



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

LAÍS SUSANA DE SOUZA GOIS

**CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS QUATERNÁRIOS NO AMBIENTE DE
EXCEÇÃO EM MATA GRANDE - AL**

Maceió, 2020

LAÍS SUSANA DE SOUZA GOIS

**CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS QUATERNÁRIOS NO AMBIENTE DE
EXCEÇÃO EM MATA GRANDE - AL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia – Área de concentração Organização do Espaço Geográfico, Linha de pesquisa em Dinâmica Socioambiental e Geoprocessamento – como requisito para obtenção do Título de Mestre em Geografia.

Orientadora: Prof. Dr. Nivaneide Alves de Melo Falcão.

Maceió, 2020

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

G616c Gois, Laís Susana de Souza.
Caracterização de materiais quaternários no ambiente de exceção em
Mata Grande - AL / Laís Susana de Souza Gois. – 2020.
92 f. : il. color.

Orientadora: Nivaneide Alves de Melo Falcão.
Dissertação (mestrado em Geografia) – Universidade Federal de
Alagoas. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente.
Maceió, 2020.

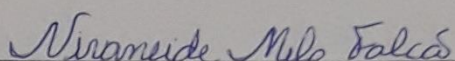
Bibliografia: f. 87-92.

1. Brejos de altitude. 2. Geografia - Análise. 3. Geomorfologia -
Análise. 4. Geologia estratigráfica - Quaternário - Mata Grande (AL).

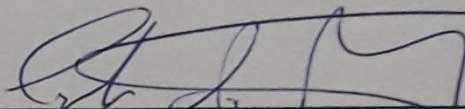
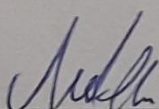
CDU: 551.4(813.5)

BANCA EXAMINADORA

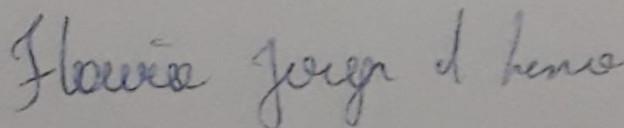
Maceió, AL, 10 de fevereiro de
2020



Orientadora: Profa. Dra. Nivaneide Alves de Melo Falcão
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS (UFAL)



1º Examinador (Interno): Prof. Dr. Melchior Carlos do Nascimento
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS (UFAL)



2º Examinador (Externo): Profa. Dra. Flávia Jorge de Lima
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS (UFAL) – Campus do
Sertão/Delmiro Gouveia

EPÍGRAFE

“Um dia... Sim, quando as secas desaparecessem e
tudo andasse direito... seria que as secas iriam
desaparecer e tudo andaria certo?”

Não sabia.

Vidas Secas – Graciliano Ramos

DEDICATÓRIA

*Aos meus maravilhosos pais, Gilmar
Cavalcanti de Gois e Ana Paula Brito de
Souza.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus e a minha família pelo apoio e paciência até o momento, sei que não foi fácil.

A minha orientadora pela confiança, por toda ajuda, dicas, lições e companheirismo, a senhora é uma mulher modelo a ser seguido por todas as meninas que pretendem seguir na vida acadêmica. Meu muito obrigada por tudo!

Aos meus amigos queridos do NEQuat que me aguentaram nesses últimos meses decisivos, João da Hora, Jonas, Kallyne, Manu, Yan, Jardel, Panta, Alan, Gabriel, Bruno Ferreira, Adelaine, Wagner e os demais, vocês foram parte fundamental nos meus avanços e em especial a Kleython Monteiro que me apresentou a geomorfologia do quaternário e a esse grupão, muito obrigado.

A Washington Narciso Gaia, o cara mais gente boa da UFAL, pela sua boa vontade e competência.

Aos meus colegas de turma e em especial ao meu amigo Hinckley Mendes pela amizade e por tornar divertidos os momentos de apreensão nesses dois anos de mestrado.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Geografia, principalmente Ana Paula Lopes da Silva e Melchior Carlos do Nascimento. E aos professores do IGDEMA em especial a Kinsey Pinto, Antônio Alfredo Teles de Carvalho e Sinval Autran Mendes Guimarães Júnior.

Aos meus amigos Glycia, Lígia, Lorrany, Karla, Elaine, Aline, Felipe Santos, Felipe Tenório e Sara Raquel por toda torcida e pelas melhores amizades.

Aos amigos do IGDEMA por todas as risadas e aprendizados.

A Flávia Jorge de Lima e Melchior Carlos, mais uma vez, por aceitarem compor a banca.

A Capes pela concessão da bolsa.

Obrigada!

RESUMO

O estudo da dinâmica da paisagem é importante para a análise geográfica, pois quando se possui o entendimento dos estados pelos quais a paisagem passou há a possibilidade de construir modelos de previsão de cenários, auxiliando no entendimento da dinâmica atual e futura. A abordagem analítica da paisagem pressupõe estudos sistematizados, abarcando análises integradas de dados geológicos, geomorfológicos, climáticos, pedológicos e de cobertura vegetal, bem como da atuação de fatores antrópicos. Neste contexto, as áreas de exceção se mostram como excelentes marcadores de registros ambientais pretéritos, pois a ocorrência de uma área cercada por conjuntos ambientais completamente diferentes permite um comparativo regional de grande qualidade. Diante desta conjuntura, surge a importância de analisar a dinâmica da paisagem no maciço de Mata Grande, localizado na cidade homônima do sertão de Alagoas e possuindo um número pequeno de pesquisas com essa temática, quando comparado com áreas semelhantes em outros estados do Nordeste do Brasil. A presente proposta partiu das análises físico-ambientais sistematizadas do maciço, tendo como um dos focos principais os depósitos de encostas. A partir de revisão bibliográfica, mapeamento geomorfológico e análises granulométricas, esta pesquisa fez a caracterização dos depósitos afim de estabelecer semelhanças e particularidades em relação às áreas de brejo de altitude já estudadas e assim contribuir com os estudos da dinâmica ambiental local e regional.

Palavras-chave: Brejo de altitude; análise geográfica; análise geomorfológica; materiais recentes; semiárido de Alagoas.

ABSTRACT

Dynamic of the landscape studies are extremely important in geographic analyses, because, when it has the understanding of preterit phases by which passed the landscape, there is the possibility of building predictive models of scenarios, providing the understand of future and current dynamic. However, it is established that the analytic approach of landscape presupposes systematized studies, englobing integrated analysis of geologic, geomorphologic, climatic, pedologic and vegetational data set, as well as the anthropic influences. In this context, exception areas are excellent markers of preterit environmental register, because the occurrence of an area surrounded by completely different environmental sets allows regional comparatives of great quality. In this scenario, urges the importance of analyze the dynamic of landscape in Mata Grande's intrusion, located in the homonymous town in the semiarid of Alagoas, area which has few proposes like this one, when compared with others States of Northeast of Brazil. This proposal resulted from systematic physical-environmental analyses in Mata Grande's intrusion, electing slop deposits as one of the mainly focus. From literature review, geomorphological mapping and granulometric analysis, this research characterized slope deposits aiming to establish resemblances and particularities in relation to areas of humid enclaves (*brejos*) already studied and contributing with studies of local and regional environment analyses.

Keywords: humid enclaves; geographical analysis; geomorphological analysis; recent materials; semiarid of Alagoas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Relação clima – sedimentação.....	34
Figura 2: Mapa de Localização do Município de Mata Grande.....	36
Figura 3: Geologia do município de Mata Grande.....	38
Figura 4: Mapa geomorfológico de Alagoas.....	40
Figura 5: Solos do município de Mata Grande.....	44
Figura 6: Tipo da vegetação.....	46
Figura 7: Modelo proposto por Trucker.....	51
Figura 8: Identificação de <i>loci</i> deposicionais e das áreas de coleta.....	52
Figura 9: Localização dos pontos de coleta.....	53
Figura 10: Mapa Geomorfológico com identificação dos pontos de coleta.....	61
Figura 11: Vermelho – planalto homoclinal; Amarelo – maciço residual; Azul – planalto estrutural	55
Figura 12: Rampas de colúvio no Maciço de Mata Grande.....	56
Figura 13: Declividade da área do recorte	57
Figura 14: Perfil altimétricos dos pedimentos e do pediplano (todos os perfis partem do maciço de Mata Grande).....	57
Figura 15: Divisor rebaixado das bacias do Talhado e do Capiá visto de cima do maciço de Mata Grande. Vermelho – superfície de topo do maciço de Mata Grande; Amarelo – divisor rebaixado; Azul – Superfície de topo do maciço de Água Branca.....	59
Figura 16: Duas superfícies de topo em volta da área rebaixada onde está a área urbana	59
Figura 17: Inselbergs no pediplano do Moxotó em amarelo e planaltos em tracejado vermelho.	60
Figura 18: A – Direção da rampa; B – Fundo do Vale.....	62
Figura 19: Resultado da granulometria; perfil estratigráfico; C - MDT do local das amostras do perfil MT1.	65
Figura 20: Resultado da granulometria; perfil estratigráfico; C – MDT do local das amostras do perfil AL1 (perfil AL1 em vermelho).....	66
Figura 21: Perfil estratigráfico; D – MTD dos pontos de coleta das amostras do perfil MT2 (perfil MT2 em vermelho).....	68
Figura 22: Resultado da granulometria nas mostras do perfil MT2.	69
Figura 23: Perfil estratigráfico; D – MDT dos locais das amostras do perfil MT3.	71

Figura 24: Resultado da granulometria das amostras do perfil MT3.....	72
Figura 25: Pontos de coleta MT4, MT5 e MT8.....	74
Figura 26: Resultado da granulometria; perfil estratigráfico; D – MDT do ponto de coleta do perfil MT4 (ponto do perfil em vermelho).	75
Figura 27: Resultado da granulometria; perfil estratigráfico; D – MDT do local de coleta das amostras do perfil MT5 (ponto e coleta em vermelho).	77
Figura 28: Perfil estratigráfico.....	78
Figura 29: Resultado da granulometria; D – MDT do ponto de coleta do perfil MT8.	29
Figura 30: Resultado da granulometria das amostras MT6A, B e C; perfil estratigráfico.	82
Figura 31: Resultado da granulometria da amostra MT6D; E – MDT do ponto de coleta do perfil MT6.....	83

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Temperatura média, média mínima, média máxima e pluviosidade média de Mata Grande 2004-2019.....	43
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resultados das análises de colúvios nos brejos de altitude do NE do Brasil.....	32
Quadro 2: Resultado da granulometria nas amostras do perfil MT1.....	64
Quadro 3: Resultado da granulometria nas amostras do perfil AL1.	66
Quadro 4: Resultados da morfoscopia nas amostras da Área 1.	66
Quadro 5: Resultados da granulometria das amostras do perfil MT2.	67
Quadro 6: Resultados da granulometria das amostras do perfil MT3.	70
Quadro 7: Resultado da morfoscopia nas amostras da Área 2.	73
Quadro 8: Resultado da granulometria das amostras do perfil MT4.....	76
Quadro 9: Resultado da granulometria das amostras do perfil MT3.....	76
Quadro 10: Resultado da granulometria das amostras do perfil MT8.....	78
Quadro 11: resultado da morfoscopia nas amostras da Área 3.....	80
Quadro 12: Resultado da granulometria das amostras na Área 4.	81
Quadro 13: Resultado da morfoscopia nas amostras da área 4.....	84

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral.....	14
2.2 Objetivos específicos	14
3. REVISÃO TEÓRICA	15
3.1 Os brejos de altitude do nordeste do brasil	15
3.2 O período quaternário	19
3.3 Os sedimentos no contexto das mudanças climáticas	21
3.4 Os tipos de sedimentos mais comuns resultantes dos processos erosivos e deposicionais na encosta	22
3.5 A importância das <i>Stone-lines</i> no estudo dos colúvios	24
3.6 Ambientes de sedimentação.....	26
3.7 Os colúvios como respostas da dinâmica ambiental dos brejos de altitude no NE do Brasil.....	28
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	35
4.1 Caracterização da área	35
4.1.1 Localização da área	35
4.2 Elementos da Paisagem.....	37
4.2.1 Geologia.....	37
4.2.2 Geomorfologia.....	39
4.2.3 Elementos climáticos.....	41
4.2.4 Aspectos Pedológicos	44
4.2.5 Aspectos Vegetacionais.....	45
4.3 Metodologia	47
4.3.1 Identificação de <i>loci</i> deposicionais.....	47
4.3.2 Mapeamento Geomorfológico	48
4.3.3 Etapas de campo e coletas	49
4.3.4 Etapas de laboratório	49
5. RESULTADOS.....	52
5.1 Identificação e localização de <i>loci</i> deposicionais.....	52
5.2 Mapa geomorfológico	54
5.2.1 As unidades morfoestruturais	54

5.2.2	As unidades morfoesculturais.....	55
5.3	Granulometria e morfoscopia das amostras	62
5.3.1	Área 1	62
5.3.2	Área 2	67
5.3.3	Área 3	74
5.3.4	Área 4	81
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
	REFERÊNCIAS.....	87

1. INTRODUÇÃO

O estudo das dinâmicas ambientais pretéritas no semiárido pode configurar-se para entender o funcionamento recente e futuro da paisagem nordestina. Atualmente, a partir das pesquisas já realizados na região, se tem o consenso de que o período Quaternário é extremamente indispensável no entendimento desta temática.

As mudanças paleoambientais desse período transformaram esculturalmente as paisagens brasileiras e, no Nordeste seco possui ainda mais relevância já que o clima atual possui tantas divergências com o restante do país.

Seguindo um viés de análise morfoclimática esta pesquisa buscou por meio de mapeamento geomorfológico das unidades espaciais, análises granulométricas e revisões bibliográficas, descrever o material sedimentar de Mata Grande no alto sertão alagoano e realizar comparações entre modelos evolutivos já estabelecidos na região Nordeste, sobretudo na Província Borborema, e assim contribuir com o estudo da dinâmica ambiental do Nordeste seco e consequentemente contribuir para a história da dinâmica evolutiva do relevo sertanejo alagoano que, se comparado com outros estados do Nordeste Oriental, carece de pesquisas sistematizadas que objetivam reconstruir a sua dinâmica paleoambiental.

No Nordeste algumas pesquisas semelhantes já foram realizadas, em áreas de exceção, tomando como ponto de partida a visão sistêmica e a necessidade de reconstrução da dinâmica paleoambiental. No estado de Pernambuco, por exemplo, é possível encontrar o maciço da Serra da Baixa Verde. Este maciço já passou por vários tipos de análises sistematizadas, dentre elas, geomorfológicas, pedológicas e climáticas, sendo possível reconhecê-lo como uma área de exceção. Sobre esta pesquisa, destacam-se as contribuições recentes de Corrêa (1997), Corrêa (2001), Amorim et al (2015), Tavares et al (2011) e Barros (2014). Além do estado de Pernambuco, no Nordeste destacam-se os trabalhos de Lima (2015; 2017) na Chapada do Araripe - CE, e no próprio estado de Alagoas no município de Água Branca com as pesquisas de Melo (2019) e Silva (2019).

O maciço de Mata Grande, localizado no Sertão alagoano, foi escolhido para esta pesquisa, em virtude de seu relevo bastante elevado, apresentando inicialmente características diferentes do seu entorno rebaixado, levantando indícios de que se trata de um brejo de altitude, baseado nas ideias de Corrêa (2001), Lins (1989), Melo (1988), entre outros.

Assim sendo o presente estudo tem como finalidade principal caracterizar os

sedimentos do Maciço de Mata Grande, além de objetivos específicos, a saber:

- Realizar um levantamento bibliográfico de dados sobre fisiografia e dinâmica ambiental já instituídos para áreas de brejos de altitude no NE seco;
- Aplicar modelo para identificação de *loci* deposicionais no maciço de Mata Grande;
- Identificar e caracterizar os sedimentos;
- Fazer uma relação entre os dados obtidos em Mata Grande com os tipos de sedimentos encontrados em cada brejo já pesquisado para tentar estabelecer um padrão entre os tipos de eventos e as características sedimentológicas.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1 Os brejos de altitude do nordeste do brasil

O Semiárido brasileiro constitui o clima mais seco do Brasil, abrangendo o bioma Caatinga. Está presente, com exceção do Maranhão, em todos os estados do Nordeste e em parte de Minas Gerais. De acordo com Araújo (2011), nesta unidade climática, a vegetação encontra-se adaptada a longos períodos de seca, os solos são em maioria pouco desenvolvidos, e o relevo não possui grandes perfis de intemperismo.

Sobre esse tema Bigarella *et al* (2003), expõe que a água é considerada como o agente natural mais importante na esculturação erosiva da paisagem, mesmo nas regiões áridas ela atua nas eventuais chuvas.

Melo (1988), define o Nordeste seco como uma região de hidrografia intermitente que forma uma rede vastamente esgalhada, drenadora de águas para o São Francisco, com vales muito rasos e interflúvios suaves que emprestam a maior parte das terras uma uniformidade a que o erizado da vegetação de caatinga comunica, frequentemente, uma feição de áspera monotonia.

No entanto, para Ab'Saber (2003), cada domínio da natureza (tropical atlântico, caatingas, cerrados, etc.) apresenta uma família de ecossistemas que lhe é peculiar, guardando “um tipo de ecossistema absolutamente predominante, a par com enclaves ou redutos de outros sistemas ecológicos”. No caso do domínio caatinga, Ab'Sáber, caracterizou os enclaves como microrregiões úmidas ou subúmidas (brejos), florestadas com caatinga arbórea e espécies de mata atlântica, solos de boa fertilidade natural, porém frágeis, pois em meio a uma terra tão “pobre”, surge a possibilidade de cultivo para o ser humano, que muitas vezes ocorre de forma desordenada causando a degradação e perda das características primárias.

Ab' Sáber (1999) estabeleceu que os brejos encontrados no Nordeste podem ser agrupados, de acordo com a sua tipologia, em brejos de cimeira ou de altitude; Brejos de encostas ou vertentes de serras ou maciços antigos; Brejo de piemont ou pé-de-serra; Brejos de vales úmidos; Brejos de olhos d'água.

Lins (1989), caracteriza esses espaços, quando na região de transição denominada agreste, de modo geral por pluviosidade anual superior a 700 mm, altitudes que excedem 500 metros, relevo ondulado a forte ondulado, solos muito e moderadamente desenvolvidos, bastante profundos e vegetação natural primitiva constituída de formações florestais e, em segundo plano, caatinga hipoxerófila. A amplitude de variação das condições ambientais é de

tal ordem que pode alcançar valores máximos como, por exemplo, pluviosidade anual superior a 1000 mm, cotas topográficas acima de 800 metros, relevo forte ondulado, solos muito desenvolvidos, bastante profundos, e vegetação natural primitiva constituída de formações florestais.

Melo (1988), ao detalhar os brejos do estado de Pernambuco, os caracteriza como “a parte serrana e pré-serrana, possuidora das áreas de cabeceira e pés de serra do alto Pajeú e de espaços agrícolas favorecidos por cotas altimétricas de até mais de 1000m, também propicia condições naturais mais favoráveis. Nessas áreas, o segmento territorial que mais se destaca, contrastando com as feições gerais dos pediplanos secos, é o correspondente a região da serra da Baixa Verde, onde, surge uma combinação agrícola característica das áreas de exceção”.

As regiões de brejos de altitude têm uma condição de pluviosidade privilegiada se comparadas com o meio onde estão inseridas, ocasionando um escoamento intensificado nas áreas de concentração de fluxos, gerando maiores declividades em seus vales. No caso dos maciços cristalinos, principalmente da Borborema, a rocha é mais resistente, e geralmente o material que foi intemperizado é removido dos topos, ficando apenas a rocha exposta nos interflúvios em formato de crista ou topos arredondados. No caso dos brejos em terreno sedimentar, na maioria das vezes, a deposição em camadas faz com que os interflúvios tenham topos mais planos e os rios consigam entalhar os vales de forma que fiquem mais amplos e assim as declividades tornam-se mais suaves. O material intemperizado por ação da gravidade desce, até o momento que diminui a energia cinética e fica armazenado em outro setor da encosta, sendo denominado colúvio, inclusive no sopé, ou é levado em suspensão pelos rios, sendo denominado alúvio.

No caso dos brejos de altitude o tipo de sedimento mais comum analisado é o colúvio, material armazenado na encosta. Hoje é sabido que a produção e transporte de sedimentos desse tipo no Nordeste do Brasil, se dá devido a alternâncias nas condições climáticas, de seco para úmido e vice-versa, sofridas ao longo do Quaternário. Sobre isso Corrêa *et al* (2008) consideram que:

Sob climas áridos e semiáridos a fácies coluvial têm distribuição restrita, confinados às áreas ecologicamente disjuntas como os brejos de altitude e exposição, ou seja, os topos, vertentes a barlavento, sopés, piemontes e vales elevados dos maciços e relevos residuais, expostos às correntes atmosféricas úmidas. Os depósitos correlativos dessas áreas indicam que as condições climáticas passadas não foram homogêneas, mas sim caracterizadas por extremos contrastes entre aridez e umidade. Sendo assim, a reconstrução paleoclimática do Quaternário nessas áreas de relativa exceção climática do Nordeste do Brasil torna-se

imprescindível, principalmente em vista da estabilidade paleogeográfica da região durante o Holoceno.

De acordo com Cavalcanti et al (2016), uma paisagem geralmente reflete um mesoclima atuando sobre uma determinada morfoestrutura, ou seja, consiste em uma associação entre processos geológico-geomorfológicos e bioclimáticos mesorregionais.

Corrêa (2005), afirma que:

As unidades espaciais definidas pela reconstrução de sua processualidade físico-ambiental ou sócio-físico-ambiental (para alguns autores) podem ser chamadas de geossistemas, podendo ser controladas pela geomorfologia e a geologia, pelas associações biogeográficas, ou mesmo pela predominância de determinadas associações de processos superficiais desencadeados ou não pela ação antrópica. A base para a determinação das unidades homogêneas é extremamente flexível e pode variar de acordo com a necessidade dos pesquisadores e do objeto a ser estudado.

Os brejos de altitude possuem características diferentes do entorno, onde um elemento condiciona o outro e juntos geram uma dinâmica singular na paisagem. Por exemplo, por causa da estrutura e da temperatura tem-se uma vegetação diferente, com pluviosidade diferente que favorece determinado tipo de solo. É uma representação da análise sistêmica, onde partes localizadas no mesmo ambiente possuem dinâmica diferente condicionada por seus elementos. Corrêa (2001) explica que dentro do "core" semiárido nordestino sempre que ocorre um relevo de certa magnitude, favoravelmente posicionado em relação as perturbações atmosféricas que trazem precipitações a região, haverá um aumento dos totais pluviométricos e redução da estação seca.

Medeiros (2016), afirma que ao analisar os brejos de altitude percebe-se a relação que ocorre entre o fator geomorfológico, através de suas elevações isoladas, com o fator climático, favorecendo a ocorrência de precipitações orográficas que são responsáveis por uma pluviometria mais elevada e diferenciada em relação ao entorno, atribuindo a esses ambientes características de mesoclima de altitude.

Até o momento, de acordo com as pesquisas de Lins (1989), Corrêa (1994; 1997; 2001), Bétard *et al* (2007), entre outros, foram caracterizadas áreas nos estados de Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Alagoas.

Os brejos de altitude se dividem em maciços residuais, um maciço estrutural, e um de matriz sedimentar. Todos os maciços, com exceção do brejo de matriz sedimentar, possuem em sua composição rochas do tipo granito, migmatito e sienito. O que explica em parte porque

os brejos, mesmo com precipitações mais elevadas que o entorno, ainda possuem estrutura de destaque, pois rochas como essas possuem maior resistência ao intemperismo. Para explicar essa ocorrência de terras altas e baixas na província Borborema, na qual os maciços estão inseridos, Birot (1958 *apud* CORRÊA, 2001) propôs que as regiões baixas são compostas por rochas menos resistentes ou que sofreram subsidência tectônica, e as regiões mais altas, como no caso dos brejos de altitude, são compostas de rochas mais resistentes e/ou que foram soerguidas por tectônica. Corroborando a esta ideia, é descrito que o brejo da Serra da Baixa Verde – PE tem uma dinâmica descrita como etchplanação, caracterizando-se como um maciço residual (CORRÊA, 1997) e o maciço do Pereiro – RN evoluiu por tectônica, caracterizando-se como maciço estrutural (GURGEL, 2012).

Esta variação de dinâmicas evolutivas nos maciços e planaltos da Borborema já foi e ainda é discutida por alguns autores, entre eles, Corrêa (2010; 2001), Monteiro (2015), Maia e Bezerra (2011), Peulvast e Claudino Sales (2002) e Maia *et al* (2010). Estes estudos apontam que a Borborema é composta por compartimentos que foram transformados por eventos tanto tectônicos quanto climáticos, fazendo com que o macrodomo tenha diferentes tipos de estruturas e modelados condizentes com as diferentes dinâmicas paisagísticas do Nordeste brasileiro.

Tanto os brejos de evolução tectônica quanto os de evolução residual, por apresentarem condições de pluviosidade privilegiadas no semiárido, são grandes dispersores de água, e como cabeceiras de drenagem, alimentam rios em padrão dendrítico que condicionam os processos erosivos, formando áreas de concentração (hollows) e dissipação (noses) de fluxos, ao longo da encosta. Os diferentes tipos de fluxos, ao condicionarem os processos erosivos permitem uma produção de sedimentos discordante do entorno dos maciços, destaca-se a presença de grandes colúvios, contando ou não com presença de linhas de pedras (o que indicaria variação no regime climático), bem como alúvios com diferenciação na granulometria das camadas, indicando também variação de energia nas porções da média e da baixa encosta, deixando as cimeiras parcialmente e/ou totalmente desnudas e no caso das regiões sedimentares como os topos são planos e a rocha é menos resistente, a erosão forma vales alargados e cheios de sedimentos.

Para além das características estruturais, os autores concordam que as regiões de brejos de altitude, tem uma condição de pluviosidade privilegiada se comparadas com o meio onde estão inseridas, isto permite que ocorra uma combinação local de elementos ligados ao solo, à cobertura vegetal, fauna, dinâmica hidrológica e microclima. Corroborando com a ideia de Chorley (1974 *apud* CHRISTOFOLETTI, 1997), onde a dinâmica topográfica resultante do

processo de interação constante, numa relação entre a acomodação estrutural do relevo e os agentes morfodinâmicos é o que constitui as variáveis para o estudo do relevo no processo de formação da paisagem.

2.2 O período quaternário

O Quaternário, último período do tempo geológico, divide-se em duas épocas de duração evidentemente desiguais. Segundo Goudie (1985) o referido período divide-se em Pleistoceno e Holoceno, onde o Pleistoceno se iniciaria entre 1,7 e 1,6 milhões de anos antes do presente (AP) e terminaria no Holoceno, cerca de 11.000 anos AP. Para Guerra (2008), é aceito subdividir o Quaternário em duas épocas: Pleistoceno e Holoceno, onde a segunda corresponde ao equivalente a 10.000 anos AP. Ainda não há um consenso na ciência sobre o tempo de duração desse período, porém existe uma variação entre 10.000 e 11.000 anos AP.

