

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

Jardel Estevam Barbosa dos Santos

EVOLUÇÃO GEOMORFOLÓGICA E MORFOESTRATIGRÁFICA DA
ESTRUTURA SUPERFICIAL NA PAISAGEM DA BACIA DO RIO CORURIBE

Maceió, Alagoas

2022

JARDEL ESTEVAM BARBOSA DOS SANTOS

**EVOLUÇÃO GEOMORFOLÓGICA E MORFOESTRATIGRÁFICA DA
ESTRUTURA SUPERFICIAL NA PAISAGEM DA BACIA DO RIO CORURIBE**

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.

Orientador: Prof. Dr. Melchior Carlos do Nascimento

Coorientador: Prof. Dr. Kleython de Araújo Monteiro

Maceió, Alagoas

2022

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

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

S237e Santos, Jardel Estevam Barbosa dos.
Evolução geomorfológica e morfoestratigráfica da estrutura superficial na paisagem da bacia do rio Coruripe / Jardel Estevam Barbosa dos Santos. – 2022.
93 f. : il. color.

Orientador: Melchior Carlos do Nascimento.
Co-orientador: Kleython de Araújo Monteiro.
Dissertação (mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 89-93.

1. Cobertura superficial. 2. Sedimentologia - Coruripe, Rio, Bacia do (AL). 3. Geologia estratigráfica - Quaternário. I. Título.

CDU: 911.2:551.3.051(813.5)

“A persistência é o caminho do êxito.”

(Charles Chaplin)

Dedico este trabalho a todos os que me ajudaram ao longo desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho.

Aos meus pais, irmão e demais familiares, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Ao professor Dr. Melchior Carlos do Nascimento, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade.

Ao professor Dr. Kleython de Araújo Monteiro, por me coorientar nessa nova empreitada da minha vida profissional e, principalmente, pela paciência de todos esses anos realizando pesquisas em parceria.

Aos professores da banca avaliadora, Dr. Daniel Rodrigues de Lira e Dra. Ana Paula Lopes da Silva, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso. Cabe agradecer também ao Prof. Dr. Bruno Ferreira que fez parte da banca de qualificação e participou dos trabalhos de campos com valorosas contribuições nas discussões em campo e em laboratório.

A Duany Cardoso, pois sem o seu apoio e companheirismo essa dissertação não seria possível. Obrigado por ser tão atenciosa e por entender minha ausência em diferentes momentos. Aos seus pais, Dona Rosimeire e Seu Neto, que me deram abrigo e cuscuz quando foi preciso realizar as atividades em laboratório.

Aos amigos de longa data do Núcleo de Estudos do Quaternário do Nordeste do Brasil, vulgo NEQuat, que ajudaram de alguma maneira, seja em campo ou em laboratório, no desenrolar desta pesquisa. Que venham bons frutos dessa nossa longa parceria.

Aos colegas da Turma 2020.1 do PPGG, em especial Gabriel, Genisson e Jonas, “os Mestrandos”, pela convivência durante esse período de aulas remotas, da lista de artigos a serem produzidos e publicados, das dúvidas e debates sobre os assuntos de geoestatística e climatologia.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia e demais professores do curso, que mesmo diante do período instaurado pela pandemia do COVID-19, não mediram esforços para que fosse possível a realização do curso.

A UFAL, que ao longo da minha formação ofereceu um ambiente de estudo agradável, motivador e repleto de oportunidades, apesar dos ataques sofridos nos últimos anos.

Por fim, agradeço a todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

RESUMO

A análise das formas de relevo permite entender os processos relacionados com a gênese, evolução e estrutura atual da paisagem. Os estudos com ênfase nos processos no campo da ciência geomorfológica, adotada nesta pesquisa, se baseiam na compreensão dos processos que atuam na elaboração da paisagem. Assim, a presente pesquisa buscou entender os processos evolutivos da estrutura da paisagem no médio e baixo curso da bacia hidrográfica do rio Coruripe por meio das suas coberturas superficiais. A pesquisa partiu das análises físico-ambientais das coberturas superficiais que estruturavam os tabuleiros. A revisão bibliográfica, mapeamento geomorfológicos, descrição dos perfis e análises em laboratório permitiram a caracterização dos depósitos encontradas na área de estudo. As análises sedimentológicas demonstram duas fácies deposicionais: origem fluvial e coluvial. Sendo a primeira associada aos depósitos de cascalheiras e planícies de inundação, enquanto a segunda a fluxos de detritos originados de transportes de encosta. Sugere-se que novos estudos na perspectiva da geomorfologia estrutural, geoquímicos e geocronológicos sejam realizados a fim de elaborar o modelo da evolução da paisagem da área.

Palavras-chaves: Coberturas superficiais; Sedimentologia; Geomorfologia do Quaternário.

ABSTRACT

The analysis of landforms allows us to understand the processes related to the genesis, evolution, and current structure of the landscape. The studies with emphasis on processes in the field of geomorphological science, adopted in this research, are based on the understanding of the processes that act in the elaboration of the landscape. Thus, the present research sought to understand the evolutionary processes of the landscape structure in the middle and lower reaches of the Coruripe River watershed through its surface coverings. The research started from the physical-environmental analyses of the superficial coverings that structure the tablelands. The bibliographical review, geomorphological mapping, outcrop sedimentary description and laboratory analyses allowed the characterization of the deposits found in the study area. The sedimentological analyses show two depositional facies: fluvial and colluvial origin. The first is associated with gravel deposits and floodplains, while the second is associated with debris flows originating from hillslope transport. It is suggested that further studies from the perspective of structural geomorphology, geochemical and geochronological studies should be carried out in order to elaborate the model of the landscape evolution of the area.

Keywords: Surface coverings; Sedimentology; Quaternary geomorphology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de pediplanação e superfícies escalonadas do Nordeste Brasileiro de acordo com de King (1956).....	18
Figura 2: Classificação aloestratigráfica de depósitos aluviais e lacustres em um gráben.	26
Figura 3: Localização do médio e baixo curso da bacia hidrográfica do rio Coruripe.	27
Figura 4: Unidades geológicas presentes na área de estudo.....	30
Figura 5: Sistemas meteorológicos que provocam chuvas na região Nordeste.	31
Figura 6: Climogramas dos municípios de Coruripe e Junqueiro.....	32
Figura 7: Rede hidrográfica da área de estudo.	33
Figura 8: Solos da área de estudo.....	35
Figura 9: Uso do solo para a área de estudo no ano de 2019.	37
Figura 10: Ponto de coleta sendo georreferenciado com GNSS.	40
Figura 11: Diagrama com os diferentes graus de arredondamento e esfericidade.....	43
Figura 12: Declividade da área de estudo e seu entorno.	45
Figura 13: Índice de Concentração da Rugosidade da área de estudo e seu entorno.	46
Figura 14: Trecho do rio Coruripe com afloramento do embasamento cristalino.	47
Figura 15: Compartimentação geomorfológica da área de estudo.....	48
Figura 16: Fluxo de detritos estruturando o topo dos tabuleiros.....	49
Figura 17: Perfil topográfico dos tabuleiros costeiros conservados e dissecados.....	49
Figura 18: Perfil topográfico das colinas dissecadas.	50
Figura 19: Perfil topográfico da planície fluvial do rio Coruripe.	51
Figura 20: Distribuição dos pontos de descrição e coleta.	52
Figura 21: Localização do Ponto 1 (A), continuidade lateral (B), perfil coletado (C) e detalhe das concreções ferruginosas (D).....	53
Figura 22: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 1.	55
Figura 23: Localização do Ponto 2 (A) e perfil coletado (B).....	56
Figura 24: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 2.	58
Figura 25: Localização do Ponto 3 (A), continuidade lateral (B) e detalhe dos clastos (C)...	59
Figura 26: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 3.	61
Figura 27: Localização do Ponto 4 (A), continuidade lateral (B), perfil coletado (C) e detalhe dos clastos (D).	62
Figura 28: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 4.	64
Figura 29: Localização do Ponto 5 (A), continuidade lateral (B), perfil coletado (C) e detalhe dos clastos (D).	65

