



ANÁLISE GEOAMBIENTAL E PERCEPÇÃO DE UNIDADES DE PAISAGEM NO MUNICÍPIO DE GRAJAÚ-MARANHÃO

GEOENVIRONMENTAL ANALYSIS AND PERCEPTION OF LANDSCAPE UNITS IN THE MUNICIPALITY OF GRAJAÚ-MARANHÃO

ANÁLISIS GEOAMBIENTAL Y PERCEPCIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE EN EL MUNICIPIO DE GRAJAÚ-MARANHÃO

Eder Carvalho dos Santos

Bacharel em Geografia e Mestre em Sustentabilidade de Ecossistemas pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA. Analista Ambiental do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

scarvalhoeder@gmail.com / <http://orcid.org/0000-0001-5450-2397>

Antonio Cordeiro Feitosa

Doutor em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP/Rio Claro. Professor Titular da Universidade Federal do Maranhão – UFMA.

acfeitos@gmail.com / <http://orcid.org/0000-0002-3979-4739>

Recebido para avaliação em 25/06/2020; Aceito para publicação em 10/11/2020.

RESUMO

O município de Grajaú está inserido no contexto da reestruturação do espaço econômico maranhense, a partir da segunda metade do século XX, integrando o cenário nacional de intensificação da ocupação humana em direção à Amazônia Oriental. A análise geoambiental contribui para compreensão dos elementos orientadores de mudanças na paisagem, enriquecendo a discussão sobre os processos de formação do espaço. Foram analisadas informações bibliográficas, dados vetoriais e de Sensoriamento Remoto, com apoio de Geoinformação, assim como dados obtidos por pesquisa qualitativa. A partir de conhecimentos sobre geologia, geomorfologia, clima, solos e de cobertura vegetal do território, em escala de 1:30.000, foram identificadas cinco unidades geoambientais, com padrões biofísicos semelhantes, reunidos em conjuntos representados cartograficamente.

Palavras-chave: Análise Territorial; Unidade Geoambiental; Grajaú; Maranhão.

ABSTRACT

The municipality of Grajaú is inserted in the national context of Maranhão state's economic space restructuring from the second half of the 20th century, integrating the national scenario of human occupation intensification towards the Eastern Amazon. Geoenvironmental analysis contributes to understanding the elements that guide changes in the landscape, thus enriching the discussion about the processes involved in space formation. Bibliographic information, vector and Remote Sensing data were analyzed with support from Geoinformation, as well as data obtained by qualitative research. Based on the knowledge about geology, geomorphology, climate, soils and vegetation cover of the territory, on a scale of 1:30.000, five geoenvironmental units were identified, with similar biophysical patterns, assembled in sets represented cartographically.

Keywords: Territorial Analysis; Geoenvironmental Units; Grajaú; Maranhão.

RESUMEN

El municipio de Grajaú se inserta en el contexto de la reestructuración del espacio económico de Maranhão, desde la segunda mitad del siglo XX, integrando el escenario nacional de intensificación de la ocupación humana hacia la Amazonía Oriental. El análisis geoambiental contribuye a la comprensión de los elementos que guían los cambios en el paisaje, enriqueciendo la discusión sobre los procesos de formación espacial. Se analizó información bibliográfica, datos vectoriales y datos de Teledetección, con el apoyo de Geoinformación, así como los datos obtenidos por investigación cualitativa. Con base en el conocimiento sobre geología, geomorfología, clima, suelos y cobertura vegetal del territorio, en una escala de 1:30.000, se identificaron cinco unidades geoambientales, con patrones biofísicos similares, ensamblados en conjuntos representados cartográficamente.

Palabras clave: Análisis Territorial; Unidade Geoambiental; Grajaú; Maranhão.

INTRODUÇÃO

Desde meados do século XX, os impactos decorrentes da ocupação humana no Brasil avançaram pelo interior do território, em direção à Amazônia, motivados pela expansão rodoviária e o estabelecimento da Capital Federal na região central do país, expandindo fronteiras agrícolas e dinamizando os fluxos socioeconômicos.

Os efeitos da política desenvolvimentista no espaço maranhense imprimiram profundas mudanças na dinâmica de ocupação territorial e na economia. O Estado foi estruturado primeiramente devido a ciclos econômicos ocorridos desde o século XVII. Com o advento de políticas territoriais a partir da década de 1940, que implicaram novos elementos e conteúdos redimensionando a ocupação e uso do território (FERREIRA, 2012), o espaço econômico maranhense foi ampliado e reestruturado. O Programa Grande Carajás, implantado na década de 1980 estabeleceu forte demanda por carvão vegetal.

Situado na área do referido programa, o município de Grajaú sofreu influência da implantação das rodovias BR-226 e MA-006, primeiras ações desenvolvimentistas das décadas de 1970 e 1980, proporcionando a proliferação de empreendimentos agropecuários e madeireiros, diversificação de atividades econômicas, aceleração do crescimento demográfico e expansão da ocupação em pequenas e grandes propriedades.

Com a escassez de carvão na área de influência direta do Projeto Carajás, e a inviabilidade do coque do babaçu como matriz energética (NASCIMENTO, 2004), Grajaú despontou como alternativa para o abastecimento das siderúrgicas com carvão vegetal, tendo a atividade carvoeira se expandido, implicando desmatamento.

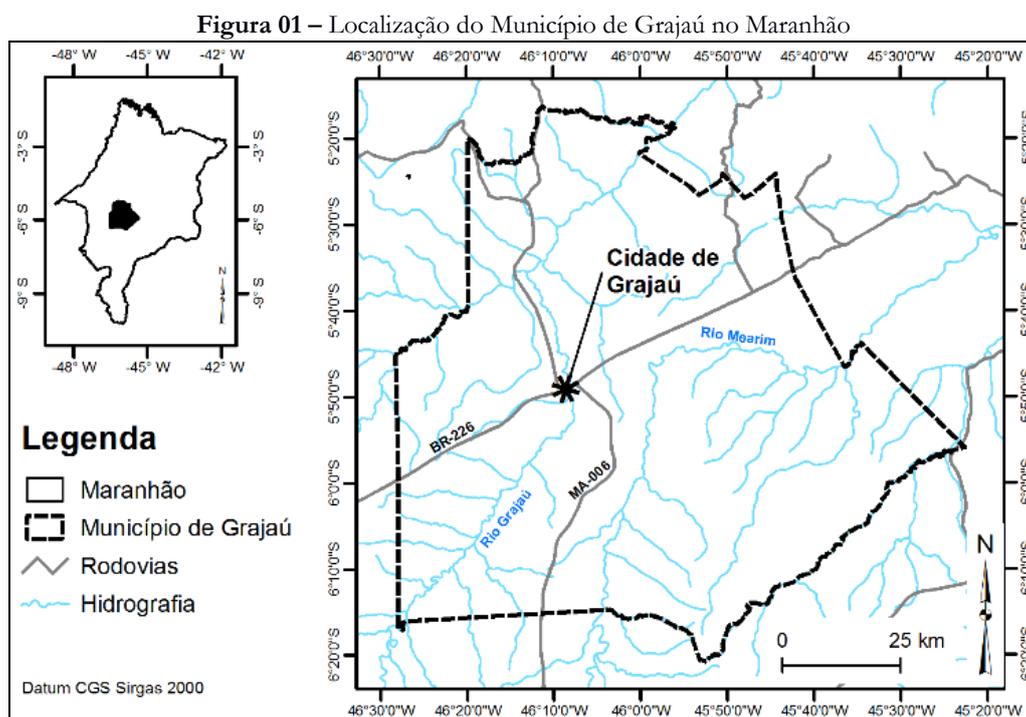
Na continuidade do desenvolvimento produtivo regional vêm sendo implantadas culturas mecanizadas de soja, milho e arroz, criação de gado e silvicultura de eucalipto (*Eucalyptus ssp.*), também destinado à produção de carvão. Além do uso alternativo do solo, importantes impactos sobre a cobertura vegetal também são provocados por

queimadas, utilizadas para implantação e manutenção de terrenos destinados a práticas agropecuárias, que geram muitos prejuízos quando descontroladas, pois os incêndios florestais atingem extensas áreas, cuja recorrência dificulta a recuperação da cobertura vegetal.

A caracterização do espaço estudado é necessária para se compreender como ele está organizado, uma vez que é resultado de elementos biofísicos e humanos historicamente produzidos e acumulados, tornando possível a identificação de padrões e processos multiescalares. Nesse sentido, a análise integrada dos dados espaciais com auxílio de geotecnologias possibilita observação conjunta e entendimento das suas interrelações (BATISTELLA; MORAN, 2008).

A análise geoambiental do território contribui para a compreensão dos elementos orientadores de mudanças na paisagem, enriquecendo a discussão, ao considerar a complexidade dos processos de formação do espaço, além de fornecer informações para planejamento e gerenciamento de recursos naturais.

A área de estudo abrange 8.830,96 km² com 62.093 habitantes (IBGE, 2010). O território do município de Grajaú está localizado entre 46° 28' 10" e 45° 22' 33" de longitude oeste, 05° 16' 14" e 06° 20' 50" de latitude sul (Figura 01), situado na mesorregião Centro Maranhense e na Região Geográfica Imediata de Barra do Corda (IBGE, 2017), constituindo zona de transição entre os biomas Amazônia e Cerrado.



