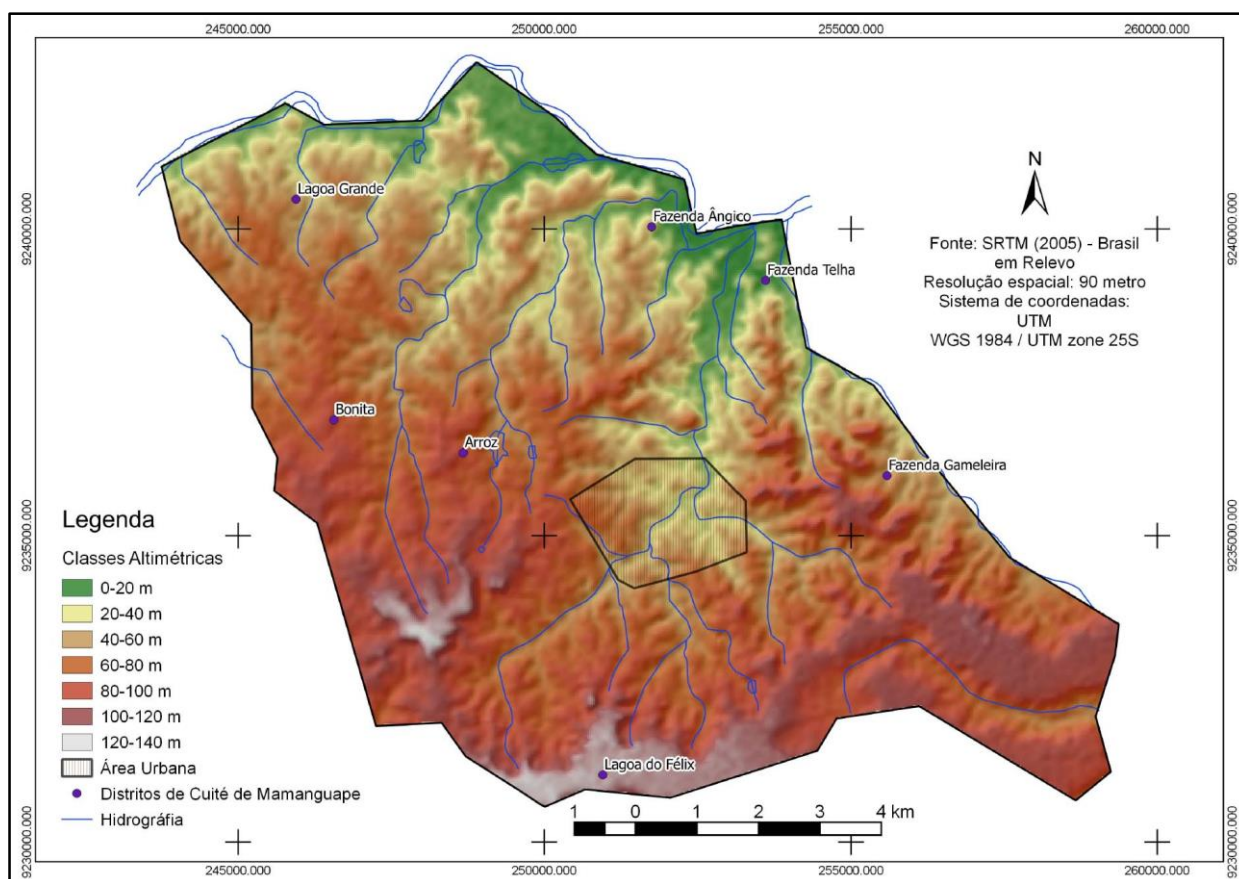


Figura 11. Mapa hipsométrico de Cuité de Mamanguape

Verifica-se ainda (por meio da Figura 11) que o relevo apresenta uma inclinação para o norte, em direção ao vale do Rio Mamanguape o que causa um forte controle estrutural na rede de drenagem de quase todo o município, que também assume essa direção. Este mapa possibilitou ainda uma melhor visualização dos topos, vertentes e fundos de vale, contribuindo para se compreender o padrão de drenagem da área, bem como a forma como se dá o escoamento superficial, possibilitando, por exemplo, analisar áreas de risco de enchentes.

Do ponto de vista das declividades (Figura 12), o município apresenta vertentes com inclinações que variam de 0% a 50%. A área da Depressão Sublitorânea apresenta vertentes cujas declividades concentram-se basicamente no intervalo entre 6% e 20%, no entanto alguns setores podem alcançar até mesmo os 50% de declividade. Já os Tabuleiros Costeiros possuem topos com declividade de até 6% e vertentes apresentando declividades bastante acentuadas, de até 20%,

sendo que alguns locais podem chegar a 50% de declividade principalmente nos setores que limitam esta unidade com a Depressão Sublitorânea.

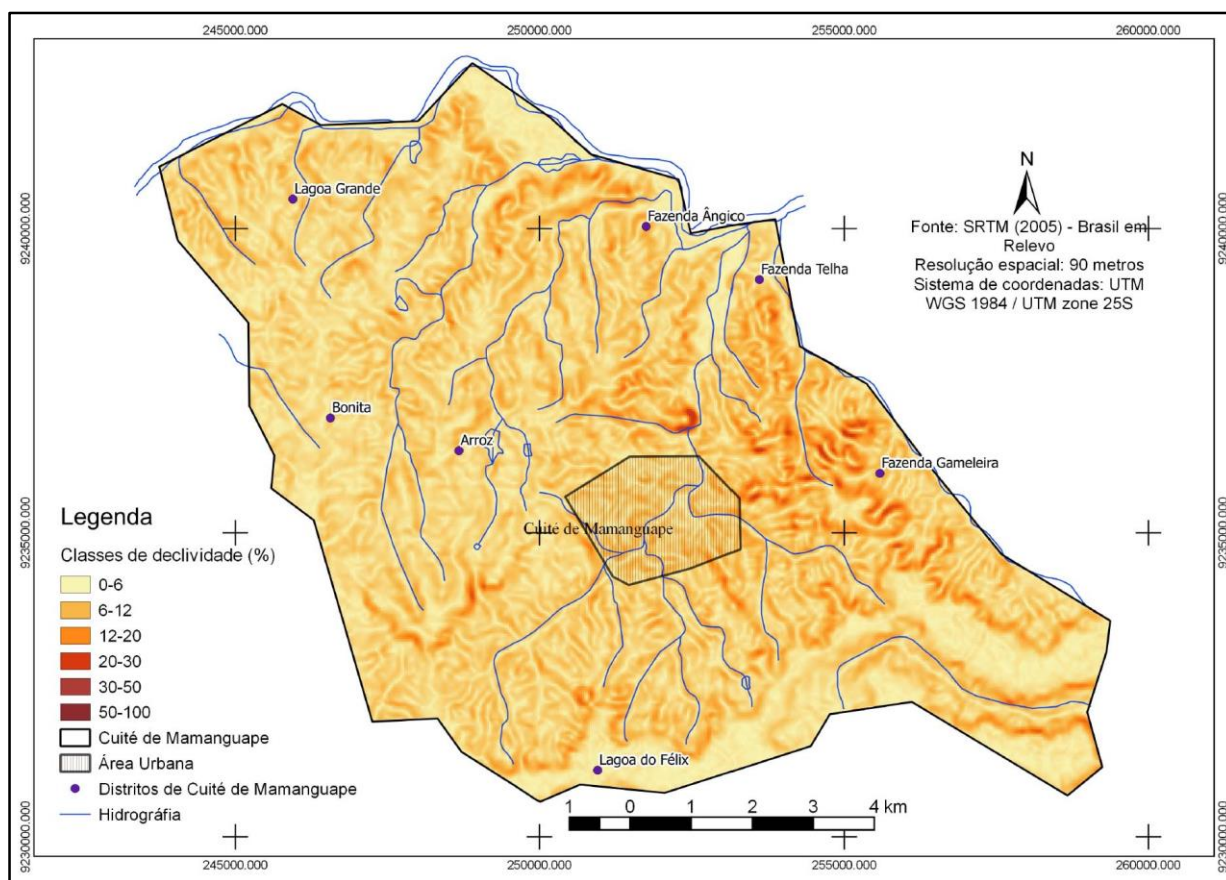


Figura 12. Mapa de declividade de Cuité de Mamanguape

No que se refere à fragilidade ambiental derivada das declividades, pode-se verificar que o setor sudeste do município é o que apresenta maiores índices de fragilidade, pois nesse local encontram-se as máximas declividades identificadas no município.