Figura 30: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 5.	67
Figura 31: Localização do Ponto 6 (A), continuidade lateral (B), perfil coletado (C) e detalhe dos clastos (D).	68
Figura 32: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 6.	70
Figura 33: Localização do Ponto 7 (A), continuidade lateral (B) e perfil coletado (C).	71
Figura 34: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 7.	73
Figura 35: Localização do Ponto 8 (A), continuidade lateral (B), perfil coletado (C) e detalhe dos clastos (D).	74
Figura 36: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 8.	76
Figura 37: Localização do Ponto 9 (A), perfil coletado (B) e detalhe dos clastos (C).	77
Figura 38: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 9.	79
Figura 39: Localização do Ponto 10 (A), continuidade lateral (B), perfil coletado (C) e detalhe dos clastos (D).	80
Figura 40: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 10.	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Granulometria do perfil amostral 1.	54
Tabela 2: Granulometria do perfil amostral 2.	57
Tabela 3: Granulometria do perfil amostral 3.	60
Tabela 4: Granulometria do perfil amostral 4.	63
Tabela 5: Granulometria do perfil amostral 5.	66
Tabela 6: Granulometria do perfil amostral 6.	69
Tabela 7: Granulometria do perfil amostral 7.	72
Tabela 8: Granulometria do perfil amostral 8.	75
Tabela 9: Granulometria do perfil amostral 9.	78
Tabela 10: Granulometria do perfil amostral 10.	81
Tabela 11: Classes granulométricas das amostras analisadas.	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Descrição dos graus de seleção.....	41
Quadro 2: Descrição dos graus de assimetria.	42
Quadro 3: Classes dos valores de curtose.	42
Quadro 4: Parâmetros observados na morfoscopia.....	42
Quadro 5: Parâmetros estatísticos Segundo Folk & Ward (1957) das amostras coletadas na área de estudo.	84
Quadro 6: Descrição das características morfoscópicas das amostras do médio e baixo Coruripe.....	86

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1.	As teorias de superfícies de aplainamento no Nordeste Brasileiro	17
2.2.	O período do Quaternário nos estudos da paisagem	19
2.2.1.	O Quaternário do Nordeste e de Alagoas	21
2.3.	Ambientes deposicionais e a paisagem geomorfológica.....	22
2.3.1.	Depósitos de origem coluvial	23
2.3.2.	Depósitos de origem aluvial	24
2.4.	Morfoestratigrafia e Aloestratigrafia na análise sedimentar.....	24
3	MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1.	Localização da área de estudo	27
3.2.	Aspectos físico-ambientais	28
3.2.1.	Arcabouço Geológico	28
a)	Unidades Pré-Cambrianas	28
b)	Unidade Mesozóica	29
c)	Unidades Cenozóicas.....	29
3.2.2.	O sistema climático e condições climáticas.....	31
3.2.3.	Rede de drenagem.....	33
3.2.4.	Aspectos Pedológicos	34
3.2.5.	Vegetação e uso do solo.....	36
3.3.	Abordagem Teórica	38
3.4.	Base cartográfica.....	38
3.5.	Compartimentação geomorfológica	39
3.6.	Trabalho de campo e laboratório	39
3.7.	Análises sedimentológicas	40
3.7.1.	Análise granulométrica	41
3.7.2.	Análise de morfoscopia	42
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	44
4.1.	Índice de Concentração da Rugosidade da área	44
4.2.	Compartimentação Geomorfológica	47
4.2.1.	Domínio do Planalto Sedimentar Costeiro	49

4.2.2.	Domínio das Planícies Indiferenciadas	50
4.3.	Descrições dos pontos de coleta	51
4.3.1.	Perfil amostral do ponto 1	53
4.3.2.	Perfil amostral do ponto 2	56
4.3.3.	Perfil amostral do ponto 3	59
4.3.4.	Perfil amostral do ponto 4	62
4.3.5.	Perfil amostral do ponto 5	65
4.3.6.	Perfil amostral do ponto 6	68
4.3.7.	Perfil amostral do ponto 7	71
4.3.8.	Perfil amostral do ponto 8	74
4.3.9.	Perfil amostral do ponto 9	77
4.3.10.	Perfil amostral do ponto 10	80
4.4.	Análise dos dados sedimentológicos	83
5	CONCLUSÃO	88
	REFERÊNCIAS	89

1 INTRODUÇÃO

A geomorfologia é a ciência que está ligada diretamente ao estudo das formas do relevo, sendo interpretadas a partir das interações entre os materiais estruturados e os processos distribuídos no espaço e no tempo. Christofolletti (1980) explica que as formas são a expressão espacial de uma superfície e que a análise destas e seus processos pretéritos e atuais possibilitam o entendimento da sua configuração atual, conseqüentemente, compreende-se a estrutura da paisagem.

Assim, a perspectiva com ênfase processual adotada nesta pesquisa, se baseia na compreensão do encadeamento dos processos que atuam na elaboração do relevo. Segundo Tavares (2010) seu uso na pesquisa geomorfológica vem representando uma ruptura na compreensão do papel temporal na modelagem dos eventos que formam a paisagem, devido à necessidade de estabelecer interações entre as escalas espaço-temporais, adequadas aos fenômenos estudados.

Neste sentido, o presente estudo se debruça em metodologias voltadas para análise do relevo a partir da morfoestratigrafia e parâmetros sedimentológicos caracterizados como importantes ferramentas para identificar a dinâmica geomorfológica atual e pretérita. A importância desse tipo de abordagem está na sua ênfase morfogenética, uma vez que as unidades morfoestratigráficas estão alicerçadas sobre os materiais que retomam a história erosiva/deposicional de uma área (SILVA, 2007).

Na região nordeste algumas pesquisas utilizando este tipo de abordagem já foram realizadas tomando como ponto de partida a visão sistêmica e a necessidade de reconstrução da dinâmica paleoambiental, por exemplo, em alguns locais dos estados de Pernambuco e da Paraíba (SILVA, 2007; MISSURA, 2013; MELO, 2014; SILVA, 2016; RAMOS, 2014). No estado de Alagoas, excetuando-se as recentes contribuições de Melo (2014), Silva (2019), Gois (2020), que estudaram os depósitos de encostas nas áreas de exceção das Serras de Água Branca e Mata Grande, no semiárido alagoano, os estudos ainda são pouco representativos quando se fala em dinâmicas paleoambientais.

