

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE CURIMATÁ, ESTADO DO PIAUÍ

ENVIRONMENTAL CHARACTERIZATION OF THE MUNICIPALITY OF CURIMATÁ, STATE OF PIAUÍ

Maicon Henrique Marques Batista

Graduado em Geografia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI).
E-mail: henrykimarques@gmail.com

Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque

Orientador. Professor Doutor, Adjunto I, do Curso de Geografia da Universidade Federal do Piauí (UFPI).
E-mail: lindemberg@ufpi.edu.br

RESUMO

Ao considerar a importância de conhecer e discutir o ambiente, o presente trabalho objetivou analisar as características ambientais do município de Curimatá, estado do Piauí. A partir das reflexões geográficas, é possível identificar aspectos naturais que podem, de forma integrada, contribuir para o reconhecimento da dinâmica geoespacial predominante na área em estudo, com destaque para as variáveis: geológicas, geomorfológicas, hidroclimatológicas, pedológicas e fitogeográficas. Para tanto, foram utilizados como procedimentos metodológicos a pesquisa bibliográfica, o trabalho de campo e os mapeamentos em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas, pautados na perspectiva sistêmica. O município em destaque encontra-se localizado na porção sul do Piauí, a 747 km da capital do Estado, que é Teresina. Conclui-se que Curimatá/PI apresenta uma dinâmica ambiental peculiar e diversa, principalmente no território do Chapadão da Serra Vermelha.

Palavras-chave: Serra Vermelha. Curimatá. Piauí.

ABSTRACT

In considering the importance of knowing and discussing the environment, the present work objective to analyze the environmental characteristics of the municipality of Curimatá, state of Piauí. From the geographic reflections, it is

possible to identify natural aspects that can, in an integrated way, contribute to the recognition of the predominant geospatial dynamics in the study area, with emphasis on: geological, geomorphological, hydroclimatological, pedological and phytogeographic variables. For this purpose, the bibliographic research, the field work and the mapping in an environment of Geographic Information Systems, based on the systemic perspective, were used as methodological procedures. The prominent municipality is located in the southern portion of Piauí, 747 kilometers from the state capital, which is Teresina. It is concluded that Curimatá / PI presents a peculiar and diverse environmental dynamic, mainly in the territory of Chapadão da Serra Vermelha.

Keywords: Serra Vermelha. Curimatá. Piauí.

INTRODUÇÃO

O espaço geográfico é complexo em sua essência, pois é palco das dinâmicas que envolvem aspectos de diferentes naturezas, sejam elas de cunho físico-naturais, econômicas ou sociais que se relacionam entre si e estão intrinsecamente ligados, caracterizando de forma particular determinadas porções do território.

Dessa forma, é importante conhecer e discutir o ambiente de forma integrada, tendo em vista que a partir da abordagem sistêmica das variáveis ambientais é possível estabelecer algumas reflexões geográficas, tornando possível a identificação de aspectos ambientais que contribuem para o reconhecimento da dinâmica natural (ALBUQUERQUE; MEDEIROS, 2017).

Diante disso, aproveitando a interdisciplinaridade presente na Geografia, objetivou-se com este trabalho analisar as características ambientais do município de Curimatá, estado do Piauí, com ênfase nas variáveis: geológicas, geomorfológicas, hidroclimatológicas, pedológicas e fitogeográficas.

Para tal análise, pautam-se os seguintes objetivos específicos: Elaborar o levantamento bibliográfico e geocartográfico da área do município de Curimatá/PI; Estruturar a base cartográfica em escala compatível; Gerar os mapas das variáveis ambientais em ambiente SIG e; Caracterizar as variáveis ambientais do município a partir do viés sistêmico.

A relevância desta pesquisa se justifica ao deparar-se o município como uma importante área de interesse ambiental em pleno sertão nordestino, possuindo uma das maiores biodiversidades do Brasil, a exemplo do Chapadão da Serra Vermelha, com seus agrupamentos e paredões rochosos de cor avermelhada e diversos outros ambientes naturais.

Salienta-se que foi adotada como procedimento metodológico a pesquisa bibliográfica sobre a temática, seguida da análise das variáveis ambientais do município a partir de técnicas/ferramentas de sensoriamento remoto e de geoprocessamento. Nas abordagens do espaço geográfico, estes foram analisados e inseridos em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs). Corrobora-se que tais ferramentas são fundamentais para a pesquisa em pauta, possibilitando uma análise mais contundente da área ora em estudo.

Espera-se que essa pesquisa possa colaborar com a difusão de conhecimentos e, principalmente, com informações a respeito das riquezas naturais existentes na porção sul do estado do Piauí, razão pela qual este trabalho foi feito, e tendo em vista que a Geografia pode proporcionar estudos que vislumbram a análise de uma série de fenômenos que se inter-relacionam dentro do espaço geográfico.

MATERIAL E MÉTODO

REFERENCIAL TEÓRICO

Ao estudar os princípios da análise sistêmica, corrobora-se que os componentes naturais da paisagem são integrados por vários elementos que mantêm relações mútuas entre si, e são continuamente submetidas aos fluxos de matéria e energia. Deste modo, a paisagem é o produto de uma matriz de fatores e variáveis ambientais relativas ao suporte (condições geológicas e geomorfológicas), ao envoltório (condições hidrológicas e climáticas) e à cobertura (solos e cobertura vegetal) de um determinado setor espacial (SOUZA, 2000).

A análise geossistêmica está associada aos sistemas naturais que se distinguem no contexto geográfico, constituídos de componentes naturais intercondicionados e inter-relacionados no tempo e no espaço, como parte de um todo, que possui sua estrutura influenciada por um conjunto de fatores (ROSOLÉM; ARCHELA, 2010).

Nesse sentido, os estudos geoambientais possibilitam uma dinamicidade geográfica exuberante, pois para realizar uma análise ambiental é preciso obter informações específicas do local, tais como: Geologia, Geomorfologia, Hidroclimatologia, Pedologia e Vegetação. Dessa forma, trabalham-se os principais conhecimentos da geografia física e, dependendo do caso, vincula-se a conhecimentos socioambientais para análise de eventuais impactos.