A presença vegetação nas vertentes íngremes e também no entorno dos canais de drenagem ajuda a reduzir o escoamento rápido de água dessas áreas para os fundos de vale e evita áreas de inundação e o assoreamento dos canais fluviais, além de ajudar a proteger o solo da atuação intensa dos processos morfodinâmicos, tais como os constantes movimentos de massa, no entanto essa conservação não é uma realidade muito frequente no município conforme apresentado no tópico 2.1 desse trabalho.

A caracterização geomorfológica tomou-se como ponto inicial o mapa geomorfológico proposto por Conceição e Meneses (2012), e de posse dos resultados obtidos para a hipsometria e para as declividades, foi realizado um refinamento no mapa obtido originalmente. Este refinamento foi necessário, pois verificou-se que no mapa produzido por Conceição e Meneses (2012) havia algumas incompatibilidades entre a distribuição das unidades geológicas e seu reflexo sobre a topografia, bem como verificou-se a necessidade de ajustes nos limites dos Tabuleiros tomando por base os valores das declividades e altitudes obtidos nos mapas temáticos elaborados.

Como resultado obteve-se o mapa apresentado na Figura 13, no qual propõe-se a compartimentação do relevo do município em: Superfície Aplainada dos Tabuleiros Costeiros, Superfície Dissecada da Depressão Sublitorânea e Planície Fluvial, que representam as unidades mais expressivas no município, reafirmando a proposta inicialmente apresentada pelos autores citados anteriormente, no entanto, alterando as áreas dessas unidades.

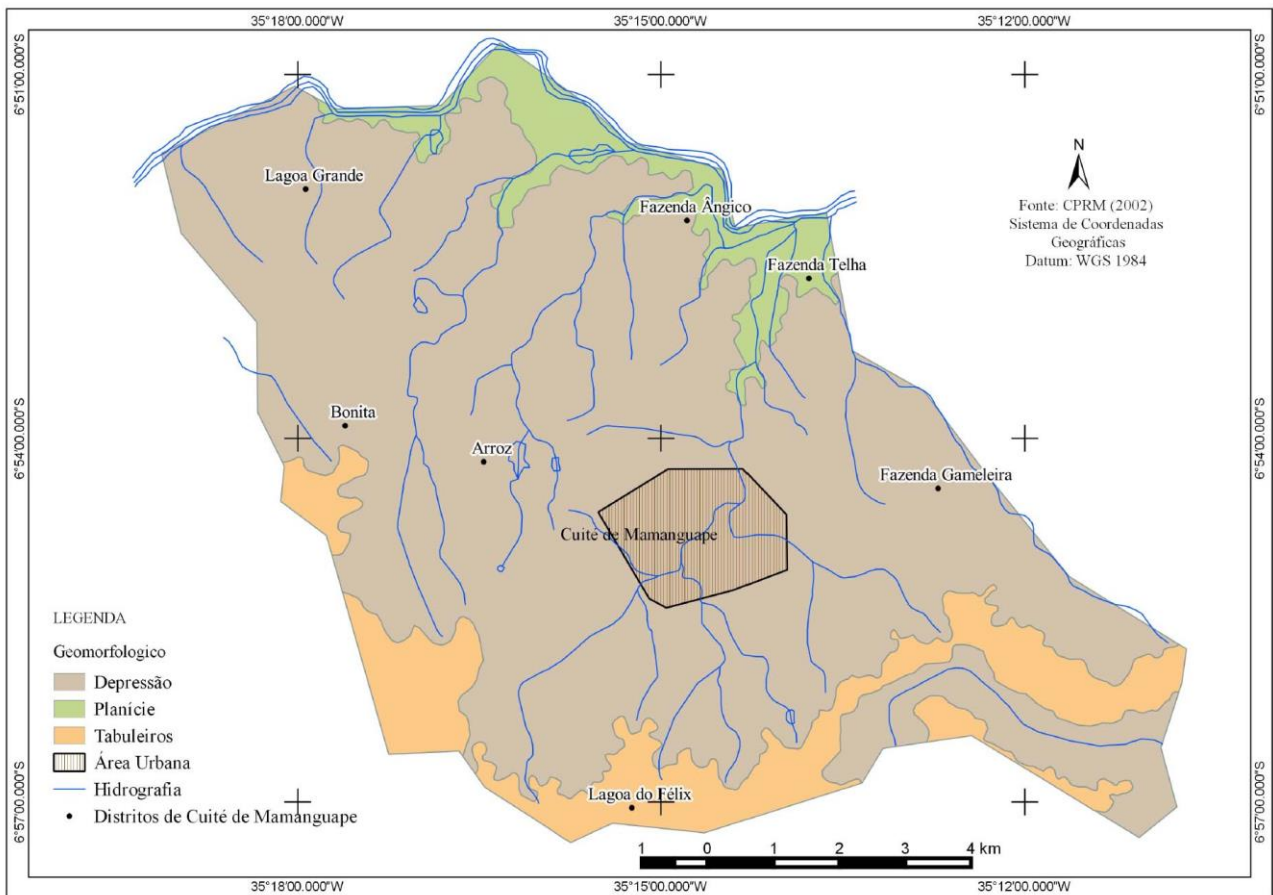


Figura 13. Mapa das unidades geomorfológicas do município de Cuité de Mamanguape - PB

Com base no mapa geomorfológico, pode-se observar que a Unidade das Planícies Fluviais totalizou aproximadamente 505 hectares do território municipal, sendo mais expressivas no limite norte, correspondendo às planícies fluviais do rio Mamanguape. Nelas podem ser observados meandros abandonados (Figura 14-a) que podem ser utilizados para fins didáticos, no que se refere a conteúdos de geomorfologia e dinâmica fluvial, ou para fins econômicos no que se refere a extração de areia. Pode-se também trabalhar com a classificação de canais fluviais, que nesse setor variam de entrelaçados a meandrante (Figura 14 - b). Os solos são sujeitos a inundações frequentes ou à presença do lençol freático elevado, e, como consequência, apresentam-se encharcados durante vários períodos do ano o que favorece o desenvolvimento da agricultura e o cultivo de capim para ração animal durante o ano.

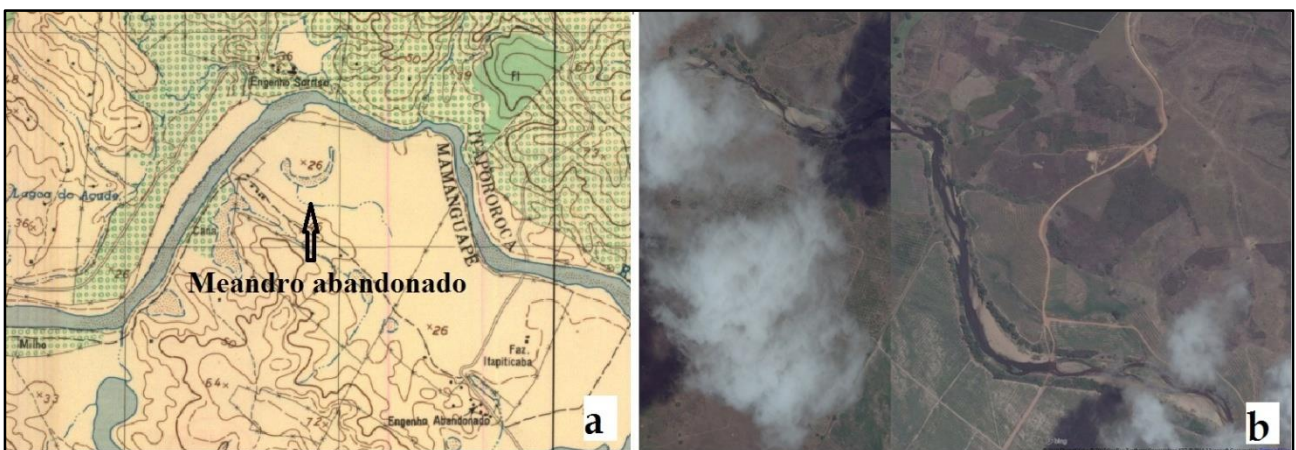


Figura 14. (a) Meandro abandonado. Fonte: SUDENE, 1974. (b) canais entrelaçados no Rio Mamanguape. Fonte: Bing Maps, 2016.

A unidade dos Tabuleiros Costeiros apresenta-se dividida espacialmente em três setores, sendo os dois maiores nos limites sudeste e sul e o menor no limite oeste do município, ressalta-se que o Tabuleiro do setor sudeste é recortado pelo vale fluvial do Riacho Cana-Brava um afluente de primeira ordem do rio Miriri. Juntos os três setores totalizam 760 hectares.