No litoral, próximo a área estudo, pode-se exemplificar com os trabalhos de Rossetti e Góes (2009) e Lima *et al.* (2014), onde os primeiros estudaram as influências marinhas na Formação Barreiras em Alagoas, enquanto os segundos buscaram compreender a sedimentação e a morfologia da planície costeira da foz do São Francisco.

Neste contexto, a presente pesquisa vincula-se a uma linha de investigação ainda pouco explorada pela ciência geomorfológica para o estado de Alagoas, que busca entender a

evolução da paisagem a partir da integração de dados geológicos, climáticos e geomorfológicos com fim ao entendimento da gênese do modelado.

Para este fim, a bacia hidrográfica do Rio Coruripe foi escolhida como objeto de estudo, mais especificadamente, as coberturas superficiais encontradas em seu médio e baixo curso que estruturam os topos dos tabuleiros costeiros. Parte-se do pressuposto de que a identificação e caracterização desses depósitos sedimentares podem contribuir para o entendimento dos eventos desestabilizadores da estrutura da paisagem, que poderão ser comprovados ou refutados a partir de um minucioso estudo em escala de detalhe.

Sendo assim, esta pesquisa pode contribuir para o entendimento da dinâmica geomorfológica da bacia do rio Coruripe a partir da aplicação de metodologias sedimentológicas e morfoestratigráficas para os depósitos sedimentares, bem como fornecer informações oriundas de sedimentos quaternários para este setor do Nordeste meridional.

Além disso, a partir de outras análises como as características climáticas, hidrológicas, pedológicas e fito-fisiológicas é possível estabelecer a dinâmica de tais eventos pretéritos ocorridos na paisagem, ou seja, sendo possível produzir modelos que contribuam com o entendimento paleoambiental.

Desta maneira, o objetivo principal desta pesquisa é entender o desenvolvimento da estrutura da paisagem da bacia hidrográfica do rio Coruripe por meio das coberturas superficiais, visando o entendimento dos processos de elaboração das formas apresentadas na área. Em busca de alcançar este objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar o mapeamento geomorfológico visando o melhor entendimento das coberturas superficiais sobre as unidades de relevo;
- Realizar o levantamento topográfico das altitudes e georreferenciamento dos depósitos encontrados na área;
- Investigar as feições morfoestratigráficas para avaliar a estrutura da paisagem através das análises sedimentológicas de granulometria e morfoscopia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A partir dos objetivos delineados foi necessário realizar a revisão de literatura acerca das temáticas mais relevantes para o desenvolvimento conceitual da presente pesquisa. Assim, a revisão foi subdividida nos subtópicos a seguir e levou em consideração os aspectos relacionados as abordagens geomorfológicas ao longo do tempo discutindo sobre as superfícies de aplainamento; os processos ocorridos durante o período do Quaternário, com exemplos de estudos nas terras alagoanas, bem como sobre os fundamentos da abordagem morfoestratigráfica voltada aos depósitos desse período.

2.1. As teorias de superfícies de aplainamento no Nordeste Brasileiro

Dentro da ciência geomorfológica tem-se a ideia de que a evolução do modelado terrestre passa por processos morfogenéticos, os quais estão associados aos processos de elaboração e destruição. Desta forma compreende-se que a paisagem geomorfológica é resultante de diversos eventos ocorridos no passado e os atuais que continuam transformando a estrutura da paisagem.

Dessa maneira, esse tópico debruça-se sobre as teorias clássicas acerca do entendimento da estrutura e evolução da paisagem Nordestina. Assim, é necessário realizar breves considerações sobre as perspectivas das superfícies de aplainamento ou de erosão. Cabe destacar, que essa revisão pode ser complementada com os trabalhos realizados por Monteiro (2010), Tavares (2010), Fonsêca (2012), Fonsêca (2018) entre outros, que fizeram exitosas revisões acerca dessas teorias.

As superfícies de aplainamentos são caracterizadas como o último estágio de evolução das formas de relevo, geradas a partir de processos endógenos e remodelados a partir dos processos exógenos. Peulvast e Sales (2002, p. 114) caracterizam tais superfícies como “superfícies rochosas horizontalizadas formadas pela ação erosiva, apresentando declives apenas suficientes para a ocorrência do escoamento superficial livre das águas e dos fluxos fluviais”.

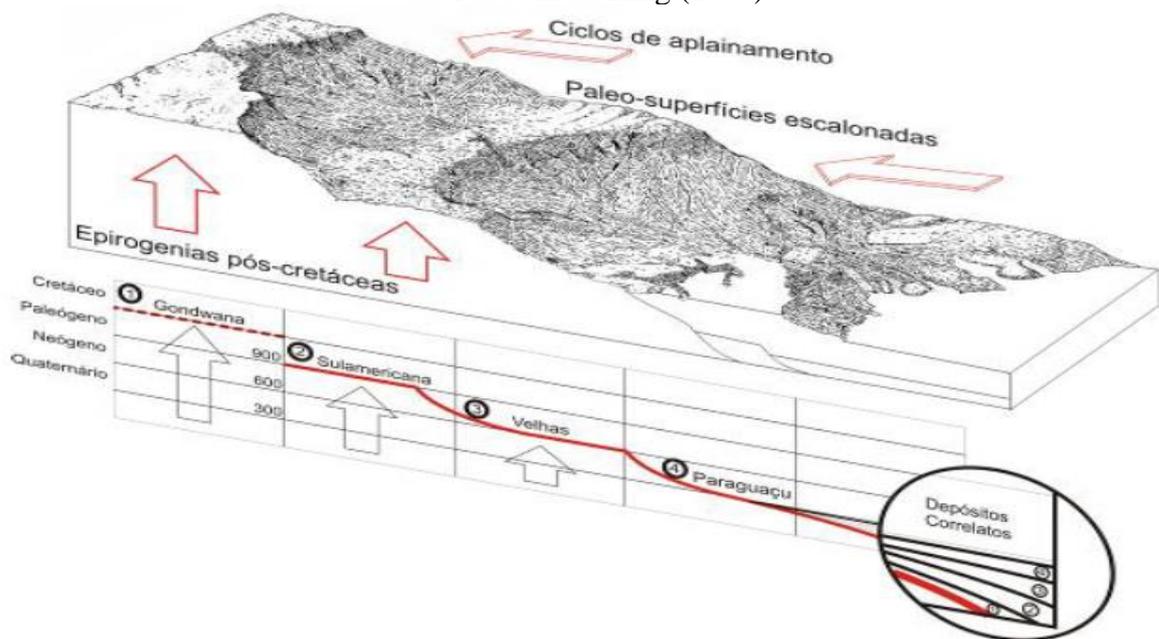
Até a primeira metade do século XX, as feições geomorfológicas eram entendidas como resultados de processos de peneplanização. Esse fato decorre do clássico trabalho do geógrafo norte-americano William Morris Davis, denominado de Ciclo Geográfico (DAVIS, 1899). Para este autor as formas de relevo resultariam ao aplainamento após um processo de soerguimento e longa estabilidade tectônica, passando pelas fases de juventude, maturidade e senilidade, dando origem ao peneplano.

