



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA
CAMPUS DO SERTÃO

RAQUEL OLIVEIRA ALVES

**IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS PREFERENCIAIS DE DEPOSIÇÃO DE
SEDIMENTOS QUATERNÁRIOS NOS MACIÇOS DE ÁGUA BRANCA E MATA
GRANDE-AL: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA ESTUDOS PALEOAMBIENTAIS**

Delmiro Gouveia-AL
2021

RAQUEL OLIVEIRA ALVES

**IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS PREFERENCIAIS DE DEPOSIÇÃO DE
SEDIMENTOS QUATERNÁRIOS NOS MACIÇOS DE ÁGUA BRANCA E MATA
GRANDE-AL: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA ESTUDOS PALEOAMBIENTAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao
Curso de Licenciatura em Geografia da
Universidade Federal de Alagoas, Campus do
Sertão – Delmiro Gouveia

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Flávia Jorge de Lima.

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca do Campus Sertão
Sede Delmiro Gouveia

Bibliotecária responsável: Renata Oliveira de Souza – CRB-4/2209

A474i Alves, Raquel Oliveira

Identificação das áreas preferenciais de deposição de sedimentos quaternários nos maciços de Água Branca e Mata Grande – AL: uma contribuição para estudos paleoambientais / Raquel Oliveira Alves. – 2021.

45 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Flávia Jorge de Lima.

Monografia (Licenciatura em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas. Curso de Geografia. Delmiro Gouveia, 2021.

1. Geografia física. 2. Quaternário. 3. Maciços. 4. Estudo paleoambiental. 5. Água Branca – Alagoas. 6. Mata Grande – Alagoas. I. Lima, Flávia Jorge de. II. Título.

CDU: 911.2



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DO SERTÃO
GEOGRAFIA- LICENCIATURA

FOLHA DE APROVAÇÃO

AUTORA: RAQUEL OLIVEIRA ALVES

**IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS PREFERENCIAIS DE DEPOSIÇÃO DE
SEDIMENTOS QUATERNÁRIOS NOS MACIÇOS DE ÁGUA BRANCA E MATA
GRANDE-AL: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA ESTUDOS PALEOAMBIENTAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao corpo docente do Curso de
Geografia – Licenciatura da
Universidade Federal de Alagoas e
aprovada em 26 de novembro de 2021.

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Flávia Jorge de Lima
Universidade Federal de Alagoas
Orientadora

Prof. Dr. José Alegn Roberto Leite Fachine
Universidade Federal de Alagoas
(1º Examinador)

Prof. Me. Marcos Vinicius Varjão Romão
Rede de Educação Básica do Município de Tremembé- SP
(2º Examinador)

A minha mãe, Zilda.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço ao pai celestial que atendeu as minhas orações e me concedeu forças ao longo dessa jornada, especialmente nos momentos em que me encontrava aflita e ansiosa.

A minha mãe, mulher batalhadora que esteve sempre ao meu lado, zelando, apoiando e incentivando. Obrigada por torcer por mim e comemorar a cada conquista, a senhora é sem igual, te amo.

Ao meu irmão Robson, que mesmo distante devido ao trabalho, me aconselhava a seguir em frente até atingir meus objetivos.

A minha orientadora Flávia Jorge de Lima, que me aceitou no Grupo de pesquisa (GEPAT) e me inseriu no Programa de Iniciação Científica. Nesses dois últimos anos a parceria e troca de conhecimento foram essenciais para meu amadurecimento na academia. Agradeço pelos “puxões de orelha” durante as reuniões, sem dúvidas me engajaram a ter comprometimento com a pesquisa e enfrentar as adversidades causadas pela pandemia do Covid-19.

Aos meninos do grupo GEPAT, que ajudaram no manuseamento do software Qgis, no qual parecia-me um “bicho de sete cabeças”, muito obrigada por compartilhar suas habilidades comigo.

A minha dupla de trabalhos Michele Bezerra, que desde o primeiro período tem sido minha parceira inseparável, apelidadas de “Chris e Greg” pela turma devido a esse laço de amizade tão forte. Obrigada pelo apoio durante esses 4 anos de UFAL, sua determinação e inteligência me incentivava a buscar sempre melhorar.

A Juliana Santos, menina tão doce, gentil e humilde que tive o prazer de conhecer na UFAL. Não cabe em palavras descrever meu profundo carinho que sinto por você, obrigada pelas palavras de conforto quando me encontrava aflita nessa jornada, por se prontificar a ajudar quando precisava.

Aos meus amigos Cícero, Denise e Rosélia, pela amizade e parceria desde sempre. Nossos encontros, gaitadas e conversas são momentos únicos, pois, tornaram/tornam minha caminhada mais leve. Amo vocês, amo nosso quarteto fantástico.

A Bruno Bianchi, que mesmo tendo conhecido recentemente, ajudou-me na finalização deste trabalho, agradeço o apoio.

A banca composta pelos professores José Alegnoberto e Marcos Romão, por aceitarem o convite e terem feito contribuições valiosas ao trabalho.

A todos amigos e professores não mencionados, que de forma direta e/ou indireta contribuíram para que eu chegasse até aqui, minha eterna gratidão.

Sonhe com aquilo que você quiser.

Vá para onde queira ir.

Seja aquilo que você quer ser,

Porque você possui apenas uma vida,

e nela só temos uma chance de fazer aquilo que queremos.

Clarice Lispector

RESUMO

O Quaternário é o período marcado por grandes oscilações climáticas que alteraram os processos de morfogênese e pedogênese em diferentes ambientes, cujo registros desses processos estão guardados em depósitos sedimentares. Esses registros são encontrados nos maciços de Água Branca e Mata Grande-AL e seu entorno, que devido a influência orográfica, favorece espaços de exceção denominados de brejo de altitude. Nesses espaços podem ser encontrados depósitos de encosta (colúvio) que são utilizados como fonte de dados para reconstrução paleoambiental. Desse modo, visando auxiliar futuros estudos paleoambientais, o objetivo principal da pesquisa baseou-se em mapear os *loci* deposicionais circunscritos nos maciços de Água Branca e Mata Grande-AL, com auxílio das geotecnologias. Destarte, na etapa 1 do mapeamento foram extraídos os direcionamentos de fluxos e demarcado os *loci* utilizando o software surfer (14). Na etapa 2 criou-se um shapefile desses pontos preferenciais de deposição. A etapa 3 realizou-se no software Qgis 3.6, onde foi elaborado um MDT para cada maciço utilizando imagem raster (STRM) de 12,5 metros, posteriormente foram adicionados os pontos preferenciais juntamente com a rede de drenagem. Como resultado do cruzamento dos dados, verificou-se as áreas de acomodação de sedimentos alojadas entre 300 a 600 metros de altitude, nas reentrâncias e áreas de morfologia côncava. Notou-se também, uma quantidade significativa de *loci* sendo cortados pela drenagem, levando a considerar que os canais fluviais possuem papel relevante no arraste e concentração de sedimentos em locais específicos dos maciços. Esses dados permitem ao pesquisador conhecer previamente possíveis espaços de acomodação de sedimentos, bem como as áreas de melhor acesso e com maior probabilidade de conter registros, possibilitando menor custo de tempo no processo e eficácia na pesquisa.

Palavras-chaves: *Loci* Deposicionais; Ambientes de Exceção; Semiárido.

ABSTRACT

The Quaternary is the period marked by great climatic oscillations that altered the moldogenesis and pedogenesis processes in different environments, whose records of these processes are kept in sedimentary deposits. These records are found in the massifs of Água Branca and Mata Grande-AL and their surroundings, which, due to orographic influence, favor areas of exception called brejo de altitude. In these spaces, slope deposits (colluvium) can be found, which are used as a data source for paleoenvironmental reconstruction. Thus, aiming to help future paleoenvironmental studies, the main objective of the research was based on mapping the depositional loci circumscribed in the Água Branca and Mata Grande-AL massifs, with the help of geotechnologies. Thus, in step 1 of the mapping, the flow directions were extracted and the loci demarcated using the surfer software (14). In step 2, a shapefile of these preferred deposition points was created. Step 3 was carried out in the Qgis 3.6 softwares, where a MDT was created for each massif using a raster image (STRM) of 12.5 meters, later the preferred points were added along with the drainage network. As a result of the data crossing, the sediment accommodation areas lodged between 300 and 600 meters of altitude were verified, in the recesses and areas of concave morphology. It was also noticed a significant amount of loci being cut by the drainage, leading to consider that the river channels play a relevant role in the drag and concentration of sediments in specific places of the massifs. These data allow the researcher to know in advance possible spaces for sediment accommodation, as well as the areas with better access and with greater probability of containing records, allowing for a lower cost of time in the process and efficiency in the research.

Keywords: Depositional *Loci*; Exception Environments; Semiarid.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de Localização dos Maciços de Água Branca e Mata Grande e entorno	15
Figura 2: Pluviometria dos Maciços de Água Branca e Mata Grande e entorno	17
Figura 3: Mapa Geológico dos Maciços de Água Branca e entorno.....	18
Figura 4: Unidades Geomorfológicas dos Maciços de Água Branca e Mata Grande e entorno	19
Figura 5: Solos dos Maciços de Água Branca e Mata Grande e entorno	20
Figura 6: Vegetação dos Maciços de Água Branca e Mata Grande e entorno.....	21
Figura 7: Rede de Drenagem dos Maciços de Mata Grande e entorno	22
Figura 8: Direcionamento de Fluxos com Possíveis <i>Loci</i> Deposicionais. A- Maciço de Água Branca-AL. B- Maciço de Mata Grande-AL:.....	37
Figura 9: Modelo Digital do Terreno (MDT) com Possíveis <i>Loci</i> Deposicionais no Maciço de Água Branca- AL.....	38
Figura 10: Modelo Digital do Terreno (MDT) com Possíveis <i>Loci</i> Deposicionais no Maciço de Mata Grande- AL.....	39
Figura 11: Vias de Acesso aos Maciços de Água Branca e Mata Grande e entorno	40

QUADRO

Quadro 1: Síntese dos Trabalhos de Reconstrução Paleoambiental do Nordeste Brasileiro	26
--	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AL- Alagoas

A.P. - Antes do Presente

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Naturais (Serviço Geológico do Brasil)

DNPM- Departamento Nacional de Produção Mineral

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ENOS - El Niño- Oscilação Sul

MDT- Modelo Digital do Terreno

NE- Nordeste

SEMARH- Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

SRTM- Shuttle Radar Topography Mission

UMI- Último Máximo Interstadial

UMG- Último Máximo Glacial

ZAAL- Zoneamento Agroecológico de Alagoas

ZCIT- Zona de Convergência Intertropical

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	16
2.1. Clima	16
2.2. Geologia	17
2.3. Geomorfologia	18
2.4. Solos	19
2.5. Vegetação	20
2.6. Rede de Drenagem	21
3. REFERENCIAL TEÓRICO	23
3.1. Quaternário e estudos aplicados	23
3.2. Depósitos de encosta	24
3.3. Revisão dos Trabalhos do período Quaternário no Nordeste brasileiro	26
4. METODOLOGIA	35
4.1 Levantamento Bibliográfico e Base Cartográfica.....	35
4.2. Mapeamento das Áreas Preferenciais de Deposição (<i>loci</i> deposicionais)	36
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
7. REFERÊNCIAS	42