Fonte: Adaptado de IBGE (2010) e CPRM (2014).

METODOLOGIA

Como método norteador da pesquisa destaca-se o estruturalista (DEMO, 1995), com enfoque fenomenológico (MARTINS; THEÓPHILO, 2009). Os procedimentos metodológicos para alcance dos objetivos do estudo abrangeram análise bibliográfica, análise com apoio de geoinformática e pesquisa qualitativa.

O estudo foi iniciado com levantamento e análise da bibliografia referente ao tema e à área em foco, englobando livros, artigos científicos, teses e dissertações, fontes imagéticas, disponíveis fisicamente ou na Internet.

Foi construído um banco de dados, a partir das informações adquiridas junto a diversas instituições, como Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), United States Geological Survey (USGS), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Nacional de Meteorologia do Brasil (INMET), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

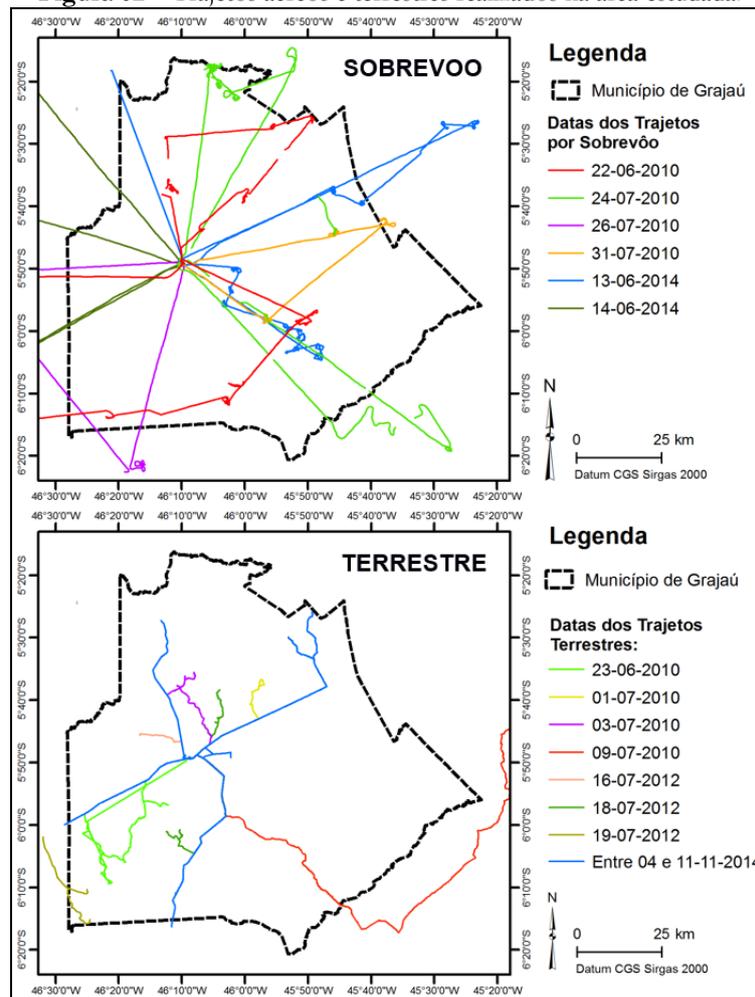
Foram analisadas as imagens obtidas por sensoriamento remoto: Landsat 2, MSS, bandas 654, de 31/07/1975 e 01/08/1975; Landsat 5, TM, bandas 543, de 21-06-1984; Landsat 8, OLI, bandas 654, 14-07-2014; obtidas junto ao United States Geological Survey (USGS), todas abrangendo a órbita 221 e ponto 64. Pela resolução espacial, além do período de aquisição, a imagem de 1984 se destacou na análise, pois representava a cobertura vegetal com menos intervenções antrópicas que o observado na imagem mais recente.

As imagens mais antigas foram submetidas a georreferenciamento, com base na imagem de 2014, sendo posteriormente procedidas composições coloridas e realces, possibilitando interpretação visual na escala de trabalho 1:30.000. Imagens da Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) processadas no âmbito do projeto TOPODATA (VALERIANO, 2008), com dados altimétricos, foram utilizadas para o estudo geomorfológico do território.

O trabalho de campo, baseado em pesquisa qualitativa, envolveu observação direta. As primeiras observações diretas ocorreram previamente à concepção da pesquisa, em diversas situações de deslocamentos pelo território, o que Chizzotti (1995) classifica como vivência do autor, que já foi morador do município e o percorre no desenvolvimento de atividades laborais.

Deslocamentos prévios foram efetuados com registro dos trajetos por meio de GPS e de aspectos significativos da paisagem com câmera fotográfica. Foram realizados sobrevoos em 06 datas, além de 07 trajetos via terrestre, entre 2010 e 2014 (Figura 02), vários em função de trabalhos desenvolvidos no âmbito do IBAMA, possibilitando observação direta da paisagem e compreensão dos diversos ambientes existentes no município, etapa fundamental para entendimento das diferentes coberturas da terra, além de aperfeiçoar a interpretação informações obtidas por sensoriamento remoto.

Figura 02 – Trajetos aéreos e terrestres realizados na área estudada.



Fonte: Adaptado de IBGE (2010) e informações de campo produzidas com GPS.

No âmbito da pesquisa, o trabalho de campo foi direcionado para atendimento de questões que surgiram com o aprofundamento no tema, compreendendo a percepção do processo de formação da paisagem. A última etapa consistiu em análise crítica e elaboração cartográfica e textual, com o conhecimento produzido.

O mapa de unidades geoambientais foi elaborado por meio da identificação de regiões com grau de homogeneidade, que na escala de trabalho, puderam ser diferenciadas

das demais. Nesse processo, percebe-se que a geomorfologia e a cobertura vegetal se destacaram como elementos de diferenciação, sem desconsiderar que a configuração desses elementos está inter-relacionada com os demais fatores de formação da paisagem. Para a orientação do processo de classificação, foi considerada a concepção de análise da paisagem, apresentada por Rodriguez et al. (2002), e contribuições de Bertrand (1971) e Ross (1992), na designação de tipologias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização geoambiental abrangeu os temas: geologia, geomorfologia, hidrografia, clima, solos e vegetação, sendo resultado de pesquisa bibliográfica e de análise das informações levantadas.

Geologia

Localizado na bacia sedimentar do Parnaíba ou Maranhão (PETRI; FÚLFARO, 1983), a coluna estratigráfica da área ocupada pelo município de Grajaú apresenta rochas sedimentares intercaladas por uma camada de basaltos, que possui grande importância na paisagem (Figura 03).

A sedimentação da Bacia do Parnaíba ocorreu desde o início do Paleozóico, sendo a formação Sambaíba a mais antiga dentre as aflorantes no município, cujos depósitos sedimentares datam do período Triássico (KLEIN; SOUSA, 2012). Cronologicamente, é seguida pela Formação Mosquito, identificada em baixas altitudes topográficas, sustentando colinas nos terraços fluviais e o fundo de vale do alto rio Grajaú, assim como área de relevo residual no sudeste do município, sendo constituída por rochas vulcânicas oriundas de derrames basálticos de idade eo a mesojurássica, atingindo 250 metros de espessura (PETRI; FÚLFARO, 1983).

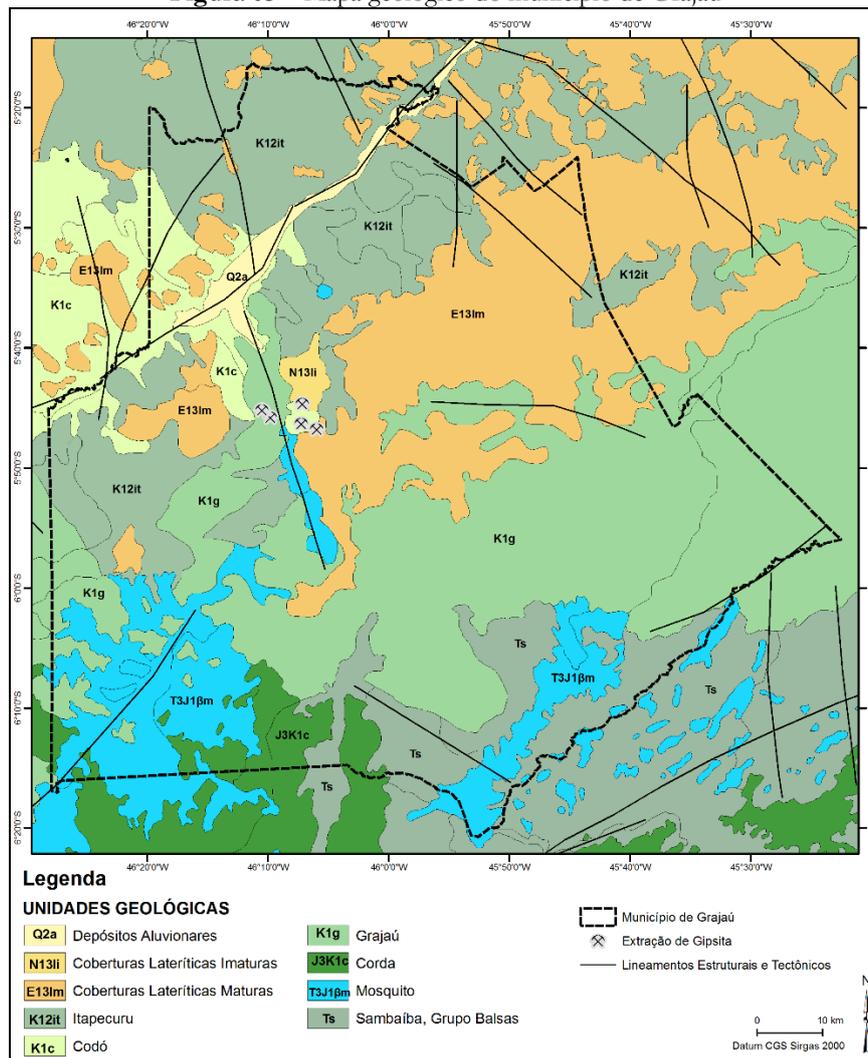
A Formação Corda é identificada nas áreas com topografia elevada no sul do município, enquanto a formação Grajaú sustenta as médias vertentes e os topos de relevos residuais no vale do rio Grajaú, assim como superfícies tabulares dissecadas no oeste do território. O processo de sedimentação que a originou remonta ao Cretáceo Inferior (SILVA et al., 2003; PETRI; FÚLFARO, 1983.).