Arruda (2004), destaca que para os estudos de reconstrução paleoecológica, a fase vinculada aos últimos 15-18 mil anos, iniciando-se na fase pós último máximo glacial, é de extrema relevância, pois além de incluir todo o Holoceno e o final do Pleistoceno constitui-se no intervalo de tempo com maior número de informações paleoecológicas, extremamente importante por incluir a história da nossa civilização e das transformações nos ecossistemas naturais. Ideia que corrobora com a de Salgado-Labouriau (1994): o período que corresponde ao Holoceno e final do Pleistoceno constituem o intervalo de tempo com maior número de informações paleoecológicas, sendo um pequeno intervalo do ponto de vista do tempo geológico, porém importante na história da humanidade contendo suas intervenções sobre os ecossistemas naturais e sobre o equilíbrio dinâmico dos sistemas.

O Quaternário é caracterizado principalmente pelas suas alternâncias climáticas conhecidas como interglaciais e glaciais, variando a temperatura e a pluviosidade. Blum & Törnqvist (2000), explicam que essas alternâncias se deram em ciclos de alta amplitude no Pleistoceno médio e o superior apresentando cerca de 100.000 anos, com intervalos menores durando por volta de 40.000 anos. Para além disso os autores ainda observaram pequenas flutuações com cerca de 1000 a 10.000 dentro dos grandes ciclos. Hoje já está estabelecido que fim da última grande glaciação (21Ka.) marca a transição Pleistoceno-Holoceno e de acordo com Salgado-Labouriau (1994), atualmente o planeta está numa fase de retrocesso do gelo glacial, o que constitui um interglaciação que por enquanto já dura 12.000 mil anos.

Sobre isso Guerra (2009, pág. 335) afirma que:

Por todo o planeta, a intensidade das variações climáticas ocorridas durante o quaternário produziu efeitos nas taxas de intemperismo e

pedogênese, nos regimes fluviais e nível dos oceanos, e na distribuição ecológica dos seres vivos, forçados a migrações e adaptações às condições mutáveis. Dessas contínuas modificações nas condições ambientais resultaram de transformações mundiais na paisagem.

Bigarella *et al* (2003), afirma que uma vez comprovada a importância das mudanças climáticas cíclicas como fator controlador da evolução da paisagem, ter-se-iam os elementos fundamentais para a interpretação e datação das diferentes formas de relevo. O autor atribui para o Nordeste uma formação associada a períodos de climas menos quentes e mais secos. A partir das mudanças no comportamento climático ocorreram também mudanças na gênese dos solos, na vegetação e conseqüentemente na estrutura do relevo devido aos processos de erosão e deposição, o que corrobora com as proposições de Tricart (1977), onde os perfis de sedimentos podem indicar situações climáticas diferentes para a deposição nas suas camadas, sendo a situação mais seca para a formação dos pavimentos detríticos e a mais úmida para a deposição de finos.

Já nas ideias de Corrêa (2001), os eventos de deposição ocorrem como respostas rápidas a ciclos de condições climáticas que se estabeleceram de maneira mais rápida que uma mudança climática regional, ou seja, dentro de uma fase úmida, pode-se ter um pico ainda mais úmido o que desencadearia uma maior pedogênese e ao final desse pico ocorreria a deposição. Então a deposição não necessariamente só ocorre gradativamente entre uma mudança climática e outra. Monteiro *et al* (2008), afirmam que não apenas mudanças climáticas formam feições morfológicas no semiárido, mas que principalmente eventos extremos com alta magnitude e enorme competência desagregadora de partículas elaboram formas com maior capacidade.

Para explicar essa diferença de interpretação na história climática brasileira, Corrêa *op cit.*, afirma que no início dos estudos paleoambientais, sobretudo a respeito do Quaternário superior, os dados da região Nordeste eram bem escassos, e essa situação se deu pelo fato de o Semiárido se tratar de uma região particular, ou seja, no Brasil não existe outro sistema com a mesma dinâmica, de modo que os estudos que procuraram analisar a dinâmica semiárida pretérita deveriam ser feitos exclusivamente neste ambiente, porém isto não era sempre feito então, utilizava-se as teorias da evolução paleoambiental estabelecidas para o centro-sul do país como explicação para evolução da dinâmica nordestina.

“Uma decorrência importante deste fato é a extrapolação dos dados oriundos do centro-sul do Brasil para outros domínios ambientais situados fora do alcance dos processos que operam nessas áreas. Uma seqüência desse viés espacial é a pressuposição generalizada de que o

clima no Brasil tropical tornou-se mais úmido nos últimos 5.000 anos, enquanto que as evidências apontam que para o Nordeste, uma área de 1,5 milhões de km² ocorrera exatamente o oposto” (CORRÊA *op cit*, pág. 147).

A mudança no nível do mar é um dos principais resultados da intercalação de períodos climáticos, altera a disponibilidade hídrica das regiões interferindo nos fatores meteorológicos e consequentemente alterando as condições de maritimidade e continentalidade. Esta alteração influencia diretamente na organização da paisagem, por exemplo, visto que a partir do momento que há um recuo ou avanço do mar, ocorre uma mudança no nível de base geral, os rios passam a ajustar seus perfis longitudinais e erodem com maior ou menor intensidade o seu talvegue. Essa erosão pode ser potencializada pela ausência de vegetação, pois de acordo com Ehart (1966), existe uma relação do recobrimento vegetal inversamente proporcional com a morfogênese (resistasia), e uma diretamente proporcional com a pedogênese (biostasia).

“... argilas, areias, produtos ferruginosos e bauxíticos que constituem os elementos residuais da pedogênese florestal acumulados no decorrer dos períodos biostásicos, somente puderam ser exportados dos continentes depois que houve o desaparecimento da floresta, devido uma ruptura do equilíbrio climático e biológico (Resistasia)” (Ehart *op cit.*).

Mais tarde essas relações foram discutidas na Ecodinâmica de Tricart (1977), na qual o autor associou elementos como vegetação, clima e relevo para estabelecer tipos de ambientes dinâmicos denominados Meios Instáveis, Meios Estável e Meios Intergrades.

Sendo assim, o período quaternário é para a geomorfologia de extrema importância, sobretudo para o estudo de processos erosivos e denudacionais. Um dos materiais mais utilizados para análises nessa temática é o sedimento, acumulado em depósitos, atuando como eficiente indicador de eventos transformadores do relevo, variação do nível de energia (RIBEIRO et al, 2012), composição fitoecológica (RANULPHO, 2016), entre outras utilidades dentro do meio geomorfológico.

2.3 Os sedimentos no contexto das mudanças climáticas

No contexto de mudanças climáticas recentes, sendo o período considerado do Pleistoceno superior até o Holoceno, houve uma considerada transformação no modelado terrestre, visto que trata-se do período final do último máximo glacial, como já foi dito anteriormente, e início de um período interglacial com presença de picos de temperatura e pequenas eras do gelo (MELO, 2019). Neste sistema dinâmico ocorreu uma alta produção de sedimentos, resultante da decomposição de rochas e entalhe de rios, que posteriormente foram

erodidos e acumulados ao longo dos ambientes, tornando-se testemunhas das características e ambientais pretéritos.

De acordo com Corrêa (2001), é consenso entre os geomorfólogos a ideia de que os processos que operam sobre a superfície da crosta geram conjuntos de formas de relevo e depósitos correlativos.

Os sedimentos são o resultado da interação dos elementos do Meio. Quando ocorre alguma alteração que cause “estresse” em qualquer desses elementos, ou em mais de um, é provocada uma mudança na energia deste sistema e admitindo-se a ideia do modelo processo-resposta, acontece a erosão-acumulação provocando alterações nas formas de relevo, sobretudo as encostas que, após tal evento, procuram um novo estado de equilíbrio (HACK, 1972). Apesar disso Mabessone (1982), conclui que o sedimento preserva as características do ambiente original e dos processos pelo qual o mesmo sofreu e Melo et al (2014), completa que as respostas aos processos são as diversas geometrias dos depósitos sedimentares, sua composição e distribuição espacial, que no caso dos depósitos recentes, a superfície contemporânea do terreno pode ser diretamente afetada, como resposta ao sistema deposicional.

Dentro de uma abordagem sistêmica, Mabessone (1982), explica que o processo de deposição ocorre perante a atuação de fatores físicos, como velocidade da corrente, viscosidade, conteúdo da água, fatores químicos como o pH, eH, salinidade e temperatura do ambiente, podendo acrescentar ainda as influências orgânicas que podem funcionar como catalisadores dos processos de intemperismo. Todos esses fatores podem ser alterados ainda pela tectônica, geologia e clima. Essa ideia constitui o modelo processo-resposta no qual a ideia é que a energia que pode ser proveniente de qualquer origem, está condicionada as variantes do ambiente, resultando em diferentes respostas na morfologia, estratigrafia e disposição no espaço.

2.4 Os tipos de sedimentos mais comuns resultantes dos processos erosivos e deposicionais na encosta

O material coluvial

Os colúvios podem ser basicamente definidos como os sedimentos que estão acumulados nas encostas, mas o conceito desse tipo de material engloba uma série de processos físicos, químicos e mecânicos, o que corrobora com a ideia de Mabessone (1983), na qual ele afirma que os processos de formação e deposição dos colúvios dependem inicialmente da

energia química e física do intemperismo das rochas, associada à cinética dos movimentos gravitacionais com ou sem a presença da água. Para além disso, estes processos só foram observados ao longo do tempo, o que acarretou numa série de conceitos para os colúvios é sua dinâmica nos diversos ambientes.

Corrêa (2001), estabelece que não há uma linha única de pesquisa, ou uma grande teoria sobre a formação destes materiais, ainda que ênfase sobre a sua gênese esteja voltada aos eventos climáticos desestabilizadores da paisagem. Lima (2015), entendem que alguns fatores como controles de falhas, litologias sobrepostas com comportamentos físicos divergentes, baixas tensões de cisalhamentos das lentes de argila e litologia rica em argila, aumento da pressão hidráulica e controles tectônicos são fundamentais na preparação dos movimentos de massa e, conseqüentemente, na formação dos depósitos de encostas.

Para Bigarella et al (2003), os colúvios são acumulação de materiais detríticos finos (silte e argila) e grossos (areia, grânulos, seixos e blocos) transportados vertente abaixo por movimento de massa e escoamento superficial de águas pluviais. Os autores ao contrário dos anteriores dão uma ênfase maior ao fator climático do que o estrutural na formação dos depósitos, tendo-os como proveniente de condições de clima úmido ou de transição para o semiárido, possuindo intemperismo profundo das rochas e alterando o ângulo de inclinação das vertentes.

Suguio (2003), caracterizou os colúvios como um material de aspecto maciço e composto por sedimentos areno-argilosos, porém também podem conter fragmentos rochosos de vários tamanhos mais ou menos intemperizados.

Thomas (1994 apud CORRÊA, 2001), definiu colúvio como um termo impreciso que agrupa tipos diferentes de materiais e processos e que apesar de serem considerados conseqüências das mudanças climáticas regionais, também podem resultar de eventos menores de alta magnitude que eventualmente ultrapassem patamares formativos dentro dos sistemas de encostas.

Ainda para Lima (2015) os colúvio pode também estar vinculado à atividade antrópica e, por isso, esses sedimentos podem ser definidos como resultantes da erosão do solo induzida pelo homem, podendo ser encontrados em qualquer posição do relevo, sobretudo na base da encosta.

BIGARELLA et al, 2003, indica que as unidades de colúvio apresentam variações granulométricas laterais significativas. Jazem em conformidade erosiva sobre o embasamento rochoso alterado, ou sobre unidades mais antigas, em geral, apresentam coloração amarela e

vermelha, adquirindo tonalidade acastanhada nas proximidades da superfície, sendo os castanhos avermelhados nas sequências inferiores e os amarelados nas sequências superiores.

Plaisance & Cailleux (1958 apud Bigarella, et al 2009), definiram colúvio, em sentido genético, como materiais transportados encosta abaixo pela solifluxão e escoamento superficial. Eles destacaram que tais depósitos são mal estratificados e, às vezes, não se diferenciam dos regolitos locais, sendo formados em resposta a mudanças na cobertura vegetal ao longo das encostas (MELO, 2014). Bigarella et al (2003), ao determinarem que os movimentos de massa que originam os colúvios são provenientes das ciclicidades climáticas, e sendo eles de origem gravitacional, a gravidade torna-se a principal força para mobilização destes materiais desde a cabeceira até o canal e sua saída do sistema. Porém existem mais variantes responsáveis pela geração de material coluvial, Lima (2015) lista:

... tamanho e natureza dos materiais, forma da vertente, do regime de chuvas, espessura do manto de intemperismo, perda da cobertura vegetal, energia potencial, bem como das escalas temporais e espaciais em que se processam os fenômenos (SUGUIO, 2003; BIGARELLA, 2003; GUIMARÃES et al., 2008).

Corrêa (2001), conclui que os colúvios indicam eventos pretéritos, podendo ser reconhecido pelo desenvolvimento de horizontes incipientes, estratificação ocasional do depósito ou sobrevivência de estruturas sedimentares, separação de depósitos por lentes de materiais de outras origens como linhas de pedras (*stone-lines*).

2.5 A importância das *Stone-lines* no estudo dos colúvios

As *stone-lines*, ou linhas de seixos, marcam paleopavimentos nos depósitos de colúvios indicando um material mais resistente ao intemperismo e também uma variação da quantidade de energia empregada na movimentação do sedimento no sistema. Segundo Hiruma (2007), as linhas de pedra são compostas de fragmentos angulosos e subangulosos de quartzo de veio, quartzitos, couraças lateríticas, minerais pesados, ou de outros materiais mais resistentes a alteração química.

Ab' Sáber (1962), faz uma observação para o fato dos trabalhos referentes a *stone-lines* eram bastante restritos no Brasil, uma importância maior foi dada a partir de 1956, após XVIII Congresso Internacional de Geografia, corrido no Rio de Janeiro, no qual foram realizados trabalhos de campos com o intuito de visitar tais áreas. Apesar disso o autor faz um destaque aos trabalhos de José Stezer sobre as linhas de pedra de São Paulo e parte do Paraná, mas apesar de tratar o autor como um dos pioneiros no Brasil sobre o assunto, ele discordou quanto as conclusões a respeito da distribuição dinâmica do material “*Tratando-se de*

paleopavimentos detríticos eles atapetavam quase todas as encostas da superfície que lhes servia de piso, não sendo necessário que eles estivessem concentrados em depressões do terreno, ocupando tão somente 15 a 20% da área total. Por seu turno eles jamais poderiam aparecer ao longo das calhas aluviais modernas, porque sendo pavimentos, têm como ambiente típico o chão das antigas vertentes, enquanto nas calhas aluviais eles, por força, teriam sido substituídos por sedimentos fluvioaluviais, mais espessos e melhor trabalhados pelo transporte à distância e sob efeitos de correntes”.

A ideia mais discutida é a de que as linhas de pedras indicam paleopavimentos originados de climas semiáridos, de acordo com a teoria, o material foi depositado, formando uma superfície rudácea, e quando o clima volta a se umidificar há uma deposição de material mais fino sobre esta superfície, a vegetação, assim como outros componentes biológicos, tem função primordial nesse processo, pois a maior produção de sedimentos e intemperismo químico se dá quando há uma extensa cobertura vegetal proveniente de clima úmido a partir da mudança para o seco, a vegetação torna-se esparsa ocorrendo a retirada do material mais fino intemperizado e formando o paleopavimento grosseiro (TRICART, 1958; AB’SÁBER, 1962; BIGARELLA & ANDRADE, 1964; BIGARELLA & MOUSINHO, 1965).

Ab’Sáber (1979), atribui a fase final do pleistoceno, devido ao seu grau de secura, como a principal época formadora das linhas de pedras no Brasil, porém, em se tratando do ambiente semiárido, como já foi posto anteriormente, este não possui características de um ambiente pretérito recente úmido, e sim caracterizado por eventos de baixa ocorrência, mas com alta intensidade, sendo assim, não é necessário grandes mudanças climáticas para a formação de paleopavimentos, pois segundo Corrêa (2001), admite-se que eles possuem tanto características de dinâmicas regionais quanto locais.

Para além da formação de paleopavimentos originados de eventos deposicionais, existe a ideia de que as linhas de pedra podem ser constituídas de material autóctone, ou seja, a linha contém material de veios de quartzo ou outro material mais resistente possuindo uma erosão diferencial, representando o que restou de um corpo rochoso atacado pelo intemperismo. De acordo com Himura (2007), esta teoria ganha uma maior discussão após o conhecimento da Etchplanação e dos pedimentos.

Ao fazer uma análise sistemática da dinâmica e evolução dos ambientes compostos por *stone-lines*, deve-se levar em consideração que este pode possuir origens diferentes para as linhas, inclusive um pavimento pode ser uma associação de processos autóctones e alóctones.

2.6 Ambientes de sedimentação

Os espaços de acomodação são feições côncavas na encosta, onde os colúvios ficam aprisionados quando não possuem mais energia potencial para continuar o transporte e sair do sistema. Hoje, é consenso entre os pesquisadores que a origem dos depósitos coluviais é em maior parte controlada pela dinâmica de variação climática ocorrida principalmente ao longo do período quaternário, porém em algumas regiões do Nordeste como no Maciço do Pereiro a sedimentação foi controlada pela tectônica recente (GURGEL, 2010).

Contudo, Corrêa (2001) afirma que em ambientes semiáridos ocorrem deslizamentos translacionais superficiais compostos de materiais heterogêneos, como fluxo de detritos e corridas de lama que são responsáveis pela formação dos colúvios. Esses eventos costumeiramente são consequências de tempestades sazonais que representa o regime climático no semiárido. Essa ideia está muito atrelada as ideias de Penck, sobre o desenvolvimento das encostas, no caso dos colúvios é necessária uma porção côncava para que ocorra o armazenamento de material proveniente da erosão. A depender da configuração da encosta, esta porção côncava pode constituir-se em alvéolos suspensos, paleocanais, e em diferentes segmentos da encosta, inclusive fazendo que o colúvio seja material secundário formado por outro depósito retrabalhado, formando associações de materiais. Neste contexto podem ser incluídas as rampas de colúvio e os leques deposicionais.

As rampas de colúvio

As rampas de colúvio foram inicialmente designadas por Bigarella & Mousinho (1965) para descrever formas suavemente inclinadas dos baixos terraços encontrados no fundo dos vales, onde os depósitos coluviais, mais propriamente colúvio-aluvionares, interdigitam ou recobrem sedimentos aluviais. Observando vales de alguns rios, os autores identificaram áreas levemente inclinadas, formadas por depósitos de colúvio recobrendo níveis de terraços que, por sua vez, encontram-se separados por camadas de filitos e arenitos (BIGARELLA et al, 2003). Sendo assim as rampas foram identificadas preteritamente como estruturas deposicionais, formadas pela movimentação de um material mal selecionado e mais maleável sob uma superfície já estabilizada.

Porém, ao longo das pesquisas foi observado que a partir de quando o material é depositado e consegue o mínimo de estabilidade, a bioturbação e os processos de escoamento superficial, associadas à declividade, entram em ação fazendo com que o depósito perca suas características originais e assim a rampa passa a ser uma área não só de deposição, mas também

de erosão. No entanto, algumas condições ambientais ajudam a manter a estabilidade da rampa, como por exemplo, a presença de uma cobertura vegetal.

Baseado nisto, Meis e Moura (1979) inseriram as formas côncavas individualizadas nos fundos de vales e baixas encostas nas reentrâncias da topografia, ou hollows, no contexto das rampas, para além destes, os alvéolos de cabeceiras constituindo as bacias de zero ordem, caracterizadas por Paisani et al (2006), como uma área côncava situada a montante dos canais de primeira ordem, podem ser denominadas também de microbacias, vale não canalizado, hollow e anfiteatro, constituem áreas com alto potencial para a formação das rampas, visto que, como possuem uma morfologia em anfiteatro e na sua porção superior e mais íngreme encontram-se os eluvios (material autóctone), que são remobilizados ao longo da encosta tornando-se colúvios, na ocorrência de alguma variabilidade climática e/ou temporal, o material é erodido e o depósito se espalha à medida que se afasta da área fonte e perde energia, deste modo formando os denominados leques.

Corrêa (2001), destaca que em algumas litologias de alvéolos em planaltos cristalinos há uma concentração de colúvio devido a ocorrência de deslizamentos translacionais rasos. E como já foi dito anteriormente, esses alvéolos não são canalizados fazendo com que o material fique armazenado muito próximo da área fonte.

Com a variabilidade climática no Quaternário, as encostas passam por sucessivos ciclos de erosão, fazendo com que as rampas possuam vários níveis de camadas estratigráficas, muitas vezes separadas por paleopavimentos rochosos. Essa sucessão de ciclos erosivos foi chamada por Bigarella et al (2003) de complexos de rampa de colúvio.

Por fim, Meis & Monteiro (1979 apud PAISANI, 2017), afirma que no contexto morfológico, deve-se considerar como rampa de colúvio a morfologia que envolve o local de deposição de colúvios bem como à respectiva área fonte.

Leques e fluxos de sedimentos

Os leques ocorrem no ambiente semiárido principalmente devido ao seu regime climático ter como principais características a ocorrência de eventos episódicos de curta duração e alta intensidade, fazendo com que os sedimentos sejam mobilizados em grandes quantidades apenas na ocorrência destes eventos. A partir do aumento eventual do fluxo de água, o material que possui mais matriz suportada começa a se mobilizar e quando ocorre no fluxo canalizado, o depósito se espalha ganhando a forma de leque.

Sabendo da condição climática do semiárido Nordeste é possível saber qual tipo de evento causou determinada resposta deposicional, Brooks & Richard (1994 apud Corrêa, 2001), analisaram deslizamentos causados por tempestades geradas a partir de condições frontais e convectivas, chegando à conclusão que cada tipo delas gera uma resposta geomorfológica diferente.

Os leques de fluxos de sedimentos são caracterizados por Corrêa (*op cit*) como feições que se desenvolvem na frente de escarpas íngremes, principalmente no clima semiárido, sendo originados a partir de fortes torrentes onde ocorre uma boa disponibilidade de detritos.

Mabessone (1983), estabeleceu que os depósitos em leque são encontrados principalmente nos piemontes, sendo acumulados pelas correntes com ajuda de deslizamentos, corridas de lama, desmoronamentos, e que esses movimentos dependem ainda das condições climáticas.

Bigarella et al (2003), afirma que os agentes de transporte de leques aluviais são geralmente correntes anastomosadas, e os movimentos de massa tem influência subordinada e onde a paisagem é constituída predominantemente por depósitos de corridas de detritos, os sedimentos devem ser chamados de Cones de Corrida de Detritos, e não leques aluviais.

Melo (2014), corrobora com as ideias anteriores e acrescenta que os leques ocorrem em regiões onde um fluxo de água passe suficientemente rápido por uma área de declividade decrescente. A mudança na declividade acarreta uma diminuição gradativa de energia fazendo com que os materiais grosseiros se depositem na região proximal e os mais finos na região distal, até o momento que cessa totalmente a energia. O autor completa ainda definindo os leques aluviais como geralmente relacionados a regiões áridas ou semiáridas, pobremente cobertas por vegetação, onde fortes tempestades ocasionais, causam altas descargas de sedimento.

2.7 Os colúvios como respostas da dinâmica ambiental dos brejos de altitude no NE do Brasil

Ab'Sáber (2003), caracteriza os brejos nordestinos como quadros morfoclimáticos, geopedológicos e hidrológicos, suficientemente capazes de comportar condições ecológicas para a preservação natural de diferentes tipos de ilhas nas quais a principal característica é a climática local. Assim ao fazer uma análise dos colúvios dessas regiões, seja ela morfológica, espacial e/ou cronológica, é possível estabelecer o grau de diferenciação dinâmica ambiental com o seu entorno, tornando o brejo de altitude um ambiente único dentro do contexto semiárido brasileiro.

Autores como Corrêa (2001), Gurgel (2012), Lima (2015), Silva (2019) e Melo (2014; 2019) realizaram estudos sedimentológicos e geomorfológicos nas áreas de brejos de altitude. O principal resultado comum a todos, foi que a maioria dos depósitos analisados são provenientes do Holoceno, sendo os do maciço de Água Branca, os depósitos mais recentes encontrados também comum para todos os autores, de que no Nordeste os sedimentos possuem um limite de deposição indo do pleistoceno (interestadial) passando pela transição pleistoceno - holoceno, no holoceno superior e médio e até deposições contemporâneas.

Corrêa (2001), realizou sua pesquisa no maciço Serra da Baixa Verde, Pernambuco, na qual ele teve como principal resultado três importantes momentos indicando expressivos eventos de sedimentação na área, na transição pleistoceno – holoceno ao holoceno superior.

O autor dividiu o maciço em duas regiões com características climáticas diferentes, sendo a primeira a área de brejo sub-úmido e a segunda a porção semiárida. Essa diferença ficou bastante expressiva após a granulometria na qual identificou padrões de sedimentos para as duas porções.

Na primeira porção, a mais úmida, aparece uma modalidade de classes silte-argilosas e na segunda, mais seca, uma ocorrência de materiais mais grossos. Esse resultado sugere que o clima controla o intemperismo se sobrepondo as mudanças no tipo de transporte, e em consequência disto, o manto de alteração tem controle direto sobre a quantidade de material imposto na deposição.

O autor fez ainda a mineralogia das argilas que apontou os sedimentos como possuindo a mesma origem litológica, porém alguns possuíam suas arestas, ainda que angulosas, mais desgastadas indicando um grau de intemperismo químico diferenciado.

De acordo com Corrêa, a Serra da Baixa Verde possui uma abundância de material em estágio de alteração, devido à grande presença de feldspato nas amostras, sugerindo que ocorreu um tipo de transporte relativamente rápido, seguido de um isolamento deposicional do material, indicando uma ineficácia do clima em gerar um material mais desenvolvido mineralogicamente. Por outro lado, o material possui uma pequena variação na distribuição granulométrica, principalmente na fração areia, o que sugere pouca mudança no padrão dos processos de transporte que, por sua vez, foram indicados como provenientes de erosão em lençol e fluxos de detritos.

No geral, o autor destaca que a maioria dos sedimentos possui caráter arenoso-argiloso com concentração de grossos, condizendo com a formação de colúvios arenosos em ambiente semiárido por evacuação das argilas em erosão laminar. Destaca ainda que as formas mais recentes encontradas possui erosão causada pelo uso da terra e ainda constituem estruturas

primárias de deposição, nas mais antigas com exceção das cascalheiras, ocorreu alteração pedogenética expressiva de modo que não foi possível definir subdivisões dos sedimentos em unidades coluviais.