É interessante verificar que os Tabuleiros presentes na área do município representam a parte mais ocidental dessa unidade geomorfológica guardando, portanto, as características da proximidade com o contato com a Superfície da Depressão Sublitorânea, tendo como elemento marcante as altas declividades das vertentes, conforme já apresentado neste trabalho. A maior parte do terreno dos Tabuleiros do limite sul e sudeste é utilizado para o cultivo da cana-de-açúcar, enquanto a parte oeste é utilizado para a plantação de abacaxi e culturas de subsistência.

Por se tratar dos setores que guardam as maiores altitudes do município, é comum a presença de locais que podem ser utilizados como mirantes, tornando possível uma visualização panorâmica do contexto geomorfológico local/regional, facilitando assim a realização de campo e apreciação da estética da paisagem (Figura 15).

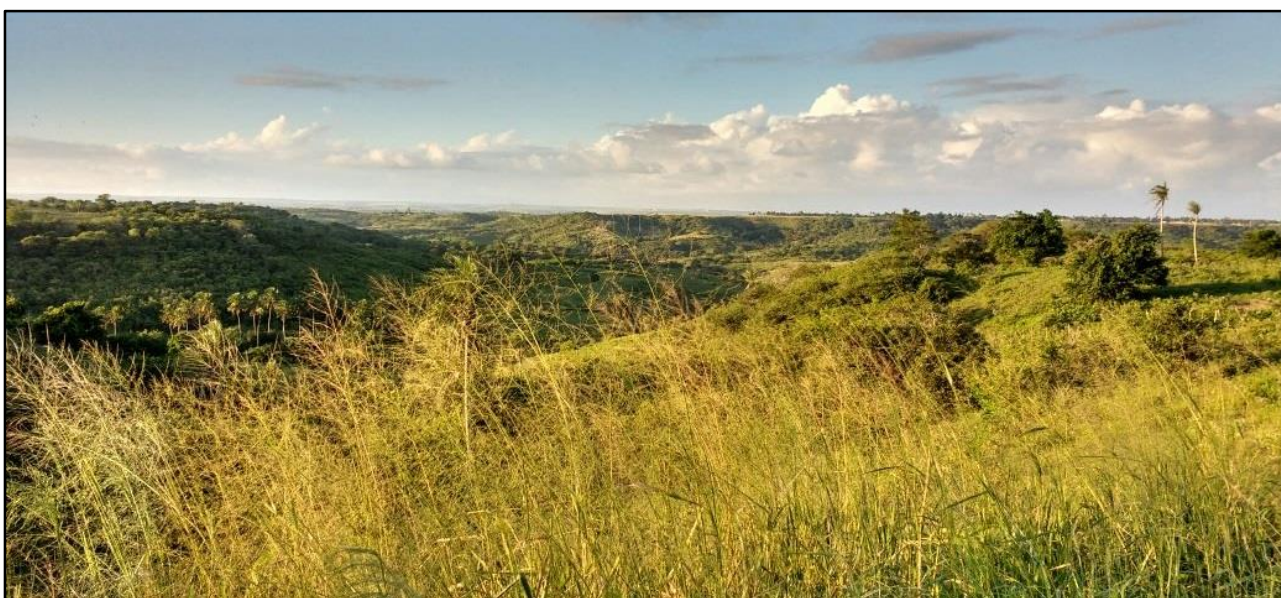


Figura 15. Paisagem de Cuité de Mamanguape, vista do alto dos Tabuleiros

Representando a maior das três unidades mapeadas, a Superfície da Depressão Sublitorânea ocupa uma área de cerca de 9.592 hectares. Sendo que o setor leste, onde se encontra a sede municipal, é mais dissecado do que o setor oeste. Este fato pode ser parcialmente explicado por ter sido verificado nessa região algumas das maiores altitudes do município que, associadas à inclinação geral do relevo, já citada anteriormente, pode significar a possível existência de um alto estrutural naquela região, o que atribuiria mais energia aos processos erosivos ali verificados.

Quadro 02 – Superfícies ocupadas pelas unidades geomorfológicas do município

	Hectares	%
Depressão Sublitorânea	9.592	88,35
Tabuleiros Costeiros	760	7,00
Planície Fluvial	505	4,65

3.2. Caracterização dos sítios de geodiversidade

Estudos realizados por Conceição e Meneses (2012), identificaram 08 lugares de interesse geológico no município e entorno. Esses locais são: a Pedra da Cobra, Lajedo do Jacu, Planície de Inundação do Rio Mamanguape, afloramento da Formação Barreiras em corte da estrada PB-045, Barragem de Cuité, o Alto do Pedro e, de modo mais peculiar, um bar dentro da cidade, construído sobre um afloramento de rocha, denominado de Bar da “Peda” (Figura 16), todos localizados no município de Cuité de Mamanguape. Além desses, os autores citaram ainda, a Pedra da Santa e a Lagoa do Félix no município de Mari (Figura 17).



Figura 16. Bar da Peda, localizado no centro da cidade



Figura 17. Pedra da Santa e a Lagoa do Félix no município de Mari

Considerando que a área de estudo da presente pesquisa se restringe a Cuité de Mamanguape. Após uma avaliação prévia, dois dos seis locais do território do município ficaram de fora da caracterização, um por não ter uma boa visualização do afloramento rochoso, pois se encontra encoberto por uma edificação (o Bar da “Peda”) e o outro por ser de difícil acesso (Alto do Pedro). Os 04 locais escolhidos (Figura 18), ou seja, Pedra da Cobra, Lajedo do Jacu, Barragem de Cuité e um Afloramento da Formação Barreiras, serão descritos na sequência do texto.

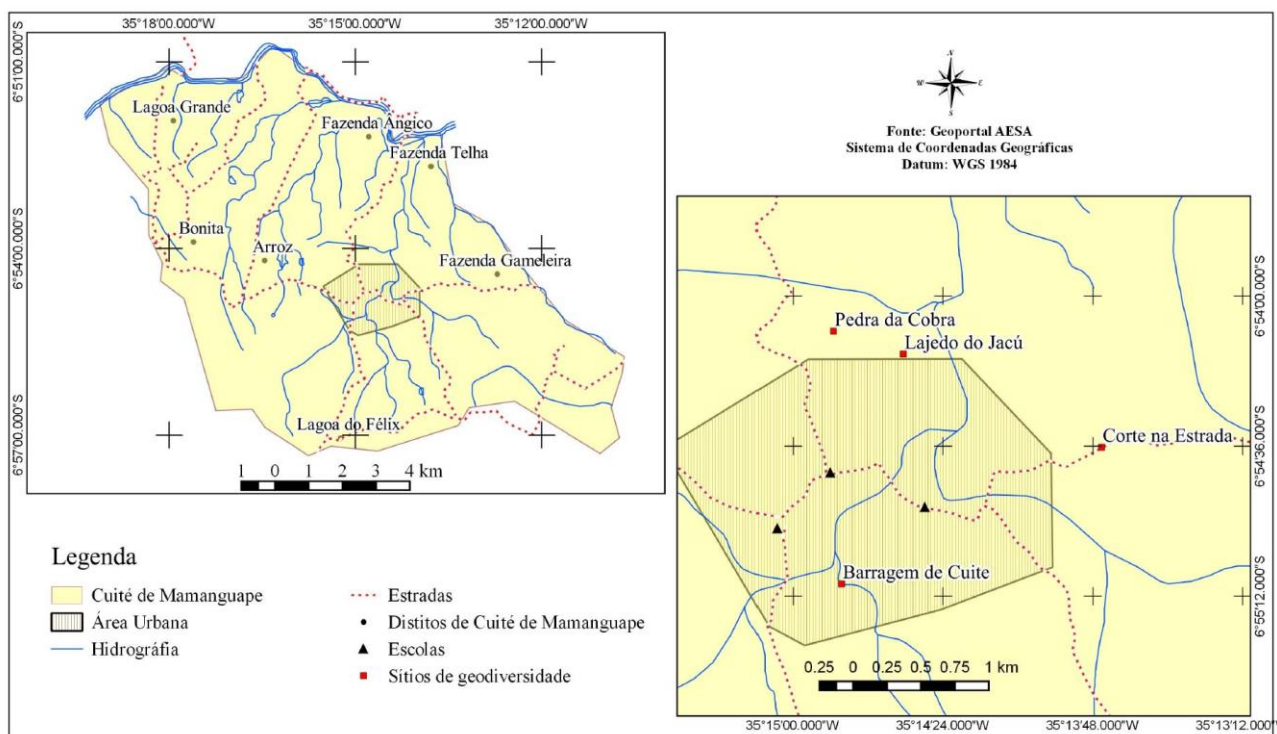


Fig. 18. Sítios de geodiversidade no município de Cuité de Mamanguape

Uma característica comum aos afloramentos que serão descritos é que constam de exposição de rochas do embasamento cristalino e que são típicas da unidade geomorfológica da Depressão Sublitorânea, correspondendo, portanto, de modo geral, a gnaisses e xistos. Como exceção tem-se o caso do afloramento da Formação Barreiras que representa um ambiente geológico sedimentar.