Essa ideia de peneplanização proposta por Davis foi o predominante durante o final do século XIX e a primeira metade do século XX na ciência geomorfológica. Porém, a partir da década de 1950, Lester King começou a publicar trabalhos que levantavam uma nova ideia sobre a origem e evolução do relevo, sendo a sua mais notável contribuição a obra “A geomorfologia do Brasil Oriental” (KING, 1956). Neste trabalho, ele substituiu a ideia de peneplanização pelos processos de pedimentação e pediplanação orientada pelo recuo paralelo das vertentes mantendo o ângulo.

King (1956), baseando-se nos postulados de Penck (1924) de superfícies escalonadas, surgindo a partir da formação dos patamares de piemonte, delineou algumas características para a identificação das superfícies aplainadas na porção oriental do Brasil. Ele definiu a existência de sete ciclos de formação das superfícies aplainadas, de acordo com um aspecto escalonado, onde a superfície permanece intacta até que ocorra um novo soerguimento.

Essas seriam a superfície fóssil (idade Carbonífera), superfície desértica (Triássico-Superior), superfície Gondwana (Cretáceo Inferior), superfície Pós-Gondwana (Cretáceo-Superior), superfície Sul-Americana (Terciário Inferior), superfícies Velhas (Terciário Superior); e superfície Paraguaçu (Neógeno). As últimas quatro são interpretadas classicamente para o Nordeste brasileiro como resultados de processos epirogênicos pós-cretáceos (**Figura 1**).

Figura 1: Modelo de pediplanação e superfícies escalonadas do Nordeste Brasileiro de acordo com de King (1956).



Fonte: Maia, Bezerra e Sales (2010).

As teorias clássicas de evolução do relevo influenciaram diversos pesquisadores geomorfólogos em diferentes áreas do Nordeste a proporem as superfícies de aplainamento. A exemplo, tem o trabalho de Jean Dresch (1957) que baseado em análises da rede de drenagem, variações climáticas e diferentes perfis de intemperismo em diferentes cotas identificou três superfícies de aplainamento: a Infra-cretácica (áreas de Triunfo e Teixeira), infracouraçada e a baixa, possivelmente pliocênica. Outro pesquisador francês foi Demangeot (1960) propôs quatro superfícies de aplainamento (Pré-Cretácea, de Teixeira, dos Cariris e de Patos) e atribuiu cada ciclo erosivo a um evento tectônico anterior.

Ab'Saber (1969) a partir de perfis geológicos/topográficos, perfis de intemperismo, alternâncias climáticas e processos tectônicos identificou as superfícies Pré-Cretácica, da Borborema, Cariris Velhos, Sertaneja e a Depressão Periférica Sub-Litorânea para a região do Nordeste oriental.

Já Mabeoone e Castro (1975 apud LIMA, 2008) propuseram para o Nordeste brasileiro a presença de quatro fases principais de aplainamento: a Superfície Gondwana (Jurássico Inferior e Médio); a Superfície Sul-Americana (Albiano e o Oligoceno); a Superfície Sertaneja (no interior) e dos Tabuleiros (litoral) (Pleistoceno Inferior), e o Ciclo Polifásico Paraguaçu (Pleistoceno/Holoceno).

Essas teorias clássicas de superfícies de aplainamento ainda continuam sendo discutidas atualmente, como exemplo o trabalho de Tavares (2010) que utilizou o método de paleosuperfície para identificar as superfícies da área do gráben do Cariatá, na Paraíba. O autor conclui que a superfície do gráben é mais vasta localmente do que quando confrontadas com os modelos clássicos de King (1956) e Bigarella e Andrade (1964). Outro exemplo, foi o trabalho recente de Corrêa & Monteiro (2021) onde fizeram contribuições sobre os novos métodos e linhas de investigação em bases contemporâneas como a Geofísica e datação por traços de fissão de apatita.

Entrelaçado no contexto dos estudos dessas superfícies de aplainamento/erosivas destacam-se os depósitos correlativos, especialmente aqueles datados do período do Quaternário, que seriam respostas aos processos gerados dessas formas aplainadas. Assim, cabe entender como esse período influenciou no modelado da superfície terrestre.

2.2. O período do Quaternário nos estudos da paisagem

Como os depósitos da área estudada nesse trabalho são, possivelmente, de origem Quaternária, se faz necessário explicitar algumas considerações acerca deste período e sua relevância para os estudos da dinâmica da paisagem, tanto nas questões paleoclimáticas

quanto paleoambientais. Visando contribuir para reconstituição paleogeográfica desse setor do Nordeste, este tópico aborda as principais ocorrências nesse período, a fim de possibilitar a compreensão de fenômenos e processos locais encontrados na área deste estudo.

O Quaternário é o último período do tempo geológico, divide-se em duas épocas com durações diferentes: Pleistoceno e Holoceno. A primeira, dataria de próximo aos 2 milhões de anos antes do presente (AP), sendo para alguns autores, como Goudie (1985), iniciando em torno de 1,7 a 1,6 milhões de anos A.P., terminando por volta dos 11.000 anos, quando se inicia o Holoceno até os dias atuais.

Esse período se apresenta como um dos mais importantes dentro da escala do tempo geológico no tocante a ciência geomorfológica, mais estritamente, a análise dos tão aventados depósitos correlativos caracterizados como as coberturas superficiais resultantes dos processos geradores das superfícies de erosão abordadas no tópico anterior.

Nesse sentido, os depósitos das coberturas superficiais são considerados os melhores indicadores nos estudos que buscam o entendimento das dinâmicas paleoclimática e paleoambiental, pois eles resguardam os processos as marcas dos climas pretéritos e dos agentes formados das paisagens atuais (MELO, 2014). Corroborando com esse pensamento, Suguio (2010) afirma que os depósitos quaternários registram as mudanças paleoambientais, sendo evidentes na topografia atual.

Partindo-se da abordagem sistêmica, Mabesoone (1983) compreende que os modelos de acumulação de sedimentos quaternários estão intimamente ligados a abordagem de modelo processo-resposta, no qual os processos gerados seriam caracterizados pelo tipo de energia que circula dentro do sistema, sendo este regulado pelas características físicas da área. Dessa forma, a geometria dos depósitos, bem como sua composição e distribuição espacial seriam produtos dos processos, resultando da dinâmica do sistema deposicional (CORRÊA, 2001).

Deste modo, o estudo dos sedimentos datados do Quaternário torna-se para a ciência geográfica, em especial a geomorfologia, de extrema importância visando o entendimento dos processos erosivos e denudacionais da superfície terrestre. Logo, o estudo das coberturas superficiais, objeto de estudo deste trabalho, são importantes para o entendimento de eventos transformadores do relevo, variação do nível de energia (ex.: RIBEIRO, LIMA e CORRÊA, 2012), composição fitoecológica (ex.: RANULPHO (2016)), entre outros aspectos dentro da estrutura da paisagem geomorfológica.