No mais o autor destaca ainda a presença de carvão vegetal numa cascalheira da superfície, indicando possíveis episódios erosivos que sucederam momentos de retração da vegetação nas encostas devido a ocorrência de queimadas naturais.

É importante destacar o trabalho de Corrêa (2001), pois na época praticamente não havia características sedimentológicas em brejos de altitude para que o autor pudesse comparar os seus resultados, fato que o obrigou a comparar com dados globais, porém posteriormente os trabalhos que utilizaram os resultados da Serra da baixa verde como referência conseguiram encontrar semelhanças.

Seguindo uma sequência de publicação temporal das pesquisas, Gurgel (2010), realizou estudos na região do maciço do Pereiro, Rio Grande do Norte, de acordo com a autora, os sedimentos vão do Último Máximo Glacial ao holoceno médio, sendo os sedimentos mais antigos nas superfícies de cimeira. Este trabalho possui algumas particularidades, dentre elas o fato de que a autora não realizou a granulometria e fez somente a análise geocronológica dos colúvios. Os colúvios do Maciço do Pereiro são provenientes de fluxos de detritos e queda de blocos, estão armazenados em *loci* deposicionais formados por soleiras rochosas, patamares e shoulders de origem estrutural e colmatando hollows, organizados em cascatas incompletas devido a sedimentação ser controlada pela encosta e não pela drenagem. E assim, a sedimentação do local foi classificada pela autora como “mista”, ficando evidente entre os alvéolos e o nível de base comum, sendo condicionada tanto pela incapacidade dos climas contemporâneos em evacuar os depósitos de encosta, quanto pela gradual desconectividade do nível de base.

A principal conclusão do trabalho foi que o Maciço do Pereiro tem a sedimentação controlada pela tectônica, se configurando uma maciço estrutural.

Lima (2015), realizou suas análises na Chapada do Araripe, mais precisamente nos municípios de Crato e Barbalha, Ceará. As idades vão do Último Máximo Glacial (UMG) até o Holoceno médio. A autora destaca que os principais tipos de transporte na região foram de fluxos de detritos intercalados com sucessivos fluxos de lama generalizados, recobrando os depósitos anteriores. Por sua vez os depósitos, não possuem grande variação na composição, sendo em maioria areno-siltosos e silte-arenosos, possuindo também uma pequena variação da gênese litológica. Assim como na Serra da Baixa Verde, os colúvios apresentam cascalheiras

basais e pacotes de sedimentos com pouca variação aparente na composição e alguns clastos com baixa maturidade textural.

O maciço de Água Branca foi *lócus* de duas pesquisas, que assim como as anteriores, também fizeram análises morfológicas e geocronológicas nos colúvios. A primeira foi a Melo (2014; 2019), a autora concluiu que a sedimentação ocorrida do maciço data do holoceno superior até a fase atual, e que o maciço possui uma denudação diferenciada de outras áreas semiáridas, pois tal região assim como os brejos já analisados receber bastante influência da Zona de Convergência Intertropical - ZCIT, associada a condicionantes da circulação local como vórtices e complexos de mesoescala, levando mais pluviosidade a região e causando sedimentação. Os depósitos são decorrentes de fluxo de detritos e corridas de lama caracterizando uma hidrodinâmica muito alta e um material que possui um padrão entre areia ou arenito, areia siltosa e silte arenoso, ocorrendo a predominância das fácies areia siltosa e silte arenoso. Como é comum na maioria dos colúvios a autora também destaca que todo o material foi pobremente selecionado, e que as amostras pertencem a regiões proximais de forma que o grau de maturidade dos seus grãos está muito mais relacionado com os níveis de intemperismo sofridos pela rocha mãe do que com as modificações que poderiam ter ocorrido durante o transporte.

Ainda em Água Branca destaca-se o trabalho de Silva (2019) que, diferente de Melo, localizou um depósito datando do holoceno inferior e outro do holoceno médio. É comum entre as autoras a ideia de que a sedimentação no maciço de Água Branca ainda não cessou, desde o holoceno inferior a região é afetada principalmente pela atuação da ZCIT e dos complexos de mesoescala que provocam chuvas esporádicas e condicionam a deposição ativa no maciço. Os depósitos analisados pela autora, corroboram com os estudados por Melo (2014; 2019), possuem baixo grau de seleção e foram formados a partir de fluxos de detritos e fluxos de lama, são constituídos predominantemente por areia ou arenito, e camadas aparentemente bem homogêneas.

Para uma melhor visualização das similaridades e particularidades encontradas a partir das análises sedimentológicas nos brejos de altitude foi elaborada uma tabela contendo as principais características morfológicas dos depósitos (Quadro 1).

Quadro 1: Resultados das análises de colúvios nos brejos de altitude do NE do Brasil

Autor (a)	Área	Tipo de Transporte	Frações granulométrica dominante
CORRÊA (2001)	Maciço da Serra da Baixa Verde – PE	- Fluxo de detritos; - Fluxo de lama	- Areia média e areia fina
GURGEL (2010)	Maciço do Pereiro - RN	- Corrida de lama - Fluxo de detritos; - Queda de blocos	Não registrado
LIMA (2015)	Chapada do Araripe - CE	- Fluxo de detritos; - Fluxo de lama	- Areno-siltosos e silte-arenosos
MELO (2014; 2019)	Água Branca – AL	- Fluxo de detritos; - Fluxo de lama	- Areia siltosa e silte arenoso
SILVA (2019); MELO (2019)	Água Branca – AL	- Fluxo de detritos; - Fluxo de lama	- Areia

Elaboração: A autora.

A maioria dos brejos possui a mesma predominância do mesmo tipo de sedimentos e transporte, com exceção do Maciço do Pereiro, no qual tem parte do tipo de transporte caracterizado como queda de blocos, essa situação se dá devido ao seu regime de dinâmica estrutural recente que forneceu este tipo de material.

O UMG ocorreu no Nordeste causando condições mais secas e temperaturas de pelo menos 6°C mais frios, o período foi caracterizado por um grande torrencialidade, principalmente na região ocidental da Província Borborema, causada pela entrada de ar polar sobre as baixas latitudes tropicais, causando instabilidade no sistema atmosférico cuja consequência seria a formação de intensas chuvas frontais proporcionando expressivos momentos de sedimentação nas encostas, nos depósitos provenientes desse período os autores encontraram indícios de fluxos de alta energia, cascalheiras de ampla espessura, leques coluvionares com presença de detritos grossos provenientes de depósitos de *talús*, porém também foram identificados presença de fluxos de lama e material mais finos que foram interpretados como sendo mobilizados durante os intervalos das chuvas torrenciais.

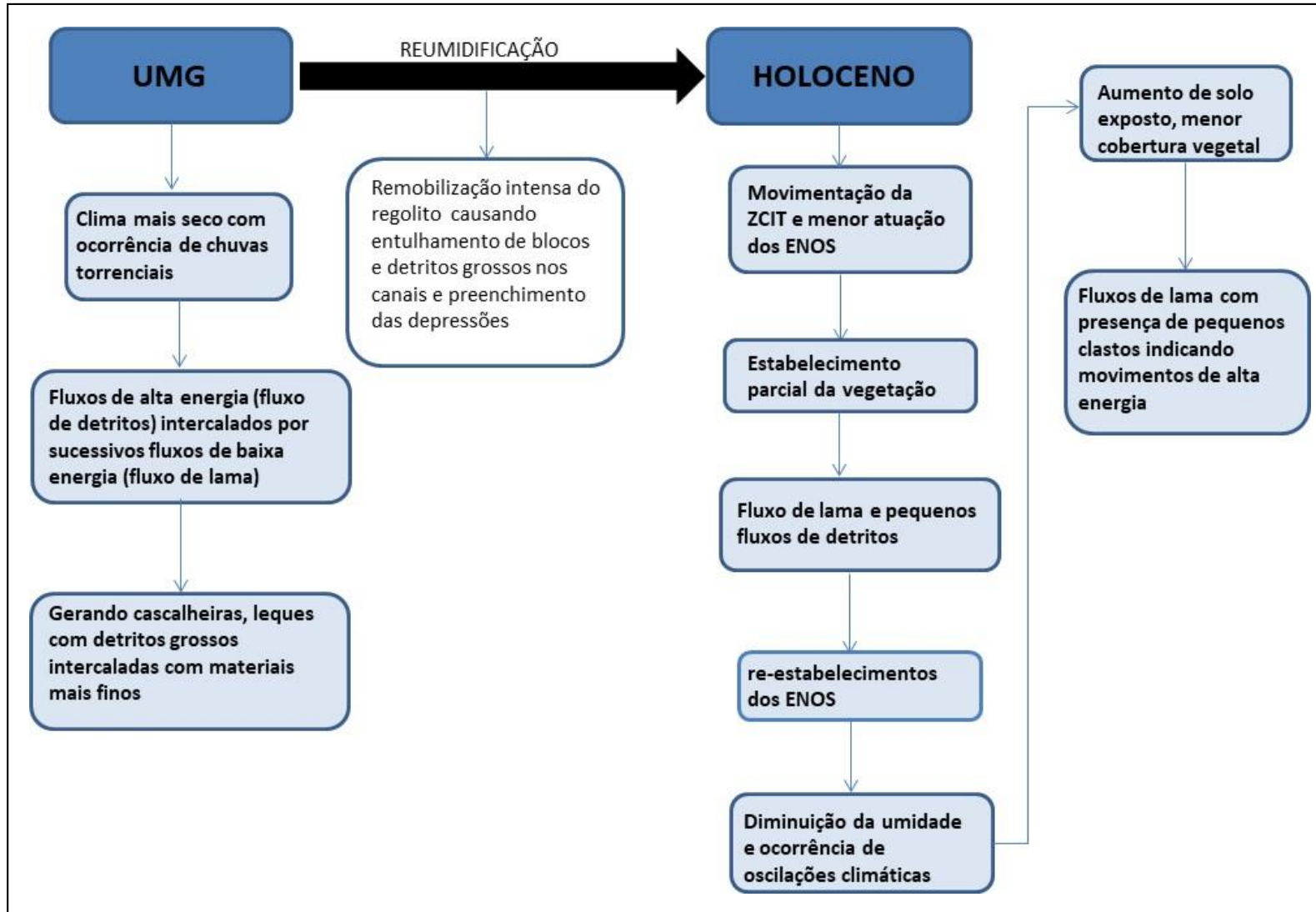
Para o Holoceno Inferior Corrêa (2001) atribui a esta transição uma reumidificação causando um entulhamento de blocos e detritos grossos nos canais e preenchimento das depressões. Essa umidificação é interpretada por Corrêa *op cit.*, Silva (2019) e Lima (2015)

como resultante do deslocamento da ZCIT, além de sistema perturbado atuante na área, forte influência das frentes frias provenientes da Antártida e mudanças das células de alta pressão sobre o Atlântico Sul. Um segundo momento abrupto de reumidificação ocorreu no Holoceno médio, os depósitos provenientes desse período foram caracterizados como gerados a partir de corridas de lama e pequenos fluxos de detritos associados a um parcial estabelecimento da vegetação (CORRÊA, 2011; SILVA 2019; MELO 2019). A Chapada do Araripe possui um destaque para esse período, apesar de possuir depósitos referentes ao Holoceno Médio, estes não causaram mudanças expressivas na morfologia da região, de acordo com Lima (2015), o preenchimento das áreas côncavas resultando em superfícies deposicionais cuja morfologia atual é de encosta com certa convexidade e colinas alongadas, caracterizando feições típicas de inversão de relevo, ocorreu entre o Pleistoceno e o Holoceno inferior.

Por fim, o Holoceno superior é marcado pelo re-estabelecimentos dos ENOS que Melo (2019) chama de paleo-ENOS, causando oscilações climáticas devido a presença dos sistemas La Niña e El Niño, e consequentemente promoveu condições diferentes para a vegetação, que ficou mais parecida com a configuração atual. No maciço de Água Branca a maior sequência de erosão ocorreu nesse período de acordo com Melo (2019), os depósitos foram provenientes de fluxos de lama de alta energia, alguns possuindo clastos que foram interpretados como sendo consequência de possíveis chuvas torrenciais, contudo mais eficaz em solos expostos, sem cobertura vegetal, configuração bastante parecida com as de Gurgel (2010) para o maciço do Pereiro. Ainda dentro do Holoceno Superior foram encontradas idades da pequena idade do gelo em Água Branca, de acordo com Melo (2019) e Silva (2019), ocorreu uma estabilização na circulação atmosférica entre 1 700 a 200 anos AP, as fases frias ocorreram com mais intensidade e os eventos formadores de chuvas com menos intensidade, causando eventos episódicos que geraram fluxos de detritos configurados em leques no maciço. Por fim, o depósito mais recente encontrado foi na Serra da Baixa Verde, com uma idade de 90 anos, no qual o autor interpretou como sendo proveniente de ação antrópica através da prática da agricultura por volta de 1910.

Cada período climático entre o final do Pleistoceno e todo os Holoceno foi marcado pela caracterização textural dos materiais, controlando desde a gênese até o pós-deposicional (Figura 1).

Figura 1: Relação clima - sedimentação



Fonte: A autora.

A partir dos resultados das pesquisas, é possível caracterizar os movimentos de baixa energia como do tipo fluxos de lama, estes são provenientes de períodos de maior umidade, podendo pressupor em alguns casos a forte presença da vegetação. Porém quando o material encontra-se intercalado com cascalheiras, pode significar o intervalo entre eventos de alta energia provenientes de climas mais secos. No caso do maciço de Água Branca alguns depósitos foram classificados como de alta energia e composto por fluxo de lama com presença de pequenos detritos, esta condição sugere que o período anterior ao movimento foi marcado por um clima mais úmido que amadureceu granulometricamente o manto de intemperismo e assim com a chegada do período mais seco ocorreu a deposição do material já mais fino.

A transição do Pleistoceno - Holoceno é marcada por um estado mais úmido com ocorrência de vegetação de porte arbóreo. Em seguida tem-se o Holoceno inferior e o Holoceno médio, nos quais seus eventos foram causados por uma reumidificação, ocasionando uma remobilização maciça do regolito, causadas pelas movimentações da ZCIT no NE e menor ação dos ENOS, somente a partir do Holoceno superior é que as características climáticas começam a ficar parecidas com as atuais, com uma diminuição da umidade e oscilações climáticas.

Ainda é possível considerar que entre os brejos existem momentos em comum de deposição, mas que suas dinâmicas também estão condicionadas a fatores fisiográficos locais que pode ocasionar uma maior recorrência/continuação dos processos de deposição como foi constatado em Água Branca, ou um cessamento na erosão como na Chapada do Araripe.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

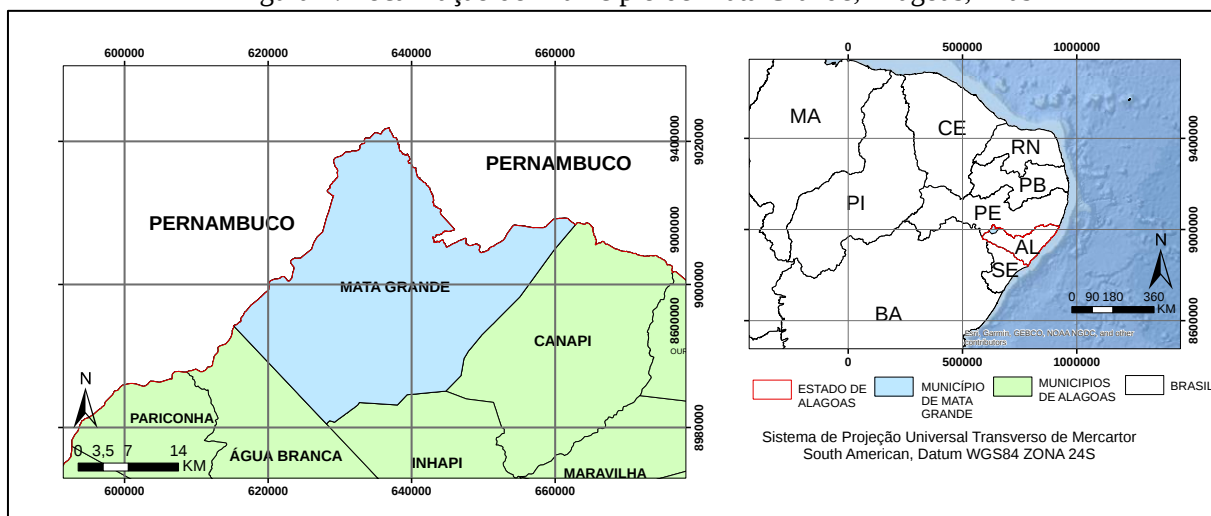
4.1.1 Localização da área

A área de estudo trata-se do Maciço de Mata Grande, situado no município homônimo (Figura 2), que está localizado no extremo NW do Estado de Alagoas, limitando-se a norte com os municípios de Manari e Inajá (PE), a sul com Inhapi e Água Branca, a leste com Canapi e a oeste com Tacaratu (PE) e Água Branca.

Com área de 919,6 km² (3,3% de AL), inserida na microrregião Serrana do Sertão Alagoano, o município de Mata Grande encontra-se as coordenadas geográficas de 9°07'06'' de latitude sul e 37°44'04'' de longitude oeste. O acesso a partir de Maceió é feito através das rodovias pavimentadas BR-316, BR-423 e AL- 140, com trecho em piçarra, com percurso total em torno de 266 km (CPRM, 2005).

Sua denominação advém do seu povoamento começar na serra que é coberta de uma vasta, fértil e verdejante mata. O povoado teve início junto com a criação de gado e a construção da capela de Nossa Senhora da Conceição.

Figura 2: Localização do Município de Mata Grande, Alagoas, Brasil



Elaboração: A autora.

Sua formação administrativa se deu a partir de 1837, quando foi elevada à categoria de vila, em 1846 a vila foi extinta e apenas em 1852 volta a categoria de vila. Em 1860 passou a se chamar Paulo Afonso e em 1902 foi elevada à condição de cidade. Em 1929 o município passou a se chamar Mata Grande e por fim em 1960 é constituído distrito sede (CULTURA, 2017).

De acordo com o IBGE (2019), o município de Mata Grande possui população estimada em 25.216 pessoas, sendo aproximadamente 19.000 residem na zona rural e menos de 1000 possuem emprego formal. A agricultura concentra-se em maior parte na produção de

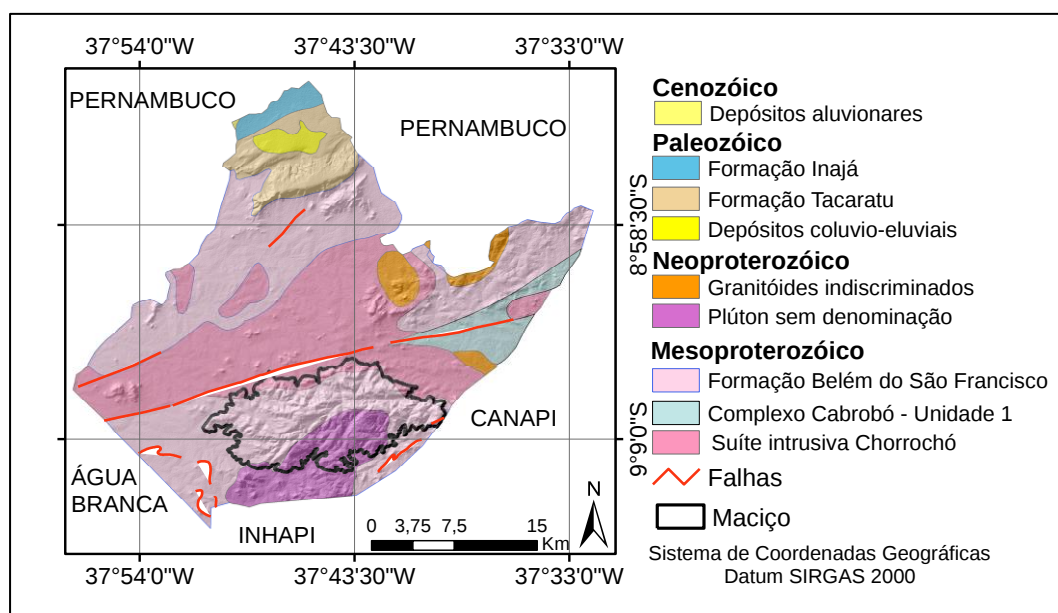
tomate, melancia, melão, cana de açúcar, banana e manga e contribui com cerca de 17% no PIB municipal, a maior arrecadação do município é oriunda do poder público, cerca de 55% e a menor é proveniente da indústria, cerca de 2%.

3.2 Elementos da Paisagem

4.2.1 Aspectos da Geologia

A classificação geológica da área foi feita tomando como base as informações de CPRM (2005). O município encontra-se geologicamente inserido na Província Borborema, representada pelos litótipos dos complexos Cabrobó, Belém do São Francisco e Riacho da Barreira (Suíte Chorrochó), Suíte Intrusiva Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova, formações Tacaratu e Inajá e depósitos colúvio-eluviais. Todas essas unidades são resultantes do mesoproterozóico, neoproterozóico, paleozoico e cenozoico (Figura 3).

Figura 3: Geologia do município de Mata Grande



Fonte: Adaptado de CPRM, 2005.

Mesoproterozóico

Sendo o complexo mais antigo no município, contendo formações ígneas e metamórficas, engloba a suíte intrusiva Chorrochó na parte central a leste do município composta de metadiorito, metagranito, metamonzodiorito, ortogneisse granodiorítico e augengneisse, contendo séries graníticas alcalinas como sienogranitos e sienito. O complexo Belém de São Francisco ocupa a maior parte do município, rodeando toda a unidade anterior, possuindo o mesmo tipo rochoso da anterior, porém com uma predominância de gnaisses ortoderivados contendo porções migmatíticas, sendo ainda de moderada a intensamente fraturada. Dando sequência as unidades mesoproterozóicas tem-se o complexo Cabrobó a leste no município possuindo como composição principal o paramigmatito, rochas metaultráficas,

muscovita-biotita gnaiss, muscovita-biotita xisto, mármore, biotita xisto, rocha calcissilicada e biotita gnaiss. Ocorrendo nesta porção um domínio dos complexos gnáissico migmatíticos e granulitos. Por fim os granitoides indiscriminados, ocorrendo na área E-SE do município, classificados como corpos formados principalmente série graníticas subalcalinas e toleíticas como os sienogranitos, monzogranitos, dioritos e granitodioritos.

Neoproterozóico

Nesta porção encontra-se um plúton sem denominação, onde está localizada a sede municipal e o maciço da área de pesquisa, composto por quartzo sienito, quartzo álcali-feldspato sienito e quartzo monzonito. Sendo constituinte das unidades das séries graníticas alcalinas e do domínio dos complexos granitoides não deformados.

Paleozóico

Compreende as porções sedimentares do município, sendo elas a Formação Inajá, localizada no norte de Mata Grande, composta predominantemente de arenito, folhelho e siltito, possuindo intercalações de sedimentos siltico-argilosos e quartzarênicos. E a Formação Tacaratu também a norte do município possuindo majoritariamente sedimentos quartzarenosos e conglomeráticos, com intercalações de sedimentos silticos-argilosos e calcíferos. Sendo as duas bacias constituintes do domínio das sequencias sedimentares mesozoicas clastocarbonáticas, consolidadas em bacias de margens continentais.

Cenozoico

Esta porção caracteriza-se como a mais recente sendo formada pelos depósitos aluvionares compostos de areia, cascalho e níveis de argila e os depósitos colúvio-eluviais englobando sedimentos arenosos, areno-argilosos e conglomeráticos. Porém esta última porção possui classificação apenas para os depósitos ocorrentes no norte do município, nas áreas das bacias sedimentares. Neste trabalho um dos objetivos principais é a caracterização dos depósitos ao longo do maciço e assim aumentar o número e informações sobre o passado recente da área.

4.2.2 Aspectos geomorfológicos

A partir do mapeamento feito por Villanueva (2016) para o estado de Alagoas, o município de Mata Grande está inserido na Província Borborema, na unidade Depressão do São Francisco ou Depressão Sertaneja, que se delimita a leste com os tabuleiros costeiros e com a escarpa ocidental do planalto da Borborema, a norte e a sul esta unidade se estende ainda pelos estados de Pernambuco e Sergipe (Figura 4).

Partindo para uma escala mais detalhada, de acordo com a classificação proposta por Cavalcanti (2010), a geomorfologia do município de Mata Grande está definida como depressão sertaneja meridional em sua maior parte, caracteriza por pedimentos com e sem cobertura detrítica, ocorrência de inselbergs e o maciço previamente classificado com um brejo de altitude possuindo características fisiográficas diferentes do entorno, associado aos plútons neoproterozóicos. E ainda pela bacia do Jatobá a norte compondo um modelado cuestiforme e ainda um relevo residual com morros do testemunho e mesas.

O município carece de uma caracterização geomorfológica mais detalhada, e por isso, esta pesquisa trará como um de seus resultados um mapa geomorfológico trazendo tanto elementos já descrito em mapeamentos anteriores quanto feições que ainda não foram mapeadas para a área.

Figura 4: Mapa geomorfológico de Alagoas



Fonte: Retirado de Villanueva (2016).

4.2.3 Elementos climáticos

Setorizando em análises regionais, Alagoas possui dois climas bastante distintos, sendo um clima úmido próximo ao litoral, com mais de 1800 mm de precipitação de média, e um clima semiárido, no interior, com médias abaixo de 700 mm anuais. Mesmo no sertão alagoano, encontram-se vastas áreas que possuem mais características em comum com as tradicionais zonas agrestinas do que com as áreas sertanejas secas, típicas do Nordeste (MELO, 1988).

De acordo com Alves (2016), dentre os vários atores climáticos observados na região tropical, os que se destacam contribuindo para a ocorrência de períodos chuvosos e de estiagem no Semiárido brasileiro são os sistemas atmosféricos: a ZCIT (Zona de Convergência Intertropical), VCAN's (Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis), DOL's (Distúrbios Ondulatórios de Leste) ou simplesmente Ondas de Leste e os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM); os eventos climáticos: El Niño – La Niña (ENOS) e o Dipolo do Atlântico.

A ZCIT expressa-se como uma banda de nuvens convectivas que se estende em uma faixa ao longo da região equatorial, sua migração sazonal em anos normais varia de 14° N, durante agosto-setembro, para 2° S, podendo em alguns períodos atingir 5° ou 6° S durante março-abril, esta migração para o sul da Linha do Equador proporciona uma maior precipitação no primeiro semestre do ano para o nordeste brasileiro, desta forma, é neste período que ocorrem as chuvas de maiores volumes, principalmente nos meses de março e abril, quando este sistema atua de forma mais regular, atingindo sua máxima inclinação SW-NE e influenciando o aumento das chuvas, principalmente o setor norte do nordeste brasileiro (CAVALCANTI, 2009 apud MELO, 2014).