A Formação Corda e o denominado Grupo Itapecuru (LOPES; TEIXEIRA, 2013) abrangem superfícies dissecadas no centro e norte do município, enquanto coberturas lateríticas maturadas, da era Cenozóica, estão situadas nas áreas com superfície plana e os depósitos aluvionares, no vale do baixo rio Grajaú.

Barbosa et al. (1973) ressaltam a influência tectônica na gênese do relevo regional, atribuindo à reativação Wealdeniana a causa das falhas às quais se alinham os principais rios do Maranhão, incluindo o Grajaú e o Mearim, remontado à separação da Gondwana, iniciada no Cretáceo, e cujas reações perduraram durante o Terciário.

Entre os recursos minerais existentes no município, destaca-se a gipsita, cujas jazidas, por serem abundantes e de exploração facilitada, tornou-se matéria-prima em destaque na economia local.

Figura 03 – Mapa geológico do município de Grajaú



Fonte: Adaptado de Klein e Sousa (2012).

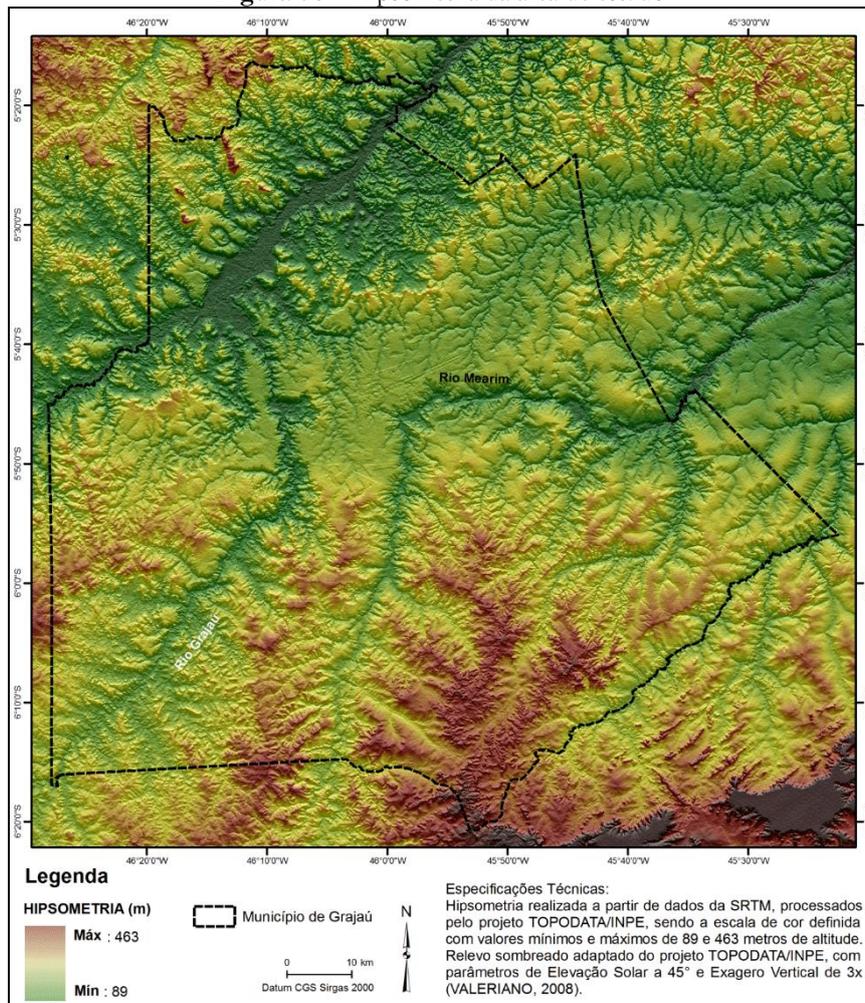
Geomorfologia

Com amplitude altimétrica de 374 metros, cujos valores das menores e maiores altitudes são de 89 e 463 metros (Figura 04), abrangendo áreas das bacias hidrográficas dos rios Grajaú e Mearim, o território está compreendido no denominado Pediplano Central

Maranhense, que tem aspecto geral de aplainado pela erosão, exceto nas proximidades dos maiores rios, que abrigam calhas bem marcadas.

Predominam, assim, formas modeladas pela drenagem, resultantes da coalescência de vales pedimentados, notadamente dos rios Mearim e Grajaú, sendo observados eventuais relevos residuais em mesa (BARBOSA et al., 1973).

Figura 04 – Hipsometria da área de estudo.



Fonte: Adaptado de Valeriano et al. (2008).

Feitosa e Trovão (2006) ressaltam a superimposição da drenagem nesse compartimento geomorfológico, formando topos tabulares com bordas abruptas que decaem para colinas de declividade média a alta. Formas acumulativas são observadas em menor escala nos vales dos mencionados rios, indicando início dos respectivos baixos cursos, nos trechos finais antes de deixarem o território grajauense.

A morfogênese da área de Grajaú tem relação com ciclos de erosão, recebendo influência de mudanças de níveis de base sofridos pela região em que se insere.

As variações das formas decorrem dos processos morfogenéticos pretéritos, que resultaram em aplainamentos (pediplanação) formadores de superfícies que foram, em seguida, dissecadas com intensidade variada. King (1956) classificou tais superfícies pediplanadas conforme o ciclo erosivo em que foram formadas.

No município de Grajaú, a superfície denominada Velhas (IBGE, 1984) pode ser identificada como as áreas planas no centro e nordeste. Recebeu tal denominação por ter sido gerada no ciclo de erosão denominado Velhas (KING, 1956), ocorrida no pleistoceno, razão pela qual também é denominada Superfície Pleistocênica por Barbosa et al. (1973). Os autores expõem que o ciclo foi iniciado por um soerguimento do continente, propiciando a retomada da erosão nas formações rochosas de diferentes idades, que ocorreu em clima árido, proporcionando o desmonte do Pediplano Pliocênico, que havia sido elaborado ao longo do ciclo anterior, denominado Sul-Americano.

Dessa Superfície Pliocênica, que é perceptível na forma da chapada das Alpercatas, ao sul do território estudado, remanesceram os relevos residuais situados no município, em topografia mais elevada que a Superfície Pleistocênica.

De forma similar ao ocorrido à Superfície Pliocênica, a Superfície Pleistocênica sofreu superimposição das drenagens, que seguem orientação tectônica, representada pelos rios Grajaú, Mearim e afluentes.

O aplainamento, realizado em clima mais seco que o atual, provocou o alargamento dos vales por regressão das vertentes, cujo pedimento foi dissecado por drenagens menos expressivas, em fases mais úmidas posteriores. Desta forma, no período Quaternário, foram geradas colinas nas partes de topografia mais baixa e a declividade das vertentes em topografia mais elevada foi, muitas vezes, conservada.