Sendo assim, uma síntese a respeito dos estudos produzidos em termos de análise dos depósitos quaternários a nível de Nordeste é proposta a fim de estabelecer um quadro basilar de informações para as futuras correlações com a presente pesquisa.

2.2.1. O Quaternário do Nordeste e de Alagoas

Os estudos relacionados ao período do Quaternário no Nordeste ainda possuem muitas lacunas quando comparados com algumas áreas do Sul e Sudeste do país, porém a partir do início do século XXI houve um progressivo aumento tanto em quantidade quanto qualidade dos trabalhos nessa região. Em Alagoas, ainda há poucos trabalhos que tratam dos sedimentos quaternários, principalmente para as áreas do sertão alagoano, nos municípios de Água Branca e Mata Grande (MELO, 2014; SILVA, 2019; GOIS, 2020).

Além desses estudos mais ao interior, tem-se o exemplo da pesquisa realizada por Rossetti e Góes (2009) que buscaram entender sobre a influência marinha na constituição da Formação Barreiras expostas sobre a feição de falésias entre as cidades de Jequiá da Praia e Roteiro. Esses autores identificaram diferentes fácies sedimentares e as correlacionaram os processos de maré durante a deposição da Formação Barreiras, relacionado a transgressão marinha no Mioceno médio.

Já Lima *et al.* (2014) estudaram o papel das falhas neotectônicas na formação da topografia e no controle dos processos de deposição dos sedimentos encontrados na planície costeira da foz do Rio São Francisco. Os mesmos autores identificaram depósitos fluviais sobre a Formação Barreiras com idades entre 82 a 24,75 ka, além de associarem esses processos as reativações quaternárias.

Em outras áreas do Nordeste, há uma crescente quantidade de estudos acerca dos depósitos que possibilita traçar um esboço da evolução e estrutura da paisagem do Nordeste para o final do Pleistoceno e todo o Holoceno (LIMA, 2015). Sem dúvidas, uma das áreas com maior concentração de trabalhos sobre os sedimentos quaternários é a região do Planalto da Borborema e seu entorno (CORRÊA, 2001; CORREA *et al.*, 2005; SILVA, 2007; BEZERRA *et al.*, 2008; MELO, 2008; TAVARES, 2010; FONSÊCA, 2012; SILVA, 2016; FONSÊCA, 2018).

O estudo realizado por Correa (2001) pode ser o marco para a ampliação das pesquisas acerca dos depósitos quaternários no início do século XXI. O autor estudou a dinâmica geomorfológica no maciço da Serra da Baixa Verde no Estado de Pernambuco, um dos setores mais elevados do Planalto da Borborema. O referido autor constatou que as coberturas superficiais da área, são de origem recente e não passam o Último Máximo Glacial (UMG).

Corrêa *et al.* (2005) e Bezerra *et al.* (2008) utilizando dados geocronológicos nos sedimentos depositados no Gráben do Cariatá – PB, encontraram dados relacionáveis aos eventos climáticos datados do Pleistoceno Médio. Esses autores aventaram as corridas de lama encontradas ligadas aos períodos estadiais e os fluxos de detritos relacionados aos episódios interglaciais e/ou interestadiais de temperatura.

Essa mesma área foi alvo de estudo de Tavares (2010) que visou as formações superficiais, processos e os registros cronológicos dos eventos de deposição. O autor encontrou os mesmos fluxos de detritos, lamitos (corrida de lamas) e terraços que os Corrêa *et al.* (2005) e Bezerra *et al.* (2008) observaram em seus estudos.

Silva (2007) e Melo (2008) estudaram os sedimentos quaternários presente no município de Brejo da Madre de Deus – PE. Silva (2007) estudou os depósitos de tanques. A autora constatou que houveram períodos pontuais durante a deposição desses materiais, causando a remobilização dos mantos de intemperismo para o eixo deposicional dos tanques, devido aos eventos de grandes magnitudes e baixa recorrência, entendidos como aqueles característicos de clima semiárido desde o Penúltimo Máximo Glacial (PMG)

Já Melo (2008) analisou os depósitos de encostas em forma de rampa de colúvio. Os resultados encontrados pelo autor indicaram também eventos pontuais, como Silva (2007) como respostas dos sistemas geomorfológicos aos eventos climáticos do PMG.

Fonsêca (2012), Silva (2016) e Fonsêca (2018) realizaram estudos de depósitos de cascalheiras e colúvios em bacias hidrográficas atlânticas entre os estados de Pernambuco e Paraíba. Essas autoras identificaram que a distribuição dessa sedimentação quaternária estava relacionada às mudanças paleoclimática, bem como às atividades neotectônicas nas áreas estudadas ao longo do período do Quaternário.

Fonsêca (2018) afirma, com base nos diferentes estudos dos registros sedimentares visando a reconstrução paleoclimática ocorridos até os dias atuais para a região Nordeste, que há certa padronização dos eventos desde o UMG até o Holoceno Superior. Segundo a autora, é possível inferir que durante a transição Pleistoceno/Holoceno houve uma maior umidade na região, em contrapartida, durante o Holoceno Médio e Inferior, a região passou a ser menos úmida e mais quente.

Mesmo diante desse esboço conceitual sobre os padrões paleoclimáticos elaborados, ainda se faz necessário uma melhor espacialização de dados sobre os ambientes deposicionais e sua relação com a estrutura da paisagem.

2.3. Ambientes deposicionais e a paisagem geomorfológica

O entendimento da dinâmica evolutiva da paisagem só possível a partir de fatores interconectados, como a ideia de sistemas e suas interrelações. Sendo assim, os estudos que busquem a reconstrução paleoambiental precisam levar em consideração como as coberturas

superfícies se comportam na paisagem, caso contrário as análises e explicações do ponto de vista geomorfológicos tornam-se incompletas e ineficientes (WHALLEY, 2003).

Dessa forma, os estudos que visam esse entendimento dos ambientes deposicionais precisam apoiar-se na abordagem sistêmica através do modelo processo/resposta, já que os processos são definidos pelos diferentes tipos de energia que atuam dentro do sistema geomórfico. O fluxo de energia dentro do sistema possui diferentes tipos de origem, tendo em vista as particularidades de cada ambiente, seja em termos de formas, composições e as espacialidades dos depósitos (MABESOONE, 1983).

Logo, baseado na ideia do modelo processo-resposta, os diferentes ambientes deposicionais e suas características podem ser compreendidos ao longo da história evolutiva da paisagem. Visando atender a esse modelo e as características encontradas na área de estudo do médio e baixo curso do rio Coruripe, são destacados dois ambientes de deposição: coluvial e aluvial.

2.3.1. Depósitos de origem coluvial

Os depósitos coluviais são associados aos materiais de origem eluvial (material proveniente da desintegração *in situ*) que se movem por gravidade do topo das encostas, ficando retidos em pequenos vales não canalizados (*hollows*) (BIGARELLA, BECKER e SANTOS, 2008). Os colúvios estão presentes na metade das paisagens secas e úmidas das regiões tropicais, possuindo diferentes espessuras (THOMAS, 1994).