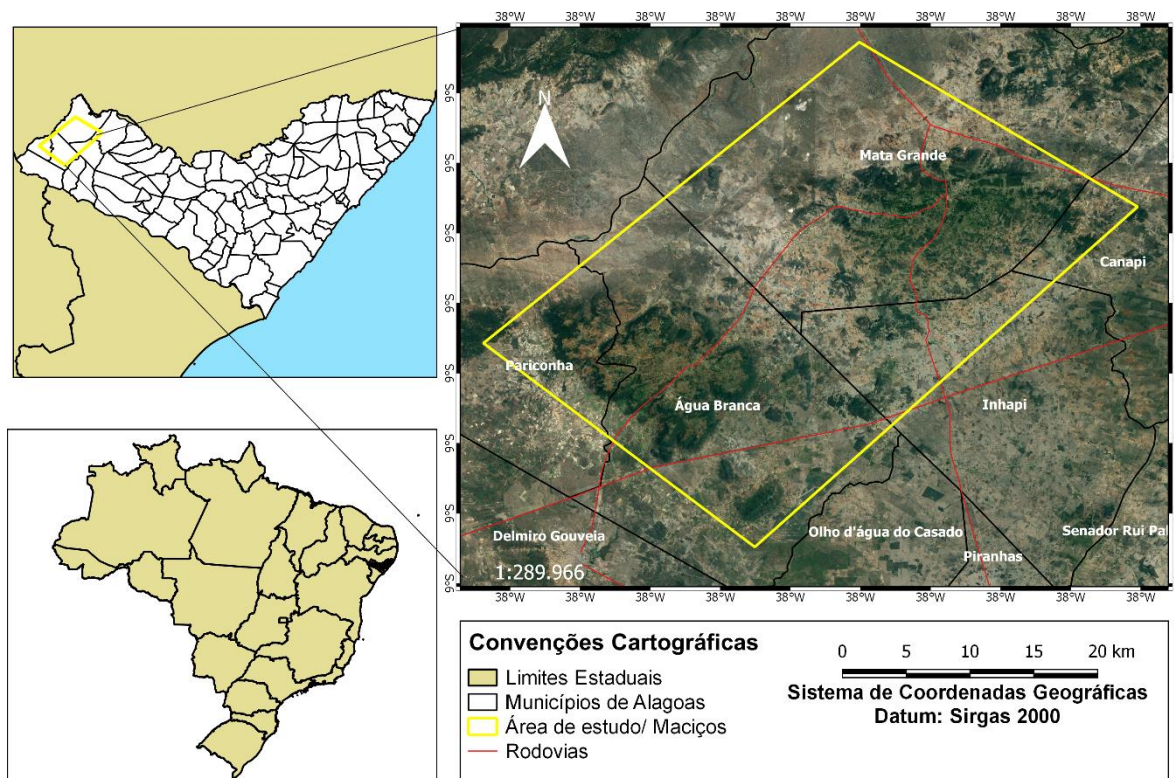
1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o número de pesquisas voltadas para o período Quaternário tem se intensificado, sobretudo, na análise de sedimentos inconsolidados. De acordo com a tabela cronoestratigráfica (2020), esse período geológico possui cerca de 2,6 milhões de anos, apresentando duas grandes subdivisões, Pleistoceno e Holoceno, sendo este último a idade mais recente com apenas 11.700 anos. É caracterizado por apresentar grandes oscilações climáticas, com amplos espaços de tempo com temperaturas baixas (glacial), intercalados por períodos mais quentes (interglacial), como o contemporâneo (SALGADO-LABOURIAU, 1994).

Estas oscilações climáticas foram responsáveis por alterar consideravelmente os processos de morfogênese e pedogênese em diversos ambientes, ocorrendo mudanças no clima, vegetação e afeiçãoamento das formas, cujo registros desses processos estão guardados em depósitos sedimentares. Estes por sua vez são utilizados como fonte de dados para reconstrução paleoambiental dos lugares (CORRÊA, 2001; SILVA, 2007; LIMA, 2015).

Tais registros são encontrados nos ambientes de exceção presente nos maciços de Água Branca e Mata Grande- AL, denominados genericamente de brejos de altitude. Esses maciços estão distribuídos na porção oeste do estado de Alagoas (figura 1), localizando-se na mesorregião sertaneja e na microrregião serrana do respectivo estado (CPRM 2005a; 2005b). Devido a topografia elevada dessas áreas, nota-se um microclima diferenciado em relação ao seu entorno rebaixado, apresentando condições de umidade e temperatura amenas (BARROS et al., 2012). Nestes ambientes podem ser encontrados depósitos quaternários do tipo coluvial, que de acordo com Bigarella (2003), são sedimentos que estão quase onipresentes em regiões tropicais úmidas e subúmidas. Silva (2007), salienta que no semiárido esses depósitos de encosta podem ser encontrados em brejos de altitude, como os do sertão alagoano.

Figura 1. Mapa de Localização dos Maciços de Água Branca e Mata Grande e entorno



Fonte: ZAAL (2013); Google satélite (2020). Organização: ALVES, R.O. (2020).

O sertão de Alagoas se encontra carente de pesquisas voltadas para essa temática. No intuito de contribuir com futuras pesquisas paleoambientais nessa região, o presente trabalho tem como objetivo principal mapear os *loci* deposicionais circunscritos nos maciços de Água Branca e Mata Grande- AL, visando auxiliar nos estudos quaternários. E como objetivos específicos:

- Compilar uma base de dados cartográficas e bibliográfica acerca dos aspectos fisiográficos da área de estudo
- Identificar as áreas preferenciais de acúmulo de sedimentos.
- Elaborar o mapa com os *loci* deposicionais identificados e correlacionar com dados sobrepostos.

Importante destacar que os *loci* são áreas preferenciais de deposição encontradas ao longo das encostas, identificadas com auxílio das geotecnologias. Segundo Gois & Monteiro (2017), nos *loci* pode eventualmente conter (ou não) depósitos sedimentares, caso haja registros servirá de base para evidenciar os processos químicos e físicos atuantes em determinada porção do relevo. Destarte, as

ferramentas de geoprocessamento se tornaram nos últimos anos de extrema relevância para estudos paleoambientais (MONTEIRO et al., 2008).

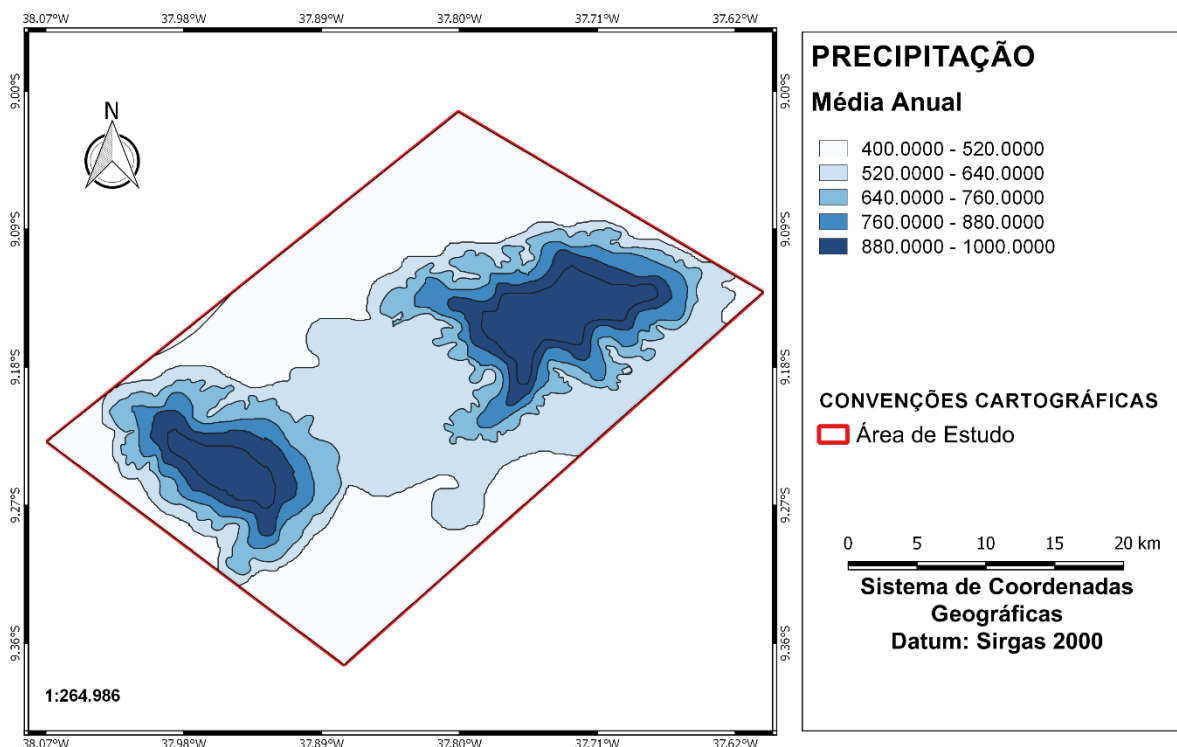
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1 Clima

Tratando-se de estudos geomorfológicos, Corrêa (1997) afirma que o clima é fator de grande destaque para compreender processos e transformações da superfície terrestre, sobretudo, sua participação direta no afeiçoamento da paisagem ou sua ação secundária na morfogênese. A região semiárida do nordeste brasileiro caracteriza-se por um clima quente e seco, com baixos índices pluviométricos e temperaturas elevadas. Todavia, em áreas que apresentam relevos de topografia acentuada, como os maciços de Água Branca e Mata Grande em Alagoas, as condições climáticas apresentam um diferencial em relação ao seu entorno, apresentando temperaturas relativamente baixas e maior índice de pluviosidade.

No geral, a área de estudo apresenta clima tropical semiárido com chuvas de verão (EMBRAPA, 2006;2007), onde a temperatura gira entorno de 21 a 23 °C, com média pluviométrica de 400 a 600 mm anuais (figura 02), no entanto, nas áreas elevadas a cota pluviométrica chega a alcançar até 1000 mm anuais (BARROS et al., 2012).

Figura 2. Pluviometria dos Maciços de Água Branca e Mata Grande e entorno

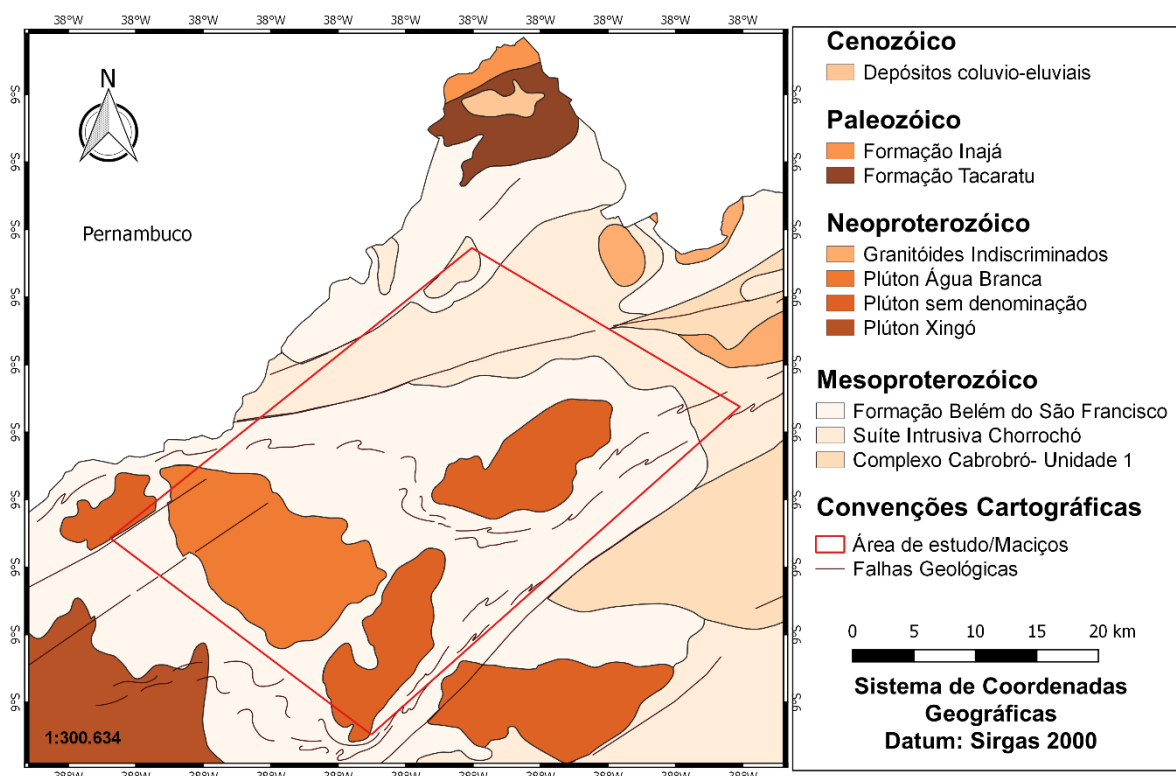


Fonte: EMBRAPA (2013). Organização: ALVES, R.O (2020).