Os VCAN's (Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis) são centros de baixa pressão que se originam na alta troposfera e se estendem até os níveis médios, dependendo da instabilidade atmosférica. Estes se desprendem do escoamento atmosférico associado, são quase estacionários, mas podem deslocar-se lentamente tanto para leste quanto para oeste (MELO, op cit). Sendo o VCAN's considerado um sistema ciclônico fechado, sua atuação apresenta as seguintes características: quando suas bordas estão sobre o Semiárido provoca chuvas, já quando seu centro (frio) está sobre o continente, provoca estiagem (veranicos) (ALVES, 2016). Os DOL's (Distúrbios Ondulatórios de Leste) ou Ondas de Leste são ventos que se movem deste o oeste da África até o Atlântico Tropical, e sua atividade máxima ocorre no inverno austral. Apesar de serem extremamente conhecidas no contexto africano, estas surgem no Nordeste com a ação fundamental na modulação da convecção em grande parte dos eventos

de escala mesossinótica provenientes do oceano atingindo prioritariamente o litoral oriental do Nordeste, e diminui sua atuação, à medida que se dirige para o interior.

Os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM) são grupos de nuvens que podem ser facilmente identificados em imagens de satélite, que causam chuvas fortes e de curta duração, normalmente acompanhadas de fortes rajadas de vento. Possui formato aproximadamente circular e com um crescimento explosivo superior a seis horas (ALVES, 2011).

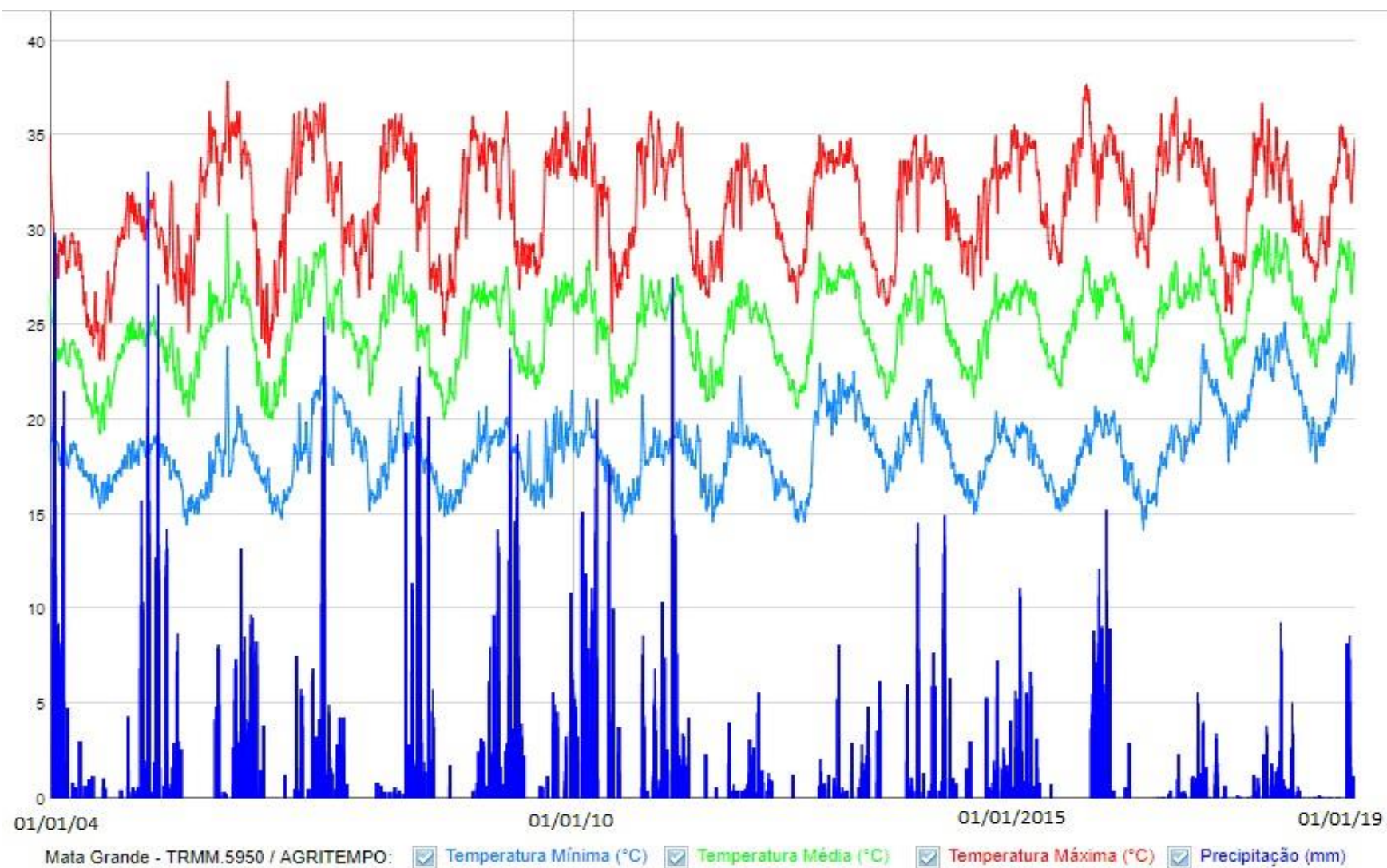
Os eventos climáticos: El Niño - La Niña (ENOS), originam-se do aquecimento das águas do oceano pacífico tropical, próximo à Austrália e Indonésia, alterando a pressão atmosférica em diferentes zonas por conta da mudança da direção de velocidade dos ventos alísios, e o deslocamento das chuvas da região tropical para a costa da América do Sul (NÓBREGA, 2000 apud ALVES, 2016). É um dos principais fenômenos climáticos responsáveis pelos longos períodos de estiagem na região semiárida do Brasil. Interferindo nas características climáticas em grande escala na atmosfera terrestre, modifica os padrões de chuva nesta região.

Dipolo do Atlântico significa anomalias de temperatura da superfície do mar com sinais opostos ao norte e ao sul do Equador sobre o Atlântico Tropical influenciando assim a posição latitudinal da ZCIT, que por sua vez, altera a distribuição sazonal da precipitação sobre o Atlântico Equatorial, o nordeste brasileiro e até a Amazônia. Considera-se que na fase positiva do dipolo ocorrem precipitações abaixo do normal em todo nordeste do Brasil, enquanto em sua fase negativa, verificam-se precipitações acima da normalidade (ALVES, op cit.).

As condições climáticas de Mata Grande

O oeste alagoano é a zona de seca mais intensa apresentando volumes abaixo de 400mm anuais, exceto em regiões com elevada altitude, como no caso do maciço de Mata Grande que pode chegar a mais de 1000mm anuais. A temperatura média do maciço de Mata Grande está entre 20° e 23°C, enquanto a do seu entorno está entre 24° e 26°C (BARROS, et al. 2012). Foram elaborados gráficos provenientes de dados do Agritempo (www.agritempo.com.br) indicando as temperaturas médias, máximas e mínimas além da pluviosidade anual de Mata Grande, até hoje registradas, previamente estabelecido como composto por um brejo de altitude (Gráfico 1).

Gráfico 1: Temperatura média, média mínima, média máxima e pluviosidade média de Mata Grande 2004-2019



Fonte: Agritempo, acessado em 02 de junho de 2019.

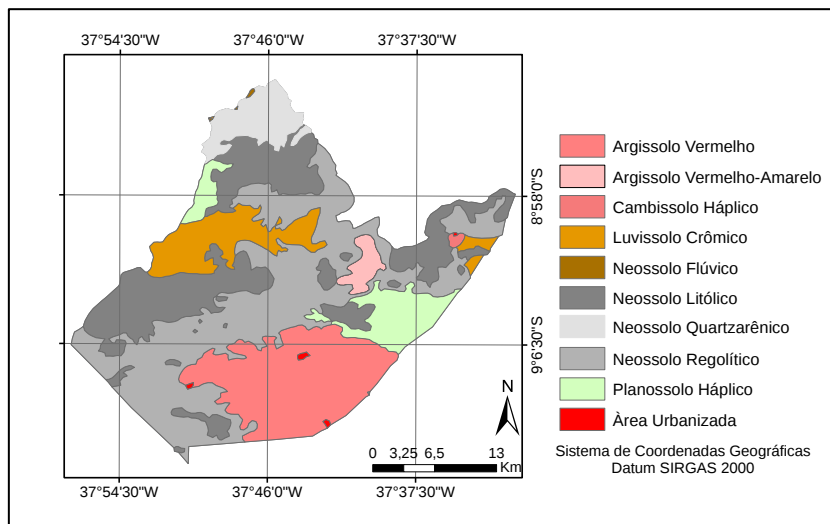
Os gráficos acima foram gerados a partir do ano de 2004, data da instalação da estação meteorológica em Mata Grande.

Iniciando pelos índices pluviométricos é possível perceber que o período chuvoso em Mata Grande se inicia em dezembro e vai até maio, sendo os maiores índices no mês de janeiro e que a época mais seca se concentra entre os meses de julho e novembro. Mas essa regra pode variar devido a influência de fenômenos tanto de escala local como global. A exemplo disso tem-se a influência dos fenômenos El Niño e La Niña respectivamente, onde o primeiro causa uma estiagem e o segundo um ano mais chuvoso. Esse exemplo é visível no gráfico acima, desde o ano de 2012 o Nordeste passa por um período de seca ocasionado pela presença do sistema El Niño, causando uma abrupta diminuição do regime de chuvas na região.

4.2.4 Aspectos Pedológicos

O mapeamento de solos mais recente realizado no estado de Alagoas e por consequente no município de Mata Grande, foi feito em 2016 pelo Zoneamento Agroecológico de Alagoas – ZAAL (Figura 5).

Figura 5: Solos do município de Mata Grande



Fonte: Adaptado de Embrapa, 2016.

Assim como a maioria dos solos de áreas semiáridas, o município de Mata Grande é composto de neossolos e planossolos, porém na área do maciço as características pedológicas tornam-se mais diferentes, ocorrendo a presença de argissolos e cambissolos, materiais que em sua gênese necessitam de uma condição hidrológica diferenciada e por isso apresentam horizontes argilosos e mais desenvolvidos (Embrapa, 2016). Cada classe mapeada constitui uma associação de tipos de solos e afloramentos rochosos e recebe o nome da classe de solo presente em maior

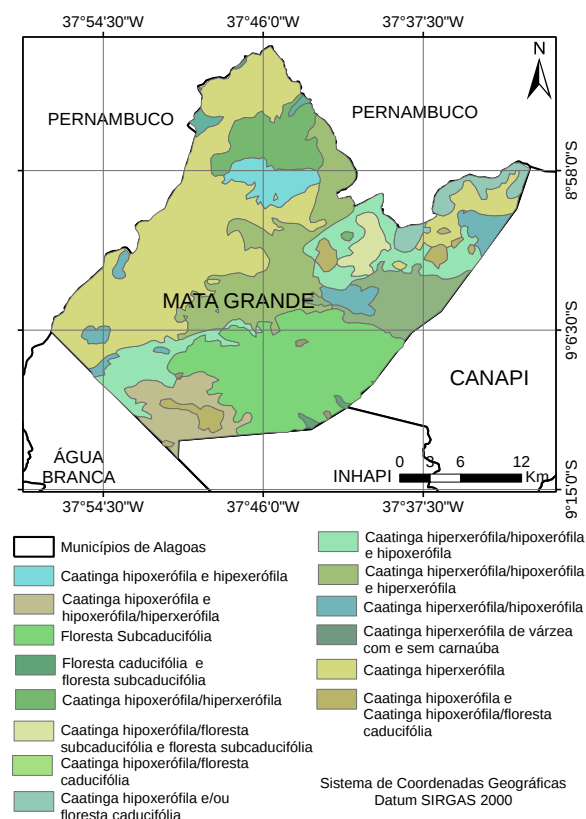
quantidade. A depender do tipo de análise feita, este tipo de mapeamento não atende as necessidades, por isso um dos resultados deste trabalho é um desmembramento dessas classes através de um refinamento pedológico.

4.2.5 Aspectos Vegetacionais

Os dados sobre a vegetação foram colhidos no IMA (www.ima.al.gov.br), disponibilizados para todo o estado de Alagoas numa escala de 1:100.000, permitindo recorte do município de Mata Grande para melhor visualização das classes (Figura 6).

Assim como o mapeamento de solos, a vegetação também é bastante generalizada, sendo o maciço inteiro caracterizado como floresta subcaducifólia, ainda na região leste do município, na região mais próxima do Planalto da Borborema, remanescente de floresta sub- caducifólia, e o restante todo composto de associações entre caatingas hiperxerófila e hipoxerófila. Porém o município encontra-se no pediplano sertanejo possuindo muitas áreas desnudas, como por exemplo inselbergs e afloramentos rochosos no próprio maciço. Desta forma, assim como o melhoramento no mapeamento de solos, também será feita uma caracterização da vegetação mais detalhada.

Figura 6: Tipo da vegetação



Fonte: Adaptado de IMA

3.3 Metodologia

4.3.1 Identificação de *loci* deposicionais

Para promover a reconstrução desses eventos pretéritos, torna-se imprescindível a análise dos depósitos de encostas (colúvios), os quais se encontram em *loci* deposicionais em diversos setores das encostas.

Estes espaços de acomodação são formados devido a associação entre estruturas e processos erosivo ao longo das encostas, que demandam energia em seu sistema suficiente para a movimentação dos sedimentos, modelando as formas de relevo e criando os espaços de acomodação. Ao longo do tempo novos processos erosivos acontecem, pois são naturais, e os novos sedimentos vão sendo depositados sobre os antigos em forma de catenas, tornando estes espaços verdadeiras testemunhas de heranças de condições climáticas passadas. Estes espaços de acomodação são conhecidos como *loci* deposicionais (MELO, 2014).

Os sistemas de deposição são formados a partir de processos de erosão (transição dos períodos secos para os úmidos) ou de aggradação (nos períodos úmidos), podendo ser aluviais (contendo material oriundo de rios), eluviais (constituindo o topo das cristas) e coluviais (constituídos de materiais acumulados nas encostas). Independente do seu tipo, através destes depósitos é possível esclarecer mudanças climáticas ocorridas ao longo do tempo, mudanças essas que contribuíram diretamente para a atual estrutura do relevo (ARRUDA, 2004). Após o agrupamento dos sedimentos, estes podem estabilizar, transformando-se em camadas no perfil dos solos, desenvolvendo-se de acordo com as condições climáticas que podem acelerar ou não o intemperismo no material.

Para identificação de *loci* deposicionais utilizou-se imagens do satélite ALOS, com resolução espacial de 12,5 metros, para geração do MDE. Para tanto, foram extraídos as coordenadas geográficas (x, y) e altitude (z). Em seguida, realizou-se a interpolação dos dados por meio do método de krigagem que consiste na interpolação matemática de dados de altimetria onde os fluxos partem de valores mais elevados para valores menos elevados, interpretados como sendo o destino de transporte dos sedimentos. As áreas de concentração terminal dos fluxos são interpretadas como sendo possíveis *loci* deposicionais, ou seja, setores na encosta onde ocorrem espaços de acomodação para armazenamento das corridas de sedimentos (MONTEIRO et al, 2008 apud GOIS & MONTEIRO, 2017).

Tal metodologia constitui a primeira etapa de gabinete deste trabalho, contribui bastante para a maximização do tempo e utilização dos recursos, visto que a partir do momento que indica os possíveis locais de deposição, oferece ao pesquisador uma pré espacialização dos possíveis depósitos.

4.3.2 Mapeamento Geomorfológico

O mapeamento geomorfológico é uma ferramenta de indiscutível importância para o estudo das estruturas e dos processos atuantes no relevo ao longo do tempo, ou seja, contribuindo para a diferenciação e interpretação das formas de origem tectônica, das formadas pelas mudanças climáticas e por ação antrópica. Sendo assim, Cavalcanti (2013), afirma que o conhecimento das morfoestruturas, é necessário para a compreensão dos processos modeladores do relevo e suas formas resultantes na paisagem.

Diante disso, Rodrigues (1998) apud Miranda et al (2006), afirma que pode abordar quatro elementos para elaboração do mapeamento geomorfológico de uma área, sendo eles: morfometria, morfologia, gênese e cronologia. Portanto segundo Amorim et al, (2015), o trabalho de cartografar a geomorfologia de um lugar deve ser apoiado em critérios de representação gráfica bem definidos, para que se possa otimizar a sua leitura e facilitar a interpretação dos fenômenos geomorfológicos.

Deste modo, foi realizado o mapeamento geomorfológico na área em torno do maciço de Mata Grande - AL, tendo como base de sua metodologia as recomendações da UGI (União Geográfica Internacional), e sua Comissão de Mapeamento Geomorfológico baseada nas propostas de Demek (1991), onde se recomenda inicialmente o mapeamento das morfoestruturas e posteriormente das morfoesculturas, sempre levando em consideração a gênese e cronologia das formas.

Para identificar as morfoestruturas, inicialmente foi realizada a reunião de informações bibliográficas e cartográficas de ordem geológica, geomorfológica, morfotectônica, hidrogeológica e de outros temas que possam revelar a distribuição das principais estruturas geológicas e seu comportamento deformacional recente (CAVALCANTI, 2013).

Em seguida utilizando dados ALOS PALSAR com resolução de 12,5m para a geração de Modelos Digitais de Elevação (MDE), buscando mapear os elementos relativos à morfografia do relevo, morfometria, dados de densidade de drenagem, densidade de canais e rugosidade do relevo. Os MDEs foram gerados em ambiente GIS e a partir das diferentes texturas e formas que este modelo permite-nos visualizar, os

elementos referentes à estrutura e a morfogênese da área. Utilizou-se também o programa QGIS no qual serão vetorizados os mapas de maior detalhe (MISSURA, 2013).

4.3.3 Etapas de campo e coletas

A etapa de campo é constituída em dois momentos, sendo o primeiro realizado no mês de outubro de 2018.

O objetivo da primeira etapa foi, inicialmente, a visita aos possíveis *loci* deposicionais identificados na primeira etapa de gabinete. Cada ponto visitado foi georreferenciado utilizando GPS, e nos locais onde foi constatada a presença de material depositado, ocorreram as coletas. Antes de cada coleta os perfis foram medidos, previamente analisados para definição de porções homogêneas, separadas por paleopavimentos como stone-lines, muito comuns na região, para além disso, porções dentro do mesmo perfil que possuem uma diferença na matriz e textura dos depósitos.

A segunda etapa constituiu parte final da pesquisa, ocorreu para a visita das principais feições do maciço para validação do mapa geomorfológico.

4.3.4 Etapas de laboratório

Todos os procedimentos laboratoriais foram realizados no Laboratório de Geologia bem como no Laboratório de Geomorfologia e Solos do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente da UFAL.

4.3.4.1 Granulometria

A Granulometria é a análise da distribuição das partículas inorgânicas formadoras dos solos e sedimentos, fornecendo bases para uma descrição das características físicas dos sedimentos. O detalhamento da análise granulométrica pode fornecer informações sobre os processos físicos e os hidrodinâmicos, atuantes durante a deposição. Tal procedimento busca obtenção de dados numéricos referentes aos colúvios e foi baseado no método de Gale & Hoare (1991), apud RAMOS 2014), onde inicialmente foram separadas 100g de cada amostra que foram pesadas e lavadas em uma solução de 500ml de água para 20g de hexametafosfato de sódio, para cada amostra, até os sedimentos ficarem sem resíduos finos, logo após foram postos em uma estufa para secar a 60°. Seco, o material foi pesado, obtendo-se a diferença da quantidade de lama na amostra. Posteriormente, foram colocados em peneiras com malhas em ordem decrescente, até separar os grãos em cascalho (2mm), areia muito grossa, (1mm), areia grossa (0,500mm), areia média (0,250mm), areia fina (0,125mm) e areia muito fina (0,063mm) caso ocorram.

Os resultados obtidos com o peneiramento foram postos no software livre GRADISTAT no qual utiliza o diagrama de Folk (1954) para sedimentos grosseiros tendo sua extensão na tríplice cascalho, areia e lama ou lodo (DIAS, 2004).

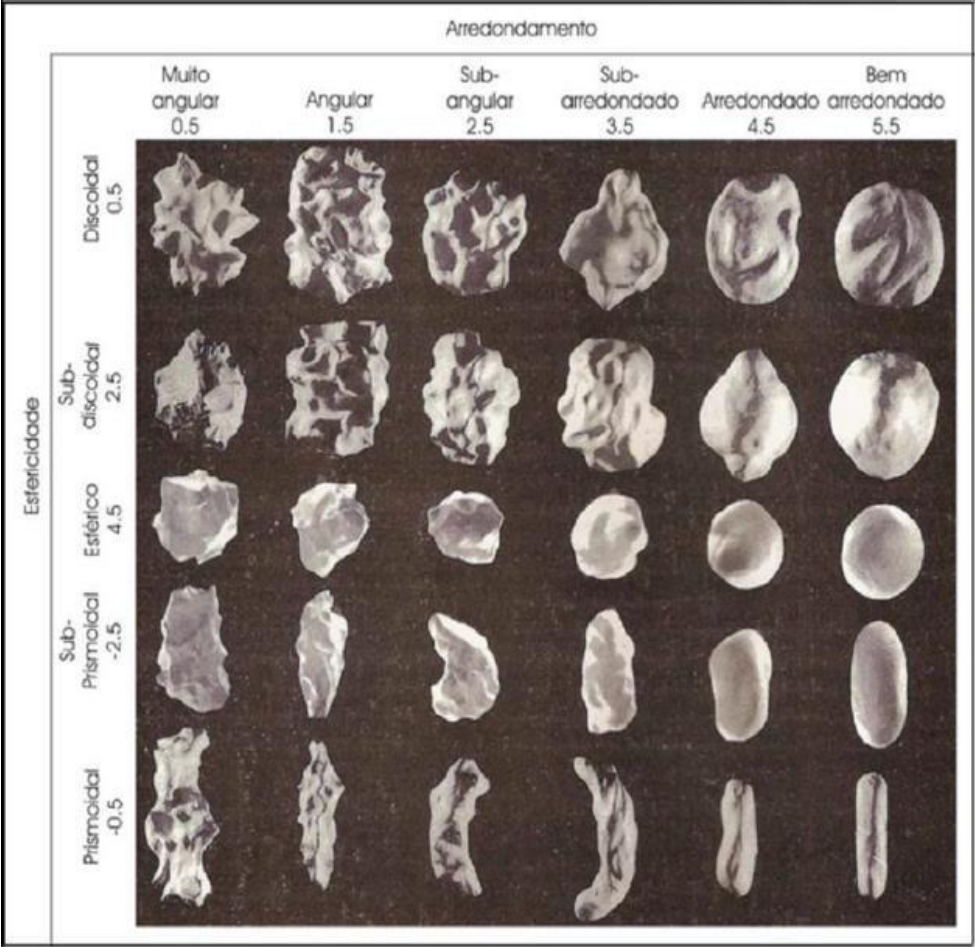
Os resultados da separação de frações granulométricas foram postos no software SedLog para a criação de perfis estratigráficos levando em consideração a textura de cada camada identificada no GRADISTAT, incluindo em especial as linhas de pedras.

4.3.4.2 Análise morfoscópica

A morfoscopia consiste na análise da superfície dos grãos, através dela é possível obter informações sobre o tempo de vida do grão no sistema, o agente de transporte que impulsionou a energia para que ocorresse a sua deposição e ainda algumas interações com o próprio sistema.

Os aspectos superficiais dos grãos foram classificados a partir da proposta de Trucker (1995, apud RAMOS, 2014). Primeiramente foram separados 100 grãos da fração de 0,250mm (areia média). Em uma lupa binocular foi constatado o grau de arredondamento, esfericidade e mineralogia desses grãos, permitindo caracterizar qualitativamente e quantitativamente o material, possibilitando a identificação dos processos operantes durante a dinâmica deposicional. Trucker propõe um modelo geral para classificação do grão de acordo com as variantes (Figura 7), para o grau de arredondamento admitem-se os valores: 0,5 - muito angular; 1,5 - angular; 2,5 - sub-angular; 3,5 - sub-arredondado; 4,5 - arredondado; 5,5 - bem arredondado. Para a esfericidade admitem-se os valores: esfericidade alta (-0,5 até 4,5), esfericidade média (2,5) e baixa esfericidade (0,5).

Figura 7: Modelo proposto por Trucker



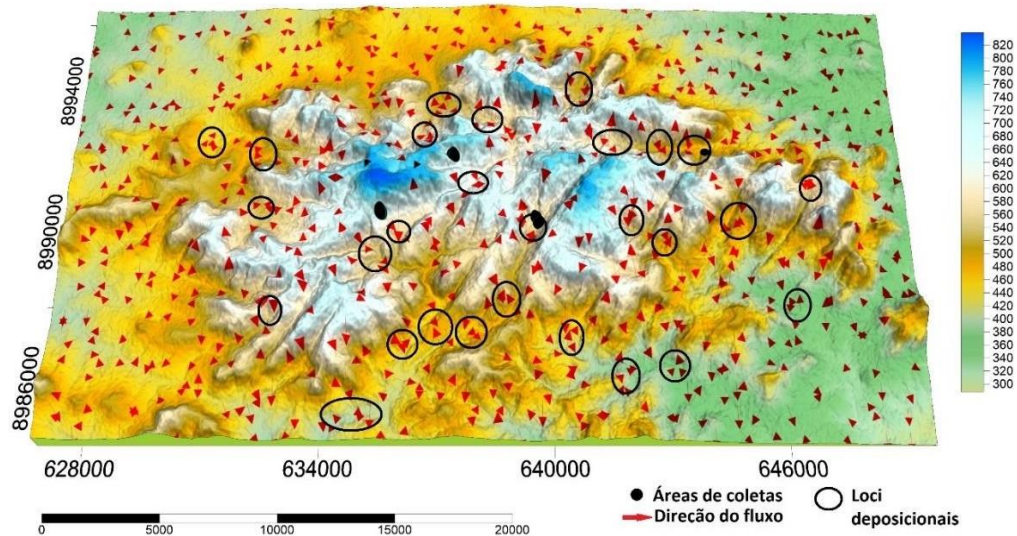
Fonte: Retirado de Silva (2019).

4. RESULTADOS

4.1 Identificação e localização de *loci* deposicionais

A partir do MDT do maciço de Mata Grande foi possível observar uma numerosa quantidade de espaços de acomodação, indicando que o maciço em geral possui vários seguimentos de encostas côncavas, hollows e outros espaços de acomodação (Figura 8), informação que corrobora com o mapeamento geomorfológico e as visitas in loco.