Nessa perspectiva, para realizar estudos e análises ambientais é preciso destacar a importância do uso dos Sistemas de informações geográficas (SIGs), que são um conjunto de ferramentas tecnológicas aliadas aos estudos geográficos que facilitam o levantamento de informações e de mapeamento, como explica Rosa (2005, p. 1).

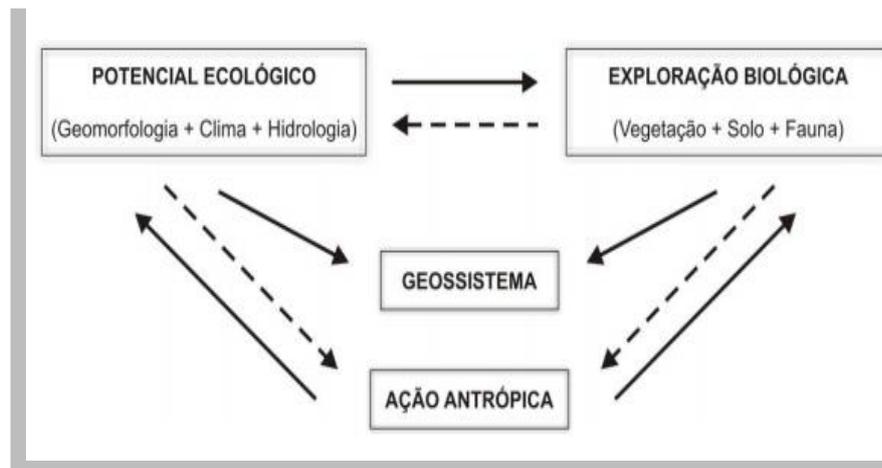
As geotecnologias são um conjunto de tecnologia para a coleta, o processamento, a análise e a oferta de informações com referência geográfica, as geotecnologias integram soluções em *hardware* e *software* como poderosas ferramentas para tomadas de decisões.

De acordo com Bertrand (1971), o geossistema é o resultado da combinação de fatores geológicos, climáticos, geomorfológicos, hidrológicos e pedológicos associados a certo tipo de exploração biológica. Tal associação expressa a relação entre o potencial ecológico e a exploração biológica e o modo como esses variam no espaço e no tempo, conferindo uma dinâmica ao geossistema.

O mencionado autor estabeleceu um fluxograma que explica as ligações existentes entre as unidades de paisagens quando se trabalha com o geossistema, como pode ser visualizada na Figura 1. Destaca-se que a

proposta de delimitação se refere à escala de análise, objetivando apresentar uma tipologia dinâmica da paisagem que represente a hierarquia de seus elementos. Assim, os geossistemas são sistemas naturais, onde o ser humano nele atua e estabelece diversas relações que influenciam nas variáveis socioambientais (ALBUQUERQUE, 2012).

Figura 1 - Modelo Geossistêmico na perspectiva de Bertrand



Fonte: Adaptado de Bertrand (1971). Organização: Autores (2018).

Vale salientar que a compreensão das inter-relações, em ambiente geocomputacional, com vistas à análise, comparação e cruzamento de informações georreferenciadas, parte dos princípios da integração de variáveis, o qual se inicia com a coleta de dados, gerando na sequência uma informação e um conhecimento (BURROUGH, 1987).

Portanto, a importância do conhecimento do ambiente com a utilização de técnicas voltadas para a obtenção de dados remotos (Sensoriamento Remoto), inseridas em ambiente computacional integrado (Sistemas de Informações Geográficas), tende a auxiliar o planejamento em suas mais diversas esferas (SILVA, 1999), sobretudo quando se trabalha com a caracterização ambiental.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E OPERACIONAIS

Os procedimentos metodológicos para a análise ambiental do município de Curimatá, estado do Piauí, tiveram início com o levantamento bibliográfico e cartográfico da área em estudo. Para atender aos objetivos da pesquisa, a mesma encontra-se fundamentada em conceitos que norteiam a ciência geográfica pelo viés sistêmico, pautada em autores como: Bertrand (1971); Souza (2000), entre outros. Na sequência realizou-se o trabalho de campo, no intuito de fazer o reconhecimento *in loco* (com o auxílio de um aparelho de recepção GPS), permitindo assim, validar os mapas gerados em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs).

Para a caracterização das variáveis ambientais (geologia, geomorfologia, hidroclimatologia, pedologia e fitogeografia), utilizou-se de livros, monografias, publicações em periódicos, artigos e fontes eletrônicas, buscando compreender de forma integrada os aspectos característicos do ambiente físico local, em associação aos reconhecimentos de campo.

Para tanto, fez-se uso das bases de dados do: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); do Serviço Geológico do Brasil (CPRM); do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e; da Prefeitura Municipal de Curimatá, bem como de informações disponíveis em artigos científicos.

Salienta-se que a representação do mapeamento das variáveis ambientais foi realizado em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando a projeção cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM), Datum SIRGAS 2000, através dos recursos dos *softwares* QGIS 2.18.3 (plataforma livre) e ArcGIS 10.5 (licença estudantil).