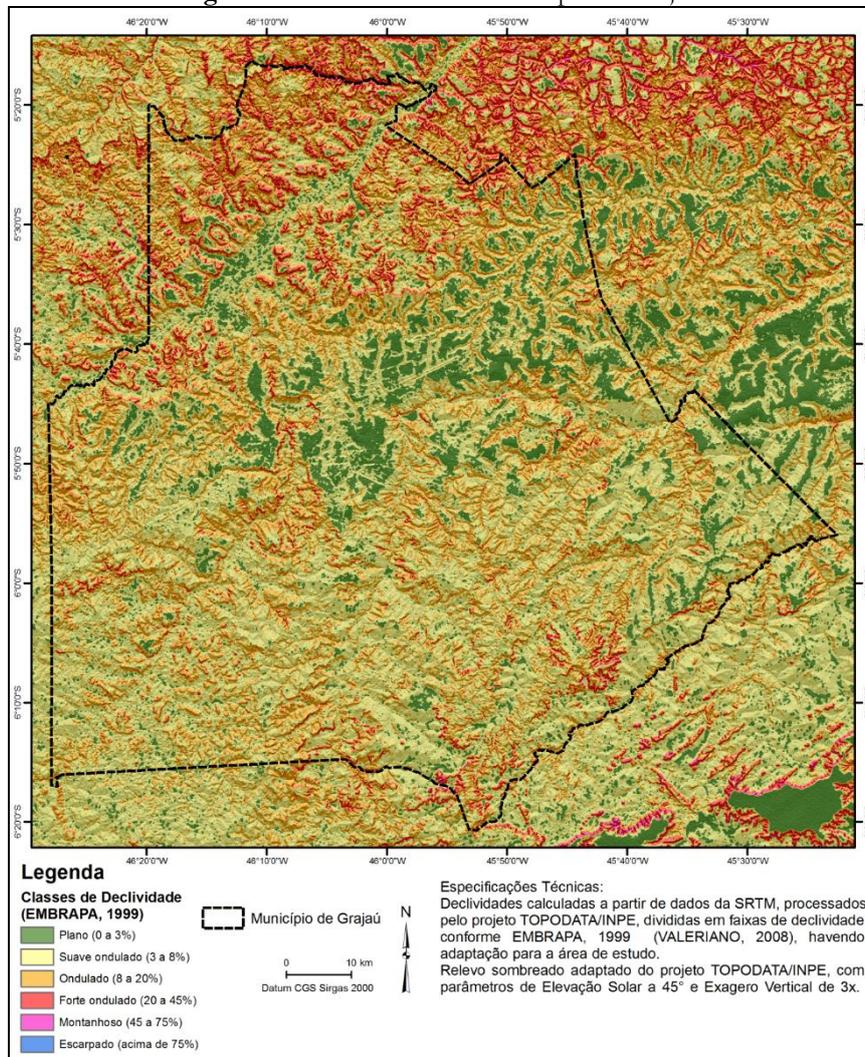
Barbosa et al. (1973) se referem à cobertura de material alterado como redutora da influência no aumento das calhas dos maiores rios do Pediplano Central do Maranhão. No entanto, processos erosivos areolares provocaram a regressão das encostas, cuja evolução ocorreu a ponto de isolar superfícies que, no final do ciclo Velhas, eram contínuas.

King (1956) reconhece duas fases do ciclo erosivo posterior, denominado Paraguaçu, que atuou sobre a Superfície Pleistocênica e formaram terraços elevados sobre o fundo do vale atual dos rios. A incidência desse ciclo é mais pronunciada no norte do município.

Na relação entre a hipsometria e as declividades do relevo (Figuras 05), podem ser percebidas: superfícies planas no eixo centro-nordeste do município, assim como nos terraços fluviais do rio Grajaú, a norte; concentração de declividades elevadas adjacentes aos terraços fluviais, também a norte; e prevalência de superfícies suave-onduladas nas

demais regiões, com presença de declividades mais fortes nas bordas de patamares e relevos residuais.

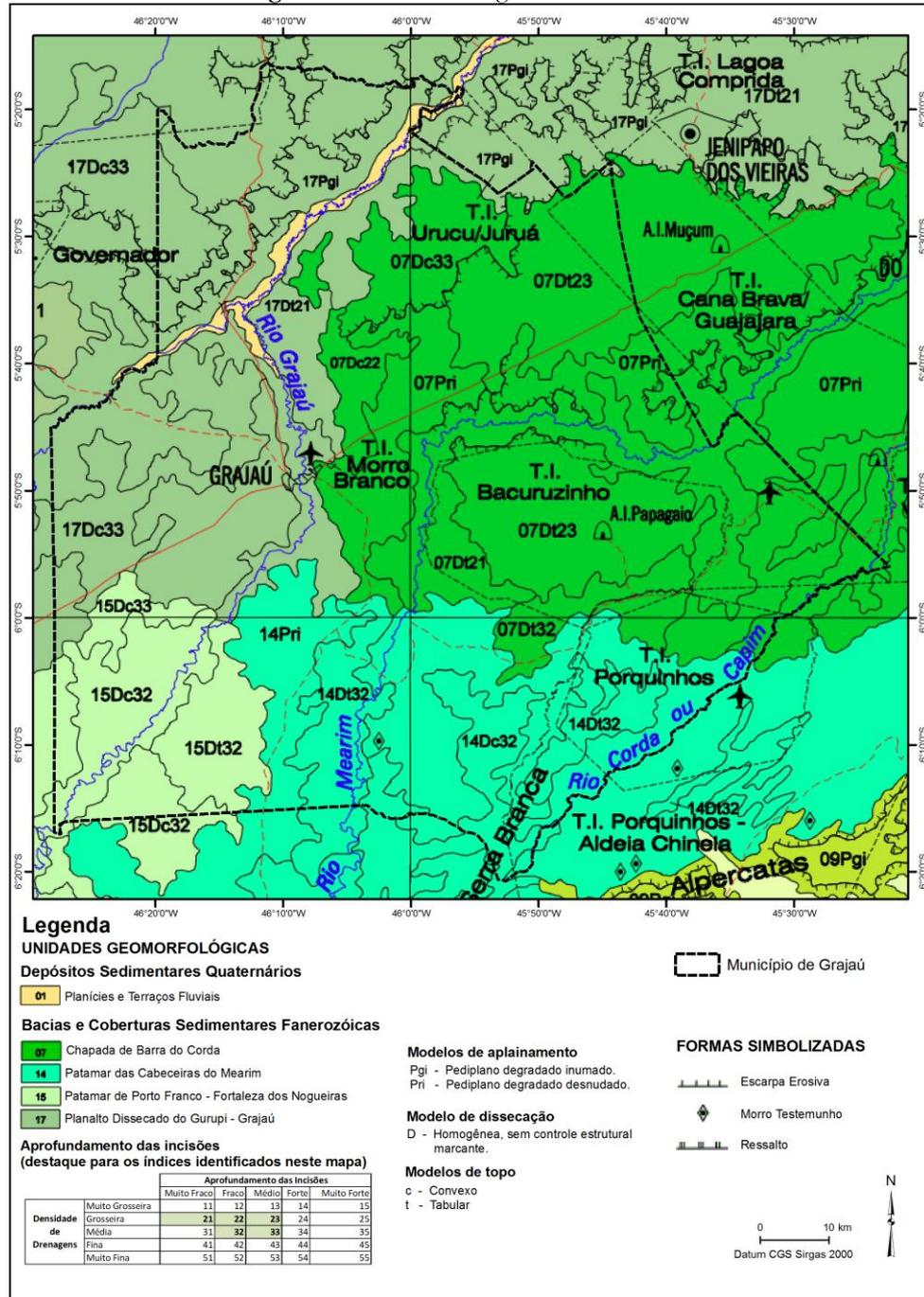
Figura 05 – Declividades no município de Grajaú.



Fonte: Adaptado de Valeriano et al. (2008).

Na classificação realizada pelo IBGE (2011b) para o contexto maranhense, o território do município estudado abrange 05 unidades geomorfológicas, sendo: uma oriunda de acumulação, representada pelas planícies e terraços fluviais com depósitos sedimentares quaternários; e quatro de superfícies pediplanadas ou dissecadas em coberturas sedimentares fanerozóicas (Figura 06).

Figura 06 – Geomorfologia da área estudada.



Fonte: Adaptado de IBGE (2011b).

Em áreas de aplainamento, são encontradas as tipologias: pediplano degradado inumado e pediplano retocado inumado, sendo o primeiro uma superfície de aplainamento parcialmente conservada, tendo perdido sua continuidade em consequência de mudanças no sistema morfogenético e a segunda elaborada durante fases sucessivas de retomada de erosão, sem perder suas características de aplainamento. Frequentemente estão mascaradas, inumadas por coberturas detríticas.

A dissecção ocorre de forma homogênea, em litologias diversas que não apresenta controle estrutural marcante, com aprofundamento da drenagem variando de muito fraco a

médio e a densidade de drenagem, de grosseira a média, além de formas de topo convexo e tabular (IBGE, 2011b).

As drenagens mais expressivas são representadas pelo rio Mearim e seus afluentes: Corda e Enjeitado; e pelo rio Grajaú e seu afluente Santana, todos perenes, apesar de relatos da diminuição dos seus níveis nos últimos anos, principalmente para o rio Grajaú, local de vivência de entrevistados.

Clima

Conforme dados históricos de estação situada na sede do município, o clima de Grajaú é definido por Nimer (1972) como Quente e Semi-úmido, com quatro meses secos, do tipo Tropical da Zona Equatorial, possuindo máximo de pluviosidade no outono e mínimo na primavera. A temperatura média anual é de 25,4°C, com máxima absoluta anual de 40°C e temperatura média compensada do mês mais frio de 24°C.

A pluviosidade em Grajaú é apresentada em dois conjuntos de dados, conforme quadros 01 e 02, referentes aos períodos de 1914 a 1942 e 1961 a 1990, possuindo média de 1288 mm anuais no último recorte temporal. A pluviosidade apresentou maior concentração no trimestre Fevereiro-Abril, entre a segunda metade do verão e a primeira do outono.