Figura 8: Identificação de *loci* deposicionais e das áreas de coleta



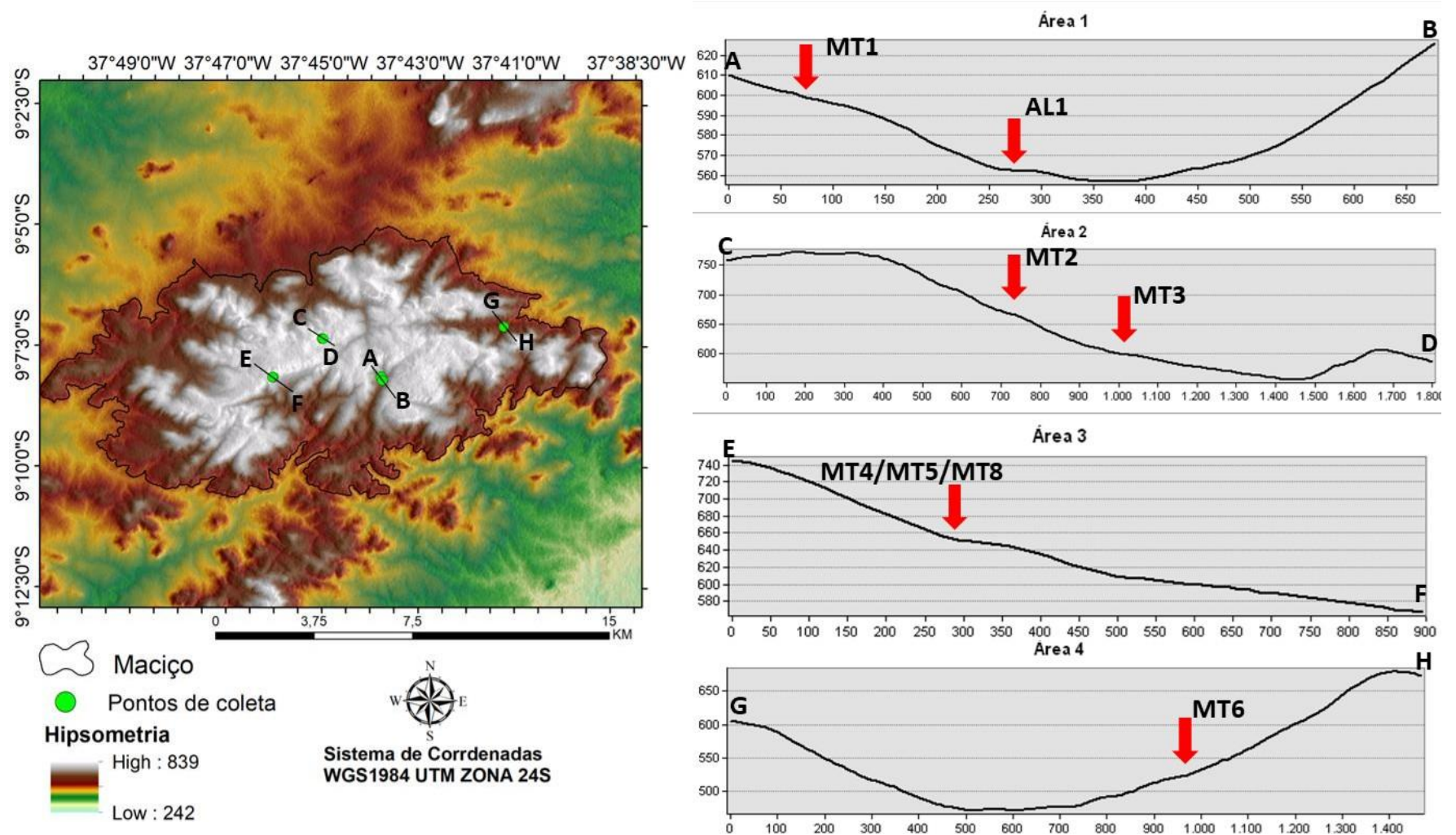
Elaboração: Autora.

Quanto as incursões em campo, foi possível encontrar apenas 9 depósitos de colúvio. Assim assume-se a assertiva que embora o maciço disponha de muitos locais de acomodação, a produção de sedimentos é limitada pelo intemperismo, visto que a maioria dos espaços de acomodação não possui material coluvial (Figura 9).

A maioria dos depósitos está localizada no setor úmido do maciço que fica nas porções Oeste e sul. Os maiores pacotes, superiores a 1,5m, estão dentro de alvéolos compostos de complexos de rampas na alta encosta. No setor mais seco (Leste e Norte), foi localizado apenas um depósito, na baixa encosta, porém por implicações de razão logística não foi possível fazer a verificação em todo o setor. Todos os depósitos se mostraram bastante heterogêneos, os colúvios possuindo até quatro *stone lines* e o alúvio composto de camadas arenosas que alternam quanto ao tamanho dos grãos.

Apesar de estarem aparentemente na porção mais distal nos perfis, os depósitos encontram-se em maioria na alta encosta em rampas ou em complexos de rampas dentro de alvéolos suspensos.

Figura 9: Localização dos pontos de coleta



Elaboração: Autora.

4.2 Mapa geomorfológico

O mapeamento geomorfológico (Figura 10) foi realizado numa área que abrangeu o entorno do maciço de Mata Grande para que ficasse melhor compreendido qual o meio em ele está inserido. Inicialmente foram feitos os levantamentos bibliográficos e de outros dados a respeito da geologia da região e altimetria.

A área do maciço é um divisor de três bacia hidrográficas, a do Rio Moxotó que nasce em Pernambuco, a do Rio Capiá que também tem cabeceiras em Pernambuco e a do Rio Talhado que tem sua cabeceira no próprio maciço de Mata Grande.

Após o levantamento de dados, foi dado início a identificação das morfoestruturas e em seguida morfoesculturas que foram divididas em denudacionais e agradacionais, assim como manda a metodologia proposta por Demek (1991). Ao todo foram identificadas 7 unidades morfoestruturais e 13 morfoesculturais.

5.2.1 As unidades morfoestruturais

5.2.1.1 As depressões

Ao todo foram identificadas 3 unidades de depressões referentes as bacias nas quais o recorte do mapa aborda.

A primeira foi a Depressão do Moxotó, esta constitui-se como uma depressão periférica é o limite entre um relevo homoclinal da bacia do Tucano-Jatobá e da formação Tacaratu com os maciços cristalinos, geologicamente caracterizados como plútons sem denominação, e possui cota mínima em 280m. A litologia predominante da área é de ortognaisses em maioria, mais ainda conta com metadioritos, metagranitos e metamonzodiorito, todas na subclasse dos metamorfismos regionais.

A segunda foi a depressão do Capiá, esta está a leste do maciço, possui cota mínima em 60m, junto a foz, fora do recorte estabelecido. A litologia é de ortognaisses e migmatitos mais próximo do maciço e de a medida que se distancia dele há a ocorrência de biotita, assim como a anterior, tem a litologia na classe dos metamorfismos regionais.

A terceira é a Depressão do Talhado, com cota mínima em 140m, junto a foz, fora do recorte e a litologia predominante de migmatitos e gnaisses na área do recorte.

5.2.1.2 Os relevos residuais

Os relevos residuais constituem os maciços e uma crista, são unidades destacadas na paisagem e que no caso dos maciços atuam como divisores de drenagem.

Os maciços residuais são dois, o de Mata Grande e o maciço de Água Branca, as suas cotas mínimas são de 500m, porém os topos estão a 800m em Mata Grande e a aproximadamente 650m em Água Branca. A litologia do primeiro é composta quase que completamente por sienito, o segundo possui litologia de granitos em diferentes graus de alteração.

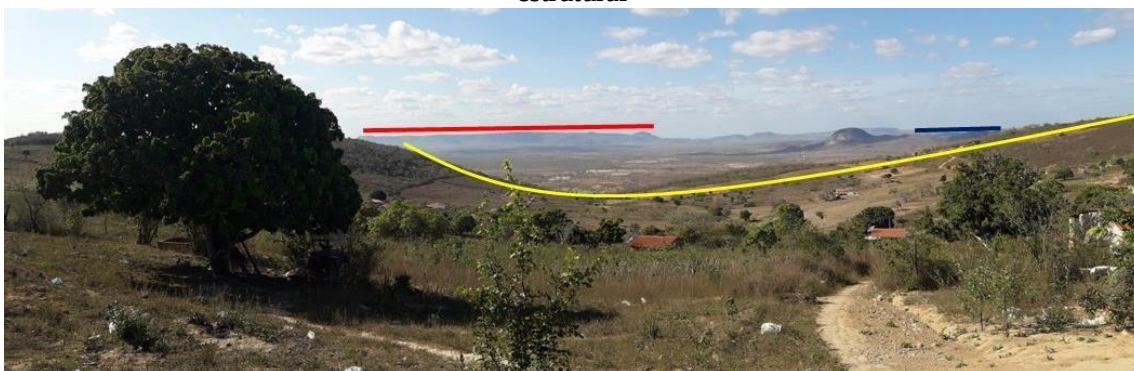
Ainda no grupo dos residuais, foi identificada uma crista de quartzito a sudeste de Mata Grande com uma cota mínima de 380m.

5.2.1.3 Os Planaltos

A primeira unidade de planalto identificada no mapeamento foi a de um planalto sedimentar homoclinal pertencente a bacia do Tucano-jatobá e a formação Tacaratu, com presença de arenito e conglomerados, possuindo uma cota mínima de 400m e tem o rio Moxotó atuando numa superimposição de drenagem.

A segunda unidade de planalto é um maciço estrutural que já se constitui como Planalto da Borborema, mais precisamente do Domínio Pernambuco Alagoas (CORRÊA et al, 2010). A litologia é composta de granito, sienogranito e migmatito. Atua como uma das cabeceiras dos afluentes do Rio Capiá (Figura 11).

Figura 11: Vermelho – planalto homoclinal; Amarelo – maciço residual; Azul – planalto estrutural



Acervo: A autora.

5.2.2 As unidades morfoesculturais

5.2.2.1 As agradacionais

Dentro das unidades morfoesculturais agradacionais, foi mapeada apenas a unidade das Rampas de colúvio, a maioria das rampas está localizada dentro de alvéolos suspensos e entre a média e a alta encosta, sendo a espessura das mais variadas indo de 40cm até 12m. Apresentam-se ainda tanto individualmente, ou seja, uma única rampa,

quanto em grande quantidade o que é chamado de complexo de rampas de colúvio (Figura 12).

Figura 12: Rampas de colúvio no Maciço de Mata Grande



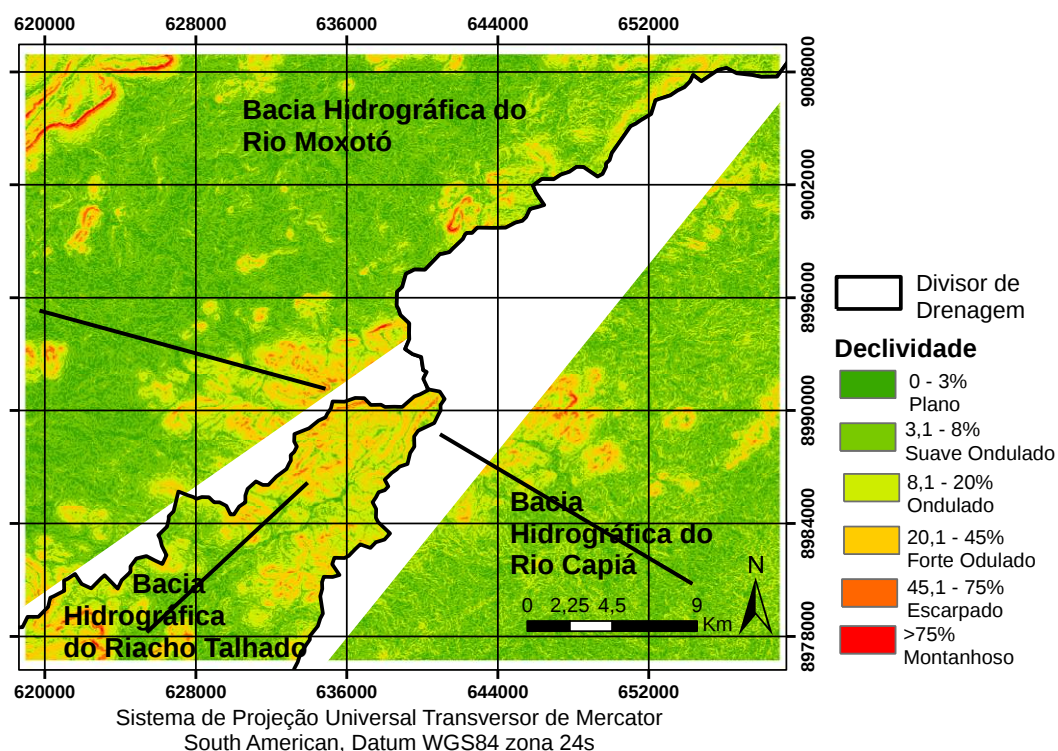
Acervo: A autora.

5.2.2.2 As erosionais

5.2.2.2.1 Os pedimentos e o pediplano

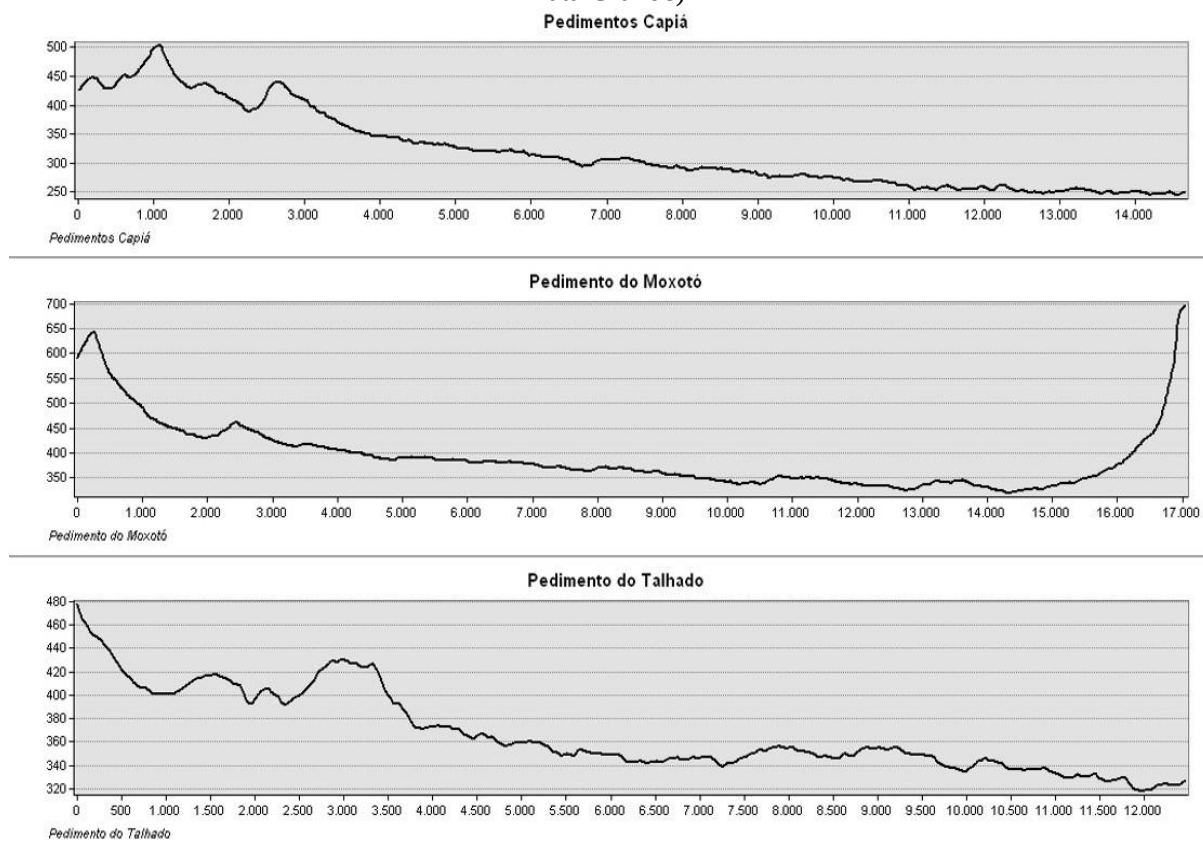
Os pedimentos constituem unidades erosivas em forma de rampas que vão dos canais até a encosta. Os pedimentos e o pediplano foram mapeados separadamente em cada bacia hidrográfica contida no recorte assim foram encontrados diferentes níveis dentro de cada uma. A partir dos dados construídos, principalmente de declividade, geologia e altimetria, essas diferenças ficaram mais visíveis (Figura 13, 14).

Figura 13: Declividade da área do recorte



Elaboração: A autora.

Figura 14: Perfil altimétricos dos pedimentos e do pediplano (todos os perfis partem do maciço de Mata Grande)



Elaboração: A autora.

Para a Bacia Hidrográfica do Riacho Talhado foram encontrados dois níveis de pedimentos sendo o primeiro nomeado PT2, que está a uma cota mínima de 340m e apresenta-se com alto nível de dissecação. O segundo PT1 possui cota mínima de 250m.

Na Bacia Hidrográfica do Rio Capiá foram identificados 3 níveis de pedimentos, o primeiro PC3 possui cota mínima de 350m, o segundo PC2 com cota mínima de 300m e o terceiro PC1 com cota mínima de 200m. Porém a depender da escala e do dado, estas diferenças altimétricas de 50m tornam-se imperceptíveis, ou até mesmo ignoradas visto que para grandes escalas não ficariam tão expressivas.

Para a Bacia Hidrográfica do Rio Moxotó foi identificada apenas uma grande rampa, ou pediplano, com cota mínima de 280m. A estrutura do Tucano está associada aos soerguimentos cretácicos ocorridos durante as reativações pós Godwana. Ou seja, ocorreu um soerguimento na Bacia Hidrográfica do Rio Moxotó que pode explicar o fato de nesta área, apesar das margens possuírem extensões muito diferentes (1km na margem direita e 14km na margem esquerda), existir o mesmo nível altimétrico o que constitui o Pediplano do Moxotó.

Quanto à dissecação, o pedimento PT2 localizado na Bacia do Talhado apresentou dissecação mais forte, próximo a sua cabeceira, os pedimentos PC3 e PC2 apresentaram uma dissecação mais amena e os demais não apresentam grandes dissecações.

5.2.2.2.2 Os divisores rebaixados

Os divisores rebaixados (Figura 15) constituem estruturas cristalinas, mas que não são resistentes o suficiente e estão passando por processo de degradação. No mapeamento foram identificadas três unidades de divisores rebaixados, estes separam não só as bacias, mas também os maciços do Planalto da Borborema.

Todos os divisores foram identificados com cota mínima de 400m, nos divisores da bacia do Talhado com a do Capiá tem-se um só grande corpo granítico atingindo cota máxima de 600m. Nos divisores entre as bacias do Talhado e do Moxotó encontram-se cotas máximas de 500m e 480m de cota máxima nos divisores entre as Bacias Hidrográficas do Rio Capiá e do Rio Moxotó. Estes divisores apresentam-se estruturados em vários corpos graníticos e gnáissicos recortados com muitos canais de primeira ordem.

Figura 15: Divisor rebaixado das Bacias Hidrográficas do Rio Talhado e do Rio Capiá visto de cima do maciço de Mata Grande. Vermelho – superfície de topo do maciço de Mata Grande; Amarelo – divisor rebaixado; Azul – Superfície de topo do maciço de Água Branca



Acervo: A autora.

5.2.2.2.3 Os topos

No recorte só foi possível identificar o topo do maciço de Mata Grande, já que este não abrange o topo das outras estruturas. Neste maciço o topo encontra-se acima de

750m e chega até 800m, estas áreas estão localizadas as margens de uma região mais rebaixada onde está a área urbana e se caracteriza como um provável pedimento embutido, porém não foi inserido no mapeamento, pois necessita de análises fora do escopo desse trabalho. Os topos possuem de pouquíssima a nenhuma cobertura detrítica, porém possuem uma suavização o que os caracteriza como topos convexos (Figura 16).

Figura 16: Duas superfícies de topo em volta da área rebaixada onde está a área urbana



Acervo: A autora.

5.2.2.2.4 Os inselberges e morro testemunho

Os inselbergs (Figura 17) estão concentrados em maioria na bacia do Moxotó, possuem uma cota máxima média de 500m, estruturados em granitos.

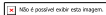
O morro testemunho na porção Norte do mapeamento, apresenta um topo plano e ainda está muito próximo do limite da Cuesta, possui um topo em 500m e é composto por arenito.

Figura 17: Inselbergs no pediplano do Moxotó em amarelo e planaltos em tracejado vermelho



Acervo: A autora.

 Não é possível exibir esta imagem.



 Não é possível exibir esta imagem.

4.3 Granulometria e morfoscopia das amostras

As amostras estão apresentadas de topo para a base, de modo que as amostras que possuem terminação “A” estão mais próximas da superfície e as seguintes abaixo dela.

5.3.1 Área 1

As primeiras coletas foram realizadas em uma área de rampa acentuada, localizada nas paredes de um vale alargado (Figura 18), formando um grande avental com declividade forte ondulada na porção Sul do maciço, nas coordenadas 37°43'47,601"W 9°8'8,227"S, estando a 732m de altitude, nas porções mais altas da rampa ocorre uma fina camada de colúvio que apresenta um processo de pedogênese mais avançado do que a jusante.

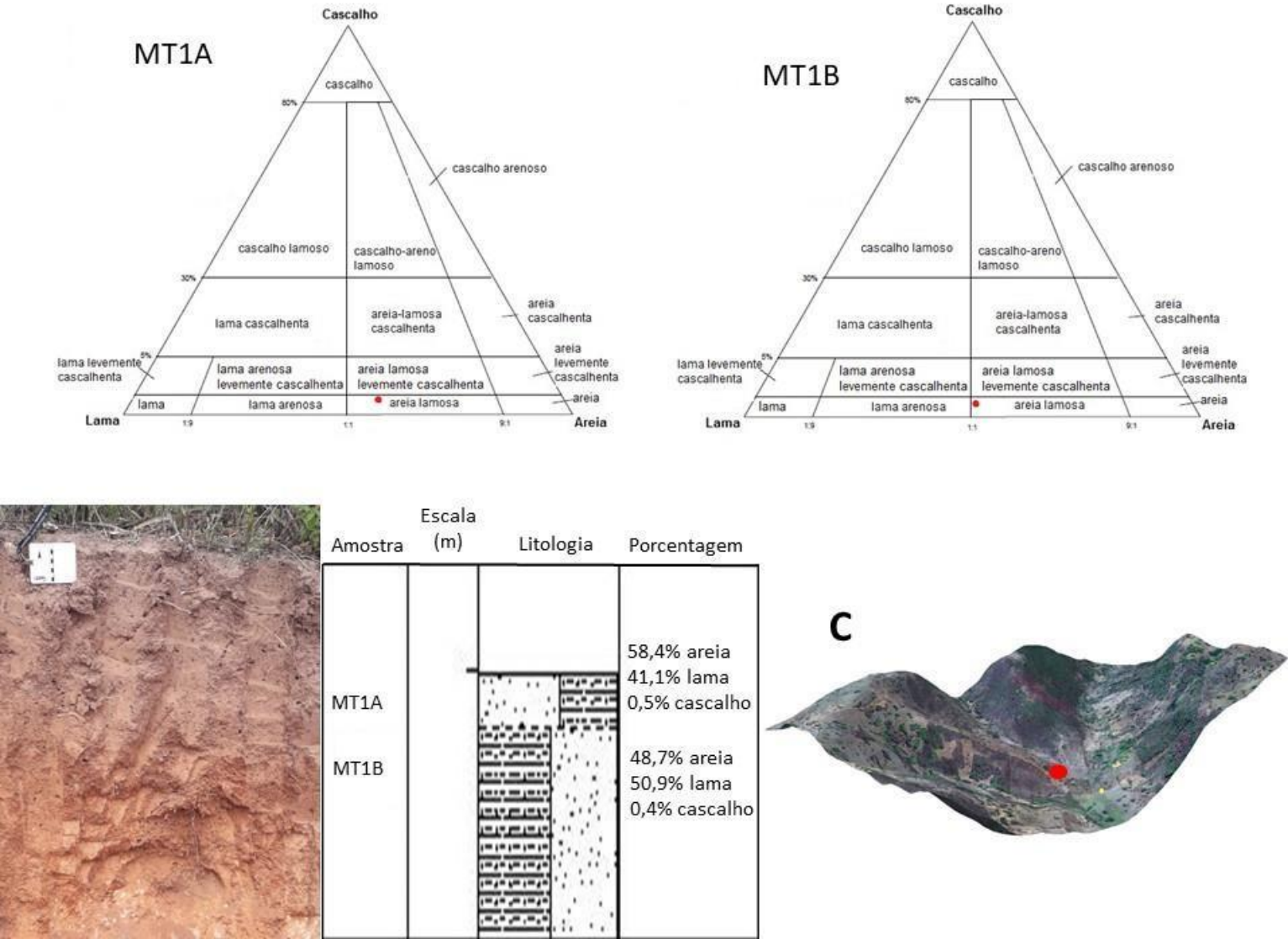
Figura 18: A – Direção da rampa; B – Fundo do Vale



Acervo: Autora.

Nesta rampa foram realizadas coletas em dois pontos, o primeiro nomeado de MT1, ocorreu na média encosta, o perfil possui 41cm da base ao topo e apenas duas camadas diferentes (MT1A e MT1B), com erosão pouco aparente, possibilitando a observação do contato com o regolito composto de sienito intemperizado, o material mostra-se laminado e previamente suas camadas se diferenciam apenas pela cor. As duas camadas apresentam uma textura de areia lamosa (Quadro 2) com pouquíssima diferença na composição das frações dos grãos, a fração que mais se diferencia é a lama, onde a camada mais superficial possui 9% a menos de lama, as duas possuem uma pequena quantidade de clastos matriz suportados (Figura 19).