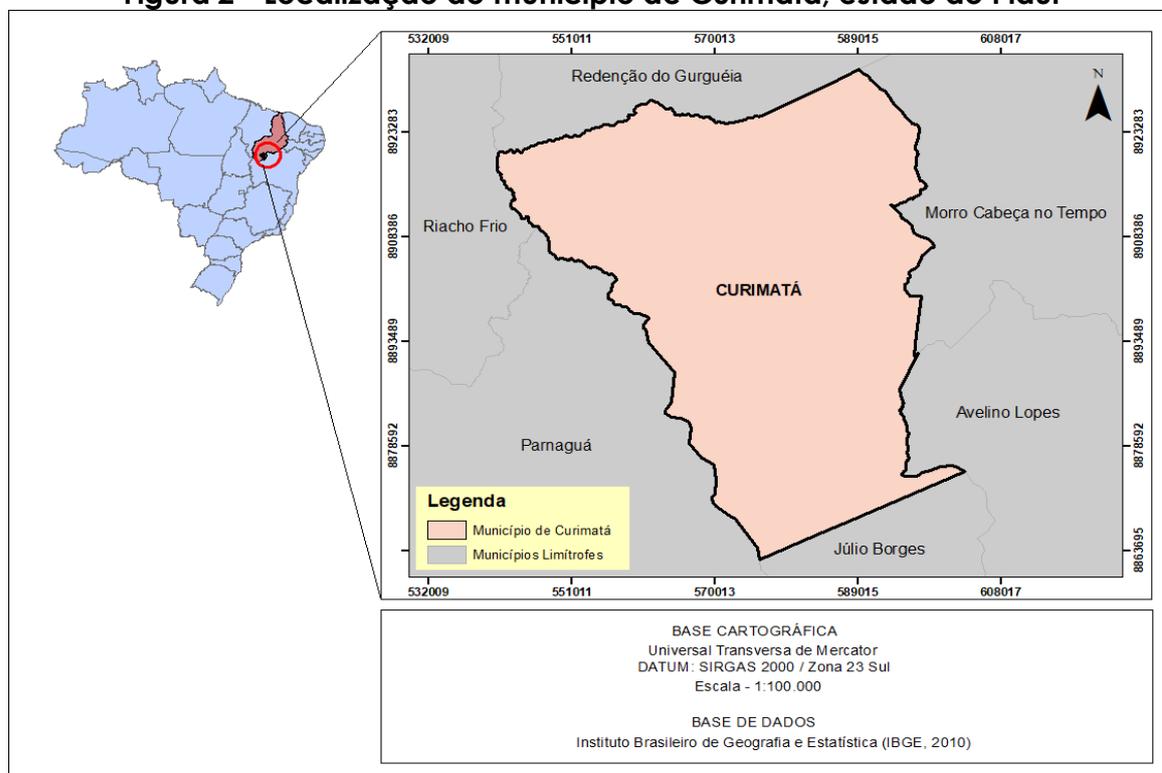
RESULTADOS E DISCUSSÕES

CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO

Curimatá é um município brasileiro localizado no estado do Piauí (Figura 2), no Território de Desenvolvimento Chapada das Mangabeiras, encontrando-se inserido na microrregião denominada Chapadas do Extremo Sul Piauiense. Possui latitude 10°02'11" sul e longitude 44°18'22" oeste, estando

a uma altitude de 328 metros na sede urbana do município. O atual município de Curimatá foi desmembrado de Parnaçuá e teve sua origem em uma data de terras denominada Geti e adquirida por Damásio de Carvalho Mourão, em 1717, quando ali se instalou (BRASIL, 2010).

Figura 2 - Localização do município de Curimatá, estado do Piauí



Fonte: IBGE (2010). Elaboração: Maicon Henrique Marques Batista e Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque (2018).

A população de Curimatá/PI em 2010 era de 10.761 habitantes, dos quais 7.084 (65,8%) viviam na sede e 3.677 (34,2) residiam na zona rural. Conforme o censo 2010, a população é composta por 5.455 habitantes masculinos e 5.306 habitantes do sexo feminino. Sua área territorial é de 2.378,9 km², correspondendo a uma densidade populacional de 4,5 hab./km². Curimatá encontra-se em sétimo lugar no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) entre os municípios do Piauí (BRASIL, 2010).

Atualmente, o município exerce forte influência econômica na microrregião das Chapadas do Extremo Sul, tendo como principal atividade econômica a agropecuária, seguida pela atividade pesqueira e a

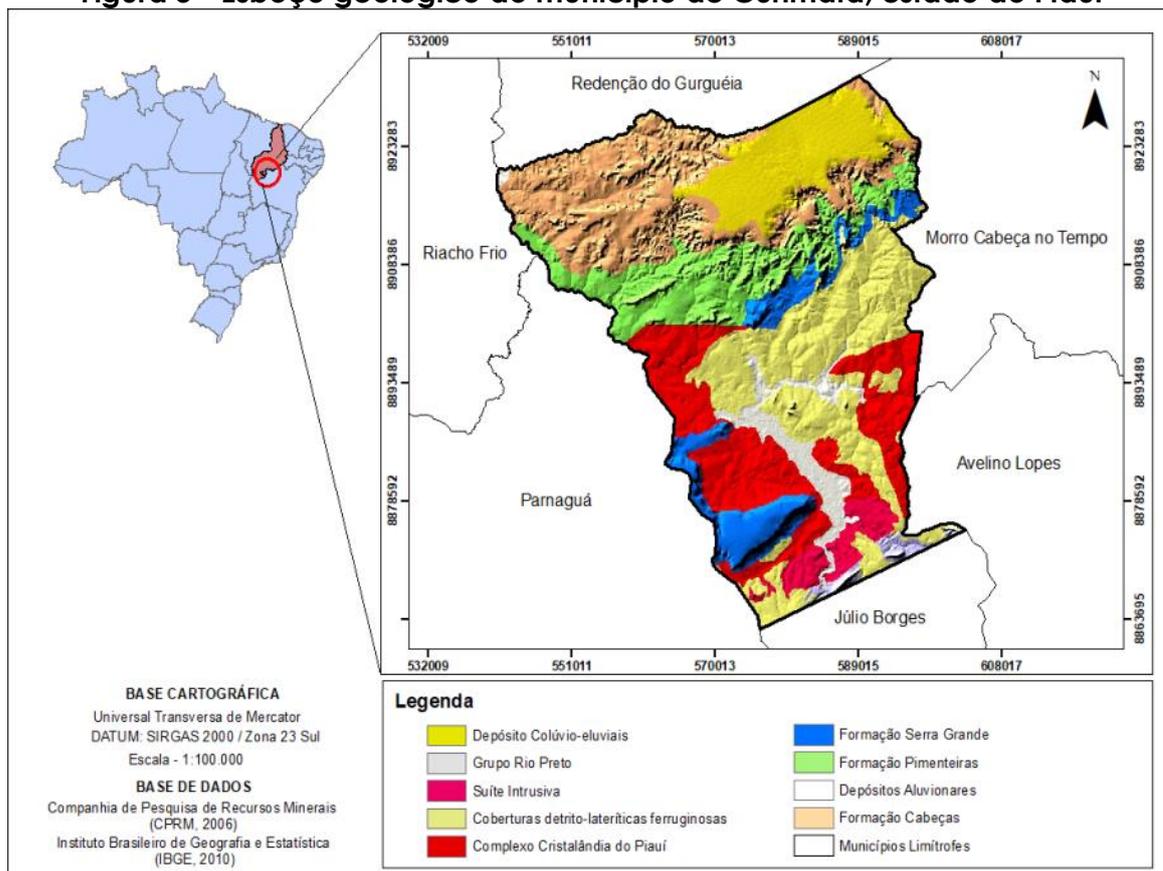
mineração, devido ser um dos maiores produtores de calcário no estado do Piauí. Curimatá nos últimos anos se tornou um grande produtor de peixes, graças à construção da Barragem Algodões II, a segunda maior represa do Estado em volume d'água e, por possuir em seu território várias lagoas perenes, a exemplo da: Lagoa da Ipoeira, Lagoa do Fundo, Lagoa do Pau D'Arco, entre outros pequenos mananciais, rios e riachos que compõem a sua rede hidrográfica.