2.2 Geologia

Segundo Mendes (2017), o estado de Alagoas se encontra na Província Borborema, inserido precisamente no segmento intitulado Subprovíncia Meridional. Salienta que o território alagoano se constitui essencialmente por litotipos pré-cambrianos, incluindo núcleos arqueanos a paleoproterozoicos e faixas dobradas meso e neoproterozóicas. De acordo com a CPRM (2005a; 2005b), as feições geológicas da área de estudo são representadas por litotipos dos complexos Cabrobó, Belém de São Francisco e Riacho da Barreira (Suíte Chorrochó), plútons, granitóides indiscriminados, suíte intrusiva shoshonítica Salgueiro/Terra Nova, formações Tacaratu e Inajá e depósitos colúvio-eluviais (figura 3).

Figura 3. Mapa Geológico dos Maciços de Água Branca e Mata Grande e entorno



Fonte: DNPM (2007); CPRM (2007). Organização: ALVES, R.O. (2020).

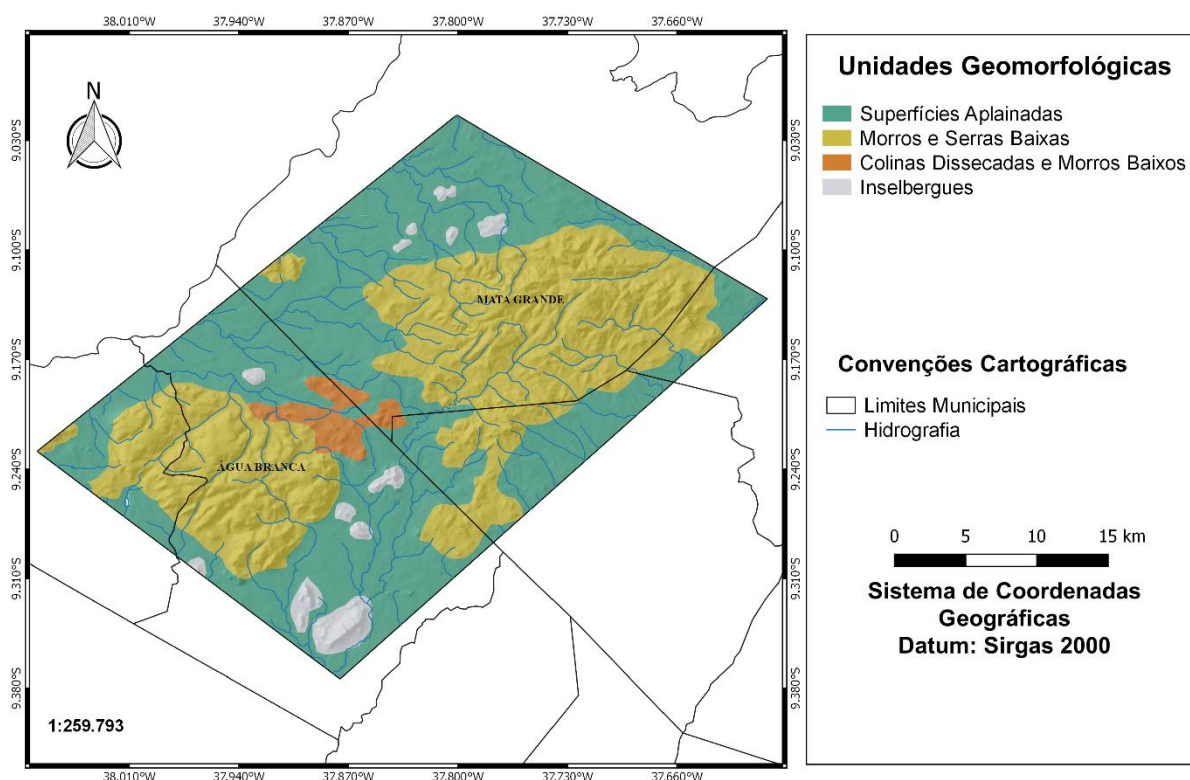
2.3 Geomorfologia

De acordo com Cavalcanti (2010), a área de estudo se encontra no subdomínio Depressão Sertaneja Meridional, expressa por pedimentos com ou sem cobertura arenosa, no qual intercalados sobre os mesmos emergem relevos residuais do tipo inselbergues, cuja ocorrência está atrelada a resistência de plútons neoproterozóicos.

Em um estudo recente no maciço de Água Branca entorno, Santos (2020) identificou sete feições geomorfológicas utilizando parâmetros morfométricos, sendo: colinas dissecadas, plainos aluviais, inselbergues, pedimentos dissecados, cimeira conservada, encosta dissecada e encosta conservada. Já para o maciço de Mata Grande e entorno, Gois (2020) identificou múltiplas feições geomorfológicas, divididas em morfoestruturas e mosfoesculturas, sendo elas respectivamente: depressões (do capiá, moxotó e do talhado), planalto estrutural, planalto sedimentar, relevo residuais em cristas e cristalino, topo convexo, divisores rebaixados, pedimentos, pediplano, inselbergues e morro testemunho.

De forma geral, com base nas informações disponibilizadas pela CPRM (2007), a área de estudo apresenta as seguintes unidades geomorfológicas: superfícies aplainadas, morros e serras baixas, colinas, morros baixos e inselbergues (figura 4).

Figura 4. Unidades Geomorfológicas dos Maciços de Água Branca e Mata Grande e entorno



Fonte: CPRM (2007). Organização: ALVES, R.O. (2020).

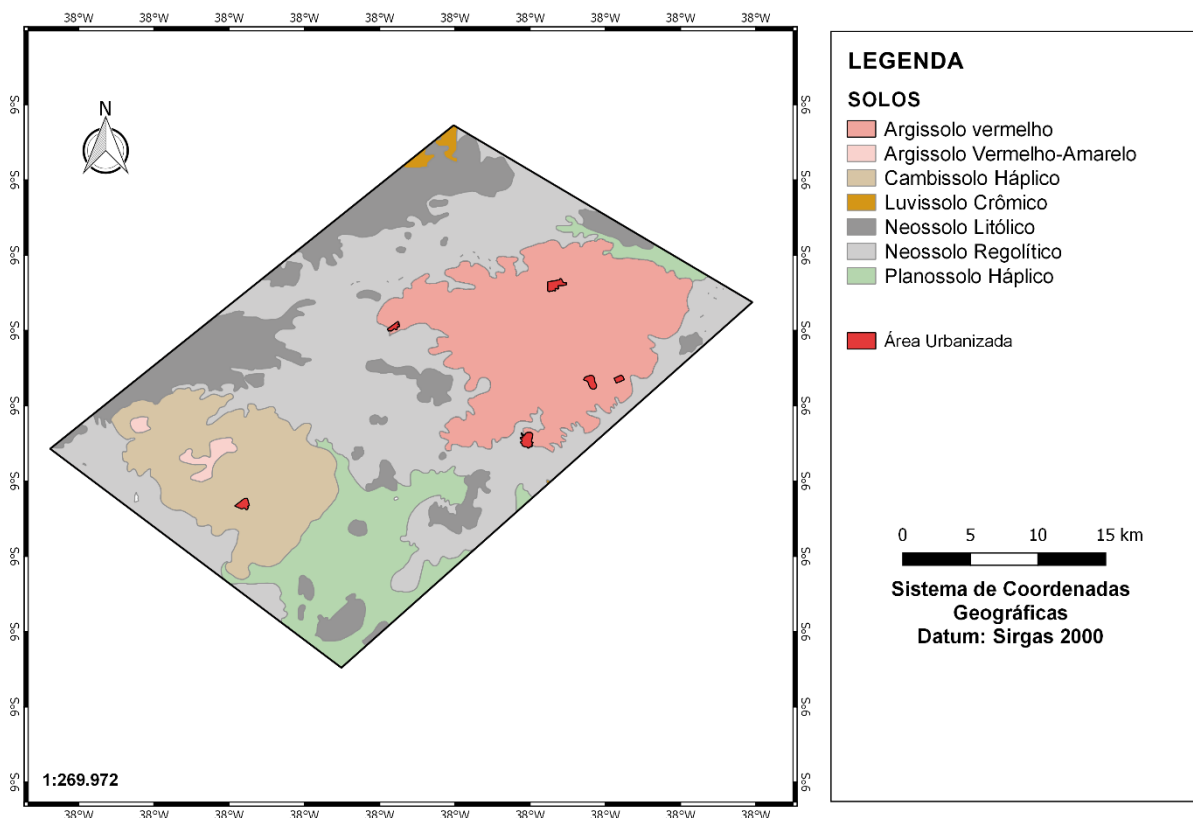
2.4 Solos

De acordo com a EMBRAPA (2006; 2007), os solos da área de estudo apresentam limitações à mecanização agrícola, como neossolos e planossolos. Conforme a EMBRAPA (op. cit.), os fatores que contribuem para essa limitação ocorrem devido a textura arenosa da superfície, desencadeada pela deficiência hídrica provocada pelo clima semiárido.

Entretanto nas áreas mais elevadas, com maiores precipitações devido o fator orográfico, formam-se solos bem desenvolvidos do tipo argissolo, que são

encontrados em áreas de brejos de altitude (Cavalcanti, 2010). Com base nas informações disponibilizadas pelo Zoneamento Agroecológico de Alagoas -ZAAL (2013), a área de estudo possui 7 classes de solos: argissolo vermelho, argissolo vermelho-amarelo, cambissolo háplico, luvisolo crômico, neossolo litólico, neossolo regolítico e planossolo háplico (figura 5).

Figura 5. Solos dos Maciços de Água Branca e Mata Grande e seu entorno



Fonte: ZAAL (2013). Organização: ALVES, R. O. (2020)

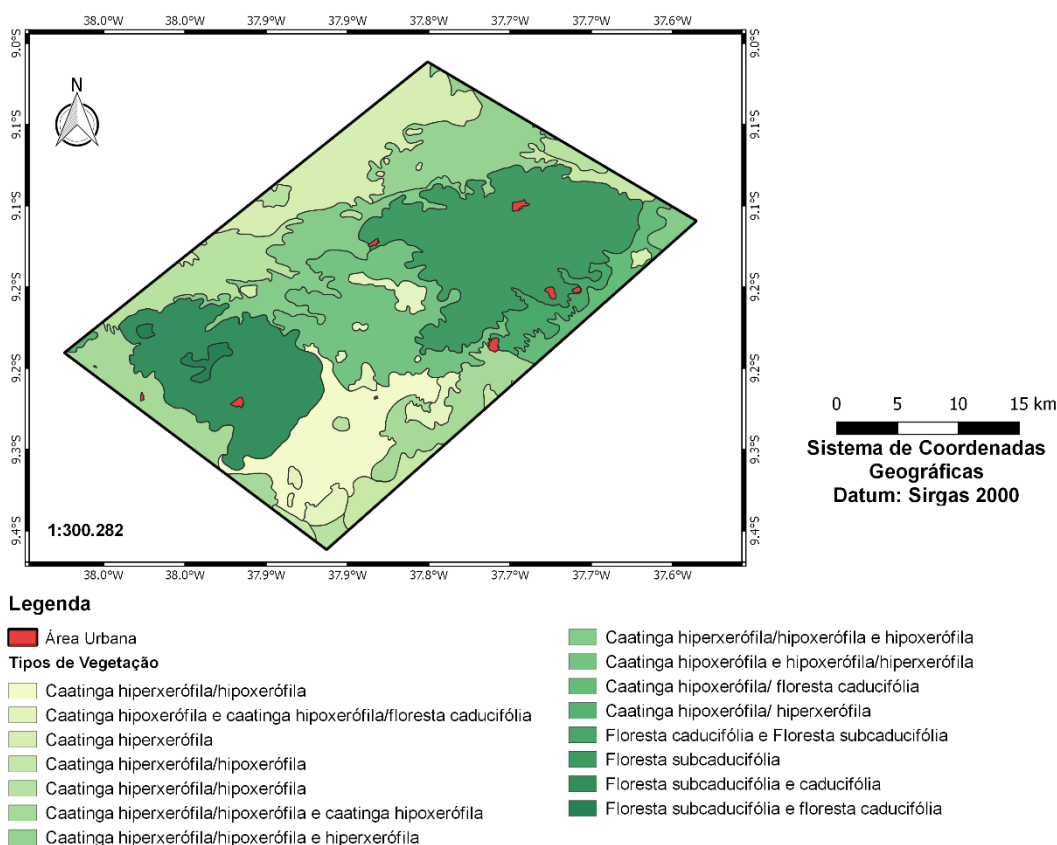
2.5 Vegetação

No subdomínio Depressão Sertaneja Meridional, a vegetação basicamente é constituída por caatinga hiperxerófila e hipoxerófila (CAVALCANTI, 2010). Nas áreas dos brejos, entretanto, encontra-se floresta caducifólia e floresta subcaducifólia, remanescentes de Mata Atlântica em domínio caatinga (CAVALCANTI, op. cit.). Segundo Marques (2014), a hipótese mais aceita em relação a composição biogeográfica de brejos persiste nas variações climáticas ocorridas no Plioceno Superior e Pleistoceno, alicerçada nas teorias de Redutos de Vegetação e dos

Refúgios de Fauna proposta por pesquisadores como Ab´Saber, Bigarella e demais pesquisadores.