Figura 19: Resultado da granulometria; perfil estratigráfico; C - MDT do local das amostras do perfil MT1



Elaboração: A autora

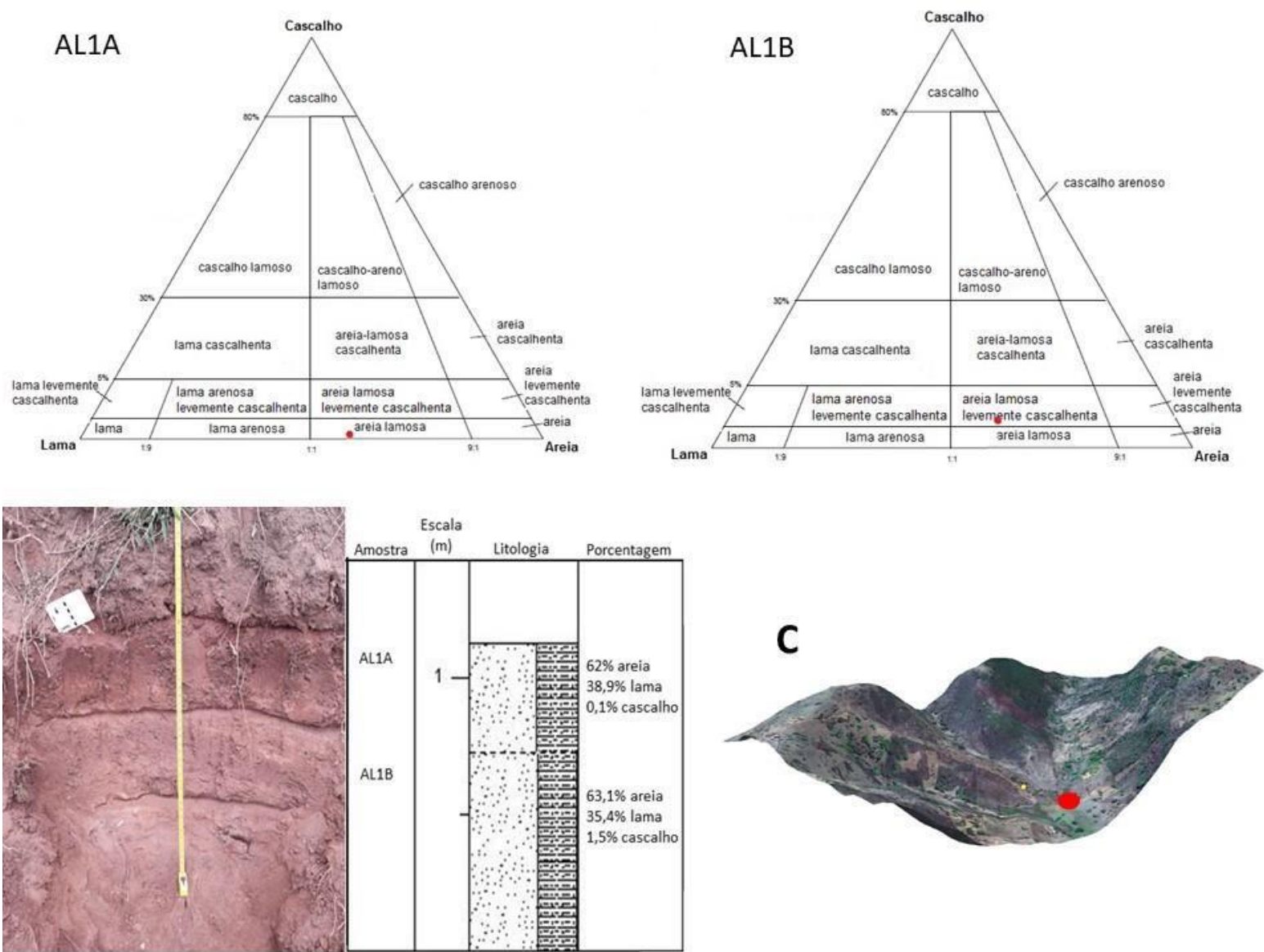
Quadro 2: Resultado da granulometria nas amostras do perfil MT1

Amostras	Cascalho	Areia muito Grossa	Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Areia muito Fina	Lama	Textura
MT1A	0,50%	7,80%	13,20%	14,40%	12,40%	10,80%	41,10%	areia lamosa
MT1B	0,40%	11,50%	10,20%	10,10%	8,90%	7,90%	50,30%	areia lamosa

Elaboração: A autora.

O segundo ponto está a jusante do primeiro, no sopé da rampa, neste a erosão é bem aparente com a presença de sulcos, o material é mais acinzentado e as camadas são intercaladas por lamina de argila. A superfície possui uma cobertura de herbáceas e alguns arbustos, e uso do solo é para atividades pastoris, assim como na amostra anterior. O material coluvial se mistura ao aluvial e o depósito é constituído de um coluvio-aluvio. O perfil foi nomeado de AL1, possui camadas alternadas (AL1A e AL1B) entre areia lamosa e areia lamosa com cascalho indicando diferentes níveis de alteração na energia durante a deposição, condição ainda mais reforçada pelo fato de o depósito possuir mais de uma fonte de sedimentos. A primeira camada denominada AL1B, foi coletada a uma altura de 70cm e a segunda, AL1A a 40cm, o perfil ao todo mede 1,13m da base ao topo, porém não foi possível observar o contato com a rocha mãe (Figura 20; Quadro 3).

Figura 20: Resultado da granulometria; perfil estratigráfico; C – MDT do local das amostras do perfil AL1 (perfil AL1 em vermelho)



Elaboração: A autora.

Quadro 3: Resultado da granulometria nas amostras do perfil AL1

Amostras	Cascalho	Areia muito Grossa	Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Areia muito Fina	Lama	Textura
AL1A	0,10%	4,30%	8,10%	12,50%	19,30%	17,70%	37,90%	areia lamosa
AL1B	1,50%	10,70%	10,40%	15,50%	17%	9,50%	35,40%	areia lamosa com cascalho

Elaboração: A autora.

Na morfoscopia as camadas apresentaram diferença quanto a esfericidade e o grau de arredondamento, a mais basal denominada MT1B possui grão em sua maioria sub-prismoidais e sub-angulares e a camada superficial apresenta grão de morfologia prismoidal e angular indicando que os grãos da camada basal sofreram menos transporte que a superficial. A primeira camada (MT1B) foi coletada numa altura de 30cm e a segunda camada (MT1A) a uma altura de 11cm da base para ao topo. É notável a ocorrência de maneira bem marcada a presença de bioturbação, além de uma cobertura arbustiva-arbórea que divide espaço com atividades pastoris.

Para o perfil AL1 ocorre uma pequena variação quanto a morfologia dos seus grãos, a camada AL1A apresentou uma predominância de esfericidade sub-prismoidal e textura fosca alta opacidade, a camada AL1B, mais basal, apresentou uma esfericidade prismoidal e textura brilhante com opacidade transparente (Quadro 4).

Quadro 4: Resultados da morfoscopia nas amostras da Área 1

Amostra	Esfericidade	Arredondamento	Textura	Opacidade
MT1A	Prismoidal	Angular	brilhante	transparente
MT1B	Sub-prismoidal	sub-angular	brilhante	transparente
AL1A	Sub-prismoidal	Angular	fosca	opaca
AL1B	Prismoidal	Angular	brilhante	transparente

Elaboração: A autora.

Apesar de serem materiais que foram mobilizados ao longo da encosta, os colúvios da área 1 estão bastante próximos de suas áreas fontes, ideia reforçada pelo mapeamento geomorfológico, visto que ainda permanecem na alta encosta, e pelos resultados das análises granulométricas, nos quais indicam que o transporte e os níveis de intemperismo não proporcionaram um retrabalhamento “eficiente” do grão.

5.3.2 Área 2

A área 2 constitui um hollow suspenso a aproximadamente 675m de altitude e localizado a 37°45'0,885"W 9°7'20,804"S, formando uma cabeceira de drenagem côncava de uma bacia de ordem 0, preenchida por um provável complexo de rampas de colúvio, foram realizadas duas coletas no total, onde suas camadas ficam mais espessas à medida que se aproxima do final do hollow.

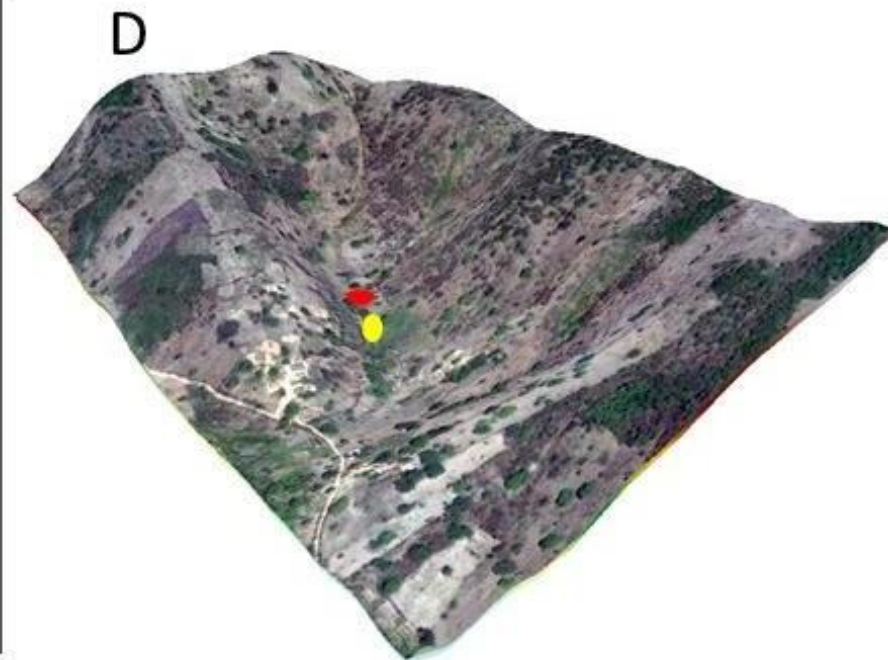
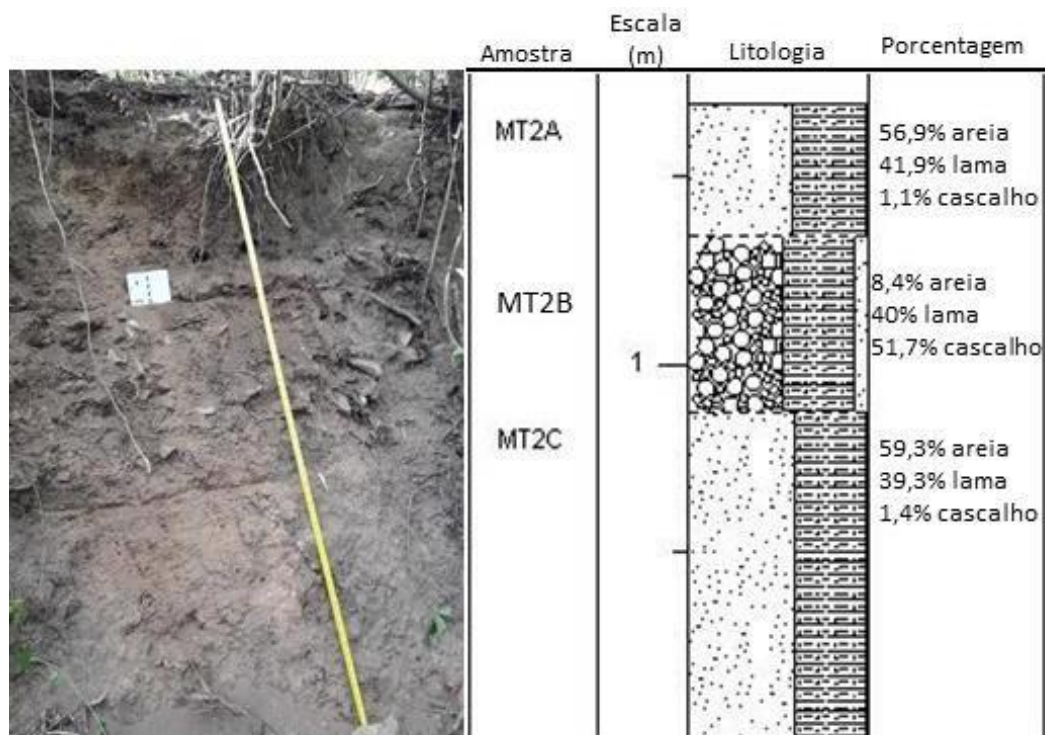
A primeira coleta, nomeada de MT2 (Figura 21 e 22), possui 1,60m da base até o topo. Foi subdividida em 3 camadas/amostras (MT2A, MT2B e MT2C), o perfil é bem heterogêneo, possui uma camada basal (MT2C) de areia lamosa com cascalho, coletada a 1,25m com 40,72% de material lamoso. A camada do meio (MT2B) é formada por uma cascalheira clastosuportada com fragmentos de matacões, indicando um intenso fluxo de detritos que cobriu todo eixo do hollow, sua granulometria é de cascalho lamoso. A camada mais superficial (MT2A), assim como a basal, possui textura de areia lamosa com cascalho e cerca de 34,32% de lama na sua composição, indicando uma movimentação por fluxos de lama (Quadro 5).

Quadro 5: Resultados da granulometria das amostras do perfil MT2

Amostras	Cascalho	Areia muito Grossa	Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Areia muito Fina	Lama	Textura
MT2A	1,10%	15,80%	11,40%	12,20%	11,10%	6,50%	41,90%	areia lamosa com cascalho
MT2B	52%	1,40%	1,30%	2,30%	1,70%	1,25%	40,72%	cascalho lamoso
MT2C	1,40%	17,90%	14,90%	12,20%	8,80%	5,50%	39,30%	areia lamosa com cascalho

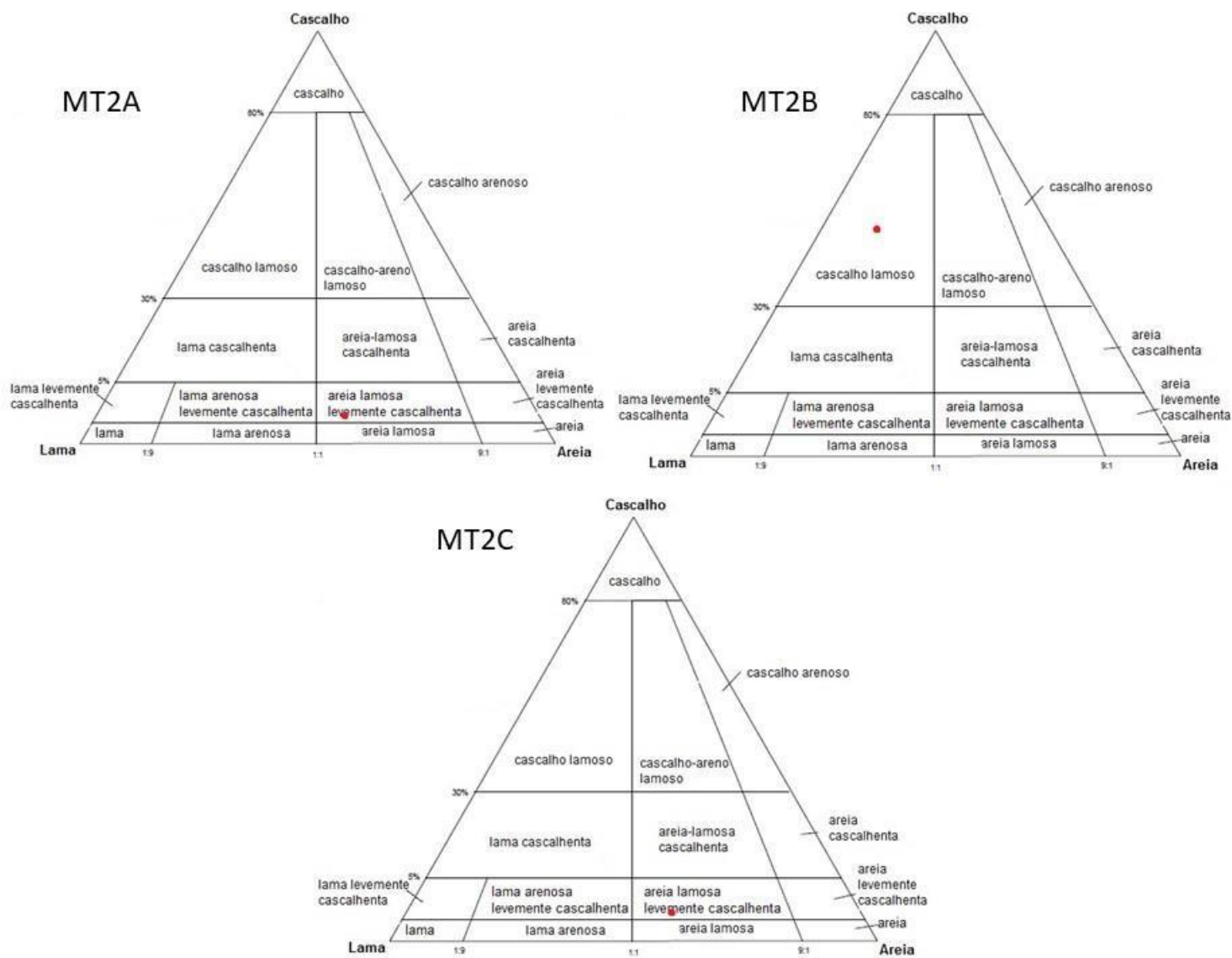
Elaboração: A autora.

Figura 21: Perfil estratigráfico; D – MTD dos pontos de coleta das amostras do perfil MT2 (perfil MT2 em vermelho)



Elaboração: A autora.

Figura 22: Resultado da granulometria nas mostras do perfil MT2



Elaboração: A autora.

A segunda coleta, nomeada MT3 (Figura 23, 24), ocorreu na porção mais distal do eixo do hollow, mas possui as mesmas características da primeira. O perfil possui 1,40m, também foi dividido em 3 camadas/amostras sendo a mais basal (MT3C) coletada a 1,20m constituída de areia lamosa cascalhenta, porém com apenas 27% de lama na sua composição.

A camada central (MT3B) pela cascalheira, porém com fragmentos menores que os do perfil anterior, indicando a diminuição da energia de deposição ao longo do hollow, possui granulometria de cascalho lamoso. A camada mais superficial (MT3A) coletada a 40cm composta de lama arenosa com cascalho sendo 40% de lama na sua composição, indicado um fluxo de lama maior que na camada basal (Quadro 6).

Quadro 6: Resultados da granulometria das amostras do perfil MT3

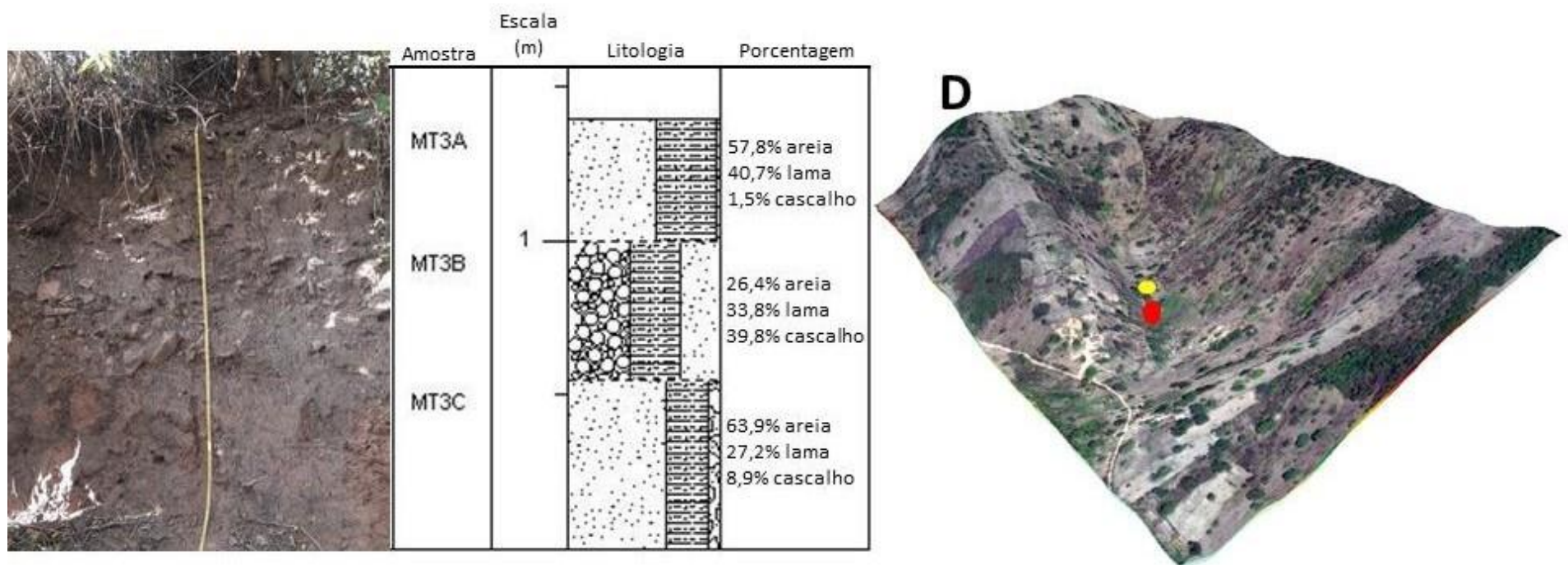
Amostras	Cascalho	Areia muito Grossa	Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Areia muito Fina	Lama	Textura
MT3A	1,50%	18%	11%	12,20%	10,30%	6,30%	40,70%	areia lamosa com cascalho
MT3B	40,00%	3,60%	10,10%	6,40%	4,50%	1,50%	34,32%	cascalho lamoso
MT3C	8,90%	24,30%	14,20%	11,80%	8,90%	4,70%	27,20%	areia lamosa cascalhenta

Elaboração: A autora

Há uma continuidade lateral bastante expressiva que vai desde muito próximo ao eixo do hollow até próximo a porção mais distal nos depósitos da área 2, essa continuidade lateral é muito recorrente no perfil de cascalheira encontrado por Silva (2019) para o maciço de Água Branca, assim é possível levantar a hipótese de que o alto sertão Alagoano possuiu grandes eventos recentes capazes de mobilizar material muito grosseiro, mas não o suficiente para retirá-los da alta encosta.

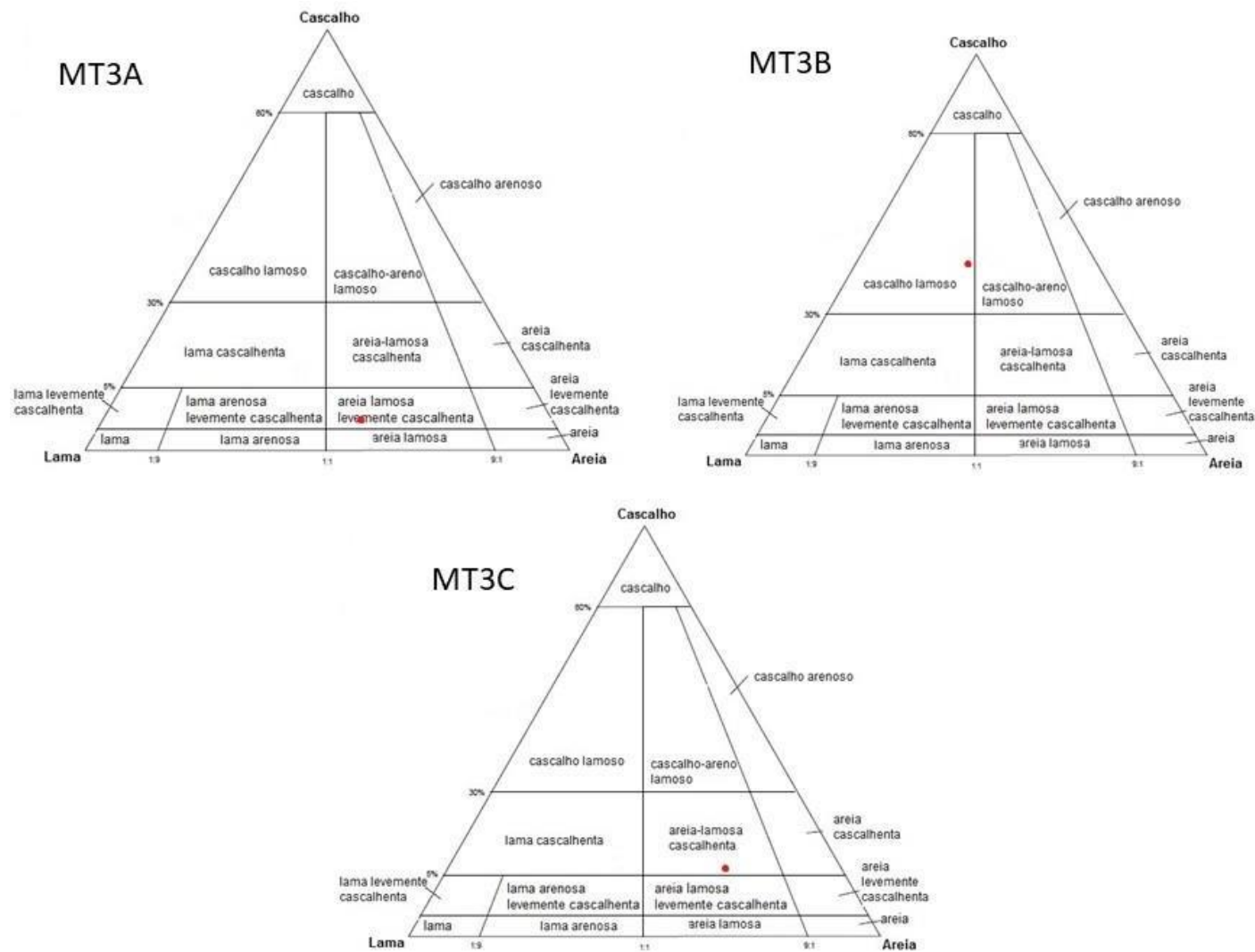
A área 2 dispões de 6 nascentes que são utilizadas pela população e as paredes do hollow são usadas para a plantação de hortaliças, de modo que fica muito sujeita a movimentos de massas. Na porção a jusante do alvéolo há ainda a exploração de água subterrânea com a instalação de poços em rampas de colúvio que possuem cerca de 6 metros de espessura.

Figura 23: Perfil estratigráfico; D – MDT dos locais das amostras do perfil MT3



Elaboração: A autora.

Figura 24: Resultado da granulometria das amostras do perfil MT3



Elaboração: A autora.

Quanto a morfoscopia, nas amostras do perfil MT2 as camadas não apresentaram grande diferença, todas possuem a esfericidade em nível esférico, MT2A e MT2B com arredondamento sub-angular, textura brilhante e transparente, a amostra MT2C apresenta arredondamento em nível angular, textura opaca e fosca, indicando uma quantidade de água em seu transporte menor que as anteriores.

A morfoscopia mostrou mais variações entre as camadas, para a MT3C a esfericidade é em nível esférico, o arredondamento é angular e a textura fosca e opaca. A amostra MT3B possui esfericidade sub-discoidal, arredondamento em nível sub-arredondado e a textura opaca e fosca. Para a amostra MT3A a esfericidade mostrou-se esférica o arredondamento muito angular e a textura brilhante e transparente (Quadro 7), como o perfil MT3, as condições para a deposição podem ter sido mais alteradas devido a maior distância da área fonte já que o depósito está na região mais distal do hollow. E assim é possível supor que aos níveis de energia potencial dos materiais deste perfil foram mais diferentes do que no perfil anterior.