GEOLOGIA DO MUNICÍPIO DE CURIMATÁ, ESTADO DO PIAUÍ

De acordo com a CPRM (2004), a área que limita o município de Curimatá/PI possui aproximadamente 60% de rochas cujas unidades geológicas pertencem às coberturas sedimentares, sendo que o restante é composto do embasamento cristalino pré-cambriano. Os sedimentos de idade mais recentes compreendem os Depósitos Aluvionares com areias e cascalhos inconsolidados; os Depósitos Colúvio-eluviais, reunindo areia, argila, cascalho e lateritas e os Depósitos Detríticos e/ou Lateríticos, constituídos de sedimento arenoso, areno-argiloso e laterítico (Figura 3).

Menciona-se que a Formação Cabeças é caracterizada pela presença de arenito, conglomerado e siltito. A Formação Pimenteiras agrupa arenito, siltito e folhelho. Na porção basal do pacote sedimentar localizam-se litologias do denominado Grupo Serra Grande, tais como conglomerado, arenito e intercalações de siltito e folhelho (todas de origem sedimentar), em associação as coberturas sedimentares mais recentes. O restante do município acoberta-se por rochas pertencentes ao embasamento cristalino. Como unidade mais antiga, representante do embasamento, salienta-se a presença de granitos e gnaisse, com destaque para o Grupo Formosa do Rio Preto, destacando-se com filito, quartzito, xisto e metaconglomerado.

Figura 3 - Esboço geológico do município de Curimatá, estado do Piauí



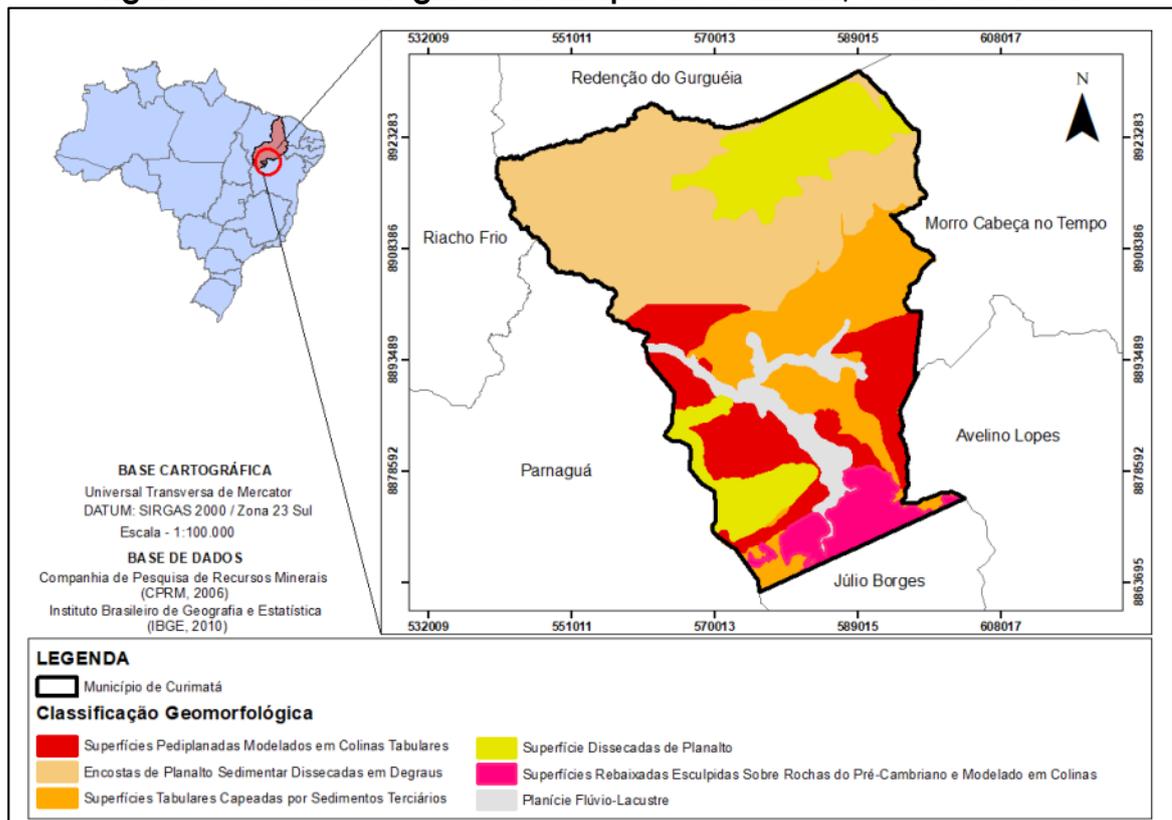
Fonte: CPRM (2006); IBGE (2010). Elaboração: Maicon Henrique Marques Batista e Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque (2018).