Esses depósitos coluviais podem ser resultantes de grandes eventos formativos ou de pequenos e sucessivos eventos de alta magnitude (LEOPOLD e VÖLKEL, 2007). Esses autores afirmam que esses depósitos podem estar associados às atividades de cunho antrópico, sendo os sedimentos resultantes dos processos erosivos induzidos pelo homem, a exemplo da mineração, desmatamento e/ou atividades agrícolas.

Os colúvios podem sofrer destruição ou alteração da estrutura deposicional e das características do material originário, podendo ser confundidos com elúvios, ou solos (RODRIGUEZ, 2005). Em termos granulométricos, pode assumir diferentes composições desde materiais areno-argilosos, até aqueles depósitos constituídos de fragmentos de rochas de variados tamanhos mais ou menos intemperizados (SUGUIO, 2003), podendo ainda possuir variadas espessuras em função do tipo de transporte e material movimentado.

Segundo Thomas (1994) o termo colúvio possui inúmeras preposições conceituais, uma vez que envolve diferentes tipos de processos e materiais. Além disto, é usado para descrever uma variedade de depósitos, cuja origem esteja ligada a movimentos de massa e fluxos não canalizados de sedimento e água.

Segundo Corrêa (2001) este termo deve ser empregado para quaisquer depósitos acumulados ao longo das vertentes e seja proveniente de transportes gravitacionais, sem considerar a quantidade de água envolvida. O autor complementa, afirmando que a composição dos colúvios é heterogênea e de pobre seleção textural e derivados de atores formativos de escala local, retratando uma dinâmica restrita. Assim, os depósitos colúviais registram a morfogênese da estrutura da paisagem e que poderão ser desvendadas a partir do entendimento dos seus processos formadores.

2.3.2. Depósitos de origem aluvial

Semelhante aos ambientes de origem colúviais, o ambiente aluvial atua como receptor dos materiais detríticos formados na superfície e transportado por processos encosta findando nos níveis de bases dos vales fluviais (LIMA, 2015) na área limítrofe entre as fácies colúvio-aluvionar. Lima (2015) coloca que a interação entre esses dois ambientes é complexa, devido as especificidades estruturais, litológicas e dos agentes exógenos atuantes no relevo.

Para Mabesoone (1983) a água é o principal agente desencadeador dos processos de transporte e deposição no ambiente aluvial, sendo responsável pela diferenciação e seleção dos depósitos de canal mais grosseiros e depósitos finos de inundação (ASLAN, 2007). Esse autor, pontua que os sedimentos são bem distribuídos na paisagem geomórfica em diferentes classes granulométricas, desde argilosa até cascalhos e blocos.

Dessa forma, pode-se aventar que a distribuição granulométrica dos sedimentos aluviaes está intimamente ligada com o tipo de energia dos processos de transporte do material, além das características topográficas e do material disponível para a remobilização. Igualmente aos depósitos colúviais, o estudo e interpretação desses registros são importantes na elucidação da história geomorfológica das paisagens continentais.

Focalizando no médio e baixo curso do rio Coruripe, onde o presente estudo se insere, há uma variedade de materiais de origem colúviais e aluvial, além da formação de extensas planícies como a Rio Coruripe no município homônimo. Assim sendo, a análise morfoestratigráfica dos ambos tipos de depósitos são capazes de elucidar a dinâmica local do relevo, possibilitando inferir sobre a dinâmica paleoambiental da área em análise.

2.4. Morfoestratigrafia e Aloestratigrafia na análise sedimentar

Entender a proveniência e composição dos depósitos quaternários é extremamente importante, visando a compreensão da estrutura da paisagem. Nesse sentido, surgiram

diferentes estudos, pautados em variadas técnicas, capazes de identificar a distribuição espacial e temporal dos sedimentos (REMUS *et al.*, 2008), dentre elas, a análise morfoestratigráfica.

A análise morfoestratigráfica está intimamente relacionada com as formas dos corpos sedimentares e a sua disposição em superfície terrestres, sendo considerado um indicador cronológico. Lira (2014) indica que tal abordagem possibilita criar um modelo de organização das coberturas superficiais na paisagem, mesmo quando se tratando de depósitos truncados, e sendo possível interpretar suas origens a partir da análise das características dos minerais componentes e suas respectivas áreas fontes.

Frye e Willman (1962) definiram as unidades morfoestratigráficas como sendo corpos sedimentares identificados, basicamente, através das morfologias do relevo expostas em superfícies, podendo ou não ser diferentes litologicamente e/ou idades das unidades contíguas, subordinando assim, a estratigrafia às formas de relevo.

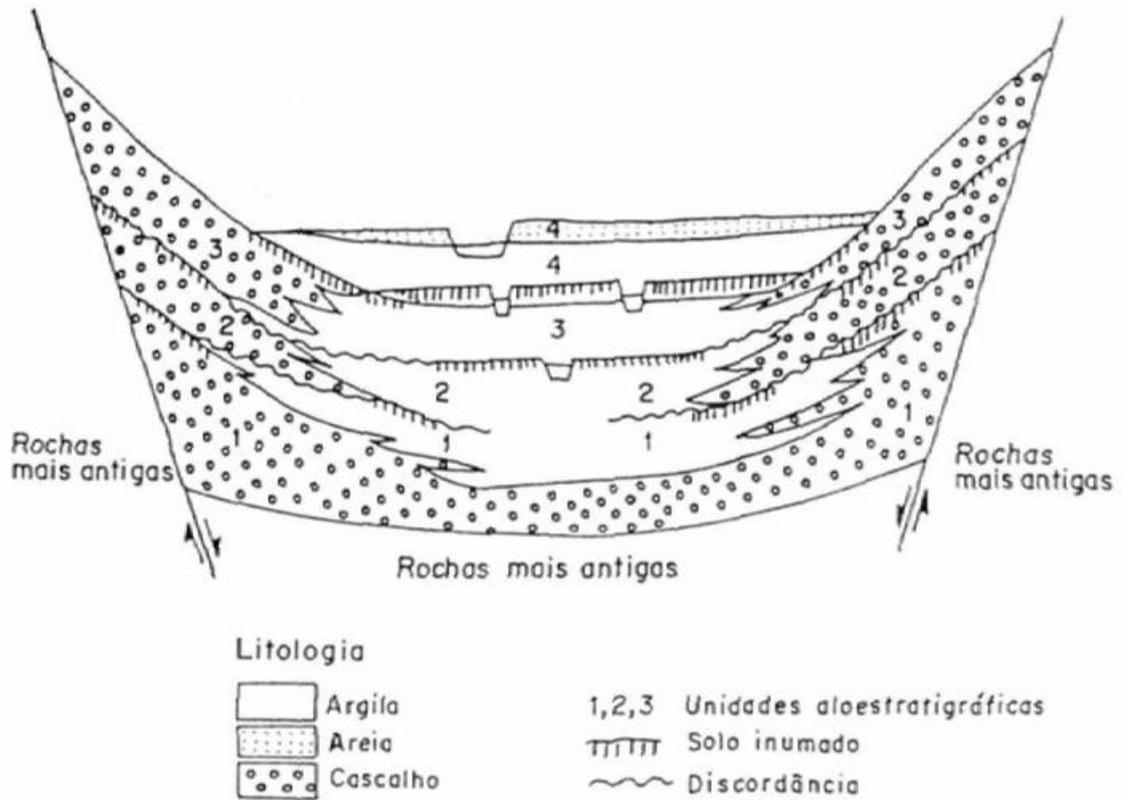
Nesse sentido, cerca de 20 anos após a formulação da definição de unidades morfoestratigráficas, Meis e Moura (1984) propuseram que o conceito fosse restrito às condições quando estabelecida uma relação genética entre o depósito e a forma de relevo, uma vez que, apenas a forma é um indicador pouco confiável da dinâmica do relevo.