3.2.1 Pedra da Cobra

A Pedra da Cobra (Figura 19), nas coordenadas $6^{\circ}54'10,64''S$ e $35^{\circ}14'36,81''O$, trata-se de uma geoforma³ e situa-se no sítio Jacu. O acesso é feito partindo-se da sede municipal em direção ao Sítio Jacu, em estrada de barro, percorrendo-se cerca de 800 metros na direção Oeste até que se alcance o local do afloramento. Os processos do intemperismo modelaram o afloramento atribuindo ao bloco o aspecto semelhante ao de uma cabeça de cobra, derivando daí o nome do local.

A economia dos moradores do sítio sempre se desenvolveu a partir da criação de gado, aves e com a agricultura. O terreno onde está inserida a geoforma é utilizado para a criação de gado. O solo é argiloso, sendo recoberto, nas áreas úmidas, por uma vegetação de gramíneas e, no interior de um pequeno açude do local, pode-se encontrar espécies como a vitória-régia (*Victoria sp.*). O Quadro 03 apresenta a ficha de inventário da Pedra da Cobra. No local podem ser estudados, temas como erosão do solo, o relevo da Depressão Sublitorânea, intemperismo das rochas, além do uso lúdico das formações de rochas.

³ Formas percebidas nos elementos da geodiversidade e que por processos de associação, remetem o imaginário à imagens conhecidas como formas animais/humanas ou a pseudo vestígios (marcas de pegadas, por exemplo)(BORBA e MENESES, 2013).

Quadro 03. Ficha de inventário da Pedra da Cobra

FICHA DE INVENTÁRIO PARA TRABALHOS DE CAMPO			
Nome	Pedra da Cobra	Tipo	Pontual
Localização	Sítio Jacu	Altitude	50 m
Coordenadas	6°54'10.64"S/ 35°14'36.81"O	Litologia Predominante	Gnaisse
Contexto Geológico	Complexo São Caetano	Carta Topográfica SUDENE (1:25.000)	Cuité de Mamanguape (folha SB.25-Y-A-V-3-SE)
Descrição Geral do Potencial do sítio de geodiversidade			
<i>O local consiste em uma geoforma modelada em um afloramento gnáissico, com aspecto de uma cabeça de cobra</i>			
Potencial Geológico/ Científico (PG)		Potencial para Uso e Gestão (PU)	
Raridade	<input type="checkbox"/> Raro <input type="checkbox"/> Eventual <input checked="" type="checkbox"/> Comum	Acessibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim
<i>As rochas existentes no local são comuns na região</i>		<i>Fica em uma área aberta, às margens da rodovia</i>	
Visibilidade	<input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Propriedade	<input type="checkbox"/> Pública <input checked="" type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Mista
<i>A vegetação atrapalha a visibilidade de todos os ângulos.</i>		<i>Pertence a um morador do sítio</i>	
Local-Tipo	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Secundário <input checked="" type="checkbox"/> Não	Dimensão/Área	<input checked="" type="checkbox"/> até 1ha <input type="checkbox"/> até 5ha <input type="checkbox"/> > 10ha
Diversidade de Elementos	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Média <input checked="" type="checkbox"/> Baixa	Infraestrutura Local	<input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente
<i>Geoformas, Erosão diferencial, Intemperismo químico.</i>			
Temáticas de Interesse*	<input type="checkbox"/> 4 ou mais temáticas diferentes <input type="checkbox"/> de 2 até 3 <input checked="" type="checkbox"/> Apenas uma	Unidade De Conservação	<input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Particular <input type="checkbox"/> Pública Nacional/Estadual
<i>Geomorfologia</i>		<i>Não há registro de "UC" instalada na área.</i>	
Valores Associados**	<input type="checkbox"/> Três ou mais <input checked="" type="checkbox"/> Até 2 tipos <input type="checkbox"/> Nenhum	Uso Atual da Área	<input type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Turístico <input checked="" type="checkbox"/> Mineiro/Outros
<i>Educativo, estético</i>		<i>Criação de gado e agricultura</i>	
Integridade do Local	<input checked="" type="checkbox"/> Integro <input type="checkbox"/> Alguma Degradação <input type="checkbox"/> Muito Degradado	Público em Potencial	<input checked="" type="checkbox"/> Inclusive Leigos <input type="checkbox"/> Estudantes <input type="checkbox"/> Especialistas
<i>Por não ser muito visitada, está bem conservada.</i>		<i>A área é chamativa pelo formato, depois sempre surgem dúvidas do tipo: "como se formou essa feição"?</i>	
Fragilidade Natural	<input type="checkbox"/> Baixa <input checked="" type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Alta	Povoamento Mais Próximo	<input type="checkbox"/> Povoado/Vila <input checked="" type="checkbox"/> Cidade <input type="checkbox"/> Município Vizinho
<i>Apesar da rocha ser bem resistente (granito), está muito sujeita aos efeitos d intemperismo.</i>		<i>Cuité de Mamanguape</i>	
Coleta de Amostras	<input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Possível com Restrições <input checked="" type="checkbox"/> Não deve coletar	Indicadores de Degradação	<input checked="" type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Reversíveis <input type="checkbox"/> Irreversíveis
<i>Qualquer coleta de amostras pode danificar a estética e a forma.</i>		<i>Não há indicadores de degradação visíveis.</i>	
Conhecimento Científico	<input type="checkbox"/> Tese/Dissertação <input type="checkbox"/> Artigo ou Livro <input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma Publicação	Ameaças Futuras	<input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Expansão urbana <input type="checkbox"/> /industrial <input type="checkbox"/> Mineração/Outros



Figura 19. Pedra da Cobra e entorno

3.2.2 Lajedo do Jacu

O Lajedo do Jacu, nas coordenadas $6^{\circ}54'13.92''S$ e $35^{\circ}14'33.59''O$, está localizado no sítio Jacu, surgindo daí o nome do local. É um lajedado gnáissico, que acompanha um plano inclinado da topografia do terreno (Figura 20 -A). Para se chegar ao Lajedo Jacu, percorre-se uma distância de aproximadamente 600m a partir do centro da cidade. Lá se pode observar a formação de pequenos veios (Figura 20 - B) que preencheram as fraturas presentes no gnaiss. Em alguns desses veios foi identificada, ainda, a presença de epidoto, que é um mineral verde que ocorre associado ao quartzo (Figura 20 -C) cujas características ainda carecem de melhor análise para que se definam sua origem e mineralogia.

Por esse sítio de geodiversidade, assim como o da Pedra da Cobra, se encontrarem próximos à zona urbana, tornam-se particularmente interessantes para a realização de aulas de campo com alunos da rede de ensino municipal e estadual, uma vez que as distâncias a serem percorridas das escolas aos sítios de geodiversidades são curtas e no local podem ser abordados temas como tipos de rochas e minerais, intemperismo, importância econômica e cultural dos recursos geológicos. A ficha de inventário do Lajedo do Jacu apresenta-se no Quadro 04.