GEOMORFOLOGIA DO MUNICÍPIO DE CURIMATÁ, ESTADO DO PIAUÍ

O município de Curimatá localiza-se em uma ampla superfície tabular reelaborada, plana ou levemente ondulada, limitada por escarpas abruptas que podem atingir 600 metros, exibindo relevo com zonas rebaixadas e dissecadas, como pode ser visualizado na Figura 4.

Verifica-se que as superfícies tabulares são capeadas por sedimentos terciários na porção leste do município, derivando relevos tabuliformes que possuem semelhança a superfície de uma mesa. Na parte sul, observa-se a ocorrência de superfícies rebaixadas esculpida sobre rochas do Pré-cambriano modelados em colinas.

Figura 4 - Geomorfologia do município de Curimatá, estado do Piauí



Fonte: CPRM (2006); IBGE (2010). Elaboração: Maicon Henrique Marques Batista e Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque (2018).

As planícies flúviolagunares resultam, portanto, da interface de processos de sedimentação de ambientes lagunares e fluviais e consistem de depósitos argilosos ou argiloarenosos, enriquecidos de matéria orgânica, estando embutidos nos baixos cursos dos vales. Existem ainda as superfícies de planaltos dissecados, que são áreas profundamente cortadas pelos rios que lhes deram origem. Por ocupar parte da Serra Vermelha, na sua parte norte/leste, pode-se verificar a concentração das superfícies pediplanadas modeladas em colinas tabulares, que são áreas de aplainamento em morros, sendo muito comum em áreas atuantes com intemperismo físico (LIMA, 1987), ressaltando os paredões tabulares areníficos (Figura 5).

Figura 5 - Chapadão da Serra Vermelha, município de Curimatá, estado do Piauí



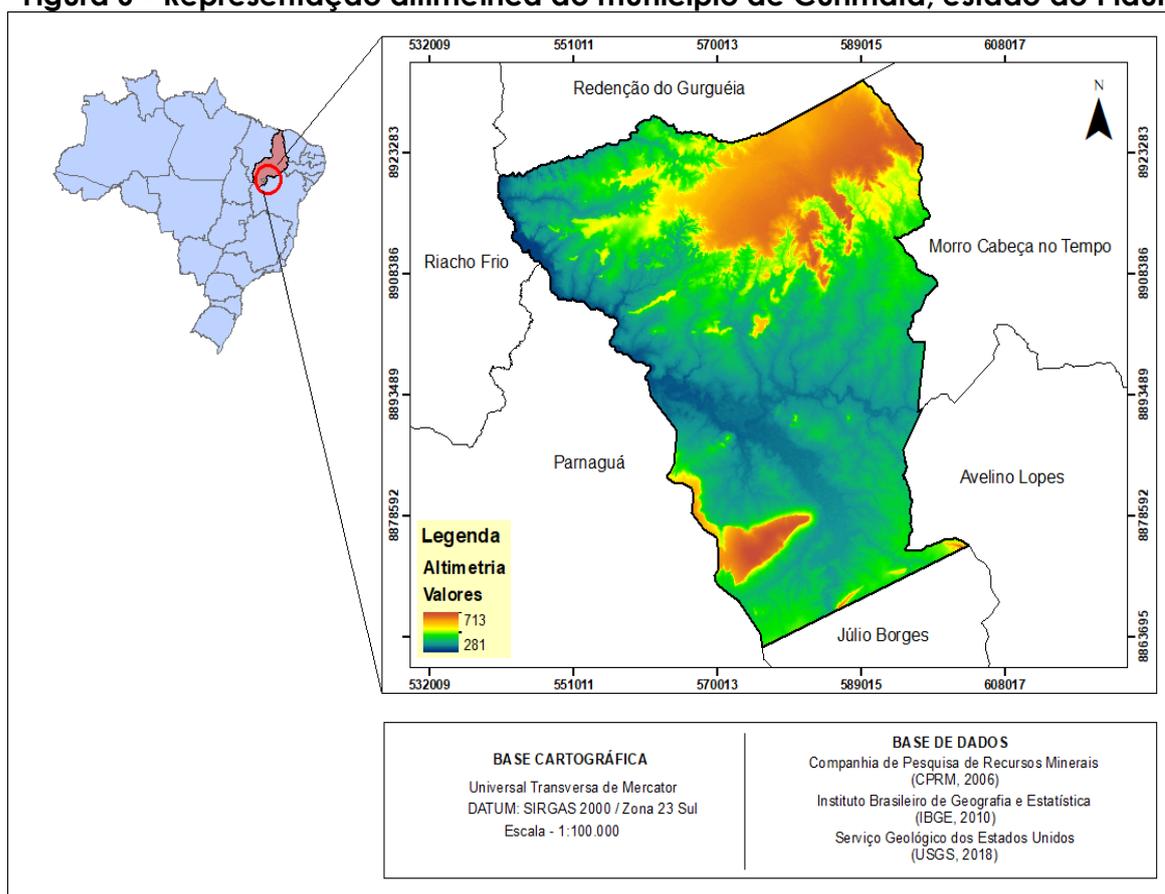
Fonte: Autores (2017).

Vale salientar que a formação geológica do Chapadão da Serra Vermelha serve como um divisor de águas das bacias hidrográficas dos rios Parnaíba e São Francisco, estando situada em um planalto que foi soerguido e erodido a milhares de anos, formando uma região com diversos cânions e cuevas.