Quadro 01 – Precipitação média na cidade de Grajaú: 1914 - 1942.

Mês	Total	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação (mm)	1643,4	269	297	306	199	88	9,7	6,6	5,7	30,2	81,8	150	199
%	100	16,4	18,1	18,6	12,1	5,3	0,6	0,4	0,3	1,8	5	9,1	12,1
Concentração	Fev-Abr		Jan-Abr				Nov-Abr						
	48,3%		65,2%				86,5%						

Fonte: BRASIL (1972) apud SOMMER et al. (1973).

Quadro 02 – Precipitação média na cidade de Grajaú: 1961 - 1990.

Mês	Total	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação (mm)	1288	178	219	259	183	60	14	17	14	27	69	108	140
%	100	13,8	17	20,1	14,2	4,6	1,1	1,3	1,1	2,1	5,3	8,4	10,9
Concentração	Fev-Abr		Jan-Abr				Nov-Abr						
	51,3%		65,1%				84,4%						

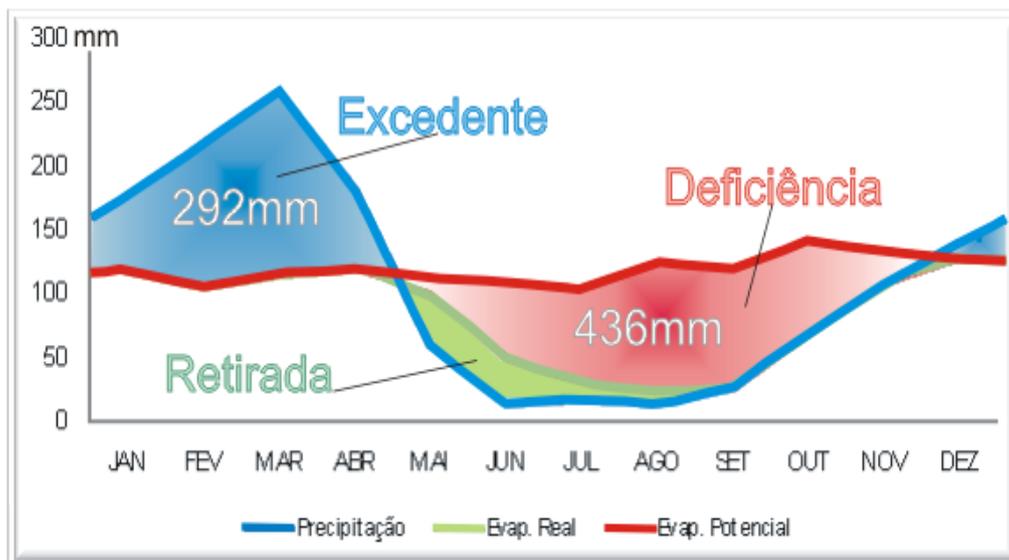
Fonte: INMET (2014) apud NEMRH/MA (2014).

Conforme as análises de dados de precipitação para todo o território nacional, coletados em estações meteorológicas, com interpolações realizadas por INMET (2014) e Weschenfelder et al. (2011), foi constatada tendência à diminuição do volume de chuvas na

direção Noroeste-Sudeste do Município de Grajaú, condizente com a transição entre os biomas Amazônia e Cerrado.

O balanço hídrico realizado por NEMRH/MA (2014), segundo Thornthwaite (Quadro 02), revelou uma tipologia climática com fórmula C2WA'a', Úmido Sub-úmido (C2), com déficit moderado no inverno (W), megatérmico (A'), sub-tipo climático a', com 24,6% de evaporação potencial no verão. Com certa variabilidade de um ano a outro, a redução do volume de água tem início em maio, ainda com ocorrência de chuvas esporádicas, há deficiência de junho a novembro, reposição a partir de dezembro e excedente de fevereiro a abril (Figura 07).

Figura 07 – Balanço hídrico segundo Thornthwaite (RH=100mm)



Fonte: Adaptado de NEMRH/MA (2014).

Os índices médios anuais da umidade relativa do ar possuem valores situados entre 76 e 79% (MARANHÃO, 2002), com média mensal compensada variando de aproximadamente 85% em março a cerca de 60% em agosto e setembro (INMET, 2014). A diminuição da umidade do ar é facilmente perceptível nos meses de estiagem.

O desvio pluviométrico médio anual, positivo ou negativo em relação à normal, chega a 25%, revelando a irregularidade do mecanismo atmosférico tropical (NIMER, 1972), implicando grandes modificações ao ambiente devido à importância que a quantidade de água possui no sistema ambiental. Desvios negativos de pluviosidade estão relacionados com maior incidência de incêndios florestais.

Para melhor análise das imagens orbitais utilizadas, foi observado o comportamento pluviométrico, pelo método Quantis, disponibilizado pelo INMET (2020), para o período de um ano anterior à data de aquisição de cada imagem, sendo observado que: no ano

anterior a julho de 1975 o comportamento pluviométrico foi normal a chuvoso; assim como o anterior a junho de 1984; o anterior a julho de 2014 foi seco.

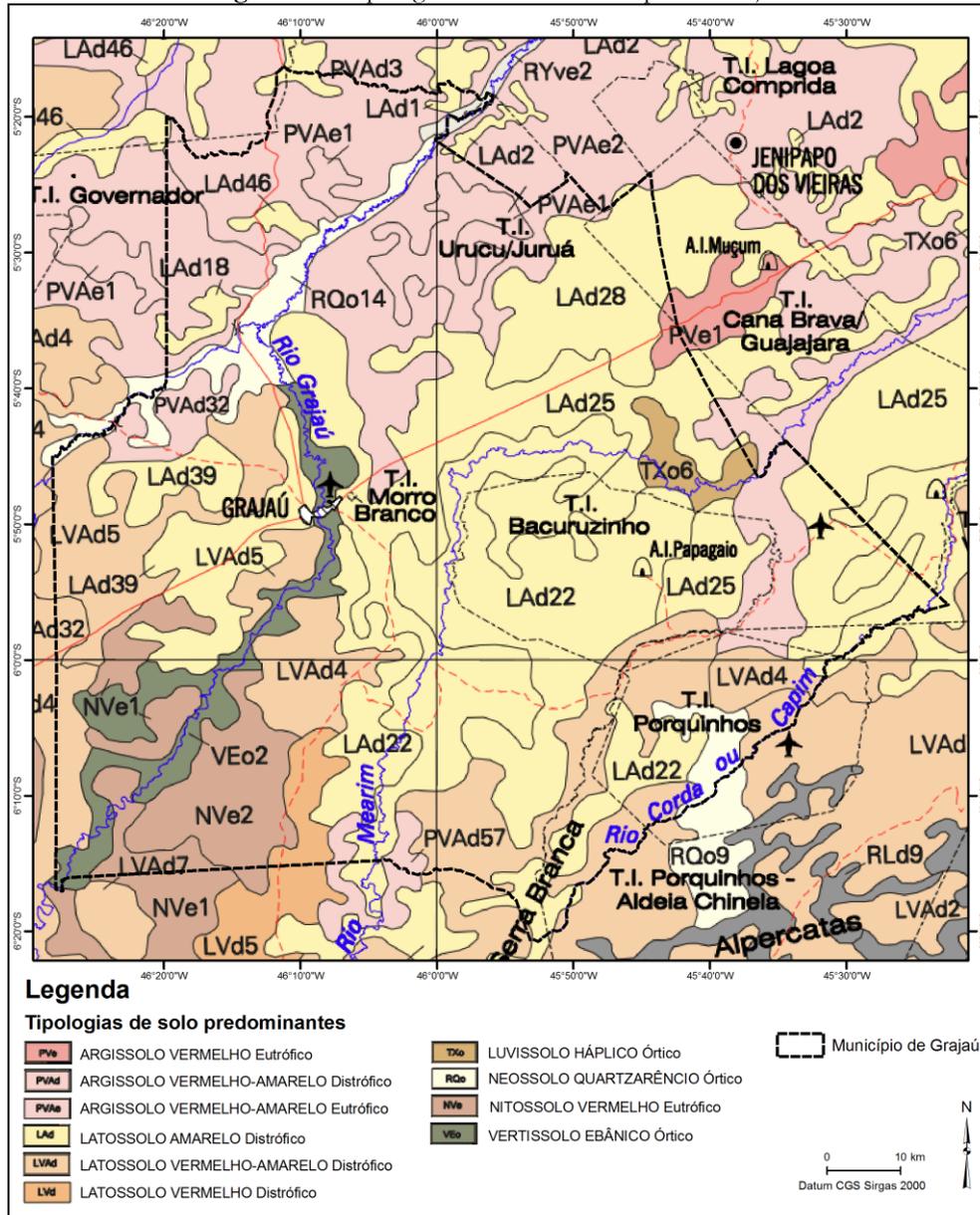
Solos

Conforme mapeamento de solos realizado pelo IBGE (2011c), os Latossolos predominam na paisagem grajauense, nas tipologias Amarelo e Vermelho-Amarelo distróficos (Figura 08). Tais solos ocorrem em locais com relevos planos nos topos dos platôs, com subordinada ocorrência de Argissolos Vermelho-Amarelo distróficos e eutróficos nas áreas com relevo dissecado e nas encostas dos vales escavados (DANTAS et al., 2013). Seguindo o mesmo padrão de distribuição, porém em menores extensões, constam as tipologias Latossolo Vermelho distrófico e Argissolo Vermelho eutrófico.