Com base no ZAAL (2013), a área de estudo apresenta as quatro classes de vegetação citadas a outrora (figura 6). Como pode-se averiguar no mapa, os setores destacados em cores de tonalidade clara denotam a espacialização de caatinga hipoxerófila e hiperxerófila nos setores rebaixados, enquanto nos setores destacados em verde escuro denotam ocorrência pontual de floresta caducifólia e subcaducifólia nas áreas de topografia elevada.

Figura 6. Vegetação dos Maciços de Água Branca e Mata Grande e seu entorno.



Fonte: ZAAL (2013). Organização: ALVES, R.O. (2020).

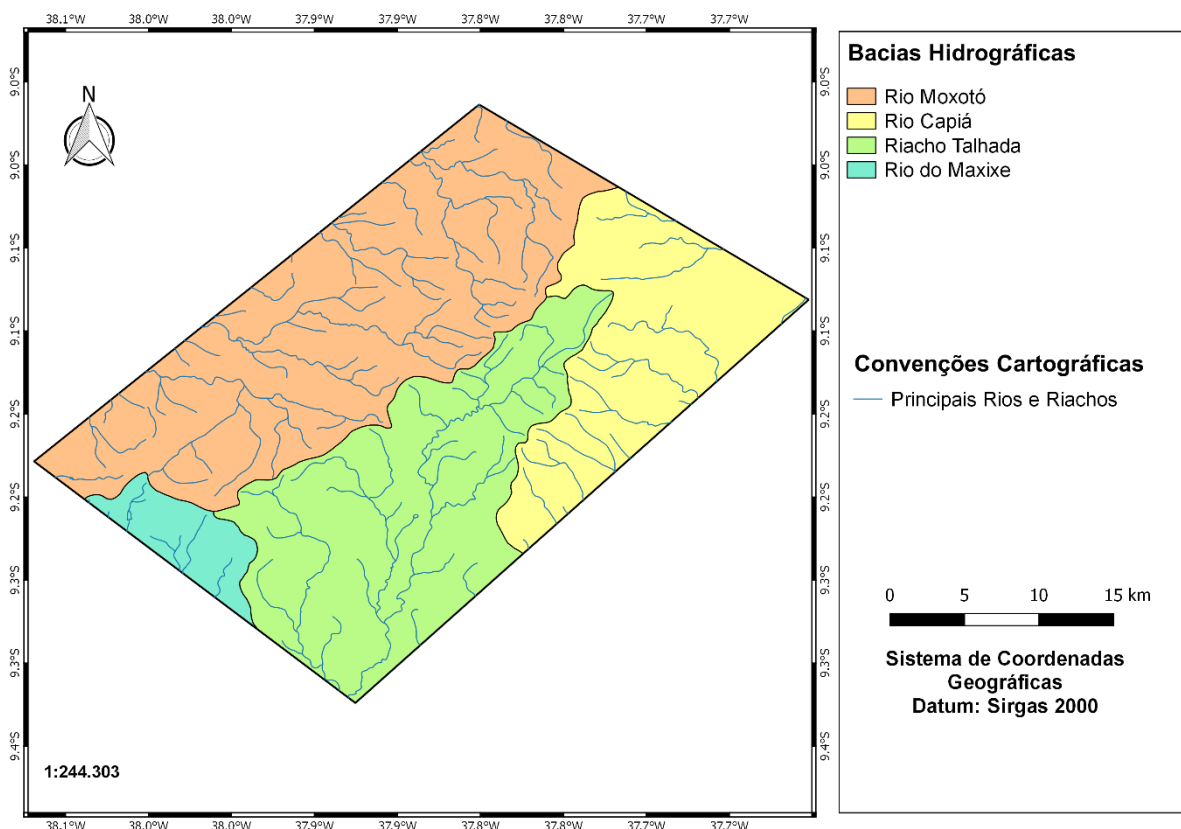
2.6 Rede de drenagem

Santos (2020), destaca que o semiárido se caracteriza pelo regime de chuvas esporádicas e elevadas taxas de evaporação, no qual influencia diretamente na rede de drenagem da região. De acordo com Monte-Mor (2012), a maioria dos cursos d’água do semiárido brasileiro são intermitentes (com exceção do Rio São Francisco),

possuindo dois tipos de regimes hidrológicos: o temporário e o efêmero. Os temporários são marcados pela presença de um fluxo de água superficial maior ao longo do seu ciclo hidrológico e, um período de seca estacional, enquanto os efêmeros apresentam fluxo de água superficial somente após uma precipitação não previsível (MONTE-MOR, 2012).

Com base na CPRM (2005a; 2005b), os maciços de Água Branca e Mata Grande-AL estão inseridos na bacia do Rio São Francisco, sendo banhada pelas sub-bacias do Rio Moxotó, Rio Talhada, Rio Capiá, Rio Maxixe e seus subafuentes (figura 7). Nota-se no mapa que o padrão de drenagem ocorre de maneira dentrítica (SANTOS, 2020), pois, assemelha-se ao formato de raízes das árvores, comum em terrenos que condicionem a erosão dos vales, como terrenos graníticos maciços (WINGE et al., 2001).

Figura 7. Rede de Drenagem dos Maciços de Água Branca e Mata Grande e entorno.



Fonte: SEMARH (2007). Organização: ALVES, R.O. (2020).

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Quaternário e estudos aplicados

O Quaternário é o período geológico marcado por oscilações climáticas que afeiçãoaram a paisagem ao longo de milhares de anos até compor os aspectos fisiográficos como conhecemos atualmente. Assim sendo, torna-se interessante entender os principais intervalos temporais - Pleistoceno e Holoceno- desse período, e como ambos se diferenciam para o entendimento da evolução paleogeográfica. De acordo com Suguio (2010), o Pleistoceno representa os depósitos pós-pliocênicos, cujos estratos abarca mais de 70% dos fósseis moluscos, correspondente às espécies viventes. Enquanto o Holoceno é intervalo caracterizado por depósitos compostos somente de espécies viventes (SUGUIO, op. cit.).

Há controvérsias, entretanto, em relação a divisão estabelecida. Muitos pesquisadores questionaram o motivo para esse fator, com a premissa que o atual período interglacial (dentro do Holoceno) equivale as demais interglaciações que ocorreram durante o Pleistoceno (SALGADO –LABOURIAU, 1994). No entanto, o Holoceno é o período melhor conhecido e inclui a história da humanidade. Nesse tempo o homem adquiriu potencial de interferir e perturbar os ecossistemas naturais, tornando necessário a separação deste intervalo do resto do Pleistoceno (SALGADO-LABOURIAU, op. cit.).

Entende-se dessa forma, que a humanidade ao longo de milhares de anos constituiu-se um agente significativo na modificação da paisagem. Nas últimas décadas com o advento da revolução industrial e a ascensão do sistema capitalista, a degradação sem precedentes dos ecossistemas naturais decorrentes dos diversos segmentos de produção econômica, cresceu em níveis alarmantes, gerando impactos de ordem ambiental e social.

Assim, é importante frisar que as análises de depósitos sedimentares tem sido alvo de vários estudos no ramo da sedimentologia que visam elucidar o passado geologicamente remoto, sendo de suma importância para subsidiar pesquisas em diversas ramos da ciência, especialmente as ciências da terra. Ribeiro et al. (2012), salienta que o reconhecimento das feições geomórficas e os processos responsáveis pela sua evolução podem levar a ajudar na compreensão pretérita e atual da paisagem

e, não obstante, estabelecer prognósticos futuros (SUGUIO, 2010). Estes prognósticos visam por exemplo, trazer soluções para diversos problemas causados pela ação do homem no espaço geográfico.

Tendo em vista as questões ponderadas, Suguio (2010) traça três importantes objetivos de estudos do Quaternário: em primeiro lugar, os estudos desse período fornecem parâmetros para o desenvolvimento sustentável no meio ambiente; em segundo, tem o intuito de prever fenômenos que são induzidos ou não pelo homem, como deslizamentos de massa em regiões íngremes que podem comprometer a vida e o espaço de habitação humana; em terceiro, fornecem subsídios para atividades industriais e agrícolas, podendo orientar na utilização de meios e técnicas para o desenvolvimento adequado em diversas áreas, sendo as planícies costeiras ou fluviais de países como Holanda e Japão ótimos exemplares nesse ramo.

De modo geral, os estudos nesse período denotam ser relevantes em diversos segmentos socioambientais. No Brasil, as pesquisas ainda são recentes, sobretudo no Nordeste brasileiro. No entanto, trabalhos que tem como norte analisar sedimentos inconsolidados de origem Quaternária vem crescendo gradativamente nessa região.

3.2 Depósitos de encosta

Os depósitos sedimentares das regiões tropicais presentes nos ambientes de encosta, possuem estreita relação com as flutuações climáticas ocorridas no período Quaternário (LIMA, 2015), podendo ser do tipo eluvial, coluvial e aluvial (SUGUIO, 2010). Fernandes et al. (2013), salienta que os materiais fossilíferos e componentes químicos presentes nos sedimentos, fornecem informações sobre os animais e vegetais que existiram nos ambientes, além de identificar eventos geológicos e avaliar a intensidade dos impactos ocorridos em um determinado ecossistema, podendo os mesmos ser de origem autóctone ou alóctone.

As fácies **eluviais** são materiais de origem autóctone, pois, são originadas através da desintegração da rocha mãe que permanece *in situ* (SILVA, 2007). Esses materiais quando são remobilizados para as áreas mais rebaixadas das encostas, através de movimentos de massa, transformam-se em **colúvios** (CORRÊA, 2001),

estes por sua vez passam a ser de natureza alóctone, permite compreender os processos e identificar os fluxos da dinâmica sedimentar (FERNANDES et al., 2013).

Desse modo, os colúvios são sedimentos que se acumulam ao longo das encostas até a base através de transporte gravitacional (CORRÊA, 2001). Corrêa (op. cit.) afirma que no semiárido as fácies colúvias são formadas através de tempestades sazonais (momentos de instabilidades no sistema), que provocam deslizamentos translacionais superficiais (lama, areia, cascalhos, etc).

Quanto a utilização destes depósitos, Corrêa afirma que:

Os colúvios têm sido usados como fonte de dados para reconstruir a história geomórfica das paisagens. A evidência para eventos pretéritos pode ser reconhecida pelo desenvolvimento de horizontes incipientes, estratificação ocasional do depósito ou de estruturas sedimentares, separação de depósitos por lentes de materiais de outras origens (stone-lines) e incorporação de materiais datáveis (CORRÊA, 2001, p.97)

À vista disso, os estudos de reconstrução paleoambiental utilizando sedimentos colúvias, são de suma importância para orientar e/ou facilitar a elaboração de planos de gestão e organização do uso dos espaços (RIBEIRO et al., 2012).