Conforme Lima (1987), esses terrenos das chapadas do sul do Piauí são tidos como muito regulares, visto a pouca ondulação e cercamento de terrenos uniformes/planos. É comum avistar também, grandes paredões em altitude considerável que são seguidos por depressões regionais, os chamados baixões das chapadas.

Os níveis hipsométricos do município de Curimatá/PI apresentam variações entre 281 metros a 713 metros. Os maiores registros de altimetria estão localizados na parte setentrional do município, precisamente nas áreas do Chapadão da Serra Vermelha, conforme é apresentado na Figura 6.

Figura 6 - Representação altimétrica do município de Curimatá, estado do Piauí

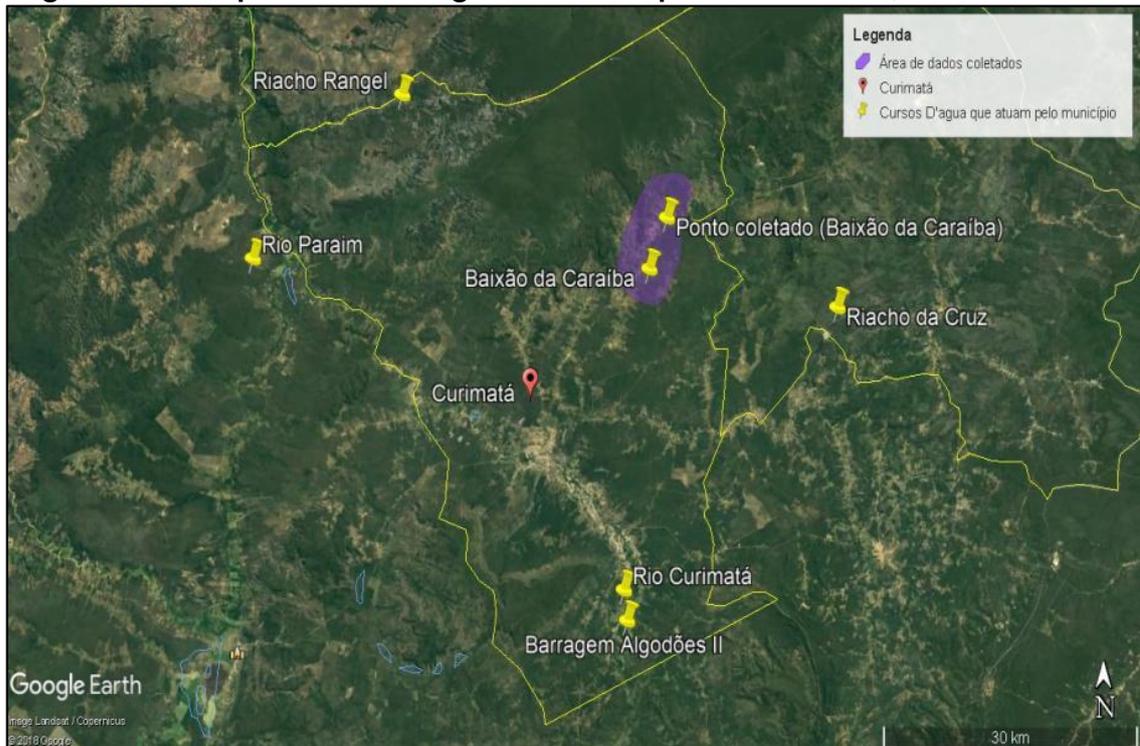


Fonte: CPRM (2006); IBGE (2010); SRTM/USGS (2018). Elaboração: Maicon Henrique Marques Batista e Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque (2018).

CARACTERÍSTICAS HIDROCLIMÁTICAS DE CURIMATÁ/PI

O clima de Curimatá caracteriza-se por ser tropical semiárido quente. A precipitação pluviométrica média anual (900 mm) é definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais acima de 800 mm e período chuvoso estendendo-se de novembro – dezembro a abril – maio. O trimestre mais úmido é o formado pelos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (IBGE, 1997). Do ponto de vista hidrográfico, merece destaque a Bacia Hidrográfica do Rio Curimatá, que drena área de cinco municípios, a saber: Júlio Borges/PI, Avelino Lopes/PI, Curimatá/PI, Morro Cabeça no Tempo/PI e Parnaaguá/PI. Os principais afluentes deste rio são os riachos do São Francisco, da Gameleira, do Arroz, do Espírito Santo, do Salobro, do Boqueirão, do Desejado, Paraim, Rangel e do Riacho da Cruz (Figuras 7 e 8).

Figura 7 - Principais cursos d'água do município de Curimatá, estado do Piauí



Fonte: Google Earth. Elaboração: Autores (2018).

Figura 8 - Mosaico com a drenagem no Baixão da Caraíba, Curimatá/PI



Fonte: Autores (2017).