Melo *et al.* (2005), apontam duas falhas na proposta inicial das unidades morfoestratigráfica. A primeira destaca que unidades estratigráficas distintas que estruturam a mesma forma de relevo não podem ser diferenciadas umas das outras. A segunda afirma que, diversas feições geomorfológicas geradas a partir de erosão associam-se a diferentes unidades estratigráficas, não obstante da produção de nenhum registro deposicional.

Autores como Moura e Meis (1986), Mello, Carmo e Moura (1991) e Mello. (1994), buscaram uma estratégia para investigar a formação das unidades deposicionais estruturadoras dos compartimentos morfoestratigráficos no Sudestes do Brasil. A semelhança das fácies dos corpos sedimentares estudados, como os leques alúvio-coluvionares, sedimentos aluviais e coluviais de diversas gêneses e magnitudes, levaram aqueles autores a optarem pela análise aloestratigráfica.

Foi o Código Estratigráfico Norte Americano (NACSN, 1983) que propôs uma nova categoria de análise sedimentar: as unidades aloestratigráficas, mirando superar as dificuldades presentes na abordagem morfoestratigráfica. Segundo o NACSN (1983), essas unidades são definidas como corpos sedimentares estratiformes e mapeáveis, discerníveis pelo reconhecimento de descontinuidades limitantes, diferenciando depósitos de litologia similar superpostos, contíguos ou descontínuos geograficamente (**Figura 2**).

Figura 2: Classificação aloestratigráfica de depósitos aluviais e lacustres em um gráben.



Fonte: Adaptado de NACSN (1983)

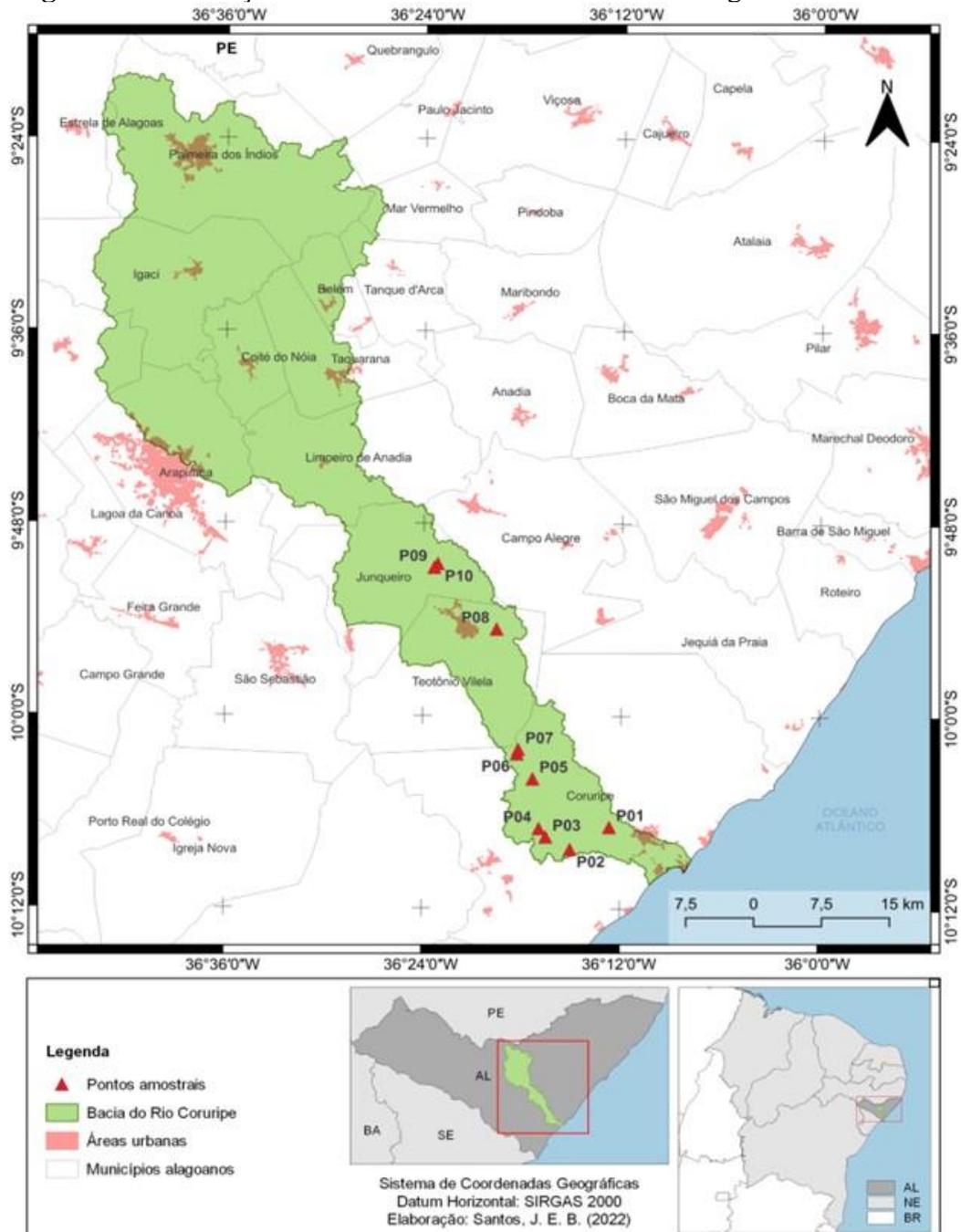
Melo (2014) salienta que a aloestratigrafia analisa os depósitos sob a ótica do evento deposicional, no qual cada unidade aloestratigráfica é identificada por meio das suas descontinuidades erosivas, e corresponde a um evento deposicional discreto.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Localização da área de estudo

O Médio e Baixo Curso do Rio Coruripe (MBCRC) situa-se entre as coordenadas $09^{\circ}45'01''$ e $10^{\circ}15'01''$ de latitudes sul e $36^{\circ}00'01''$ e $36^{\circ}30'01''$ de longitudes oeste de Greenwich, ao sul de Alagoas, abrangendo os municípios de Coruripe, Teotônio Vilela e Junqueiro, com a sua foz no Oceano Atlântico (**Figura 3**).

Figura 3: Localização do médio e baixo curso da bacia hidrográfica do rio Coruripe.



Elaboração: Organizado pelo autor, 2022.

O acesso a partir da capital Maceió se faz pelas rodovias AL-101, seguindo em direção ao município de Coruripe, e pela BR-101, em direção a Teotônio Vilela. Segundo IBGE (2021), os municípios de Coruripe, Teotônio Vilela e Junqueiro possuem respectivamente as suas populações estimadas de 57.294, 44.372 e 24.722 habitantes. O Índice de Desenvolvimento Humano – IDHM¹ está situado entre médio e baixo, sendo Coruripe o município com melhor desempenho, IDHM igual a 0,62, seguido por Junqueiro (0,575) e Teotônio Vilela (0,564).