Quadro 04. Ficha de inventário do Lajedo do Jacu

FICHA DE INVENTÁRIO PARA TRABALHOS DE CAMPO			
Nome	Lajedo do Jacu	Tipo	Pontual
Localização	Sítio Jacú	Altitude	49 m
Coordenadas	6°54'13.92"S/35°14'33.59"O	Litologia Predominante	Gnaiss
Contexto Geológico	Complexo São Caetano	Carta Topográfica SUDENE (1:25.000)	Cuité de Mamanguape (folha SB.25-Y-A-V-3-SE)
Descrição Geral do Potencial do sítio de geodiversidade			
<i>O local consiste em um afloramento do embasamento cristalino da região, formado basicamente por gnaisses. Apresenta veios de quartzíticos de pequenas dimensões, além de ter sido observada a presença do mineral epidoto.</i>			
Potencial Geológico/ Científico (PG)		Potencial para Uso e Gestão (PU)	
Raridade	<input type="checkbox"/> Raro <input checked="" type="checkbox"/> Eventual <input type="checkbox"/> Comum	Acessibilidade	<input type="checkbox"/> Fácil <input checked="" type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim
<i>A presença do epidoto pode ser um atrativo para pesquisa</i>		<i>O acesso deve ser feito por meio de uma trilha</i>	
Visibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Propriedade	<input type="checkbox"/> Pública <input checked="" type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Mista
Local-Tipo	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Secundário <input checked="" type="checkbox"/> Não	Dimensão/Área	<input checked="" type="checkbox"/> até 1ha <input type="checkbox"/> até 5ha <input type="checkbox"/> > 10ha
Diversidade de Elementos	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Média <input checked="" type="checkbox"/> Baixa	Infraestrutura Local	<input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente
Temáticas de Interesse*	<input type="checkbox"/> 4 ou mais temáticas diferentes <input checked="" type="checkbox"/> de 2 até 3 <input type="checkbox"/> Apenas uma	Unidade De Conservação	<input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Particular <input type="checkbox"/> Pública Nacional/Estadual
Geomorfologia e mineralogia			
Valores Associados**	<input type="checkbox"/> Três ou mais <input checked="" type="checkbox"/> Até 2 tipos <input type="checkbox"/> Nenhum	Uso Atual da Área	<input type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Turístico <input checked="" type="checkbox"/> Mineiro/Outros
<i>Educativo, científico</i>		<i>Aula de campo para alunos de escolas locais</i>	
Integridade do Local	<input checked="" type="checkbox"/> Integro <input type="checkbox"/> Alguma Degradação <input type="checkbox"/> Muito Degradado	Público em Potencial	<input checked="" type="checkbox"/> Inclusive Leigos <input type="checkbox"/> Estudantes <input type="checkbox"/> Especialistas
<i>A área possui atrativos para diversos públicos.</i>			
Fragilidade Natural	<input checked="" type="checkbox"/> Baixa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Alta	Povoamento Mais Próximo	<input checked="" type="checkbox"/> Povoado/Vila <input checked="" type="checkbox"/> Cidade <input type="checkbox"/> Município Vizinho
<i>Cuité de Mamanguape</i>			
Coleta de Amostras	<input type="checkbox"/> Possível <input checked="" type="checkbox"/> Possível com Restrições <input type="checkbox"/> Não deve coletar	Indicadores de Degradação	<input checked="" type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Reversíveis <input type="checkbox"/> Irreversíveis
<i>Tem pequenas amostras no local que podem ser coletadas</i>		<i>Não há indicadores de degradação visíveis.</i>	
Conhecimento Científico	<input type="checkbox"/> Tese/Dissertação <input type="checkbox"/> Artigo ou Livro <input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma Publicação	Ameaças Futuras	<input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Expansão urbana /industrial <input type="checkbox"/> Mineração/Outros

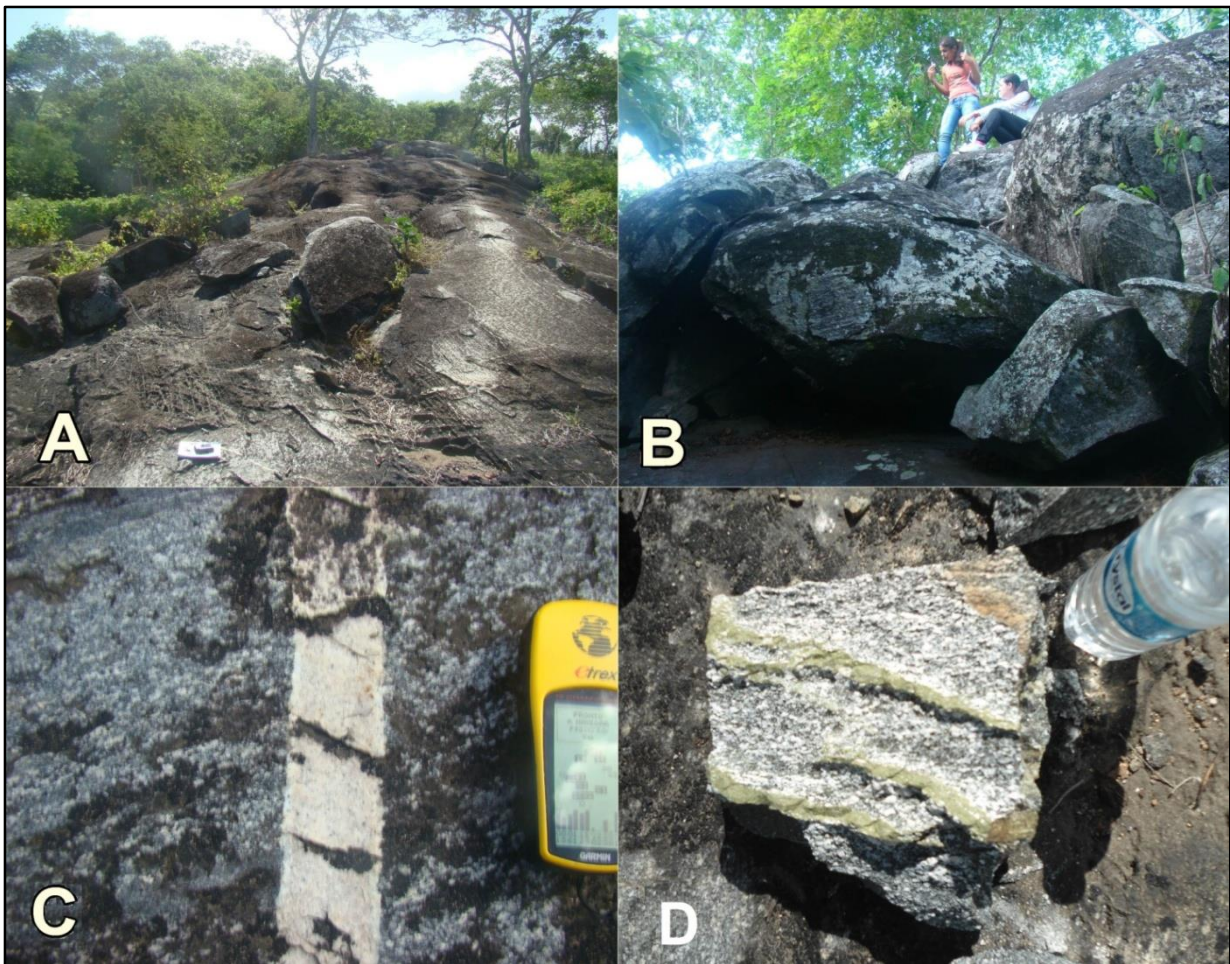


Fig. 20–Lajeado do Jacu: (A e B) vista geral, (C) formação de veios, (D) Veios de epidoto.

3.2.3 Barragem de Cuité

A barragem, nas coordenadas $6^{\circ}55'9,06''S$ e $35^{\circ}14'48,43''O$, está situada no Sítio Pedro. No local, as rochas encontram-se mais expostas no sangradouro da barragem, tendo o afloramento algumas poucas dezenas de metros quadrados e sendo constituídos basicamente por xistos. O entorno é utilizado atualmente para a agricultura familiar, enquanto que o afloramento propriamente dito é parcialmente cercado por vegetação de gramínea. Nos períodos chuvosos a área do afloramento fica submersa (Figura 21), assim impedindo a visitação no local.



Figura 21. Sangradouro da Barragem Cuité

Do ponto de vista didático pode-se observar a influência da água no intemperismo das rochas, uma vez que podem ser visualizadas rochas em diferentes estágios de decomposição (Figura 22). No Quadro 05 podem-se observar as características desse sítio de geodiversidade.