PEDOLOGIA E FITOGEOGRAFIA EM CURIMATÁ, ESTADO DO PIAUÍ

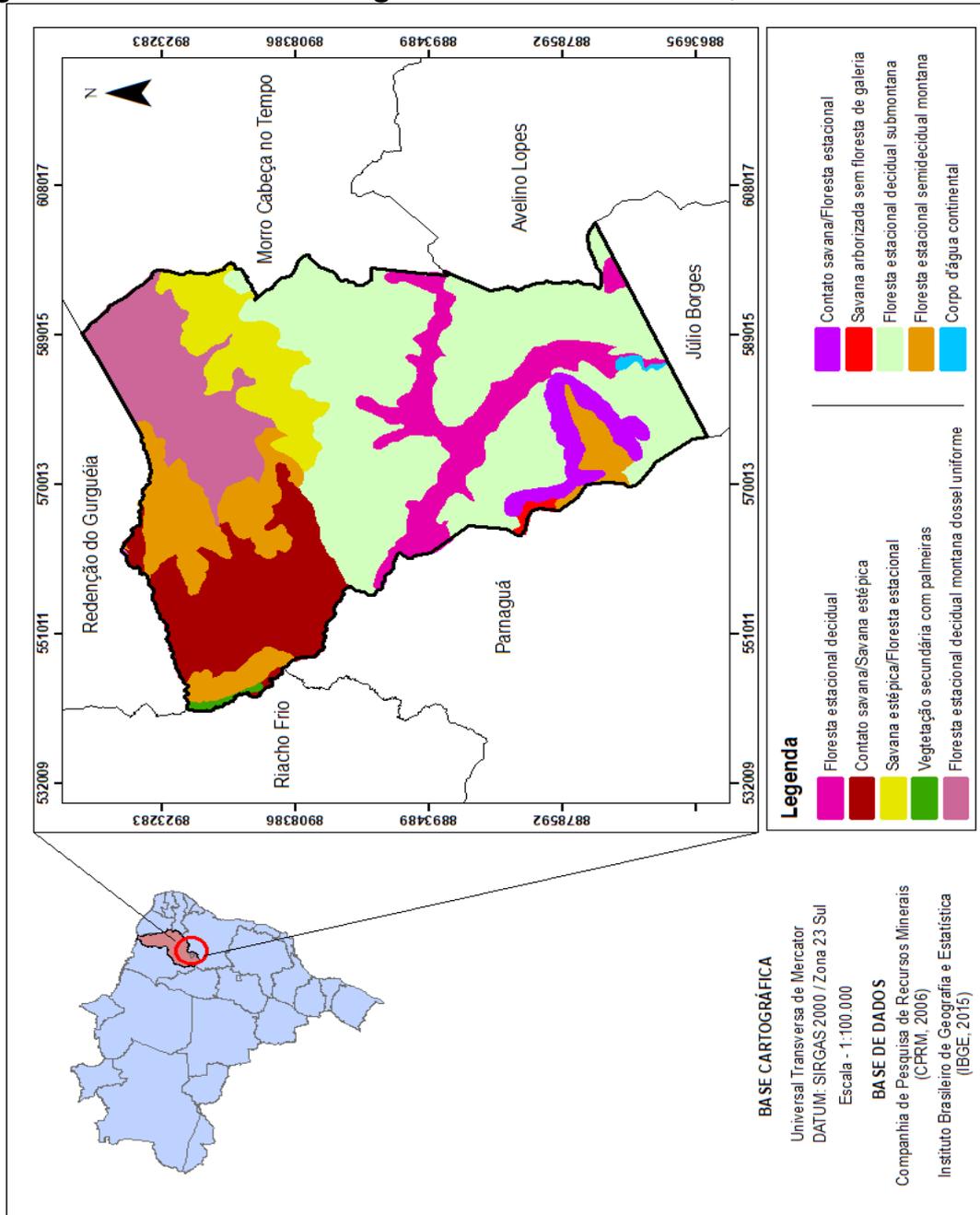
Os solos da região, provenientes da alteração de arenitos, siltitos, folhelhos, laterito, xisto, filito, granito, quartzito e gnaiss são espessos, jovens, com influência do material subjacente, compreendendo latossolos amarelos, álicos ou distróficos, textura média, associados com areias quartzosas e/ou podzólico vermelho-amarelo concrecionário, plíntico ou não plíntico, fase cerrado tropical subcaducifólio dominante, esparsas mata de cocais. No município há maior predominância de Latossolos vermelho-amarelo (IBGE, 1997).

A região de Curimatá/PI se caracteriza por ter uma Floresta Estacional Caducifólia, que ocasionalmente encontra-se no cerrado brasileiro. Estas áreas também são conhecidas como Matas Secas, na nomenclatura popular, sendo que estas mesmas formações são definidas na literatura científica como Florestas Tropicais Secas (ESPÍRITO-SANTO *et al.*, 2006) e representam uma parcela importante da biota brasileira.

As Florestas Estacionais Deciduais (FEDs) encontram-se distribuídas, em sua maior parte, no bioma cerrado, existindo, também, fragmentos sobre o domínio da caatinga e em áreas de transição (PEDRALLI, 1997). Essas matas podem ocorrer em regiões planas, sobre solos mais profundos e de origem calcária.

Devido à sua composição mineralógica, as calcitas presente nos calcários são, geralmente, muito fraturadas em função da fácil dissolução da rocha, provocada pela água que, associada às condições de temperatura e pressão no ambiente, propicia a abertura de fendas nas rochas (DUNBAR; RODGERS, 1963), o que leva ao estabelecimento de espécies adaptadas a se desenvolverem sobre estas fendas, criando micro habitats dentro das FEDs (GONZAGA, 2011). As FEDs geralmente estão localizadas em terrenos íngremes, com grande quantidade de blocos ou paredões de rochas afloradas, merecendo destaque para o município de Curimatá/PI, conforme pode ser visto na Figura 9.

Figura 9 - Características vegetacionais de Curimatá, estado do Piauí



Fonte: CPRM (2006); IBGE (2015). Elaboração: Maicon Henrique Marques Batista e Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque (2018).

Menciona-se que a definição destas florestas é bastante ampla, referindo-se, de um modo geral, às formações arbóreas que ocorrem em regiões com duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa, associado ainda às condições de solos favoráveis.

Com base no reconhecimento de campo, observou-se nessas áreas de chapadas muita ocorrência de vegetação de transição entre a Caatinga e o Cerrado, os chamados "Carrascos", principalmente nas áreas que apresenta menor teor de umidade no solo. O carrasco possui característica de ser muito densa e seca, e possui o predomínio de plantas caducifólias lenhosas, arbustivas, muito ramificadas e densamente emaranhadas por trepadeiras, bem comum no Chapadão da Serra Vermelha e áreas adjacentes ao município de Curimatá/PI.

Sobre as mesclas de vegetações, esta singularidade biogeográfica forma o chamado "ecótono", que é uma região resultante do contato entre dois ou mais biomas fronteiriços, ou seja, são limites de transição ambiental, onde entram em contato diferentes comunidades ecológicas, tanto de flora e fauna, e que faz parte de um mesmo ecossistema. Por isso, os ecótonos são ricos em espécies, sejam elas provenientes dos biomas que o formam ou espécies únicas (endêmicas).