Os depósitos **aluviais**, também de natureza alóctone, constituem sedimentos de canais fluviais e de subambientes associados (Suguio, 2010). Os ambientais aluviais de acordo com Lima (2015, p.79) “comporta-se como grande coletor de material detrítico formado na superfície - elúvio - e remobilizado pelos processos de encosta - colúvio - até atingirem o nível de base dos vales fluviais”. A autora salienta que os processos formadores destes materiais podem ser encontrados na baixa encosta colúvia, no limiar transicional das fácies colúvio-aluvionares.

Pesquisas a respeito dos depósitos aluviais tem ganhado notoriedade na região semiárida. Tendo em vista que a população sofre com problemas da seca, a caracterização desses sedimentos auxilia na otimização de recursos hídricos, especialmente para o aproveitamento e desenvolvimento agrícola nas comunidades de menor condição financeira (MARTINS & SOUZA, 2016).

3.3 Revisão dos Trabalhos do período Quaternário no Nordeste brasileiro

Atualmente, encontra-se um número de pesquisas voltadas para o Quaternário do Nordeste, sobretudo, estudos de reconstrução paleoambiental em ambiente semiárido, que utilizaram sedimentos de encosta (coluvial e aluvial) para esse fim. Os autores em suas análises, construíram possíveis cenários evolutivos da paisagem (quadro 1), evidenciando a escala temporal a partir das datações obtidas com o método de Luminescência Opticamente Estimada (LOE), e os eventos que marcaram a paisagem.

Quadro 1. Síntese dos trabalhos de reconstrução paleoambiental do Nordeste brasileiro

Autores	Área de Estudo	Abrangência temporal	Características: eventos-materiais
Corrêa (2001).	Maciço da baixa verde (PE).	1.Limiar Pleistoceno/Holoceno. 2. Holoceno médio. 3. Fase contemporânea.	1.Tempestades torrenciais; deposição de material rudáceo. 2.Máxima umidificação; episódios de coluvionamento. 3. Oscilações de ciclo curto; ravinamento dos depósitos antigos.
Mutzemberg (2007).	Vale do Rio Carnaúba (RN).	1. UMG. 2.Transição Pleistoceno/Holoceno. 3. Holoceno inferior. 4.Holoceno médio. 5. Holoceno Superior.	1. Episódios de deposição; eventos pluviométricos. 2.Estabelecimento da cobertura vegetal, 3. retomada da umidade; remobilização de regolitos. 4. adensamento da vegetação. 5. Deposição e estabilização.

Silva (2013)	Distrito de fazenda nova (município Brejo de Deus) e Município de Afrânio –PE.	*Afrânio 1. Penúltimo estadal do Pleistoceno. 2. Último estadal do Pleistoceno, 3. Registros de 18.600 a 13.000 AP. *Fazenda Nova 4. Holoceno inferior. 5. Holoceno médio. 6. Holoceno superior.	1. Remobilização maciça de clásticos. 2. Remobilização de materiais rudáceos 3. Episódios de coluvionamento com pulsos marcados. 4. Remoção maciça das coberturas 5. Máxima umidificação; remobilização de regolitos. 6. Decaimento de sedimentação- ENÔS.
Tavares (2015)	Maciço da baixa verde (PE).	1- Pleistoceno. 2- Transição pleistoceno/Holoceno até o Holoceno médio. 3- A partir do Holoceno médio (5.000 AP.).	1. Reativação das antigas zonas de cisalhamento; formação de <i>hollows</i> . 2. Deposição das baixas rampas. 3. Diminuição de deposição sedimentar.
Lima (2015)	Setor Subúmido Planalto do Araripe: Crato e Barbalha-CE.	1..75.000 anos AP. 2.40.000 a 30.000 anos AP. 3. 30.000 a 18.000 anos AP.	2-fluxos de detritos. 3- Fluxos de lama.
Lima et al. (2016)	Cimeira Estrutural da Borborema-Garanhus/PE.	1. 42.000 anos A.P. 2. UMG 3. 10.000 anos A.P. 4. 8.000 anos A.P.	1. Período úmido 2. Flutuação Climática 3. Aumento da Precipitação 4. Sedimentação em fundo de vale.
Tavares e Galvão (2016)	Lagoa do Puiú-PE.	1. 9.400 Anos/ Ótimo Climático. 2. Holoceno médio. 3. 5.000.	1. Condições torrenciais. 2. Redução gradativa da umidade.

			3. Decaimento da sedimentação- estabelecimento de semiaridez.
Lira (2017)	Porção Submédio do Rio São Francisco (PE).	1. UMG. 2. Transição Pleistoceno/Holoceno. 3. Ótimo Climático. 4. Holoceno médio.	1. Formação de Dunas. 2. Formação de mantos de Areia- cheias esporádicas. 3. Aumento da precipitação. 4. Estabelecimento de semiaridez.
Silva (2018)	Piemonte da Borborema (PE e PB).	1. 46.900 a 31.400 anos AP. 2. UMG. 3. Transição Pleistoceno/Holoceno. 4. 8.500 a 5.100 anos AP. 5. 5000 anos AP.	1. fluxo de detritos e remobilização de depósitos colúvio-eluviais. 2. Fluxo de detritos e depósitos coluviais. 3. Reumidificação; remobilização de coberturas. 4. Máxima umidificação- fluxos de detritos. 5. queda de sedimentação.
Lima e Lupinacci (2019)	Depressão Sertaneja da Bahia- Centro Norte.	1. Holoceno Superior.	1. Condições de semiaridez até a atualidade.
Melo (2019)	Maçico de Água Branca (AL).	1. Holoceno médio. 2. 4.650 Anos a 2.630 anos AP. 3. Pequena idade do gelo.	O maçico apresenta uma deposição ativa durante o Holeceno médio até a pequena idade do gelo.
Silva (2019)	Maçico de Água Branca (AL).	1. Holoceno inferior. 2. Holoceno médio. 3. Holoceno inferior.	1. Remobilização de sedimentos. 2. Eventos de grande precipitação.

			3. Fluxos de lama de alta energia.
Galvão (2019)	Parque Nacional da Serra da Capivara (PI).	1. UMG. 2. Transição Pleistoceno/Holoceno. 3. Holoceno Inferior. 4. Holoceno médio.	1. Redução da temperatura e Vegetação; momentos de torrencialidade. 2. Aumento da temperatura e da Vegetação. 3. Reumidificação; eventos de precipitação. 4. Maior umidade-adensamento da vegetação.
Amorim et. al (2020)	Riacho Bruscas (PB).	1. Transição Pleistoceno/Holoceno. 2. Ótimo Climático. 3. Holoceno Superior. 4. Pequena idade do gelo.	1. Sedimentação na encosta. 2. Remoção dos mantos de intemperismo. 3. Corridas de lama-torrencialidade. 4. Corridas de lama- flutuações climáticas.

Organização: Autora (2021).

Um dos trabalhos pioneiros foi elaborado por Corrêa (2001) em sua tese de doutorado. O estudo foi realizado no brejo de altitude do maciço da baixa-verde em Pernambuco, no intuito de entender a dinâmica geomorfológica dos compartimentos elevados da Borborema. Através dos resultados, o autor definiu três 'modelos ambientais para a área em foco desde o Último máximo Glacial (UMG). O primeiro foi datado entre 10.000 a 8.500 AP., no limiar pleistoceno-Holoceno, nesse intervalo ocorreu uma súbita reumidificação com fortes tempestades torrenciais ocasionadas pela ZCIT, onde teria depositado material rudáceo no eixo das depressões. O Segundo modelo remete-se ao Holoceno médio, com datações entre 7.500 a 4.500, com o máximo de umidificação ocorre diversos episódios de coluvionamento antes da estabilização vegetal. O terceiro modelo engloba a fase contemporânea, marcado pelo

intenso ravinamento dos depósitos antigos, estes decorrentes do uso do solo e deposição de unidades coluviais, sujeita a oscilações climáticas de ciclos curtos.

Cenários semelhantes (em partes) foi constatado por Mutzenberg (2007), que realizou um estudo no vale do rio Carnaúba-RN, com o objetivo de elucidar a gênese e ocupação pré-histórica no sítio arqueológico Pedra do Alexandre. Em resumo, o autor relata que desde o UMG ocorreram diversos episódios de deposição no vale do rio Carnaúba, provenientes de um clima mais frio e seco com eventos pluviométricos de alta magnitude. Na transição Pleistoceno/Holoceno denota-se um ambiente úmido, ligado ao aquecimento do planeta, estabelecendo uma cobertura vegetal densa. Existiu um período mais seco causando um intenso resfriamento há 11.000 anos, anterior ao limite Pleistoceno/Holoceno. No Holoceno inferior, a retomada da umidade com chuvas torrenciais, remobilizou os regolitos expostos. O Holoceno médio caracterizou-se por um clima úmido e quente, promovendo um adensamento da vegetação. No Holoceno superior a paisagem é marcada por momentos de deposição e estabilização (MUTZENBERG, 2007).

A partir de uma abordagem morfoestratigráfica, Silva (2013) realizou um estudo sobre as marmitas de dissolução no distrito de Fazenda Nova (município Brejo de Deus) e também no município de Afrânio-PE. Para a área de Afrânio, a autora obteve idade de 40.000 anos no Penúltimo stadial do pleistoceno, onde ocorreu eventos isolados de precipitação ligado a um clima frio e seco, que desencadeou a remobilização maciça de fragmentos clásticos. Foi encontrado registros no último stadial do Pleistoceno, datados entre 26.900 a 24.700 anos A.P., cuja paisagem foi marcada pela remobilização de materiais rudáceos nas encostas. Registros datados entre 18.600 a 13.000 A.P., indicaram episódios de coluvionamento.

Para a área de Fazenda, foram encontrados registros a partir do Holoceno inferior, marcado pela remoção das coberturas superficiais das encostas e deposição nas marmitas de dissolução. No Holoceno médio, assim como constatado por Corrêa (2001), marca-se o máximo de umidificação que remobilizou os regolitos em vários episódios de coluvionamento. No Holoceno superior ocorre uma diminuição na sedimentação, a possível explicação para esse decaimento se deve ao início dos ENÓS, acarretando períodos mais secos para a região.

Outro trabalho realizado nas proximidades do Planalto da Borborema foi elaborado por Tavares (2015), que assim como Corrêa (2001), estudou o maciço da Baixa verde em Triunfo-PE. O autor relata que no Pleistoceno iniciou-se a reativação das antigas zonas de cisalhamento do Neoproterozóico, abaixando o nível das depressões interplanálticas que desencadeou espaços de acomodação nas encostas e hollows. Na transição Pleistoceno/Holoceno até o Holoceno médio ocorreu deposição das baixas rampas, devido ao período de reumidificação pós-glacial e Ótimo Climático. A partir do Holoceno médio, ocorre uma diminuição de deposição nos ambientes de encosta por volta dos 5.000 mil anos. Desta forma, as idades obtidas de 2.000 a 730 anos A.P., evidencia a atuação de eventos climáticos extremos como os Paleo-ENOS de ciclos curtos, observados por Corrêa (2001).

Cenários semelhantes foram constatados na pesquisa de Silva (2018), que realizou um estudo no setor oriental do Piemonte da Borborema, entre os estados de Pernambuco e Paraíba. Em suas análises, a idade mais antiga encontrada é de 46.900 anos AP dentro do Último Máximo Interestadial (UMI), relacionada a eventos de grande magnitude, aumentando o transporte de fluxos de detritos em ambientes de encostas e fluviais. A segunda idade mais antiga dentro do UMI é de 31.400 anos AP., onde marca a transição deste intervalo e o UMG, onde ocorreu um aumento da precipitação e remobilização dos depósitos elúvio/coluviais. No UMG, denota-se fluxos de detritos e depósitos coluviais, associados a mudanças climáticas. Na transição Pleistoceno/Holoceno, houve uma reumidificação que promoveu a remobilização das coberturas superficiais, como constatado em outras áreas nordestinas. No ótimo Climático, as datações entre 8.500 a 5.100, denotam um período de maior umidificação observados nos fluxos de detritos. A partir dos 5000 anos ocorre uma queda significativa na precipitação e conseqüentemente na sedimentação, assim como os trabalhos citados anteriormente, este fato exhibe estreita ligação com a ocorrência dos Paleo-ENOS.