Quadro 05. Ficha de inventário da Barragem de Cuité

FICHA DE INVENTÁRIO PARA TRABALHOS DE CAMPO			
Nome	Barragem de Cuité	Tipo	Pontual
Localização	Sítio Pedro	Altitude	52 m
Coordenadas	6°55'9.06"S/ 35°14'48.43"O	Litologia Predominante	Xisto
Contexto Geológico	Complexo Sertânia	Carta Topográfica SUDENE (1:25.000)	Cuité de Mamanguape (folha SB.25-Y-A-V-3-SE)
Descrição Geral do Potencial do sítio de geodiversidade			
<i>As rochas expostas encontram-se na área do sangradouro da barragem e fazem parte de um conjunto de afloramentos que se estende por algumas dezenas de metros na área. O afloramento propriamente dito é parcialmente cercado por vegetação de gramíneas. Pode ser observada a influência da água no intemperismo das rochas, uma vez que podem ser visualizadas rochas em diferentes estágios de decomposição.</i>			
Potencial Geológico/ Científico (PG)		Potencial para Uso e Gestão (PU)	
Raridade	<input type="checkbox"/> Raro <input type="checkbox"/> Eventual <input checked="" type="checkbox"/> Comum	Acessibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim
<i>As rochas existentes no local são comuns</i>		<i>O acesso é muito fácil, fica na beira da estrada. Não há vegetação, cercas, nem obstáculos.</i>	
Visibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Propriedade	<input checked="" type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Mista
<i>O afloramento pode ser visto desde a Rodovia.</i>		<i>Área pertencente a Prefeitura do município</i>	
Local-Tipo	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Secundário <input checked="" type="checkbox"/> Não	Dimensão/Área	<input checked="" type="checkbox"/> até 1ha <input type="checkbox"/> até 5ha <input type="checkbox"/> > 10ha
Diversidade de Elementos	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Baixa	Infraestrutura Local	<input type="checkbox"/> Boa <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Inexistente
<i>Existe estrada de acesso, mas não há estrutura para visitação</i>			
Temáticas de Interesse*	<input type="checkbox"/> 4 ou mais temáticas diferentes <input checked="" type="checkbox"/> de 2 até 3 <input type="checkbox"/> Apenas uma	Unidade De Conservação	<input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Particular <input type="checkbox"/> Pública Nacional/Estadual
<i>Geomorfológico, Ambiental, Hidrologia</i>		<i>Não há registro de "UC" instalada na área.</i>	
Valores Associados**	<input type="checkbox"/> Três ou mais <input checked="" type="checkbox"/> Até 2 tipos <input type="checkbox"/> Nenhum	Uso Atual da Área	<input type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Turístico <input checked="" type="checkbox"/> Mineiro/Outros
<i>Educativo, turístico</i>		<i>Os moradores utilizam pra atividades de lazer e abastecimento de água</i>	
Integridade do Local	<input type="checkbox"/> Integro <input checked="" type="checkbox"/> Alguma Degradação <input type="checkbox"/> Muito Degradado	Público em Potencial	<input checked="" type="checkbox"/> Inclusive Leigos <input type="checkbox"/> Estudantes <input type="checkbox"/> Especialistas
<i>Lixo no entorno das pessoas que vão tomar banho no local.</i>		<i>A área possui atrativos para diversos públicos.</i>	
Fragilidade Natural	<input type="checkbox"/> Baixa <input checked="" type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Alta	Povoamento Mais Próximo	<input type="checkbox"/> Povoado/Vila <input checked="" type="checkbox"/> Cidade <input type="checkbox"/> Município Vizinho
<i>Apesar de a rocha ser resistente, a ação das águas acelera o processo erosivo – especialmente erosão</i>		<i>Cuité de Mamanguape</i>	
Coleta de Amostras	<input checked="" type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Possível com Restrições <input type="checkbox"/> Não deve coletar	Indicadores de Degradação	<input type="checkbox"/> Nenhum <input checked="" type="checkbox"/> Reversíveis <input type="checkbox"/> Irreversíveis
<i>Tem pequenas amostras no local</i>		<i>Lixo no local</i>	
Conhecimento Científico	<input type="checkbox"/> Tese/Dissertação <input type="checkbox"/> Artigo ou Livro <input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma Publicação	Ameaças Futuras	<input type="checkbox"/> Nenhuma <input checked="" type="checkbox"/> Expansão urbana /industrial <input type="checkbox"/> Mineração/Outros
<i>A área urbana pode avançar para a região do açude</i>			



Figura 22. Afloramento de rochas na barragem de Cuité.

3.2.4 Afloramento da Formação Barreiras

Está localizado em aproximadamente 2 km da sede do município de Cuité, nas coordenadas 6°54'36.27"S e 35°13'45.92"O, na PB 0-45, antes da área urbana no sentido Capim - Cuité. É um afloramento de rochas sedimentares que ilustram a composição bastante diversificada da Formação Barreiras. A exposição de rochas se deu por conta da abertura da rodovia estadual PB-045 que deixou exposta uma parede de cerca de 4 metros de altura (Figura 23).

Apresenta como atrativo educativo uma formação de linha de seixos ou Stone-line, paralelamente à superfície topográfica que é um indicativo de variações climáticas ocasionadas no passado, sendo limitada acima por um horizonte relativamente homogêneo.

Pode-se observar ainda concreções ferruginosas gerado pelo acúmulo de ferro em algumas camadas da Formação Barreiras. As rochas sedimentares costumam ser muito poroso, o que permite que nelas se acumulem água. Sendo, por isso, importantes fontes de água subterrânea. No Quadro 06 pode-se observar a ficha de inventário deste sítio de geodiversidade.

Quadro 06. Ficha de inventário do Afloramento da Formação Barreiras

FICHA DE INVENTÁRIO PARA TRABALHOS DE CAMPO			
Nome	Afloramento da Formação Barreiras	Tipo	Pontual
Localização	Às margens da PB 045	Altitude	110 m
Coordenadas	6°54'13.92"S/35°14'33.59"O	Litologia Predominante	Sedimentar
Contexto Geológico	Formação Barreiras	Carta Topográfica SUDENE (1:100.000)	Cuité de Mamanguape (folha SB.25-Y-A-V-3-SE)
Descrição Geral do Potencial do Sítio de geodiversidade			
<i>Um afloramento de rocha sedimentar, apresenta como atrativo educativo uma formação de linha de seixos paralelamente à superfície topográfica, sendo limitada acima por um horizonte relativamente homogêneo. E pode-se observar concreções ferruginosas gerado pelo acúmulo de ferro;</i>			
Potencial Geológico/ Científico (PG)		Potencial para Uso e Gestão (PU)	
Raridade	<input type="checkbox"/> Raro <input checked="" type="checkbox"/> Eventual <input type="checkbox"/> Comum	Acessibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim
<i>Por ser um corte na estrada</i>		Às margens da PB 045	
Visibilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Ruim	Propriedade	<input checked="" type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Mista
<i>De forma, geral, não há problemas em visualizar o afloramento</i>		<i>Pertence a Prefeitura</i>	
Local-Tipo	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Secundário <input checked="" type="checkbox"/> Não	Dimensão/Área	<input checked="" type="checkbox"/> até 1ha <input type="checkbox"/> até 5ha <input type="checkbox"/> > 10ha
Diversidade de Elementos	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Média <input checked="" type="checkbox"/> Baixa	Infraestrutura Local	<input checked="" type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Inexistente
		<i>Passa uma rodovia no local</i>	
Temáticas de Interesse*	<input type="checkbox"/> 4 ou mais temáticas diferentes <input checked="" type="checkbox"/> de 2 até 3 <input type="checkbox"/> Apenas uma	Unidade De Conservação	<input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Particular <input type="checkbox"/> Pública Nacional/Estadual
<i>Geomorfológico, Sedimentologia, Estratigrafia</i>		<i>Não há registro de "UC" instalada na área.</i>	
Valores Associados**	<input type="checkbox"/> Três ou mais <input checked="" type="checkbox"/> Até 2 tipos <input type="checkbox"/> Nenhum	Uso Atual da Área	<input type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Turístico <input checked="" type="checkbox"/> Mineiro/Outros
<i>Educativo, Geomorfológico</i>		<i>Retirada de sedimento pra construção civil</i>	
Integridade do Local	<input type="checkbox"/> Integro <input type="checkbox"/> Alguma Degradação <input checked="" type="checkbox"/> Muito Degradado	Público em Potencial	<input type="checkbox"/> Inclusive Leigos <input checked="" type="checkbox"/> Estudantes <input type="checkbox"/> Especialistas
<i>Retiram sedimento pra construção civil</i>		<i>Devido a linha de seixo e as concreções ferruginosas</i>	
Fragilidade Natural	<input type="checkbox"/> Baixa <input checked="" type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Alta	Povoamento Mais Próximo	<input type="checkbox"/> Povoado/Vila <input checked="" type="checkbox"/> Cidade <input type="checkbox"/> Município Vizinho
<i>Está muito sujeita aos efeitos da erosão.</i>		<i>Cuité de Mamanguape</i>	
Coleta de Amostras	<input checked="" type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Possível com Restrições <input checked="" type="checkbox"/> Não deve coletar	Indicadores de Degradação	<input type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Reversíveis <input checked="" type="checkbox"/> Irreversíveis
<i>Tem pequenas amostras no local</i>		<i>Extração de sedimento</i>	
Conhecimento Científico	<input type="checkbox"/> Tese/Dissertação <input type="checkbox"/> Artigo ou Livro <input checked="" type="checkbox"/> Nenhuma Publicação	Ameaças Futuras	<input type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Expansão urbana /industrial <input checked="" type="checkbox"/> Mineração/Outros
<i>Devido à extração, o afloramento pode desaparecer</i>			