Quadro 7: Resultado da morfoscopia nas amostras da Área 2

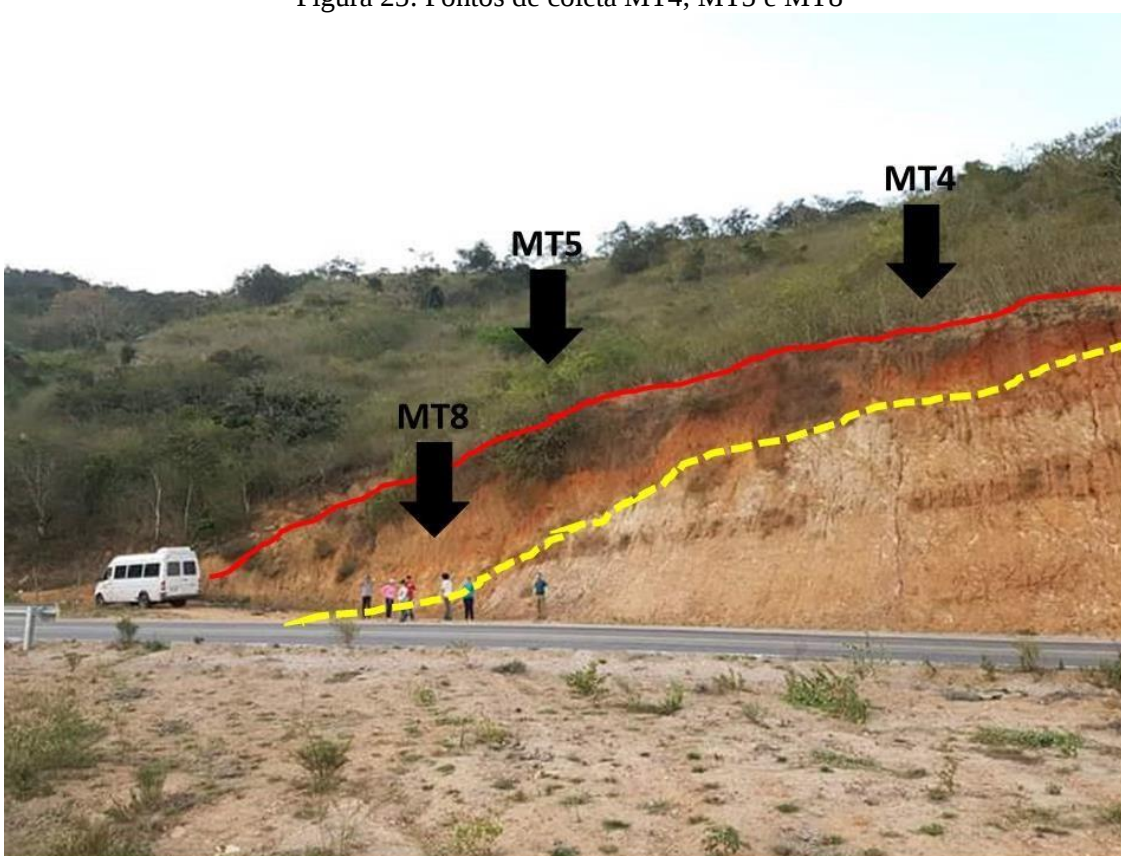
Amostra	Esfericidade	Arredondamento	Textura	Opacidade
MT2A	Esférico	sub-angular	brilhante	Transparente
MT2B	Esférico	sub-angular	brilhante	Transparente
MT2C	esférico	angular	fosca	Opaca
MT3A	esférico	angular	fosca	Opaca
MT3B	sub-discoidal	sub-arredondada	brilhante	Transparente
MT3C	esférico	muito angular	brilhante	Transparente

Elaboração: A autora.

5.3.3 Área 3

A área 3, está a aproximadamente 635m de altitude localizada a $37^{\circ}45'1,218''W$ $9^{\circ}7'20,148''S$, também constitui um hollow suspenso, que foi cortado em duas seções para a construção de vias e que no período chuvoso vem passando por intenso processo de denudação. A área apresenta um extenso pacote de colúvio em diferentes estágios de alteração, sendo visível inclusive os limites entre a deposição e o material intemperizado nas paredes do hollow. Na figura o tracejado amarelo indica o contato com a rocha intemperizada, a linha vermelha mostra um dos cortes de estrada e as setas pretas os pontos de coleta. Por ser uma área alta única na porção não foi possível fazer uma foto que abrangesse todos os perfis de uma vez (Figura 25).

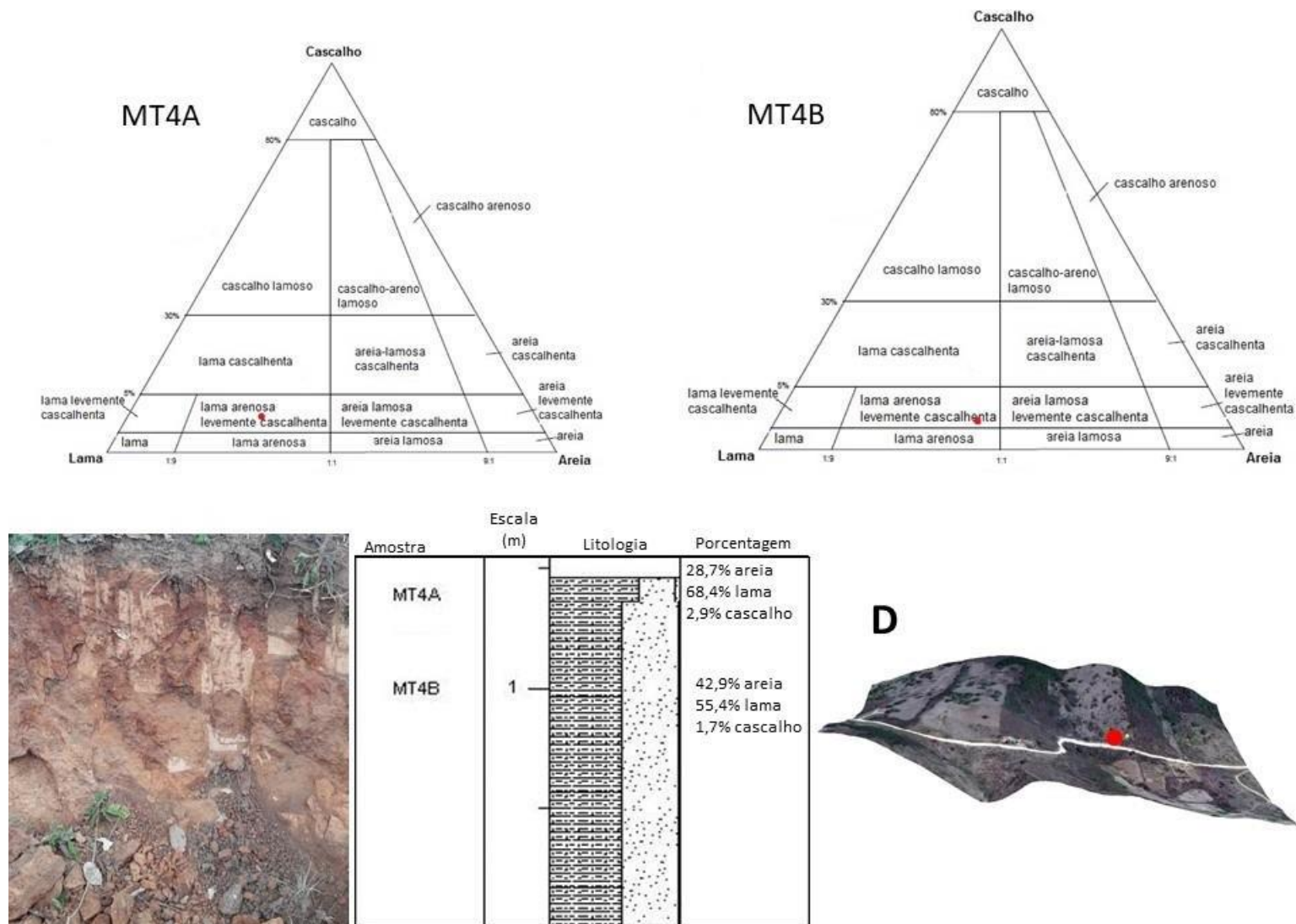
Figura 25: Pontos de coleta MT4, MT5 e MT8



Acervo: A autora.

Neste perfil foram realizadas três coletas, as duas primeiras ao longo do corte de estrada superior e a terceira no corte inferior. A primeira nomeada de MT4 (Figura 26), constituída em um pacote de menor espessura com 1,46m, pois está mais próximo do limite da parede do hollow, observou-se que o perfil possui duas camadas, sendo a mais superficial (MT4A) uma lama arenosa com cascalho coletada em 20cm e a logo abaixo a outra camada (MT4B) apresenta uma textura de lama cascalhenta coletada a 45cm (Quadro 8).

Figura 26: Resultado da granulometria; perfil estratigráfico; D – MDT do ponto de coleta do perfil MT4 (ponto do perfil em vermelho)



Elaboração: A autora.

O perfil não apresenta bioturbação, possui o material endurecido e com morfografia pouco diferente, indicando ainda um leve processo de pedogênese.

Quadro 8: Resultado da granulometria das amostras do perfil MT4

Amostras	Cascalho	areia muito grossa	areia grossa	areia média	areia fina	areia muito fina	lama	TEXTURA
MT4A	2,90%	13,50%	4,50%	3,60%	3,80%	3,40%	68,40%	lama arenosa com cascalho
MT4B	1,70%	22,70%	6,70%	4,30%	3,80%	5,30%	55,40%	lama arenosa com cascalho

Elaboração: A autora.

A segunda coleta, denominada MT5 (Figura 27), foi realizada na mesma altitude da anterior, porém mais à esquerda no leque, na região mais superficial onde há um intenso processo de pedogênese, o perfil possui uma altura de 2,35m, o material apresenta-se em duas camadas distintas, sendo a superficial (MT5A) mais endurecida e escura coletada a 20cm e logo abaixo uma camada (MT5B) mais amarelada coletada a 83cm, a camada mais superficial apresenta uma textura de lama arenosa com cascalho e a camada basal a textura de lama cascalhenta (Quadro 9).

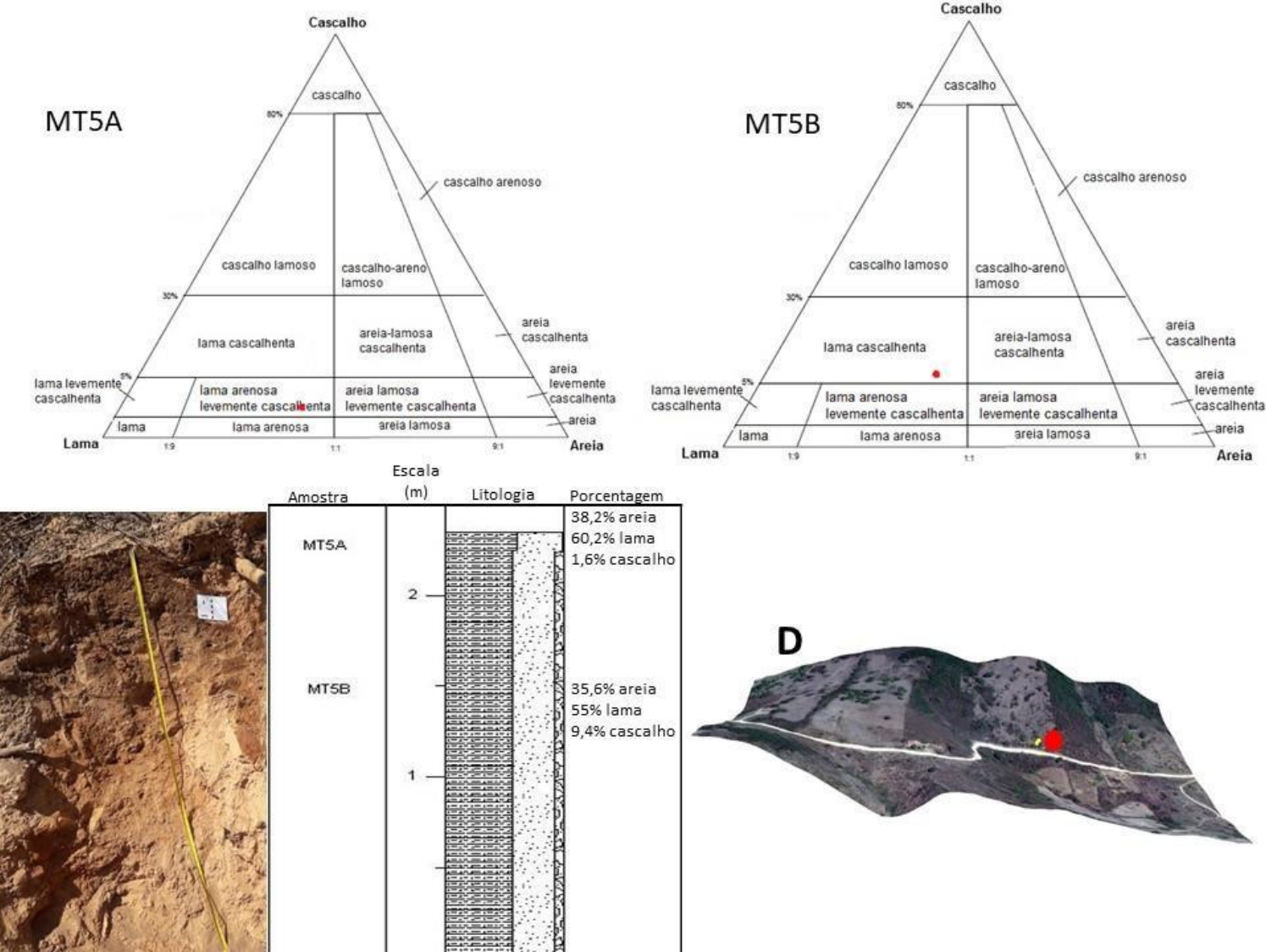
Quadro 9: Resultado da granulometria das amostras do perfil MT3

Amostras	Cascalho	areia muito grossa	areia grossa	areia média	areia fina	areia muito fina	lama	TEXTURA
MT5A	1,60%	10,20%	6,70%	6,90%	7,90%	6,60%	60,20%	lama arenosa com cascalho
MT5B	9,50%	10,10%	6,70%	6,50%	5,80%	6,60%	55%	lama cascalhenta

Elaboração: A autora.

A área de coleta é muito semelhante a algumas das áreas de Silva (2019) e Corrêa (2001), que se encontram na alta encosta, ocorrendo um contato abrupto com a rocha mãe e algumas drenagens que não apresentam perenidade. Ainda apresentando materiais com diferentes texturas no mesmo perfil indicando eventos parecidos não só no alto sertão alagoano, como na área 2, mas também em outras áreas úmidas do Nordeste.

Figura 27: Resultado da granulometria; perfil estratigráfico; D – MDT do local de coleta das amostras do perfil MT5 (ponte e coleta em vermelho)



Elaboração: A autora.

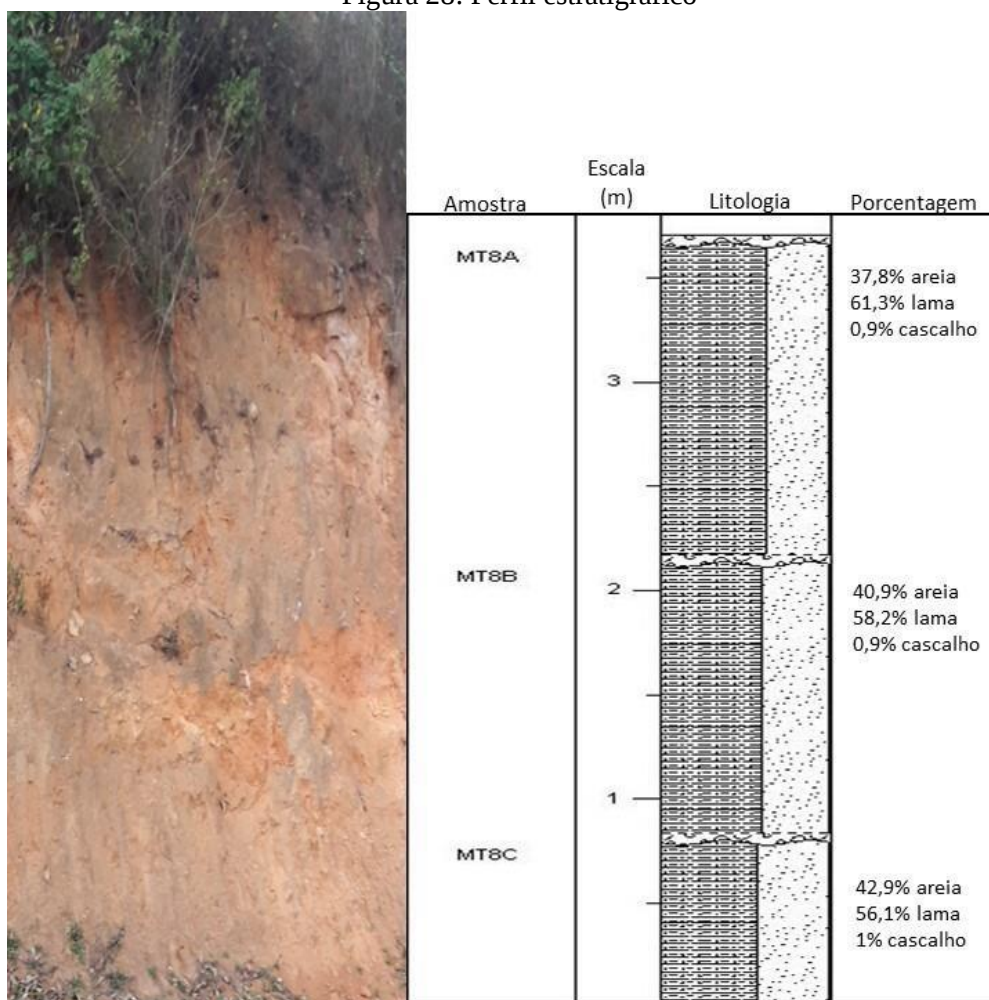
A terceira e última coleta foi ao longo da estrada inferior como supracitado, o perfil foi denominado de MT8 (Figura 28 e 29), esta porção é mais complexa visto que o perfil mede 12m, e possui três linhas de pedras, assim as coletas foram realizadas nos intervalos entre as linhas. A primeira linha se encontra em 8m, assim a primeira coleta (MT8A) ocorreu entre 8m e 9,50m e possui uma textura de lama arenosa. Aos 9,50m apresenta-se outra linha de pedras, havendo a segunda coleta (MT8B) entre 9,50m e 11,20m, limite onde está a última linha de pedras. A terceira coleta ocorreu entre os 11,20 e 12m onde se encontra o contato com a rocha intemperizada (Quadro 10).

Quadro 10: Resultado da granulometria das amostras do perfil MT8

Amostras	Cascalho	areia muito grossa	areia grossa	areia média	areia fina	areia muito fina	lama	TEXTURA
MT8A	0,90%	11,40%	7%	6,60%	6%	6,80%	61,30%	lama arenosa
MT8B	0,90%	13,40%	6,50%	7%	8%	6%	58,20%	lama arenosa
MT8C	1%	13,30%	7,90%	7,60%	6,60%	6,60%	56,10%	lama arenosa com cascalho

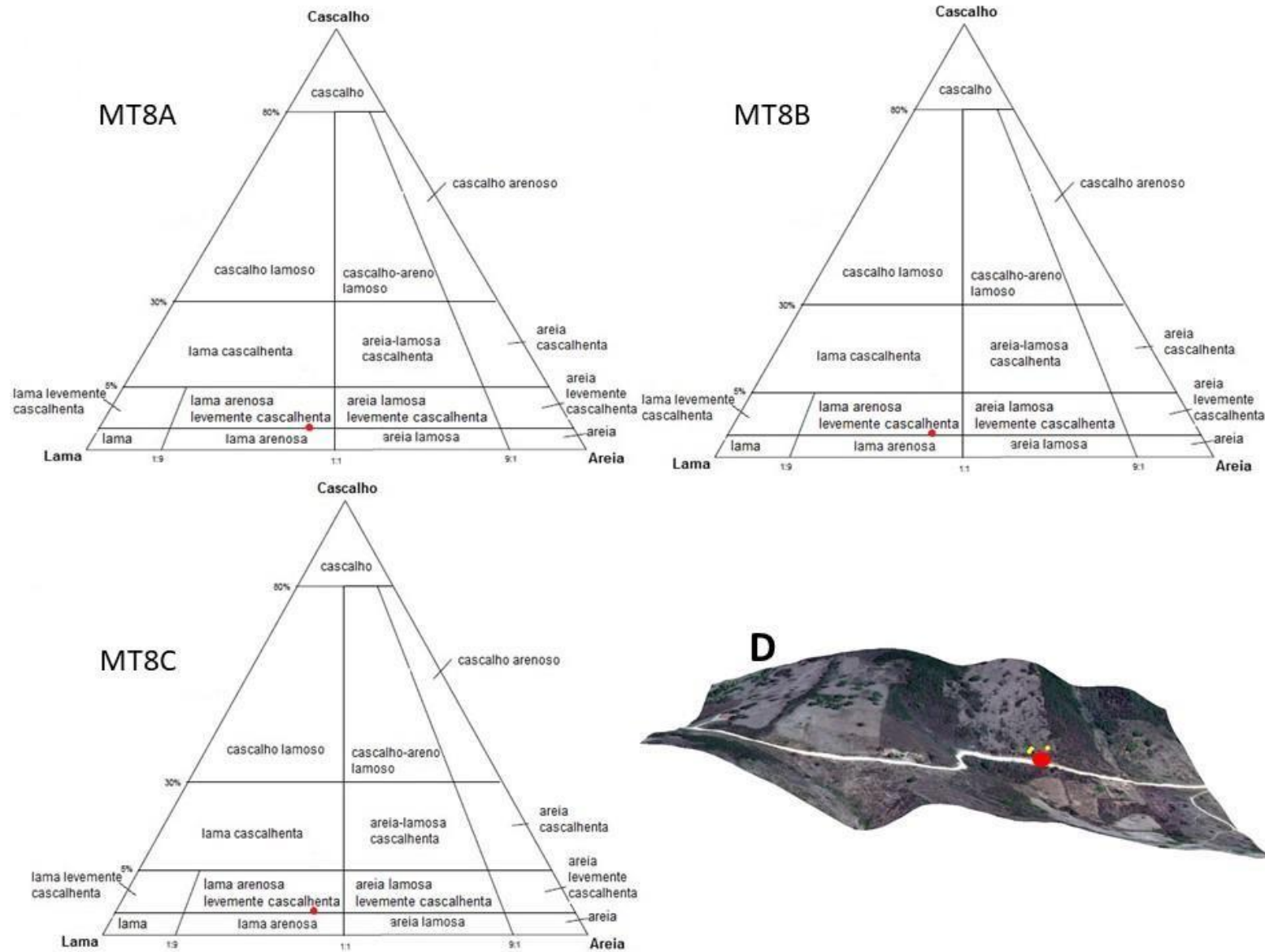
Elaboração: A autora.

Figura 28: Perfil estratigráfico



Elaboração: A autora.

Figura 29: Resultado da granulometria; D – MDT do ponto de coleta do perfil MT8



Elaboração: A autora.

O perfil MT8 apesar de estar mais abaixo no hollow que os anteriores, apresenta uma quantidade de lama maior, o que pode significar que o material que foi depositado estava mais intemperizado, portanto a condição climática era menos seca do que quando houve a formação e deposição dos materiais MT4 e MT5 que estão mais próximos da superfície. Para além disso, é possível que haja uma maior infiltração nesta área do hollow, porção mais central de seu eixo e este fator pode intemperizar esse material mais depressa.

Quanto a morfoscopia, as amostras apresentaram pequena variação em todos os parâmetros, a esfericidade das amostras MT4B e MT4A estão em nível esférico com grau de arredondamento de muito angular a angular e a textura fosca e opaca na mais basal e brilhante e transparente na superficial. Para as amostras MT5B e MT5A a esfericidade e o arredondamento são iguais, sub-prismoidal e angular, e na textura é onde está a diferença, enquanto a primeira é brilhante e transparente, a segunda é opaca e fosca. Já nas amostras MT8C, MT8B e MT8A a esfericidade mostrou-se entre sub-prismoidal e sub-discoidal, o grau de arredondamento angular e muito angular e a textura brilhante e transparente na mais basal, e opaca e fosca nas mais superficiais (Quadro 11).

Quadro 11: resultado da morfoscopia nas amostras da Área 3

Amostra	Esfericidade	Arredondamento	Textura	Opacidade
MT4A	Esférico	muito angular	brilhante	transparente
MT4B	Esférico	angular	fosca	opaca
MT5A	Sub-prismoidal	angular	fosca	opaca
MT5B	Sub-prismoidal	angular	brilhante	transparente
MT8A	Sub-discoidal	muito angular	fosca	opaca
MT8C	Sub-prismoidal	angular	fosca	opaca
MT8C	Sub-prismoidal	angular	brilhante	transparente

Elaboração: A autora.

Assim como nas demais áreas os materiais possuem as mesmas características dos já encontrados em outras áreas de brejo de altitude no semiárido brasileiro.

5.3.4 Área 4

O ponto de coleta está localizado numa altitude de 499m e a 37°46'1,598"W 9°8'8,031"S. O local possui um relevo ondulado, composto de vegetação arbustiva e erosão fraca, sendo mal drenado. O perfil possui 1,80m sendo possível visualizar o contato com a rocha intemperizada. O material está armazenado numa paleo-voçoroca e apresenta 3 linhas de pedras (*stone lines*), as coletas ocorreram nos intervalos entre as linhas, totalizando 4 coletas (Figura 30 e 31).

Na amostra mais inferior, chamada de MT6D, coletado entre 1,37m e 1,80m, o material tem uma textura de lama levemente cascalhenta e apresenta alguns clastos pequenos, e sugere que o evento que desencadeou o movimento não foi de alta energia. A próxima amostra denominada MT6C, após a última linha de pedras, foi coletada entre 95cm e 1,36m, sua textura é lama arenosa contendo apenas 0,5% de cascalho, sendo mais fino que o anterior e indicando menos energia ainda para a deposição e/ou material mais intemperizado.