Neossolos Quartzarênicos ocorrem em terraços e planície do rio Grajaú, influenciados por deposição fluvial, assim como no sudeste do município, onde são associados ao intemperismo do arenito eólico da Formação Sambaíba

Solos de boa fertilidade natural, denominados Nitossolos Vermelho eutróficos, ocorrem na bacia do rio Grajaú, associados ao afloramento de rochas vulcânicas da Formação Mosquito. Tal litologia basáltica também está associada à ocorrência de Vertissolo Ebânico, no vale dissecado do citado rio, em topografia inferior à ocorrência de Nitossolos. Os Luvissolos Háplicos têm ocorrência restrita ao vale do rio Mearim.

Figura 08 – Tipologias de solo do município de Grajaú.



Fonte: Adaptado de IBGE (2011c).

Vegetação

Dependente de outros componentes do ambiente para sua configuração, a vegetação em Grajaú apresenta características de áreas de transição entre os biomas Amazônia e Cerrado. Uma classificação da vegetação incidente na área de estudo foi realizada por Japiassu et al. (1973), que serviu como base para a mais recente classificação, realizada pelo IBGE (2011a), já considerando as alterações antrópicas.

A classificação referida reconheceu três Regiões Fitoecológicas ou Tipos de Vegetação: Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Pluvial), Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifolia) e Savana (Cerrado); além da Área de Tensão Ecológica e Contatos Florísticos entre as tipologias Floresta Estacional e Savana,

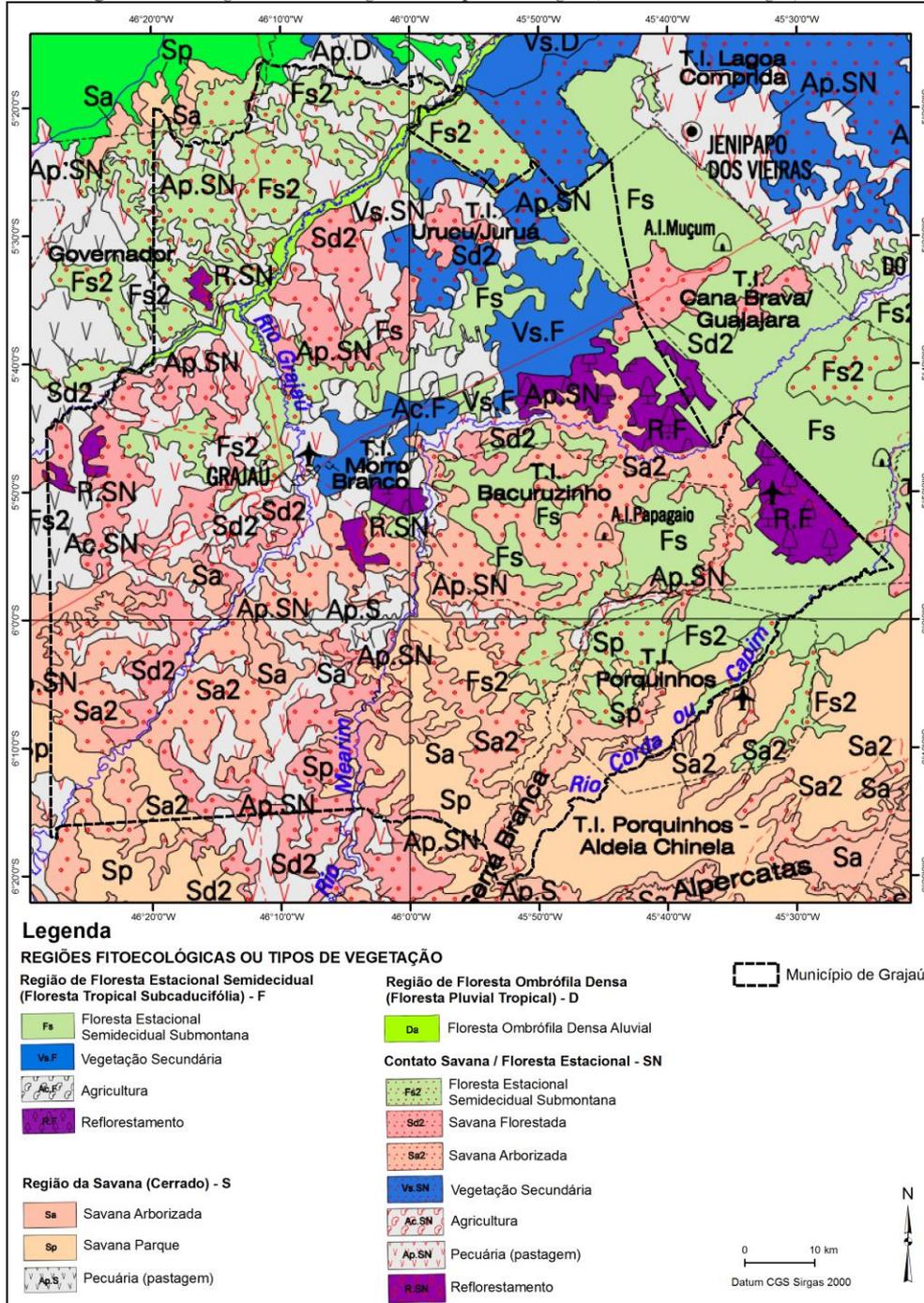
que abrange a maior parte do município, com alternada predominância dessas fitofisionomias nos fragmentos (Figura 09). Segue uma descrição de tais regiões, realizada a partir dos citados levantamentos:

- Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Pluvial): ocorre em pequena área situada da planície aluvial, que acompanha o leito do rio Grajaú, a noroeste. Possui estrutura complexa e raras árvores emergentes;

- Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia): situadas principalmente no leste e centro do município. Condicionada pela dupla estacionalidade climática, com chuvas de verão seguidas por estiagem prolongada, levando a caducifólia de 20 a 50% do conjunto florestal, na época hidrológicamente desfavorável. Presença de ipê, bacuri, copaíba e faveiras.

- Savana (Cerrado): é predominante na área sul do município, cortadas por florestas de galeria, nas formações Arborizada e Parque, definidas conforme a densidade de indivíduos arbóreo/arbustivos e o porte da vegetação. A formação Florestada dessa fitofisionomia está presente em áreas de Contato com a Floresta Estacional, e é popularmente denominada Cerradão. A formação Savana Arborizada, também conhecida como Campo Cerrado, é uma formação subclímax do grupo arbóreo denominado Cerrado, com pequenas árvores esparsas (entre 02 e 05 metros de altura), esgalhadas e bastante tortuosas, dispersas, sobre tapete gramíneo, intercalado de plantas baixas e outras lenhosas. A fisionomia Parque, caracterizada por grandes extensões de gramíneas, com elementos arbóreos esparsos e florestas de galeria nas eventuais drenagens. As florestas de galeria possuem larguras condicionadas à forma do vale que ocupam, caracterizando refúgios florestais, com presença de jatobá.

Figura 09 – Regiões fitoecológicas ou tipos de vegetação em território grajauense.