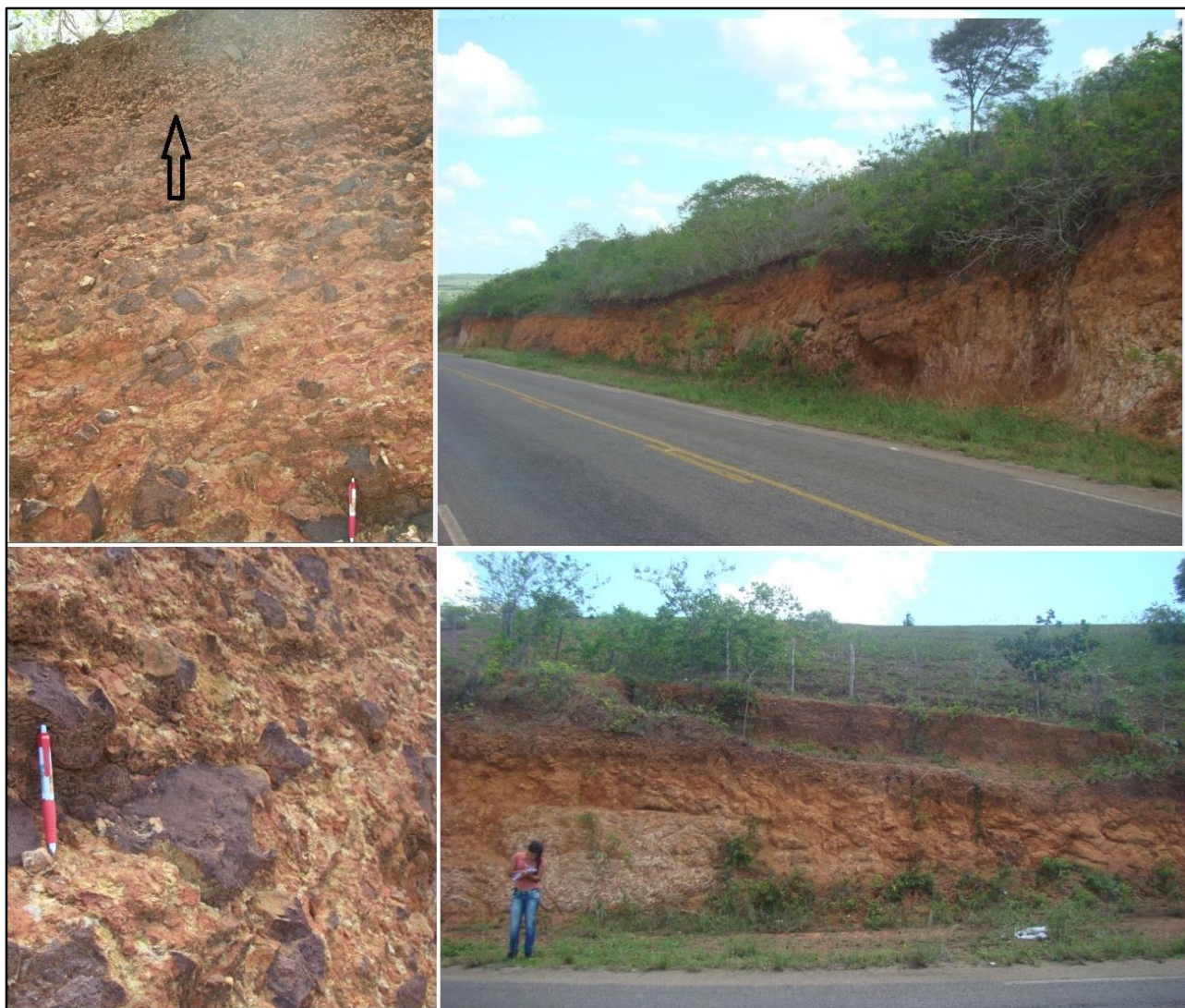


Figura 23. Afloramento da Formação Barreiras em corte de estrada na PB 0-45.

4. DISCUSSÕES

Na análise dos mapas temáticos verifica-se que a estrutura geológica regional interfere no tipo e padrão de drenagem dos municípios, influenciando na direção e trajetos dos cursos d'água.

A área urbana do município de Cuité de Mamanguape está dividida em dois setores, um situado em áreas altas e outro situado em cotas mais baixas, conhecido localmente como Cuité de Cima e Cuité de Baixo, respectivamente. A avaliação dos mapas de declividade e hipsométrico atestam a possibilidade de ocorrência de alagamento no Cuité de Baixo, podendo causar prejuízo e transtorno à população, conforme ocorrido no ano de 2004 e 2012, segundo relatos de residentes da área e matéria publicada na mídia (Figura 24).

Verifica-se que a área urbana encontra-se em um setor do município em que as declividades são moderadas (entre 6% e 20 % no geral), no entanto existem setores frágeis próximo à área urbana, em sua porção norte e leste, que devem ser levadas em considerações para o planejamento de expansão urbana. Por serem áreas que podem ser sujeitas a deslizamento de terra ou outros processos geológicos que venham causar riscos e prejuízos a população

Os sítios de geodiversidade de Cuité de Mamanguape expõem diferentes características geológica/geomorfológicas, sendo pouco conhecidos. Visando o aproveitamento do potencial verificado, podem ser utilizados como atrativos educativos, particularmente na realização de aulas

de campo, proporcionando aos alunos uma visão conjunta dos aspectos bióticos e abióticos da paisagem, isto é, da geodiversidade e da biodiversidade.



Figura 24. Rio de Cuité acima do nível normal. Foto: Felipe Barbosa e Evandro

A análise das fichas de inventário comprova que os locais estudados classificam-se como sítios de geodiversidade devido ao baixo valor científico identificado até o momento. Por se tratarem de sítios de geodiversidade, ou seja, não possuírem valor científico elevado, os locais selecionados apresentam-se interessantes para público de leigos e de estudantes, especialmente de nível fundamental e médio.

A acessibilidade de todos os sítios de geodiversidade é fácil, sendo realizada por meio de estradas em boas condições de conservação (terraplanadas ou asfaltadas), a exceção do Lajedo do Jacu, que tem o seu acesso por uma trilha, isso facilita o uso e o acesso de estudante e demais interessados em conhecer esses locais. A proximidade com a cidade possibilita a realização de ações que integrem a população aos sítios de geodiversidade visando concretizar o objetivo do trabalho que é o de transmitir o conhecimento das geociências ao público em geral e realizar uma conscientização do valor da geodiversidade e da necessidade de conservação.

No caso da Pedra da Cobra e o Lajedo do Jacu, a propriedade é particular devendo-se realizar contato com o proprietário para obter autorização para o uso do local para as aulas. Os outros dois locais são de propriedade pública o que pode facilitar o uso para atividades didáticas a serem desenvolvidas em aulas de campo.

Em relação ao estado de conservação os locais escolhidos são bem preservados, em parte se justificando, pois encontram-se em propriedade privada (Pedra da Cobra e Lajedo do Jacu) ou sem uso direto (Corte na estrada) no caso da barragem, pode-se verificar presença de lixo deixado por visitantes e transportado pelo rio.

A infraestrutura é deficiente no que se refere ao suporte para a recepção de visitantes, o que torna necessário o investimento de recursos financeiros para adaptar os locais visando adequá-los à finalidade didática.

5. CONCLUSÃO

A metodologia adotada, pautada na descrição de sítios de geodiversidade permitiu identificar sítios de geodiversidade do município de Cuité de Mamanguape para a realização de atividades educativas.

O conhecimento geocientífico deve ser um fator de educação geral e também de cultura para a sociedade, assim como acontece com a música ou com a arte, para que a futura massa crítica gerada enfrente com conhecimento os desafios da ocupação humana neste planeta. É crucial que os conceitos de geodiversidade alcancem outras áreas do pensamento humano para o entendimento pleno sobre o meio ambiente. A superfície terrestre possui grande variedade de minerais que, combinados de maneiras diferentes, originam vários tipos de solos, rochas, formas de relevo, paisagens e ambientes naturais, isto é, uma rica geodiversidade.

Na análise dos mapas verifica-se que a declividade e a altitude interferem no tipo de drenagem existente no local e na vida de pessoas que moram em áreas inadequadas e sofrem transtornos e prejuízos, bem como favorecem a deposição de sedimentos nas áreas mais baixas, assoreando o canal fluvial.

Demonstra-se, a partir destas ferramentas, que os estudos geomorfológicos são uma ferramenta realmente valiosa no processo de planejamento ambiental para a implantação de atividades com fins educativos neste caso em específico e mostra caminhos para o desenvolvimento de novas abordagens com esta ou outras metodologias semelhantes, visando, um melhor desenvolvimento socioambiental das comunidades e que contribua assim, com a manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos que dependem da geodiversidade.

Apesar da pequena diversidade de elementos encontrada individualmente nos sítios, pode-se trabalhar os locais de forma integrada, aumentando o leque de conteúdos que podem ser trabalhados na área das geociências.