Na cimeira estrutural do Planalto da Borborema, Lima et al. (2016) realizou um estudo na cidade de Garanhuns-PE, com intuito de compreender a dinâmica geomorfológica dos ambientes de encosta na área em apreço. A partir da análise dos sedimentos, os autores estabeleceram cenários de retrabalhamento da cobertura superficial: a amostra mais antiga encontrada foi de 42.000 anos que correspondeu um período mais úmido anterior ao UMG; o segundo momento

evidenciado nas *stone-lines* indica possível flutuação climática associada a entrada do UMG, com ocorrência de eventos deposicionais rápidos e discretos; A presença de latossolos na região indica uma mudança ambiental no início do holoceno, com aumento da precipitação por volta dos 10.000 anos A.P.; e as idades de 8.000 anos denota um momento mais úmido, onde os ambientes de encosta passam a perder material e começa a desenvolver a sedimentação em fundo de vale.

Ainda no estado de Pernambuco, a lagoa do Puiu foi alvo de pesquisa pelos autores Tavares e Galvão (2016), no intuito de contribuir com outros estudos paleoclimáticos no NE. Através das datações, foram encontrados registros a partir dos 9.500 anos A.P. no Holoceno inferior, que denotou um momento de máxima umidificação, representado por depósitos de cascalho. O registro encontrado no ótimo climático, é caracterizado por um seguimento das condições torrenciais da transição Pleistoceno/Holoceno. No Holoceno Médio ainda teve uma continuação de deposição, mas com uma queda gradativa da umidade. A partir dos 5000 anos aproximadamente, se tem a diminuição de sedimentação, estabelecendo as condições de semiaridez.

Na porção submédia da planície do São Francisco (oeste de PE), Lira (2017) analisou os latossolos da área em apreço e seu significado na dinâmica da paisagem. Em suas análises, Lira relata que:

Durante o UMG as áreas relacionadas às barras fluviais do Rio São Francisco serviram de fonte de sedimentos para formação de dunas, e durante a transição Pleistoceno/Holoceno para a formação de mantos de areia devido a reumidificação climática (LIRA, 2017. p.122).

A partir da transição Pleistoceno/Holoceno, tem-se o estabelecimento de canais anastomosados, bem como o aumento da sedimentação devido a saída de uma fase de glaciação. Depois da transição até o ótimo climático, o nível das águas do rio começa a subir, indicando aumento de precipitação. Outra súbita mudança ocorre por volta do Holoceno médio, havendo decaimento na umidade e instalando padrões repetitivos de semiaridez severa alternados por uma semiaridez branda, reduzindo o nível da água do São Francisco.

No ambiente de exceção do Planalto do Araripe- Ceará, Lima (2015) teve como objetivo compreender a gênese e evolução das superfícies deposicionais sobre o setor subúmido do Planalto Sedimentar do Araripe, estudando os municípios de Crato

e Barbalha. A autora encontrou registros deposicionais desde os últimos 75.000 anos AP, no entanto, a mesma destaca dois intervalos de maior atividade morfogênica nas encostas. O primeiro corresponde o intervalo de 40.000 a 30.000 anos AP, marcado por eventos pluviométricos de alta magnitude que desencadeou uma ampla formação de depósitos por fluxos de detritos de baixa viscosidade e não canalizados. O segundo corresponde o intervalo de 30.000 a 18.000 anos AP, onde uma grande formação de fluxos de lama recobriu os fluxos de detritos superficiais anteriores. Estes sinalizam o prosseguimento morfogênico nas encostas, submetidas aos eventos grande precipitação no Nordeste, que são resultantes da instabilidade climática do UMG (Lima, 2015).

Lima e Lupinacci (2019), desenvolveram um estudo na Depressão Sertaneja da Bahia, precisamente no centro norte do estado, afim de elucidar o significado paleoambiental dos depósitos aluviais holocênicos em ambiente semiárido. Correlacionando as idades obtidas, os autores destacam que os eventos deposicionais compreende a transição do Holoceno médio para o Holoceno superior, apresentando condições climáticas secas por volta dos 4.000 anos A. P.

No Parque Nacional da Serra da Capivara (PNSC), Galvão (2019) elaborou um estudo para entender o paleoambiente do sudeste do Piauí, onde analisou os fitólitos da área em questão. Em seus resultados, o autor descreveu o seguinte cenário na área em apreço: No Pleistoceno superior, os colúvios em relevo cárstico foram remobilizados devido aos pulsos de umidade; no UMG há uma certa estabilidade da aridez, com redução da temperatura e perda da vegetação; na transição Pleistoceno/Holoceno denota-se um momento de reumidificação e aumento da temperatura que permitiu um adensamento da vegetação; No Holoceno inferior a paisagem também foi marcada por um período de reumidificação, com eventos episódicos de precipitação; o Holoceno médio, por fim, denota-se um aumento de umidade e precipitação, mantendo uma composição florística de clima semiárido.

Amorim et al. (2020), realizaram um estudo na Bacia do Riacho Bruscas., localizada na Província Borborema-PB. Os depósitos analisados pelos autores, organizando-os em escala cronológica, indicam o seguinte cenário evolutivo: A idade obtida de 11.700 anos A.P., que compreende a transição Pleistoceno/Holoceno, indica *inputs* climáticos com energia capaz de provocar sedimentação nas encostas; No

ótimo Climático do Holoceno médio, as idades obtidas revelam episódios de transporte (fluxos de lama) das camadas mais superficiais do solo, provocado por chuvas torrenciais; No Holoceno superior, os resultados apontam ocorrência de corridas de lama ligadas a eventos espasmódicos; as idades da pequena idade do gelo também evidencia-se corridas de lama.

No sertão de Alagoas, o maciço de Água Branca foi alvo de pesquisas de reconstrução paleoambiental bastante recentes. Destaca-se entre elas o trabalho de Melo (2019), que encontrou registros deposicionais a partir do Holoceno médio. As idades mais antigas foram datadas entre 5.810 e 5.500 anos AP dentro do Ótimo climático, presumindo que registros anteriores já foram evacuados na paisagem. Foram datadas 9 amostras com idades entre 4.650 a 2.630 anos AP, compreendidas no intervalo de ocorrência de Paleo-ENOS, indicando um número bastante expressivo em relação a outras áreas do Nordeste, que mostrou um decréscimo de sedimentação. Também foram encontrados registros de 870 a 270 anos AP, na pequena idade do gelo, onde denota-se condições mais frescas ao redor do Atlântico Norte.

Diferentemente de Melo (2019) que encontrou registros no final do Ótimo Climático, Silva (2019) encontrou registros que datam a partir do Holoceno inferior, destacando três momentos de remobilização intensa no maciço de Água Branca. O registro datado em 10.200 A.P., no holoceno inferior, indica um período marcado por uma umidificação no ambiente com remobilização dos sedimentos. No Holoceno médio obteve-se registros datado em 4.590 anos A.P., associados a condições de chuvas torrenciais, decorrentes do pico de umidificação durante e após o Ótimo Climático. O momento de maior remobilização na área de estudo aconteceu ao longo do Holoceno Superior, fator esse constatado por Melo (2019), com idades variando entre 3.900 a 3.100 anos A.P., caracterizados por fluxos de lama de alta energia devido a chuvas torrenciais que incidiram em solos sem cobertura vegetal.

Com base em grande parte dos trabalhos apresentados acima, constata-se que o Nordeste deste o Pleistoceno Superior até o Holoceno passou por climas úmidos e secos, com eventos pluviométricos de alta magnitude responsáveis por remobilizar sedimentos (coluviais e aluviais) em ambientes de encostas e fluviais. Tais flutuações climáticas, denota que a paisagem ao longo dos anos apresentou momentos de

estabilidade e instabilidade, ora estabelecendo cobertura vegetal ora remobilizando a cobertura superficial que ficaram registrados na paisagem através dos depósitos.

Um fator importante que repercutiu nestes trabalhos, é que as condições de semiaridez como conhecemos atualmente foi estabelecida por volta dos 5.000 anos A.P. (Holoceno superior), o que acarretou na diminuição de deposição e sedimentação em diversos paleoambientes. Os poucos registros encontrados nesse intervalo indicam oscilações de ciclo curto, que possivelmente estão atrelados a atuação de Paleo- ENÓS (CORRÊA, 2001; SILVA; 2007; TAVARES, 2015; SILVA, 2018).

Contudo, as pesquisas realizadas no maciço de Água Branca (AL), apresentou registros de sedimentação bastante significativa no Holoceno Superior, em divergência com outros setores do NE. De acordo como Melo (2019) e Silva (2019), a área em apreço apresenta deposição ativa e intensa que pode estar atrelada a atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e Complexos Convectivos de Mesoescalas, que provocam chuvas torrenciais.

Estes cenários e modelos ambientais das pesquisas evidenciados até aqui, são de suma importância para entender a dinâmica geomorfológica e processos esculturadores do semiárido nordestino no período Quaternário. Além disso, servirão de base para traçar semelhanças e dessemelhanças com outros setores do NE a serem estudados.

4. METODOLOGIA

4.1. Levantamento Bibliográfico e Base Cartográfica

Os procedimentos metodológicos da presente investigação, partiram primeiramente de um levantamento bibliográfico e boletins técnicos que abordassem os aspectos fisiográficos da área de estudo, como: clima, geologia, geomorfologia, solos, vegetação e rede de drenagem. Soma-se a isso a compilação de dados cartográficos, nos quais foram processados e analisados utilizando o software livre Qgis versão 2.18. Destaca-se dentre essa compilação, os dados disponibilizados (em shapefiles) pela CPRM (2007), DNPM (2007), EMBRAPA (2013), ZAAL (2013) e SEMARH (2007).

Efetou-se também uma busca bibliográfica sobre o Quaternário e os sedimentos de encosta, bem como trabalhos já efetuados no Nordeste brasileiro, sobretudo em ambiente semiárido. Foram analisados teses, dissertações e artigos voltados para estudos de reconstrução paleoambiental. Destaca-se entre eles as pesquisas de Corrêa (2001), Mutzemberg (2007), Silva (2013), Lima (2015), Lira (2017), Melo (2019) e Galvão (2019). Destas leituras, foi elaborado um quadro síntese indicando a abrangência temporal e os eventos que marcaram a paisagem no NE.

4.2 Mapeamento das Áreas Preferenciais de Deposição (*loci* deposicionais)

Inicialmente, utilizou-se imagem SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) em formato tiff, com resolução de 90 metros. Devido a área de estudo ser extensa foi necessário realizar um recorte raster para cada maciço, no intuito de visualizar os dados adequadamente. Após esse procedimento, foi extraído os dados XYZ e utilizado o método de Krigagem no software surfer 14, nesse processo o software cria um Modelo Digital do Terreno e permite trabalhá-lo com outras ferramentas do programa.

Dessa forma, após a elaboração do MDT, foram extraídos os vetores de fluxos processados a partir da ferramenta de direção de fluxo (grid vector), compreendidos como sendo a orientação de transporte de sedimentos. Esses vetores são adquiridos através da interpolação matemática dos dados altimétricos retirados da imagem raster, onde os fluxos partem dos valores mais elevados para valores menos elevados (GOIS & MONTEIRO, 2017). As áreas de concentração de direcionamento de fluxos são possíveis áreas de estocagem de sedimentos presentes contemporaneamente.

No intuito de utilizar outras variáveis, para uma análise consistente dos *loci* deposicionais presente nos maciços, foi criado um shapefile dos pontos preferenciais processados na etapa anterior. Após isso, o outro procedimento encaminhou-se no software Qgis versão 3.6, onde foi elaborado um Modelo Digital do Terreno para cada maciço utilizando imagem SRTM com resolução de 12,5 metros. Finalizado esse processo, sobrepôs o shapefile de pontos, que indica as áreas preferenciais de deposição, e a rede de drenagem.