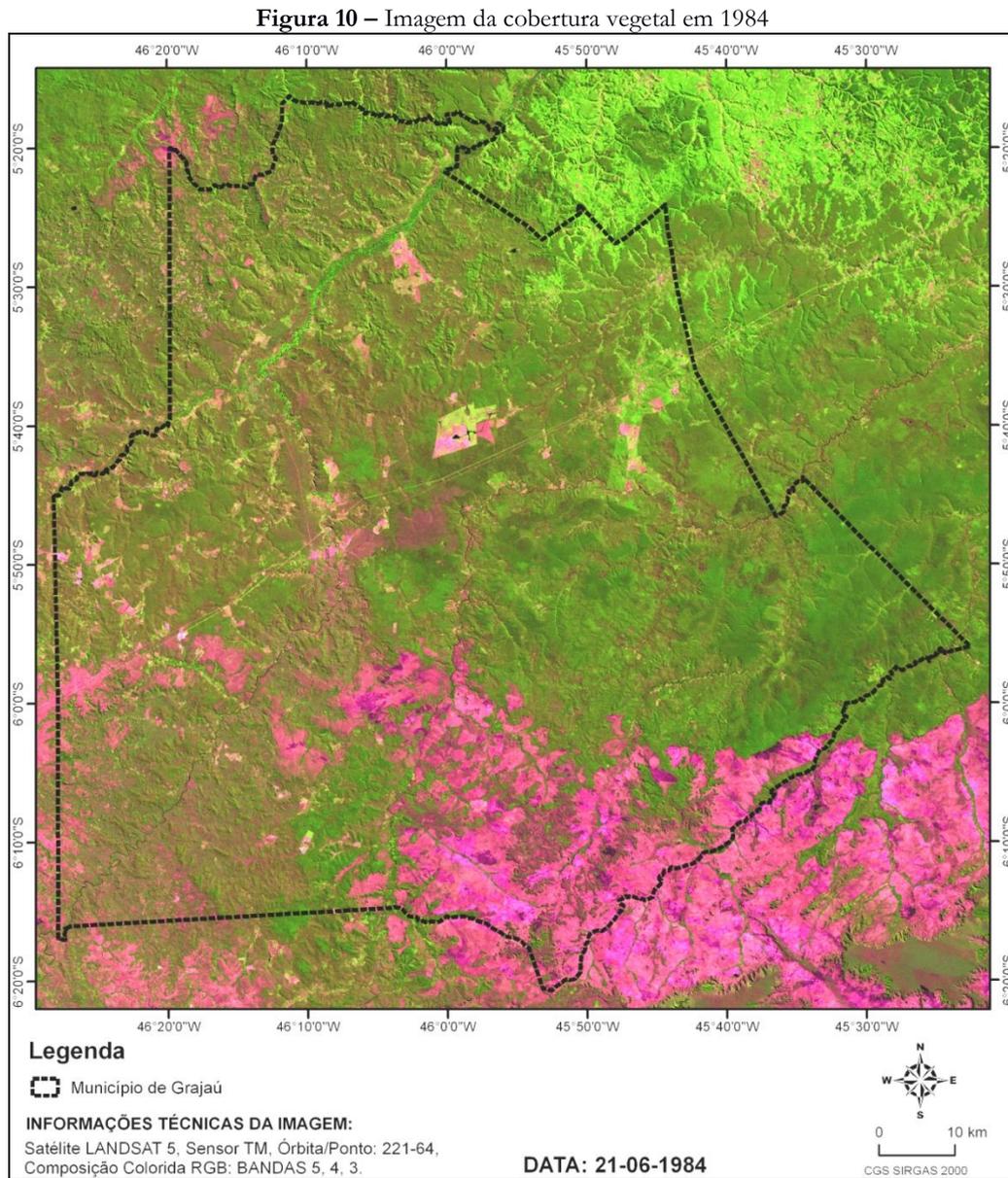


Fonte: Adaptado de IBGE (2011a).

• Área de Tensão Ecológica ou Contato Florístico entre Savana e Floresta Estacional: ocorre em todo o território estudado, ressaltando a característica de transição entre os biomas Amazônia e Cerrado. São formadas por: encaves, em que cada formação guarda sua identidade florística estrutural, no entanto representadas juntas devido às limitações cartográficas; ou ecótono, em que as espécies se misturam aleatoriamente. Em ambas as situações, destacam-se as fisionomias dominantes nos polígonos mapeados,

sendo: Floresta Estacional Semidecidual Submontana, Savana Florestada ou Savana Arborizada.

A imagem orbital de 21-06-1984 (Figura 10) apresenta esparsa alteração na cobertura da terra, quando comparada à imagem posterior, possibilitando melhor observação do aspecto original da vegetação.



Fonte: Processado de USGS (2014).

Atividades antrópicas foram responsáveis por alterações, com várias intensidades, em todos os tipos de vegetação citados, resultando em usos alternativos do solo ou vegetação secundária com diversos estágios de sucessão.

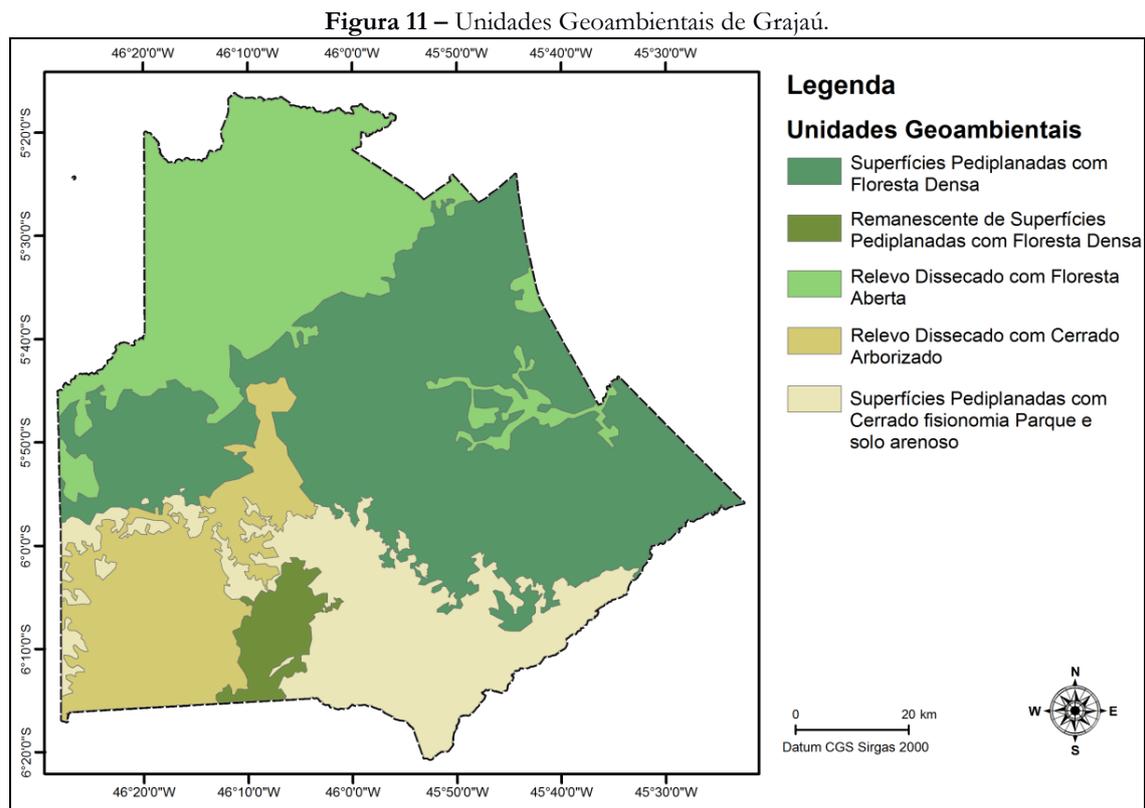
IBGE (2011a) ressalta que a vegetação secundária é resultante principalmente do mau uso de áreas ocupadas por atividades agropecuárias, ao tempo que indica, na legenda

dos polígonos antropizados, a vegetação primitiva dos locais, com objetivo de balizar iniciativas de recuperação em áreas degradadas.

Unidades Geoambientais e paisagens

Com a caracterização geoambiental foram percebidas compartimentações biofisicamente semelhantes da área estudada, destacando-se a geomorfologia e a cobertura vegetal nesse processo, cujas extensões foram delimitadas analogicamente, considerando Bertrand (1971), Ross (1992) e Rodriguez et al. (2002).

A partir da interpretação da imagem orbital de 1984, foram definidas cinco tipologias, denominadas conforme as características predominantes na paisagem (Figura 11). A utilização dessa imagem para o reconhecimento de limites entre unidades se mostrou mais adequada que as demais inseridas no esforço de percepção da paisagem, devido à resolução espacial desta ser melhor do que nas imagens de 1975 e as alterações antrópicas da cobertura vegetal serem inferiores ao que é observado na imagem de 2014.



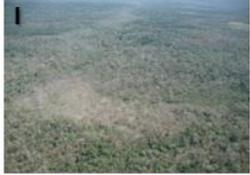
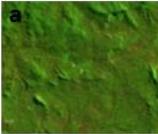
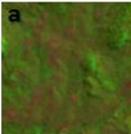
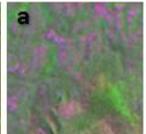
Fonte: Dados da pesquisa.

Ressalta-se que as unidades geoambientais Superfície Pediplanadas com Floresta Densa e Remanescente de Superfícies Pediplanadas com Floresta Densa, embora com muitas características biofisicamente semelhantes, foram diferenciadas devido ao caráter de remanescente que a segunda unidade apresenta, tanto por sua localização, em meio à

paisagem dominada por vegetação de Cerrado nas formações Arborizada e Parque, quanto à geomorfologia, que apresenta processos de dissecação mais avançados do pediplano.

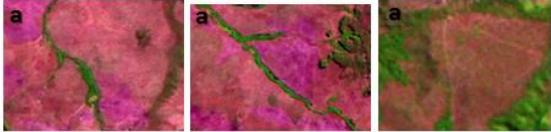
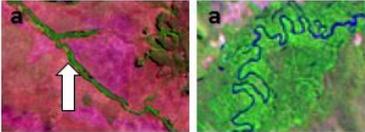
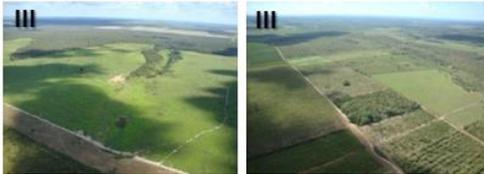
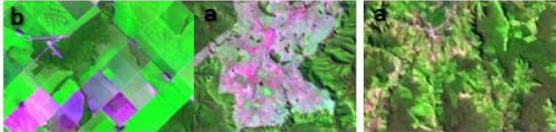
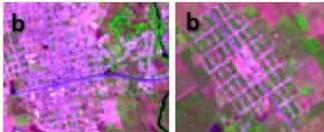
Após realização das visitas de campo, foram identificadas 07 unidades de paisagem (Quadros 03 e 04), definidas a partir de padrões geoambientais e de alterações antrópicas na produção do espaço, além de retratar especificidades desconsideradas na escala utilizada para definição das Unidades Geoambientais. Dessa forma, os fatores de diferenciação foram percebidos como relevantes para a compreensão do ambiente estudado, merecendo ser ressaltados na análise.