Neste contexto, os padrões vegetacionais se desenvolvem em condições de solos favoráveis, pois a vegetação remete ao clímax das variáveis ambientais. Nessas regiões há presença dos depósitos Colúvio-Eluviais, que por sua vez são caracterizados por possuir depósitos residuais geológicos e solos originados por ação do intemperismo e acumulação de materiais, com pouco ou nenhum transporte. Os depósitos eluviais são originados *in situ*, ou muito pouco transportados, com características da rocha mãe. Por sua vez, os depósitos coluviais têm maior contribuição de processos gravitacionais, com grande mistura de material de diversas fontes, inclusive antigos alúvios e elúvios.

Percebe-se que em alguns trechos da área em análise possuem altos depósitos de sedimentos (cascalho e seixos), o que indica um poder de transposição que as áreas baixas têm quando suas águas estão em curso e com bastante energia. No que se diz respeito a vegetação ciliar, possui pontos

bem fechados e em alguns trechos apresentam características típicas de cerrado, em associação as Florestas Estacionais Caducifófilas.

CONCLUSÃO

Diante dos estudos realizados, seja através do levantamento bibliográfico, seja através do reconhecimento da área em campo, ao analisar e mapear o município de Curimatá/PI foi possível vislumbrar diversas particularidades, tanto positiva quanto também insatisfatória no âmbito ambiental.

Baseando-se nos referenciais teóricos e no mapeamento pré-existente, foi possível destacar as características ambientais da área em estudo, merecendo destaque a: geologia, geomorfologia, hidroclimatologia, solos e vegetação, além de outras particularidades presente no Chapadão da Serra Vermelha.

Na geologia local foi possível identificar uma maior predominância de rochas do tipo sedimentar, compreendendo a Formação Cabeças (arenitos), a Formação Pimenteiras (arenito, siltito e folhelho) e a Formação Serra Grande (em sua porção basal), composto por conglomerados, arenitos, siltito. O restante das porções territoriais é composto por rochas cristalinas, associado ao Grupo Formosa do Rio Preto, destacando-se os filitos, quartzitos, xistos e metaconglomerados.

Nas características morfoesculturais se destacam as chapadas do extremo sul piauiense, com predominância de uma ampla superfície tabular reelaborada, mas possuindo áreas de aplainamentos característicos de setores com intemperismo físico.

A área do município é drenada pela Bacia Hidrográfica do Rio Curimatá, apresentando um conjunto de riachos que potencializam a riqueza hídrica do município. Salienta-se que o Chapadão da Serra Vermelha é o divisor natural das áreas dos rios Parnaíba e São Francisco.

A área se caracteriza por ter uma Floresta Estacional Caducifolia, um tipo de vegetação composta com traços fisionômicos e florísticos da Mata Atlântica, que ocasionalmente se encontra entrelaçado ao cerrado brasileiro, em associação as características de solos predominantes no município.

Portanto, considera-se que este estudo apresenta uma importância significativa, no intuito de não apenas permitir reflexões geográficas a partir das características ambientais de uma dada área, mas também com a perspectiva de auxiliar a elaboração de estudos direcionados ao planejamento ambiental e territorial do município de Curimatá, estado do Piauí.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. L. S. **Análise geoambiental como subsídio ao ordenamento territorial do município de Horizonte – Ceará**. 2012. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012.

ALBUQUERQUE, E. L. S.; MEDEIROS, C. N. Vulnerabilidade socioambiental em bacias hidrográficas no setor leste metropolitano de Fortaleza, Ceará. **Ateliê Geográfico**, Goiânia-GO, v. 11, n. 1, p.109-126, 2017.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, n. 13, p. 1-27, 1971.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geografia do Brasil. **Região Nordeste**. Rio de Janeiro, SERGRAF: IBGE, 1997.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2010. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 19 nov. 2018.

BURROUGH, P. A. **Principles of geographical information systems for land resources assessment**. Oxford: Clarendon Press, 1987.

CPRM. **Projeto CPRM - Geomorfologia**. 2004. Disponível em <http://www.cprm.gov.br/publique/media/geodiversidade/ps/geomorfologia/geomorfologia_geomorf.pdf> Acesso em: 10 nov. 2018.

DUNBAR, C. O.; RODGERS, R. J. **Princípios de estratigrafia**. Companhia Editorial Continental, México: 1963.

ESPÍRITO-SANTO, M. M.; FAGUNDES, M.; NUNES, Y. R. F.; FERNANDES, G. W.; AZOFEIFA, G. A. S. QUESADA, M. Bases para a conservação e uso sustentável das florestas estacionais decíduas brasileiras: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Revista Unimontes Científica**, v. 8, n. 1, 2006.

GONZAGA, A. P. D. **Padrões fitogeográficos de florestas estacionais decíduas na bacia do rio São Francisco**: análise florístico-estrutural e suas relações com o ambiente. 2011. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). PPGEFL, Brasília, DF, 2011.

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

PEDRALLI, G. Florestas secas sobre afloramentos de calcário em Minas Gerais: florística e fisionomia. **Bios**, v. 5, n. 5, p. 81-88, 1997.

ROSA, R. Geotecnologias na geografia aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 16, p. 81-90, 2005.

ROSOLÉM, N. P.; ARCHELA, R. S. Geossistema, Território e Paisagem como método de análise geográfica. *In*: SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 6., SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 2., 2010, Coimbra. **Anais [...]**. Coimbra: Portugal, 2010. p. 1-9.

SILVA, A. B. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas**: conceitos e fundamentos. Campinas: Editora da Unicamp, 1999.

SOUZA, M. J. N. Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do estado do Ceará. *In*: SOUZA, M. J. N.; LIMA, L. C.; MORAIS, J. O. (org.) **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: Ed. FUNECE, 2000.