Como sugestões para trabalhos futuros, indica-se:

- Verificar mais locais para serem inventariados de preferência que representem outras unidades geológicas e geomorfológicas do município;
- Mapear as escolas do município e identificar sítios de geodiversidade que sejam próximos a elas para trabalhar a realização de atividades de campo com os alunos;
- Elaboração de materiais didáticos (cartilhas e folders) sobre os sítios de geodiversidade e sobre o meio físico do município para ser usado nas escolas.
- Definir meios interpretativos convenientes aos visitantes de modo que os auxiliem a perceberem o significado dos locais que estão visitando.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. L. da S. **Geoturismo: conceptualização, implementação e exemplo de aplicação ao Vale do Rio Douro no Setor Porto-Pinhão**. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) - Escola de Ciências, Universidade do Minho, Minho, 2005.

BORBA, C. S.; MENESES, L. F.; Geformas: potencial do Cariri Paraibano. In: **GeoBRheritage - Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico**, 2013, Ouro Preto. GeoBRheritage - II Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, 2013.

BORGES, U. N. **Proposta de representação gráfica de dados da geodiversidade utilizando cartografia temática e tecnologias da geoinformação**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG.Programa de Pós-Graduação em Geociências, 2013.

BRAGA, C. C., MELO, L. M. D., Azevedo, F. G. B., **Estudo do índice de vegetação no leste da Paraíba usando satélites meteorológicos**. Congresso brasileiro de meteorologia. Edição XII - Foz de Iguaçu, 2002.

BRILHA, J. **Patrimônio geológico e geoconservação. A Conservação da Natureza na sua vertente Geológica**. Viseu, PalimageEditores. 2005.

BRILHA, J. **Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review**. Geoh heritage, 2015.

CARVALHO, M. R. F. **Estado da Paraíba: classificação geomorfológica**. João Pessoa, Editora Universitária/UFPB, 1982.

CASSETI, Valter. **Geomorfologia**. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2016.

COSTA, S. S. M. **Caracterização Ambiental da Reserva Extrativista Chico Mendes (Acre Brasil): Subsídios ao plano de manejo**. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)- Universidade Federal de São Carlos, 2000.

CONCEIÇÃO, V. M; MENESES, L. F. **Caracterização da Paisagem com a Finalidade de Inventariar Geossítios no Município de Cuité de Mamanguape**. In: V Semana de Geografia da UEPB - Campus III, 2012, Guarabira. V Semana de Geografia da UEPB: a praxis da Geografia - reflexões do local para o global, 2012.

CPRM. **Mapa geodiversidade do Brasil**. Brasília: CPRM, 2006.

CPRM – **Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Cuité de Mamanguape, Estado da Paraíba**. MASCARENHAS, J.C.; BELTRÃO, B.A.; SOUZA JUNIOR, L.C.; MORAIS, F.; MENDES, V.A.; MIRANDA, J.L.F. (org.) Recife: CPRM/PRODEEM. 2005.

CPRM - **Geologia e Recursos Minerais do Estado da Paraíba**. Recife: CPRM, 2002.

CUMBE, A. N. F. **O patrimônio geológico de Moçambique: proposta de metodologia de inventariação, caracterização e avaliação**. Tese de Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação -Universidade de Minho: Escola de Ciências. Portugal, 2007.

FURRIER, M.; ARAÚJO, M. E.; MENESES, L.F. **Geomorfologia e Tectônica da Formação Barreiras no Estado da Paraíba**. Revista do Instituto de Geociências - USP. São Paulo, v. 6, n. 2, p. 61-70, 2006

GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla (2009) **Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG)**. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España.

- GUIMARÃES, G. B.; LICCARDO, A.; PIEKARZ, G. F. **A valorização cultural do patrimônio geológico-mineiro do Paraná.** Boletim Paranaense de Geociências, v. 70, p. 41-52, 2013.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Censo 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> acesso em 20/07/2015.
- LICCARDO, A; BURIGO, G; GUIMARÃES (Org.). **Geodiversidade na Educação.** Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2014.
- MENESES, L.F. **Caracterização do meio físico da APA Tambaba, litoral sul do estado da Paraíba.** Trabalho de conclusão de curso (Monografia), Universidade Federal da Paraíba, 2006.
- MIRANDA, E. E. de; (Coord.). **Brasil em Relevo.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 20 nov. 2015.
- MOREIRA, J. C. **Geoturismo e Interpretação Ambiental.** Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2014, 1 ed. 157 p.
- NASCIMENTO, M.A.L do; RUCHKYS, Ú. A; NETO, V. M. **Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: Trinômio Importante para a proteção do Patrimônio Geológico,** 2008.
- PARAIBA. **Secretária da Educação- Governo do Estado da Paraíba.** UFPB. Grafset -100p, João Pessoa, 1985.
- PNUD. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro.** Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013
- PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M (Org.). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.
- ROSS, J.L.S. **Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados.** Revista do Departamento de Geografia (1994).
- SHARPLES, C. **Conceptsandprinciplesofgeoconservation.** PDF Document, Tasmanian Parks &Wildlife Service website, 2002.
- SANTOS, E. M. **A Geoconservação como ferramenta para o desenvolvimento sustentável em regiões semiáridas: Estudo Aplicado à Mesorregião do Agreste de Pernambuco, Nordeste do Brasil.** Tese de doutorado em Geociências do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.
- SILVA, K. C; SAMMARCO, Y. M. **Relação Ser Humano e Natureza: Um Desafio Ecológico e Filosófico.** Revista Monografias Ambientais. Santa Maria, v. 14, n. 2, mai-ago 2015, p. 01-12
- SILVA, C.R. **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro.** PlanetaTerra: Ciências da Terra para a Sociedade. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.
- SILVA, I. C. **Geomorfologia, hidrografia e tectônica da folha Araçaji 1:25.000, estado da Paraíba .** Dissertação (Mestrado em Geografia)- Universidade Federal da Paraíba, 2014.

ANEXO

NORMAS PARA SUBMISSÃO NA REVISTA ESTUDOS GEOAMBIENTAIS

<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/qgeo/index>

O idioma oficial da revista é português (Brasil), podendo também serem aceitos artigos em espanhol ou inglês;

O artigo deverá ser redigido em documento no formato Word (.doc ou .docx), papel A4, com espaço de 2 cm para todas as margens;

Todo o texto deverá estar com espaçamento entre linhas simples, e entre parágrafos com espaçamento de 12 pt antes e depois;

Recuo dos parágrafos de 1,25 cm;

O resumo e o abstract deverão ter um mínimo de 300 e o máximo de 400 palavras, devendo ser explicativo, contendo informações introdutórias sobre o tema, a metodologia adotada na pesquisa e resultados obtidos;

Logo após o resumo deverão ser incluídas as palavras-chaves (mínimo de 3 e máximo de 6), devendo o mesmo procedimento ser repetido para o abstract;

Deve utilizar a fonte Book Antiqua, tamanho 14 no Título, tamanho 11 no corpo do texto, tamanho 11 para os autores e tamanho 10 na descrição da titulação e instituição dos autores e legendas de figuras, tabelas, quadros e similares.

O texto deve adotar a formação do tipo “justificada”;

O trabalho devera ter entre 10 paginas (mínimo) e 25 no máximo, incluindo mapas, cartas, tabelas;

Só deverão constar como autores e co-autores do trabalho aqueles pesquisadores que efetivamente contribuíram para a construção da pesquisa;

Redigir o trabalho de forma direta e, preferencialmente, no pretérito perfeito. Os textos devem ser informativos, com cerca de 1/3 do texto referindo-se a introdução, material e métodos e os 2/3 restantes a resultados e conclusões;

Podem ser utilizadas figuras, gráficos, equações, tabelas e quadros, devendo-se os autores observarem a qualidade das imagens e gráficos para que sejam legíveis em versões impressas do trabalho;

As figuras e tabelas deverão ser indicadas ao longo do texto e inseridas no final do texto;

“As figuras também deverão ser inseridas como arquivos complementares com o nome referido no texto (Ex. figura1.jpg) na extensão “.tif” ou “.jpg” com largura máxima de 175mm e altura máxima de 230mm, com resolução de 200dpi;

Figuras e fotos de autoria própria, não necessitam referenciar a fonte, devendo-se citar sua origem apenas quando o arquivo for obtido de terceiros;

Para citações no texto do artigo, utilizar as normas da ABNT, sendo sobrenome e ano. Em caso de mais de três autores, utilizar “et. al.”;

Observa-se que, para cada citação deverá haver sua referência bibliográfica ao final do artigo seguindo rigorosamente as normas da ABNT, com o nome de todos os autores, sem “et. al.”;

Em casos omissos relacionados à formatação do texto, adotar os padrões estabelecidos pelas normas da ABNT mais recentes.