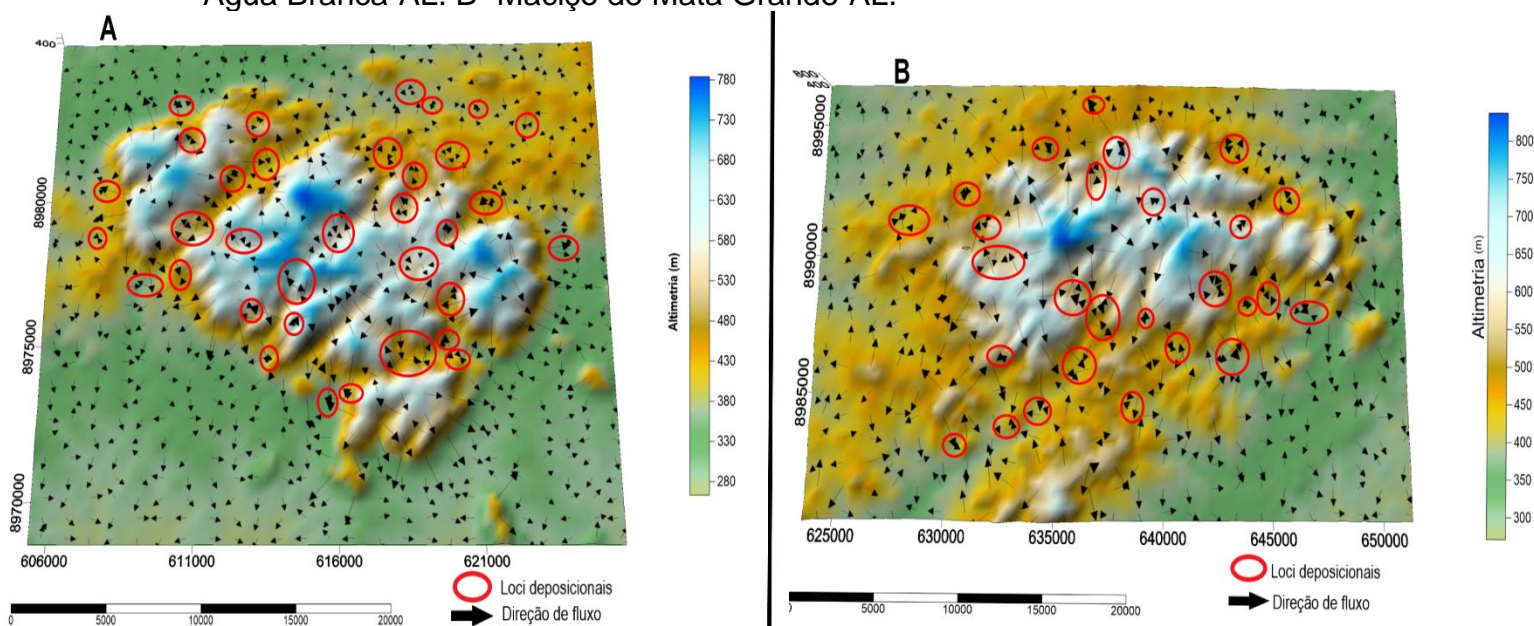
Além do MDT, foi elaborado um mapa utilizando imagem de satélite (Google Earth), adicionando estradas e as principais rodovias, essencial para o pesquisador definir as áreas de melhor acesso na área de estudo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao cruzar as informações, verificou-se as áreas preferenciais para alojamento de materiais resultantes de processo de encosta, podendo conter material sedimentar do tipo coluvial, termo genérico que se refere ao produto da deposição de sedimentos ao longo das encostas. Além deste, pode conter depósitos aluviais (sedimentos de canais fluviais), tendo em vista que os mesmos podem ser encontrados na baixa encosta coluvial (CORRÊA, 2001; LIMA, 2015).

Dessa forma, através dos direcionamentos de fluxos, pôde-se delinear os setores que sinalizam os *loci* deposicionais. Sobre os maciços, os direcionamentos revelaram múltiplas áreas para acúmulo dos materiais de encosta, sendo 34 áreas no setor Água Branca e 28 para Mata Grande-AL (figura 8). Os *loci* estão distribuídos nos setores compreendidos pelos intervalos de aproximadamente 300 a 600 metros de altitude, alojados nas reentrâncias e áreas de morfologia côncava.

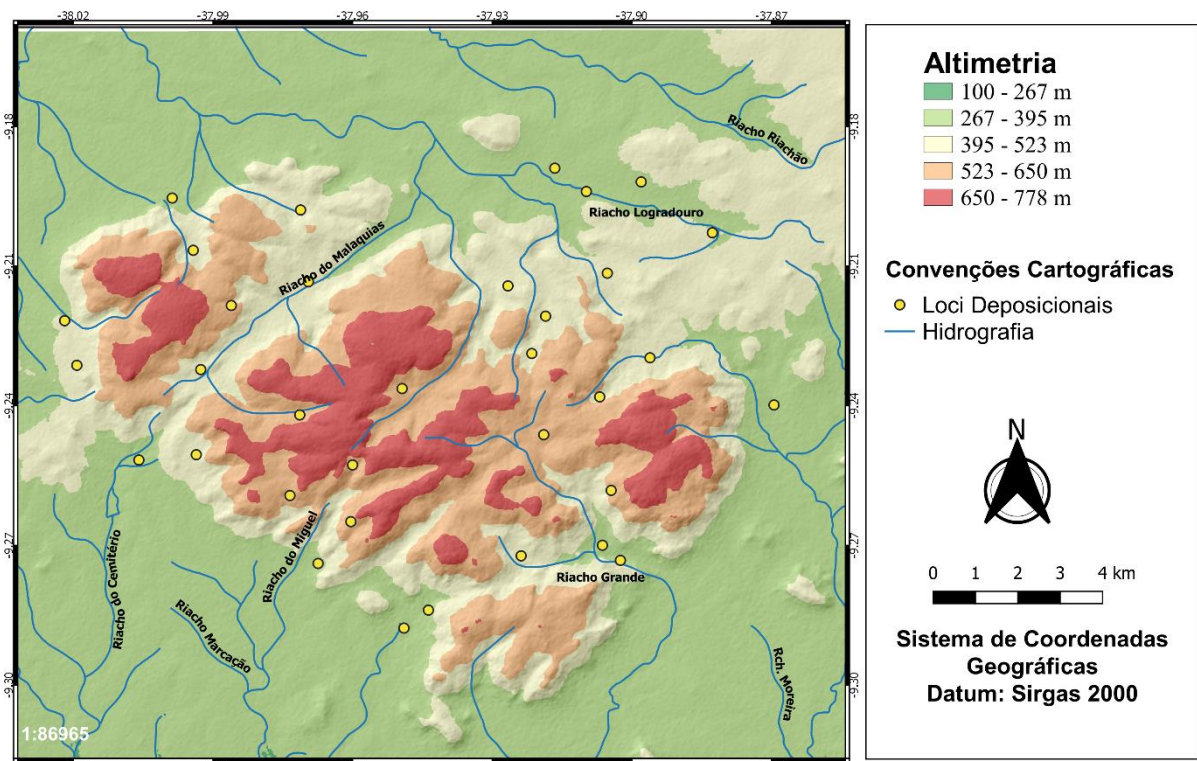
Figura 8. Direcionamento de Fluxos com Possíveis *Loci* Deposicionais. A- Maciço de Água Branca-AL. B- Maciço de Mata Grande-AL.



Elaboração: Autora (2020).

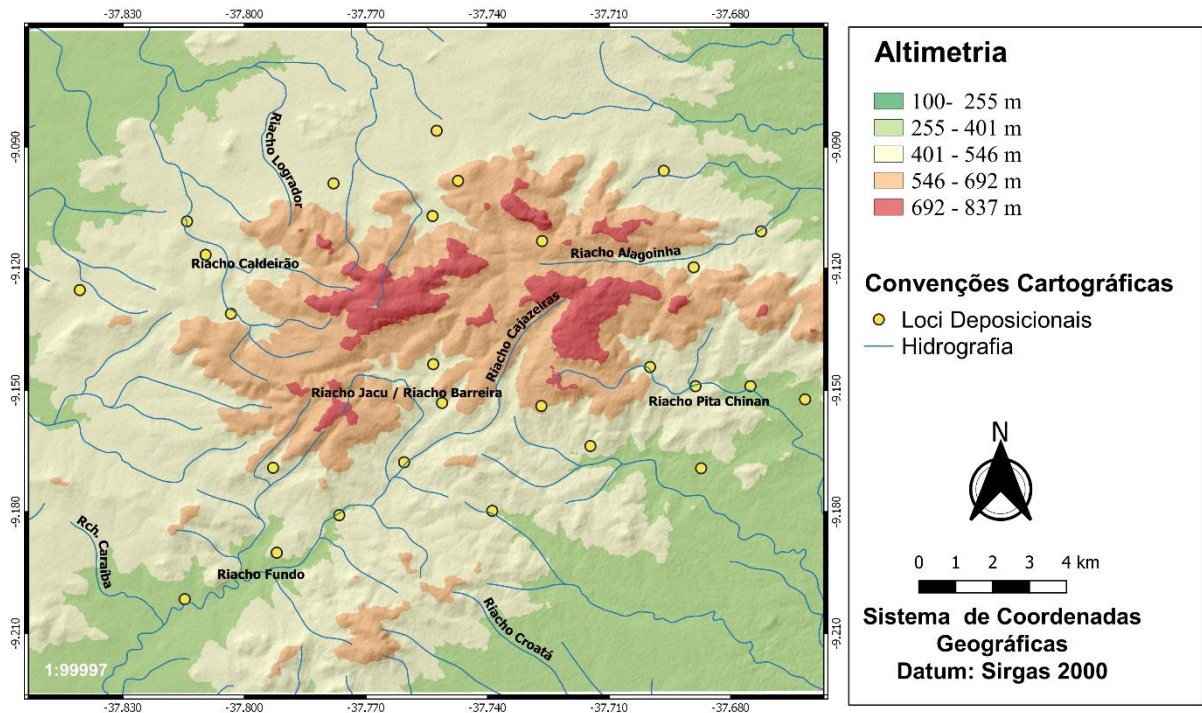
Analisando os pontos preferenciais e correlacionando-os com outros dados, notou-se que boa parte dos *loci* deposicionais estão sendo cortados pela drenagem ou se encontram nas imediações desses canais fluviais (figura 9 e 10). Destaca-se no setor Água Branca: o Riacho Malaquias ao norte, onde já foi encontrado registros quaternários na pesquisa de Melo (2014); o Riacho Grande ao sul; e Riacho Logradouro localizado em direção leste do maciço. No maciço de Mata Grande destaca-se: o Riacho Caldeirão a noroeste aproximadamente; o Riacho Fundo a sudoeste; e o Riacho Pita Chinan a sudeste da área em apreço.

Figura 9. Modelo Digital do Terreno (MDT) com Possíveis *Loci* Deposicionais no Maciço de Água Branca- AL.



Elaboração: Autora (2021).

Figura 10. Modelo Digital do Terreno (MDT) com Possíveis *Loci* Deposicionais no Maciço de Mata Grande- AL.