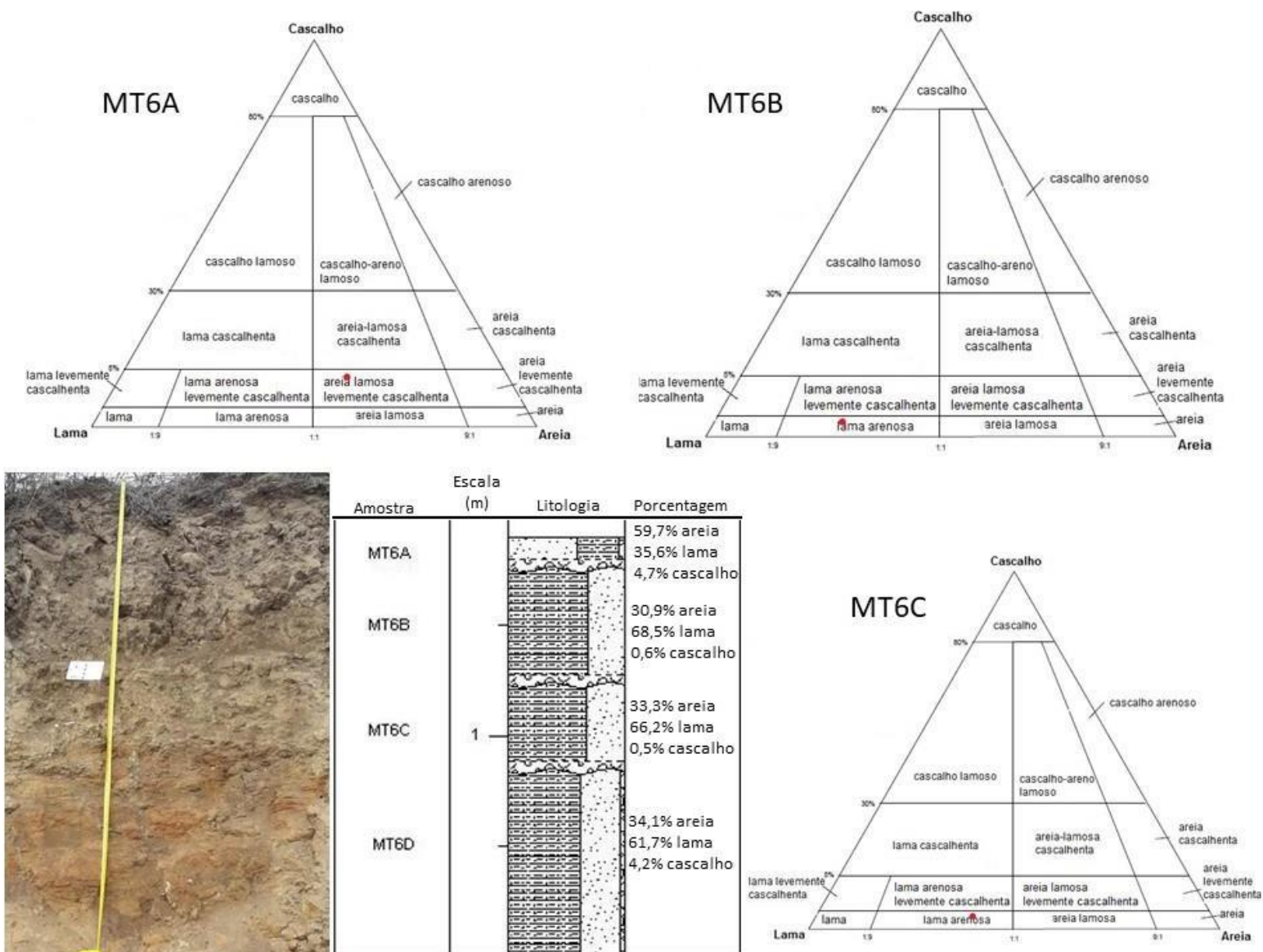
A camada superior, chamada MT6B, com material coletado entre 60cm e 95cm também é uma lama arenosa, porém possui 0,6% de cascalho e uma quantidade de finos maior que o anterior, indicando também movimentos de massa de baixa energia para remoção desse material. Logo após essa camada tem-se a última linha de pedra e o pavimento mais superficial chamado de MT6A, coletado entre 10cm e 59cm, possui uma granulometria mais grossa que os anteriores, areia levemente cascalhenta, indicando que a energia potencial para transporte desse material foi maior que a dos anteriores, porém não muito forte pois o material é arenoso, mas as maiores proporções são de areia média e areia fina (Quadro 12).

Quadro 12: Resultado da granulometria das amostras na Área 4

Amostras	Cascalho	areia muito grossa	areia grossa	areia média	areia fina	areia muito fina	lama	Textura
MT6A	4,70%	20,90%	8,60%	10,30%	10,80%	9,10%	35,60%	areia lamosa com cascalho
MT6B	0,60%	8,10%	4,30%	0,10%	12,20%	6,20%	68,50%	lama arenosa com cascalho
MT6C	0,50%	9,30%	4,90%	5,50%	6%	7,60%	66,20%	lama arenosa
MT6D	4,20%	10,80%	4,60%	5,40%	7,50%	5,90%	61,70%	lama arenosa com cascalho

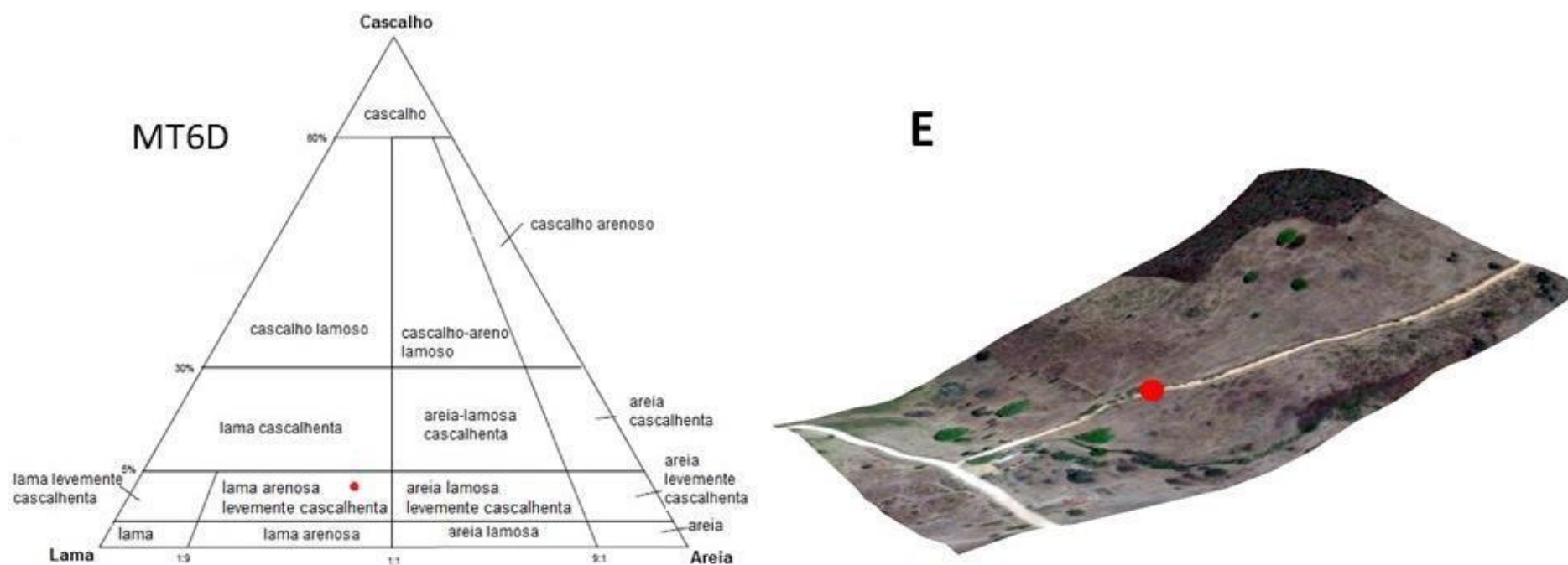
Elaboração: A autora.

Figura 30: Resultado da granulometria das amostras MT6A, B e C; perfil estratigráfico



Elaboração: A autora.

Figura 31: Resultado da granulometria da amostra MT6D; E – MDT do ponto de coleta do perfil MT6



Elaboração: A autora.

Quanto a morfoscopia, as amostras não mostraram grandes diferenças nos parâmetros de análise, a esfericidade permaneceu sub-prismoidal na maioria dos grãos de todas as amostras, o grau de arredondamento variou entre angular na mais basal e na mais superficial, sub-angular na MT6C e sub-arredondada na MT6B, nesta última, uma explicação possível pode se dar através da associação entre o grau de arredondamento e a quantidade maior de material lamoso o que pode ter proporcionado uma matriz que impediu uma abrasão com a mesma eficiência que nas camadas anteriores, para a textura, assim como a esfericidade não variou, todas amostras são foscas e opacas (Quadro 13).

Quadro 13: Resultado da morfoscopia nas amostras da área 4

Amostra	Esfericidade	Arredondamento	Textura	Opacidade
MT6A	Sub-prismoidal	angular	fosca	opaca
MT6B	Sub-prismoidal	sub-arredondada	fosca	opaca
MT6C	Sub-prismoidal	sub-angular	fosca	opaca
MT6D	Sub-prismoidal	angular	fosca	opaca

Elaboração: A Autora.

As 3 linhas de pedras (*stone lines*) possuem um material do tamanho de seixos, marcando alternância na deposição entre um período de deposição com alta energia e depois lavagem por escoamento superficial dos finos.

Thomas (1994 *apud* CORRÊA, 2001), estabeleceu que além das mudanças ambientais a bioturbação do solo por térmitas, o rebaixamento dinâmico da superfície do terreno e o rastejamento de solos também podem causar, separados ou simultaneamente, a formação de pavimentos rochosos.

Sendo no caso do depósito MT6, é possível propor que cada depósito foi movimentado pós período menos seco e os níveis de *stone lines* em eventos de grande produção de energia que podem ter ocorrido dentro de uma fase seca ou até mesmo de um pico de umidade.

Assim, o perfil apresenta as mesmas características dos encontrados por Corrêa (2001) para a Serra da Baixa Verde, Silva (2019), Melo (2019) no maciço de Água Branca e Lima (2015) na Chapada do Araripe, além de outros trabalhos que realizaram caracterização sedimentológica em tais áreas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos levantamentos bibliográficos a respeito dos materiais quaternários encontrados nos brejos de altitude já estudados, é aparentemente perceptível a semelhança com os sedimentos de Mata Grande apresentados neste trabalho.

As áreas cristalinas apresentam grandes depósitos estruturados em alvéolos suspensos, com materiais que vão de lama a matações demonstrando diferentes tipos fluxos em materiais variados, assim como apresenta também características sedimentológicas dos depósitos em regiões sedimentares, são áreas que possibilitam um uso da terra diferenciado da região e que de fato estão sendo utilizadas, porém de forma quase sempre não planejada o que pode causar prejuízos, visto que essas áreas são sucessíveis a movimentação de grandes materiais.

Apesar de apresentar semelhanças com regiões de brejo de altitude do Nordeste, o maciço de Mata Grande possui suas particularidades e uma delas ficam expressiva no mapeamento geomorfológico, mostrando que a área é cabeceira de drenagem de 3 bacias hidrográficas, mas que em uma delas, a do Moxotó mais ao Norte, o seu sopé dá início a uma grande rampa que o separa de um planalto homoclinal recentemente soerguido, condição essa que é totalmente diferente da encontrada para as demais bacias (Talhado e Capiá) nas quais apresentam sucessivas quebras em suas rampas que os rios ainda não conseguiram suavizar totalmente.

Uma outra condição morfológica do maciço de Mata Grande é apresentar seus topos convexos quase desnudos como borda de uma área rebaixada ao centro, formando um provável pedimento embutido, morfologia semelhante à encontrada por Tavares (2015) na Serra da Baixa Verde, visto que há a ocorrência de rampas de colúvio nas altas encostas provenientes dessas áreas mais altas, mostrando que a maioria dos colúvios de Mata Grande ainda possuem um longo caminho encosta a baixo para sair do sistema, o que exige uma atenção maior do planejamento.

Apesar de os depósitos e a geomorfologia do Maciço de Mata Grande indicarem respostas iniciais acerca de uma região tão pouco estudada, mas não pouco importante, trazem à tona a necessidade da aplicação de mais métodos de análise para relacioná-los e construir a história evolutiva da área. Questões como a idade desses materiais, o papel da tectônica na dinâmica do enclave e as condições para que a área ainda esteja mais alta que o contexto em que ela está inserida, criando assim uma condição fisiográfica diferenciada, devem ser analisadas de forma minuciosa, de modo a permitir cada vez mais

pormenorizada compreensão da gênese e dinâmica da paisagem da região. Não obstante, o estudo das coberturas sedimentares, coluviais, pedológicas e aluviais, bem como as dinâmicas de encosta e fluviais destas áreas de enclaves, devem constituir o cerne de pesquisas no contexto semiárido alagoano.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. Contribuição ao estudo das “stone-lines” do sul do Brasil. **Geomorfologia**, 10, IGEOG/USP, São Paulo, 11-12. 1969.
- AB'SÁBER, A. N. **Limitações dos informes paleoecológicos das linhas de pedras no Brasil**. Revista Interfácies, IBICEL/UNESP, 1: 1-27. 1979.
- AB'SÁBER, A.N. 1969c. Contribuição ao estudo das “stone-lines” do sul do Brasil. **Geomorfologia**, 10, IGEOG/USP, São Paulo, 11-12
- ALVES, K. M. A. S. et al. **Estudo de caso de aspectos dinâmicos de um Complexo Convectivo de Mesosescala (CCM)**. XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Curitiba: [s.n.]. 2011.
- ALVES, K. M. A. S. **Variabilidade pluvial no semiárido brasileiro: impactos e vulnerabilidades na paisagem da bacia hidrográfica do rio Moxotó**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. 2016.
- AMORIM, R. F. *et al* . **Cartografia de relevo aplicado à bacia do riacho Bruscas, maciço da serra da Baixa Verde (PE/PB), nordeste do Brasil**. Revista de Geociências do Nordeste, v. 01, p. 1-20, 2015.
- ARRUDA, E. M. **Caracterização dos ambientes deposicionais na bacia do Ribeirão Entupido, complexo alcalino do passa quatro, estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Campus de Rio Claro, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Rio Claro. 2004.
- BARROS, A. H. C.; FILHO, J. C. A.; SILVA, A. B.; SANTIAGO, G. A. C. F. **Climatologia do estado de Alagoas**. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892; 211) Recife. Embrapa Solos. 2012.
- BARROS, A. C. M. **Avaliação da desconexão encosta-canal na bacia do Riacho Grande/PB**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Recife. 2014.
- BIGARELLA, J. J. & ANDRADE, G. O. Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozoicos em Pernambuco (Grupos Barreiras). Universidade do Recife, arquivos Inst. Ciências da Terra, 2:2-14. 1964.
- BIGARELLA, J. J; MOUSINHO, M. R.; SILVA, J. X. Pediplanos, pedimentos e seus depósitos correlativos no Brasil. **Boletim Paranaense de Geografia**, n. 16/17, p. 117 149, 1965.
- BIGARELLA, J. J. **Estrutura e Origem das Paisagens tropicais e Subtropicais**. Florianópolis: Editora da UFSC, Volume 3. 2003.
- BIGARELLA, J. J. **Estrutura e Origem das Paisagens tropicais e Subtropicais**. Florianópolis: Editora da UFSC, Volume 1. 2009.

BÉTARD, F. *et al.* **Caracterização morfopedológica de uma serra úmida no semi-árido do Nordeste brasileiro: o caso do maciço de Baturité – CE.** Ceará. Mercator - Revista de Geografia da UFC, ano 06, número 12, 2007.

BLUM, M; TÖRNQVIST, T. E. **Fluvial responses to climate and sea-level change: a review and look forward.** Sedimentology, 47 (Supl. 1), 2-48.

BÜDELL, J. **Climate Geomorphology.** Princenton University Press. 1982.

CAVALCANTI, L.C. **Geossistemas no estado de Alagoas: uma contribuição aos estudos da natureza em geografia.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. 2010.

CAVALCANTI, L. C. **Da descrição de áreas à teoria dos Geossistemas: uma abordagem epistemológica sobre sínteses naturalistas.** Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. 2013.

CAVALCANTI, L. C. S.; CORREA, A. C. B. . **Geossistemas e Geografia no Brasil.** Revista Brasileira de Geografia, v. 61, p. 3-33, 2016.

CHRISTOFOLETTI, A. Complexidade e auto-organização aplicadas em estudos sobre as paisagens morfológicas fluviais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 7., 1997, Curitiba. **Anais...** Paraná: Universidade Federal do Paraná, 1997. P. 9-19.

CLAUDINO-SALES, V; PELVAST, J. **Evolução Morfoestrutural do relevo da margem continental do estado do Ceará, Nordeste do Brasil.** Caminhos da Geografia. Uberlândia. V7, nº20. FEv/2007.

CORREA, A. C. B. Mapeamento Geomorfológico de Detalhe do Maciço da Serra da Baixa Verde, Triunfo-PE. In: I Simpósio de Produção Acadêmica Discente do Departamento de Ciências Geográficas, 1995, Recife. Anais do I Simpósio de Produção Acadêmica Discente do Departamento de Ciências Geográficas, 1994. v. 1. p. 22-28

CORRÊA, A. C. B. **Mapeamento geomorfológico de detalhe do maciço da Serra da Baixa Verde, Pernambuco: estudo da relação entre a compartimentação geomorfológica e a distribuição dos sistemas geoambientais.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Recife. 1997.

CORRÊA, A. **Dinâmica Geomorfológica dos Sistemas Ambientais dos Compartimentos Elevados do Planalto da Borborema, Nordeste do Brasil.** Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Recife. 2001

CORRÊA, A. C. B. **A geografia física: uma pequena revisão de seus enfoques.** RIOS - Revista da FASETE, Paulo Afonso, BA, v. 1, p. 170-180, 2005.

CORRÊA, A. C.B. *et al.* **Utilização dos depósitos de encostas dos brejos pernambucanos como marcadores paleoclimáticos do quaternário tardio no semi-árido nordestino.** Ceará. Mercator - Revista de Geografia da UFC, ano 07, número 14, 2008.

CORRÊA, A. C. B. et al. **MEGAGEOMORFOLOGIA E MORFOESTRUTURA DO PLANALTO DA BORBOREMA**. Revista do Instituto Geológico, São Paulo, 31 (1/2), 35-52, 2010.

CPRM. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Disponível em: http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/15289/rel_cadastros_mata_grande.pdf?sequence=1. Acesso em: 13 de agosto de 2017.

CULTURA. **Histórico do município de Mata Grande**. Disponível em: <http://www.cultura.al.gov.br/municipios/historico-dos-municipios/historico-do-municipio-de-mata-grande>. Acesso em: 13 de setembro de 2017.

DAVIS, W. M. **The geographical cycle**. Geographical Journal. V.14, p. 481-504, 1899.

DEMEK J. (ed) **Manual of detailed geomorphological mapping**. Praga, IGU, Comm Geomorph. Surv. Mapping, 1972.

DIAS, J. A. **A análise sedimentary e o conhecimento dos sistemas marinhos**. Universidade do Algarve. Faro. 2004.

EMBRAPA. **Mapa de solos**. Disponível em: http://www.uep.cnps.embrapa.br/zaal/imagens/MapasSolos/Solos_Delmiro.jpg. Acesso em: 10 de agosto de 2017.

EMBRAPA. **Mapa de solos**. Disponível em: http://www.uep.cnps.embrapa.br/zaal/imagens/MapasSolos/Solos_Poco%20da%20Cruz.jpg. Acesso em: 10 de agosto de 2017.

GUERRA, A. J. T. et al. **Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos**. 9ª ed. Rio de Janeiro Bertrand Brasil, 2009.

GILBERT, G. K. **Geology of the Henry Mountains (Utah)**. Washington, DC. US Geo and Geol. Survey of the Rocky Mts. Region, US Govt. Printing Office, 160p. 1877.

GOIS, L.S. S. G; MONTEIRO, K. A. **O uso das geotecnologias para identificação de loci deposicionais na Serra da Barriga, Alagoas**. Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento. Campinas: Instituto de Geociências – UNICAMP, p. 5621-5625, 2017.

GOIS, L. S. S. **Caracterização morfológica e sedimentológica da Serra da Barriga**. TCC (Graduação). Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente. 2017.

GOUDIE, A. et al. **The encyclopaedic dictionary of physical geography**. Oxford, England. Basil Blackwell Inc. 1985.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA; S. B. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

GURGEL, S. P. **Evolução morfotectônica do maciço estrutural Pereiro, Província Borborema**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro

de Ciências Exatas e da Terra. 2012.

HACK, J. **Interpretação da topografia erodida em regiões temperadas úmidas.** Notícia Geomorfológica. 12 (24), Campinas, 1972.

HIMURA, S. T. **Revisão dos conhecimentos sobre o significado das linhas de seixos.** Revista do Instituto Geológico, 27-28 (1/2), 53-64, 2007.

IBGE. **Cidades.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/mata-grande/panorama>. Acesso em: 22 de janeiro de 2019.

IMA, **Proposta de criação de unidade de conservação APA Serra da Caiçara.** Instituto do Meio Ambiente. Governo de Alagoas, 2018.

EHART, Henri. **A teoria bio-resistásica e os problemas biogeográficos e paleobiológicos.** Campinas. Notícia geomorfológica, ano 4, nº11, 1966.

KING, L. **A geomorfologia do Brasil oriental.** Revista Brasileira de Geografia. P 146-265. 1956.

LIMA, F. J. **Evolução geomorfológica e reconstrução paleoambiental do setor do Planalto Sedimentar do Araripe: um estudo a partir dos depósitos coluviais localizados nos municípios de Crato e Barbalha – Ceará.** Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. 2015.

LINS, R. C. **Áreas de exceção do Agreste pernambucano.** Recife. Sudene. 1989.

MAIA, R. P; BEZERRA, F. H. R. **Condicionamento estrutural do relevo no Nordeste setentrional brasileiro.** Mercator, Fortaleza, v. 13, n. 1, p. 127-141, jan./abr. 2014.

MAIA, R. P. et al. **Condicionamento estrutural do relevo no Nordeste setentrional brasileiro.** Revista Mercator. 10.4215/RM2014.1301. 2010.

MABESOONE, J. M. **Sedimentologia.** Recife: Editora Universitária, 1983

MAIA, R. P. *et al.* **Paisagens graníticas do Nordeste do Brasil.** Universidade federal do Ceará. Ceará. 2018.

MEDEIROS, J. F. **Da análise sistêmica à Serra de Martins: contribuição teórico-metodológica aos brejos de altitude.** Tese (Doutorado). Universidade Federal do rio Grande do Norte. 2016.

MELO, M. L. **Áreas de exceção da Paraíba e dos Sertões de Pernambuco.** Sudene. Recife. 1988.

MELO, R. F. T. *et al.* **Aplicação da micromorfologia de solos como ferramenta para a reconstrução paleoambiental na Serra de Água Branca – AL.** Revista Geonorte, Edição especial 4, v10., nº 4, 2014.

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.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. 2014.

MELO, R. F. T. **Evolução geomorfológica em bases paleoclimáticas do maciço estrutural de Água Branca – AL.** Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. 2019.

MIRANDA, C. C. S. DE ; DUARTE, C. C. ; TAVARES, B. DE A. C. ; **CORREA, A. C. B. . Mapeamento geomorfológico e morfoestratigráfico do gráben do Cariatá, Paraíba.** In: VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA - IGU Regional Conference On Geomorphology, 2006, GOIANIA. Anais do VI Simpósio Nacional De Geomorfologia - IGU Regional Conference On Geomorphology, 2006.

MISSURA, R. **Bacia do Riacho Poré-PE, análise morfotectônica e morfoestratigráfica.** Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Recife. 2013.

MONTEIRO, K. A.; SIVA, H. A. ; LIMA, C. S. ; BARROS, A. C. M. . **Identificação de loci deposicionais como contribuição para a compreensão da dinâmica evolutiva da paisagem na área de Nazaré da Mata Pernambuco e seu entorno.** Geografia. Ensino & Pesquisa (UFSM), v. 12, p. 4040, 2008.

MONTEIRO, K.A. Superfícies de aplainamento e morfogênese da bacia do Rio Tracunhaém, Pernambuco. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Recife. 2010

MONTEIRO, K. A. **Análise geomorfológica da escarpa oriental da Borborema a partir da aplicação de métodos morfométricos e análises estruturais.** Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Recife. 2015.

PAISANI, J. C. P. *et al.* Cabeceiras de drenagem da bacia do Rio Quartzze – Formação Serra Geral (SW do Paraná): distribuição espacial, propriedades morfológicas e controle estrutural. Curitiba – PR. Revista Ra'ega, n°12, 2006.

PAISANI, J. C. et al. **Dinâmica de rampas de colúvio na superfície de Palmas/Água Doce durante o quaternário tardio – bases para compreender a evolução das encostas no Planalto das Araucárias.** São Paulo. Revista Brasileira de Geomorfologia, v18, n°4, 2017.

PENK, W. **Morphological analysis of landforms.** London: Ed.MacMillan and Co. p. 283. 1953.

RAMOS, D. A. M. C. **Os depósitos de encosta na reconstrução da dinâmica geomorfológica na bacia do Riacho Piancozinho (Pernambuco/Paraíba).** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Recife. 2014.

RANULPHO, R. **Fitólitos em depósitos de colúvio do quaternário superior na face nordeste da bacia sedimenta do Araripe/CE: significado paleoambiental.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Recife. 2016.

RIBEIRO, S. C; LIMA, F. J; CORRÊA, A. C. de B. **Depósitos de encosta em regiões tropicais: uma abordagem sobre a formação de colúvios.** Revista Geonorte, Edição especial, V. 2, N. 4, p.334, 2012.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. **História ecológica da terra**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1994.

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**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. 2019.

SOUZA, J. O. P. **Catenas e detalhamento expedito dos solos da bacia do Riacho do Saco - Serra talhada/Pernambuco**. Geosul (UFSC), v. 28, p. 163-182, 2013.

SUGUIO, K. **Geologia sedimentar**. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

TAVARES, B. DE A. C. **Evolução morfotectônica dos pedimentos embutidos no Planalto da Borborema**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. 2015.

TAVARES, B. DE A. C. ; LIRA, D. R. ; Cavalcanti, L. C. S. ; SILVA, H. A. ; CORREA, A. C. B. . **Modelagem de Imagens LANDSAT 5 TM e dados ASTER para identificação dos pedimentos na superfície de cimeira no Planalto da Borborema, Maciço da Serra da Baixa Verde, PE/PB**. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 2011, Curitiba. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR. Curitiba: INPE, 2011.

TRICART, J. Division morphoclimatique du Brésil atlantique centrale. **Revue de Geom. Dynam.**, IX, nº 1 e 2, jan. -fev. 1958. (Transcrição no **Boletim Paulista de Geografia**, nº 31, março de 1959, p. 3-44, São Paulo).

TRICART, J. **Ecodinâmica**. IBGE. Rio de Janeiro. 1977.

VILLANUEVA, T. C. B. **Geodiversidade do estado de Alagoas**. Salvador: CPRM, 2016. 165p.

VITTE, A. C. **A Etchplanação nas regiões tropicais quentes e úmidas**. Terra Livre, São Paulo, v. 16, p. 11-25, 2001.

VITTE, A. C. **A concepção da geografia em Immanuel Kant**. X Seminário de História da ciência e da Tecnologia. Belo Horizonte: CD-Rom, 2005.