Quadro 03 – Caracterização das unidades de paisagem de Grajaú (continua).

UNIDADES DE PAISAGEM E REPRESENTAÇÕES			
01. Superfícies Pediplanadas com Floresta Decidual Densa			
		Identificação em imagens obtidas por Sensoriamento Remoto:	
			
02. Relevo Dissecado com Floresta Decidual Aberta			
		Identificação em imagens obtidas por Sensoriamento Remoto:	
			
03. Relevo Dissecado com Cerrado Arborizado			
		Identificação em imagens obtidas por Sensoriamento Remoto:	
			

Fonte: Dados da pesquisa obtidas com câmera fotográfica manual em 24/07/2010 (I) e 13/06/2014 (II); e por sensoriamento remoto, Imagens Landsat de 21/06/1984 (a).

Quadro 04 – Continuação da Caracterização das unidades de paisagem de Grajaú.

04. Superfícies Pediplanadas com Cerrado Tipologia Parque e solo arenoso	
	Identificação em imagens obtidas por Sensoriamento Remoto: 
05. Planícies Aluviais e Fundos de Vale com Mata Ciliar	
	Identificação em imagens obtidas por Sensoriamento Remoto: 
06. Uso Agropecuário e Silvicultural	
	Identificação em imagens obtidas por Sensoriamento Remoto: 
07. Área Urbanizada.	
	Identificação em imagens obtidas por Sensoriamento Remoto: 

Fonte: Dados da pesquisa obtidas com câmera fotográfica manual em 24/07/2010 (I) e 31/07/2010 (III); e por sensoriamento remoto, Imagens Landsat de 21/06/1984 (a) e 16/07/2014 (b).

As formas de ocupação humana no município indicam elementos dos processos de formação do espaço, podendo ser diferenciados espaços com pequenas propriedades dedicadas a subsistência, das áreas com características de existência inserida na cadeia produtiva global.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caracterização geoambiental fornece arcabouço para análises e produção de conhecimento abordando potencialidades e fragilidades do território estudado. Quando realizada em escala de trabalho apropriada, constitui ferramenta para utilização pela sociedade, inclusive para planejamento.

A percepção de padrões geoambientais possibilita a compartimentação, visando estudos que abordem percepção das formas de produção do espaço ocorrentes, como por exemplo, as diferentes implementações de mudanças na cobertura da terra ao longo das

últimas décadas, em que o município de Grajaú, cada vez mais, foi afetado por ações desenvolvimentistas e reestruturação do espaço econômico maranhense.

Além de potencializar as análises sobre intervenções antrópicas no território, o aprofundamento no tema apresenta conhecimento imprescindível para orientação de esforços, visando recuperação de ambientes degradados ou proteção de áreas ecologicamente sensíveis.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, G. V.; BOAVENTURA, R. S.; PINTO, M. N. Geomorfologia da Folha SB 23 Teresina e Parte da SB 24 Jaguaribe. In: DNPM. **Projeto Radam: Levantamento de Recursos Naturais**, 1973. v. 2.

BATISTELLA, M.; MORAN, E. (Org.). **Geoinformação e Monitoramento Ambiental na América Latina**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2008.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia global. Esboço metodológico. **Cadernos de Ciências da Terra**, São Paulo, v. 13, p. 1-27, 1971.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. São Paulo: Cortez, 1995.

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (Serviço Geológico Brasileiro). **Mapa Geológico do Maranhão**. Disponível em: <<http://geobank.cprm.gov.br/>>. Acesso em: 19 set. 2014. (Base de dados em formato shapefile).

DANTAS, M E.; SHINZATO, E.; BANDEIRA, I. C. N.; SOUZA, L. V.; RENK, J. F. C. Compartimentação Geomorfológica. In: BANDEIRA, I. C. N. (Org.). **Geodiversidade do estado do Maranhão**. Teresina: CPRM, 2013.

DEMO, Pedro. **Metodologia Científica em Ciências Sociais**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

FERREIRA, A. J. de A. As políticas territoriais enquanto categoria para interpretação do atual estado do Maranhão, Brasil: indicações para o debate. In: CASTRO, C. E.; PORTO, I. M. R.; MATTOS JR, J. S. (Org.). **Geografia, Território e Paisagens**. São Luís: EDUEMA/PPGDSR, 2012. p. 115-137.

FEITOSA, A. C.; TROVÃO, J. de R. **Atlas Escolar do Maranhão: Espaço Geo-Histórico e Cultural**. João Pessoa: Editora Grafset, 2006.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas do Maranhão**. Rio de Janeiro: IBGE, 1984.

_____. **Censo 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. (Base de dados em planilhas e em formato shapefile).

_____. **Maranhão: mapa de vegetação**. Escala: 1:1.400.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2011a.

_____. **Maranhão**: mapa geomorfológico. Escala: 1:1.400.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2011b.

_____. **Maranhão**: pedologia, mapa exploratório de solos. Escala: 1:1.400.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2011c.

_____. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990**. Disponível em:

<<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>>. Acesso em: 17 out. 2014.

_____. **Monitoramento de Precipitação**: método dos Quantis. Disponível em: <<https://clima.inmet.gov.br/prec>>. Acesso em: 10 out. 2020.

JAPIASSU, A. M. S. [et al.]. As Regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos - estudos fitogeográficos. In: DNPM. **Projeto Radam**: Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro: DNPM/SUDENE, 1973. v. 02.

KING, L. C. A geomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 18, p. 3-121, 1956.

KLEIN, E. L.; SOUSA, C. S. (Org.). **Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado do Maranhão**. Escala 1:750.000. Belém: CPRM, 2012.

LOPES, E. C. do S.; TEIXEIRA, S. G. Contexto Geológico. In: BANDEIRA, I. C. N. (Org.). **Geodiversidade do estado do Maranhão**. Teresina: CPRM, 2013.

MARANHÃO, Estado do. Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico. **Atlas do Maranhão**. São Luís: UEMA/GEPLAN, 2002.

MARTINS, G. de A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

NASCIMENTO, U. S. **Carvão de Babaçu como fonte térmica para sistema de refrigeração por absorção no estado do Maranhão**. 2004. 99 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Mecânica/Refrigeração e Condicionamento Ambiental) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

NEMRH/MA. Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos do Maranhão. **Clima**. Disponível em: <www.nemrh.uema.br>. Acesso em: 17 out. 2014.

NIMER, E. Climatologia na Região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro. v. 34, n. 2, p. 3-51, 1972.

PETRI, S.; FÚLFARO, V. J. **Geologia do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1983.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. D.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia da paisagem**: uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: EDUFC, 2002.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxionomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia da USP**, São Paulo, n. 6, p. 17-29, 1992.

SILVA, A. J. P. da; LOPES R. da C.; VASCONCELOS, A. M.; BAHIA, R. B. C. Bacias sedimentares paleozóicas e meso-cenozóicas interiores. In: BIZZI, L. A. [et al.] (Ed.). **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil**. Brasília: CPRM, 2003. p 55-85.

SOMMER, S.; ARAÚJO, M. P.; MARTINS, J. S.; CORRÊA, P. R. S. Levantamento Exploratório de Solos da Folha SB.23 Teresina e Parte da Folha SB.24 Jaguaribe. In: DNPM. **Projeto Radam: Levantamento de Recursos Naturais**. Rio de Janeiro: DNPM/SUDENE, 1973. v. 02.

USGS, United States Geological Survey. **Earth Explorer**. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 30 jul. 2014.

VALERIANO, M. de M. **Topodata: Guia para utilização de dados geomorfológicos locais**. São José dos Campos: INPE, 2008.

WESCHENFELDER, A. B.; SANTOS, A. L. R.; DANTAS, C. E. O.; MARCUZZO, F. F. N.; COSTA, M. R.; NASCIMENTO, J. R. S.; FARIAS, J. A. M.; FURTUNATO, O. M. e MEDEIROS, V. S. **Projeto Atlas Pluviométrico do Brasil: isoietas anuais médias, período 1977 a 2006**. Brasília: CPRM, set. 2011.

Como citar este artigo:

ABNT

SANTOS, E. C. dos; FEITOSA, A. C. Análise geoambiental e percepção de unidades de paisagem no município de Grajaú-Maranhão. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 6, e202008, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18764/2446-6549.e202008>>. Acesso em: 25 jan. 2020.

APA:

Santos, E. C. dos, & Feitosa, A. C. (2020). Análise geoambiental e percepção de unidades de paisagem no município de Grajaú-Maranhão. *InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade*, v. 6, e202008. Recuperado em 25 janeiro, 2020, de <http://dx.doi.org/10.18764/2446-6549.e202008>



This is an open access article under the CC BY Creative Commons 4.0 license.

Copyright © 2020, Universidade Federal do Maranhão.