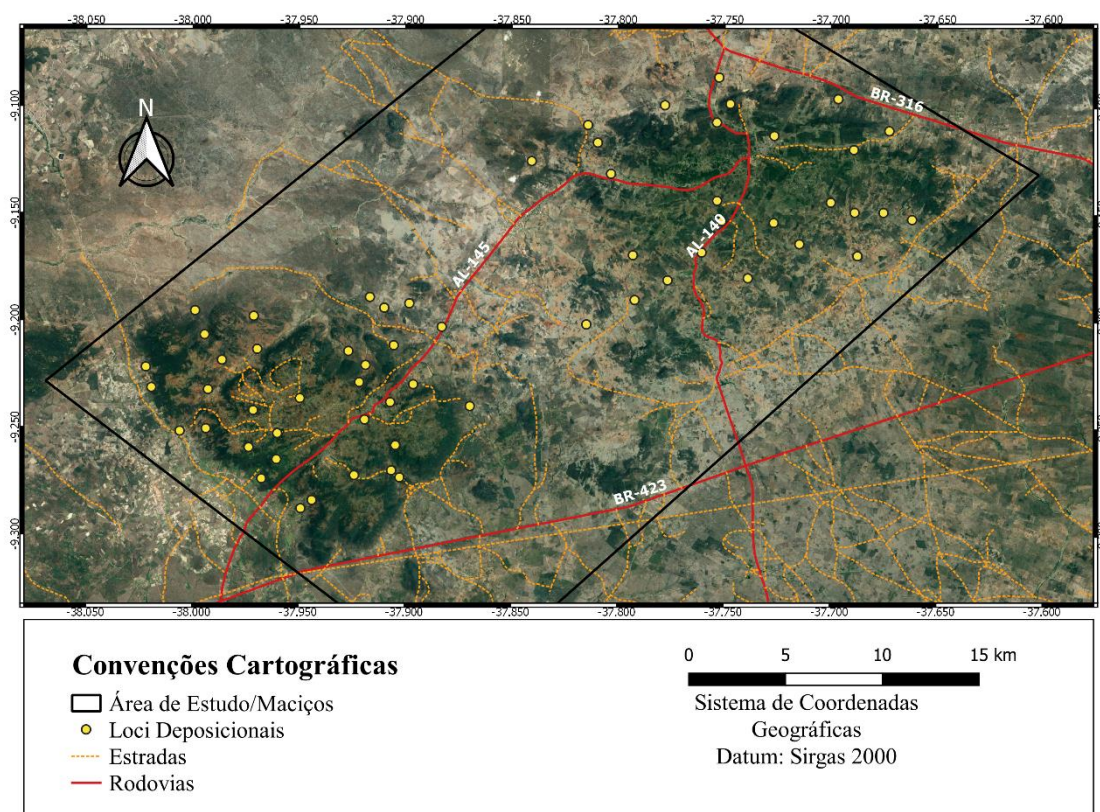


Elaboração: Autora (2021).

É notório a presença da rede de drenagem em áreas potenciais para acomodação de sedimentos, levantando a hipótese de que os canais fluviais podem ter papel no arraste e concentração de sedimentos em setores específicos dos maciços. Suguio (2003), ressalta que os rios detêm grande destaque na transformação da paisagem, tendo em vista que as águas que escoam pelas encostas e pelos leitos fluviais, promovem erosão, transporte e deposição de sedimentos. Dessa forma, além dos movimentos de massa que depositam material através do transporte gravitacional, a drenagem também se constitui um elemento importante para o estudo da evolução das formas do relevo e dinâmica sedimentar.

Além dos dados apresentados anteriormente, que auxiliam na demarcação de setores com grande probabilidade de conter registros, é fundamental conhecer previamente as rotas de acesso a esses *loci* na área de estudo. Para os maciços e seu entorno, os principais acessos se dão pelas rodovias AL-145, AL-140, BR-423 e BR-316 (figura 11). No mais, o pesquisador (a) pode traçar os caminhos/estradas de maior proximidade para as áreas preferenciais. Cabe destacar, que o mesmo pode aproveitar a exposição de perfis estratigráficos em corte de estradas quando possível, para coletar as amostras e descrever os depósitos posteriormente.

Figura 11. Vias de Acesso aos Maciços de Água Branca e Mata Grande-AL e seu entorno



Fonte: Google Satélite (2021); Organização: Alves, R. O. (2021).

Esses dados servirão de subsídio para futuras visitas de campo, a fim de verificar se os *loci* identificados no MDT corresponde à realidade deposicional da área de estudo. Havendo presença de depósitos correlativos, consistirá como base para elucidar a evolução geomórfica dos maciços do alto sertão alagoano.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos sobre a gênese da paisagem no semiárido denotaram eventos pretéritos que afeiçoaram a paisagem nordestina ao longo do Quaternário, utilizando majoritariamente registros sedimentares como subsídio para entender a dinâmica geomorfológica da região. Os maciços de Água Branca e Mata Grande se enquadram como ambientes de exceção, apresentando um arcabouço paisagístico que fogem das características intrinsecamente semiáridas, como solos espessos, vegetação arbórea, índice de pluviosidade elevada, dentre outros. Esses terrenos favorecem a deposição de sedimentos recentes nas encostas (colúvios), que são utilizados para reconstrução paleoambiental. Assim sendo, o estudo desses ambientes somará com as pesquisas realizadas até então para o entendimento do cenário evolutivo no semiárido.

O uso das geotecnologias mostrou-se uma ferramenta eficiente para a identificação de áreas fontes, ou *loci* deposicionais, possibilitando analisar as áreas preferenciais de deposição no compartimento morfológico dos maciços. Além disso, foi possível vislumbrar parte dos *loci* que estão entrincheirados pela drenagem, o que levanta hipóteses sobre o papel da drenagem nesses espaços que devem ser comprovadas adiante. Assim, a identificação dos *loci* torna-se essencial para o pesquisador que visa analisar depósitos de encostas, pois, permite um roteiro de visitas técnicas, traçar áreas com maior probabilidade de conter registros e áreas de melhor acesso, possibilitando menor custo de tempo em campo e analisar os sedimentos coletados para descrição estratigráfica.

Portanto, esse trabalho auxiliará futuras pesquisas a serem realizadas nos maciços de Água Branca e Mata Grande-AL, para o entendimento da sua história evolutiva e processos que atuaram e atuam na paisagem semiárida, fundamental para elaboração de planos de gestão como uso e ocupação do solo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, R. F.; CORRÊA, A. C. B.; MUTZENBERG, D.; MEIRA, D. A. Evolução holocênica das encostas da bacia do riacho Bruscas, Nordeste do Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 39, p. 112-125, 2020.

BARROS, A.H.C.; ARAÚJO FILHO, J.C. de; SILVA, A.B. da; SANTIAGO. G.A.C.F. **Climatologia do Estado de Alagoas**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento n.211. Recife: Embrapa Solos, 2012, 32 p.

BIGARELLA, J. J. et al. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis: Editora da UFSC, v.3. 2003. 555 p.

CAVALCANTI, L. C. S. **Geossistemas no Estado de Alagoas: uma contribuição aos estudos da natureza em geografia**. 137p. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2010.

CORRÊA, A. C. B. **Dinâmica geomorfológica dos compartimentos elevados do Planalto da Borborema, Nordeste do Brasil**. 2001. 386p. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2001.

CPRM. **Diagnóstico do município de Água Branca, Estado de Alagoas**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005a. 13 p. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea.

CPRM. **Diagnóstico do município de Mata Grande, Estado de Alagoas**. Recife, CPRM: PRODEEM, 2005b. 13 p. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea.

EMBRAPA. **Solos do município de Água Branca Estado de Alagoas**. ISSN 1517-5685. Rio de Janeiro, 2006. 4p.

EMBRAPA. **Solos do município de Mata Grande - Estado de Alagoas**. ISSN 1517-5146. Rio de Janeiro, 2007. 4p.

FERNANDES, D.; MORAIS, I. S.; MORAIS, I. S.; MARINO, Marcia T. R. D.; TAVEIRA, N. P.; SOUZA, P. F. A.; CUNHA, P. V. M.; PEIXOTO, V. P.; SILVA, V. B. G. Estudo granulométrico da Lagoa da Precabura, Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), Ceará. **Revista Tecnologia (UNIFOR)**, v. 34.1/2, p. 63-78, 2013.

GALVÃO, D. C. **Evolução do paleoambiente e da paisagem Quaternárias no sudeste do Piauí.** 152p. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2019.

GOIS, L. S. S.; MONTEIRO, K. A. O uso da geotecnologia para identificação de Loci deposicionais na Serra da Barriga, Alagoas. In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 17. (SBGFA), 2017, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2017. p. 5621- 5625.

GOIS, L. S. S. **Caracterização de Materiais Quaternários no Ambiente de Exceção em Mata Grande – AL.** 91p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, 2020.

INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART. International Commission on Stratigraphy, 2020. Disponível em: < <https://stratigraphy.org/chart> > Acesso em: 20/07/2021.

LIMA, F. J. **Evolução Geomorfológica e Reconstrução Paleoambiental do Setor Subúmido do Planalto Sedimentar do Araripe.** 189 p. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife PE, 2015.

LIMA, E. M.; CORRÊA, A. C. B.; FONSECA, D. N. Dinâmica Geomorfológica Quaternária da Cimeira Estrutural Pernambuco-Alagoas, Planalto da Borborema. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 31, p. 142, 2016.

LIMA, K. C.; LUPINACCI, C. M. Significado de Depósitos Aluviais Holocênicos em Ambiente Semiárido: estudo de caso na Depressão Sertaneja da Bahia. **Revista brasileira de geomorfologia**, v. 20, p. 841-860, 2019.

LIRA, D. R. Mudanças ambientais quaternárias na porção submédica da planície do São Francisco: reconstrução ambiental. **CLIO. SÉRIE ARQUEOLÓGICA (UFPE)**, v. 32, p. 107-134, 2017.

MARQUES, A. L. Refúgios Úmidos do Semiárido: Um estudo sobre o Brejo de Altitude de Areia-PB. **Revista GeoTemas**, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil, v.4, n.2, p.17-31, 2014.

MARTINS, L. D.; SOUZA, J. O. P. Caracterização morfológica e granulométrica de depósitos aluviais semiáridos. **Revista de geociências do Nordeste**, V. 2 , P. 63-72, 2016.

MELO, R. F. T. **Evolução geomorfológica em bases paleoclimáticas do maciço estrutural de Água Branca – AL**. 206p. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2019.

MELO, R. F. T. **Evolução dos depósitos de encosta no Leque Malaquias e Lagoa das Pedras no entorno do maciço estrutural na Serra de Água Branca**. 158 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

MENDES, Vanildo Almeida (Org.) et al. **Geologia e recursos minerais do estado de Alagoas: escala 1:250.000**. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2017. 113 p.

MONTEIRO, K. A.; SILVA, H. A.; LIMA, C. S.; CORRÊA, A. C. B. Identificação de *loci* deposicionais como contribuição para a compreensão da dinâmica evolutiva da paisagem na área de Nazaré da Mata - Pernambuco e seu entorno. In: V Seminário Latino-Americano e I Ibero-Americano de Geografia Física, 2008, Santa Maria - RS. **Anais** do V Seminário Latino-Americano e I Ibero-Americano de Geografia Física, 2008.

MONTE-MOR, R. C. A. **Análise de processos hidrológicos em bacias de rios intermitentes no semiárido mineiro**. 307p. Tese de (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

MUTZENBERG, D. S. **Gênese e ocupação pré-histórica do Sítio Arqueológico Pedrado Alexandre: uma abordagem a partir da caracterização paleoambiental do Vale do Rio Carnaúba – RN**. 142 p. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2007.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. **História Ecológica da Terra**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1994. 307 p.

- SANTOS, J. A. **Mapeamento geomorfológico e análise do uso e cobertura da terra em áreas do maciço de água branca e seu entorno.** 78p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia, AL, 2020.
- SILVA, D. G. da. **Evolução Paleoambiental dos depósitos de tanques em Fazenda Nova, Município de Brejo da Madre de Deus - Pernambuco.** 155 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2007.
- SILVA, D. G. da. **Reconstrução da dinâmica geomorfológica do semiárido brasileiro no Quaternário superior a partir de uma abordagem multiproxy.** 277 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2013.
- SILVA, M. L. G. **Evolução da paisagem geomorfológica no semiárido alagoano a partir do estudo dos modelados de acumulação e denudação do município de Água Branca.** 108p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2019.
- SILVA, D. N. F. **Evolução geomorfológica e sedimentação quaternária no setor oriental do piemonte da Borborema.** 195p. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2018.
- SUGUIO, Kenitro. **Geologia sedimentar.** São Paulo: Edgard Blücher, 2003. 400 p.
- SUGUIO, Kenitro. **Geologia do Quaternário e mudanças ambientais.** São Paulo: Oficina de Textos, 2010. 408 p.
- TAVARES, B. A. C. **Evolução morfotectônica dos pedimentos embutidos no Planalto da Borborema.** 251p. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2015.
- TAVARES, B. A. C.; GALVÃO, D. C. Discutindo as possibilidades interpretativas dos estudos paleoclimáticos: O Caso da Lagoa do Puiu-PE. **CLIO. SÉRIE ARQUEOLÓGICA (UFPE)**, v. 31, p. 48-73, 2016.
- WINGE, M. et. al. 2001. **Glossário Geológico Ilustrado.** Disponível em < <http://sigep.cprm.gov.br/glossario/>> Acesso em 08/06/2020).