3.2. Aspectos físico-ambientais

A caracterização da área de estudo considerou como recorte o médio e baixo curso da bacia hidrográfica do rio Coruripe e seu entorno, a fim de visualizar o contexto em que a área de estudo se encontra. A seguir são descritos os aspectos de ordem geológica, pedológica, vegetacional e climática.

3.2.1. Arcabouço Geológico

A caracterização geológica da área de estudo foi realizada com a vetorização com base nos dados das folhas geológicas de Coruripe, São Miguel dos Campos, Junqueiro e Palmeira Alta do mapeamento da Bacia Sergipe-Alagoas, realizado pela Petrobrás na escala de 1:50.000. Focalizando na área de estudo do médio e baixo curso da bacia do rio Coruripe, abrangem quatro unidades geológicas: as cenozóicas com as coberturas quaternárias e a Formação Barreiras, a mesozóica constituída pela Formação Penedo e as litológicas pré-cambrianas do embasamento cristalino aflorando o Complexo Nicolau-Campo Grande, Complexo Arapiraca e Grupo Macururé devido a dissecação fluvial (**Figura 4**).

a) Unidades Pré-Cambrianas

As unidades pré-cambrianas são representadas por rochas arqueanas e paleoproterozicas do Complexo Nicolau-Campo Grande e Complexo Arapiraca, bem como as litologias neoproterozoicas do Grupo Macururé, segundo o mapeamento de geodiversidade elaborado pelo Serviço Geológico do Brasil (MENDES *et al.*, 2017).

O Complexo Nicolau-Campo Grande constitui-se na sequência vulcanossedimentares proterozoicas dobradas com diferentes graus de metamorfismo com rochas representados

¹ (IDH entre 0,800 a 1) Muito alto desenvolvimento humano; (IDH entre 0,700 a 0,799) Alto desenvolvimento humano; (IDH entre 0,600 a 0,699) Médio desenvolvimento humano; (IDH entre 0,500 a 0,599) Baixo desenvolvimento humano; e (IDH entre 0 a 0,499) Muito baixo desenvolvimento humano

principalmente de gnaisses quartzo-feldspáticos, metapelitos, metacarbonatos e quartzitos intercalados com metavulcânicas.

Já o Complexo Arapiraca faz parte do domínio dos complexos gnáissico-migmatíticos e granulíticos com litologias de gnaisses, migmatitos e/ou granulitos, associados a rochas metamáficas e/ou metaultramáficas, incluindo formações ferríferas bandadas

Já o Grupo Macururé está associado as sequências sedimentares proterozoicas dobradas com graus baixo a alto de metamorfismo, predominando as litologias da Formação Santa Cruz e suas unidades constituídas por quartzitos e metassedimentos siltico-argilosos representados por xistos.

b) Unidade Mesozóica

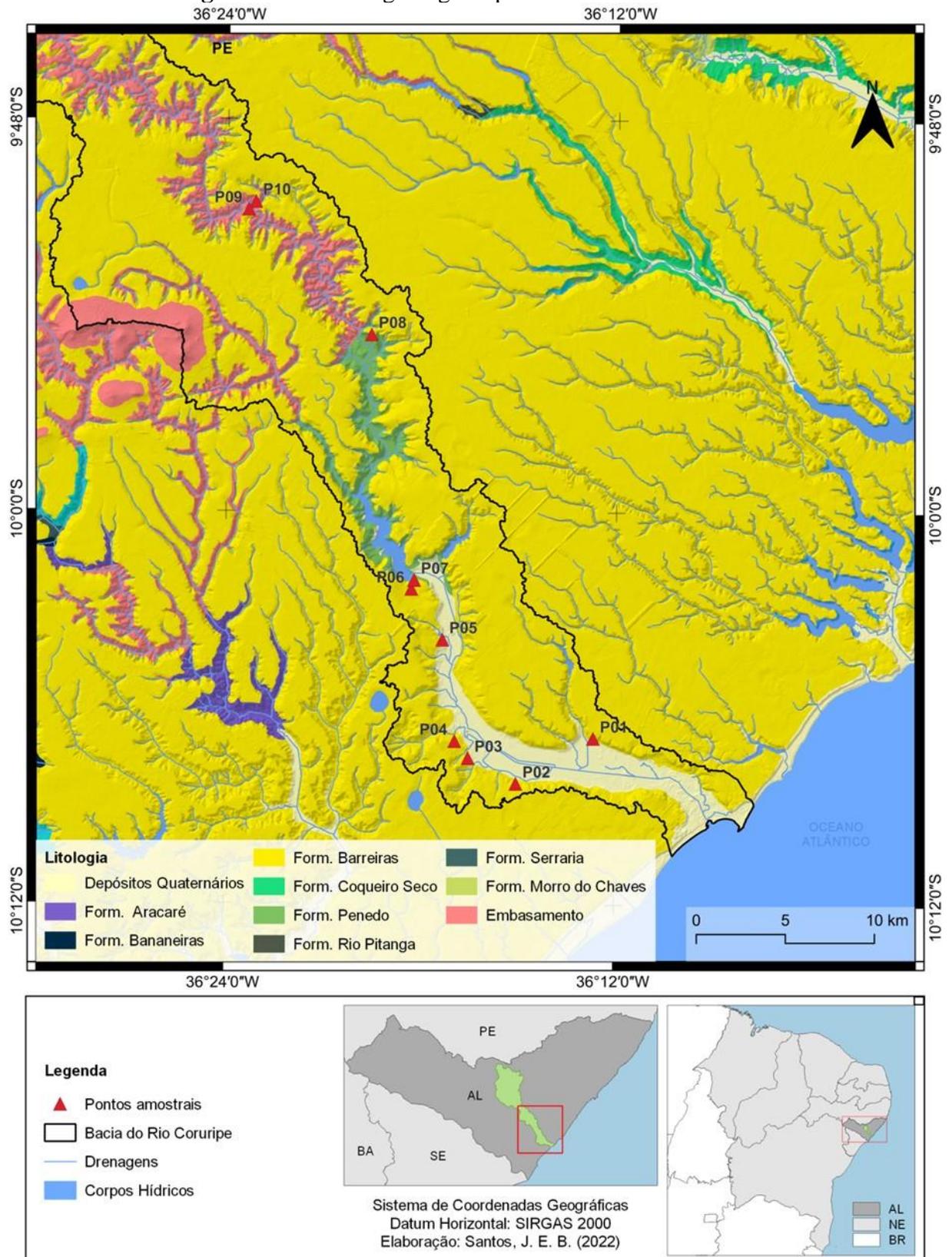
A unidade mesozoica abarcada pela área de estudo dentro da bacia do Rio Coruripe, é a Formação Penedo. Segundo Schaller (1969) a referida formação é constituída por arenitos mal selecionados com estratificações cruzadas e estruturas convolutas, intercalados com folhelhos e siltitos, localmente encontram-se calcários argilosos. Feijó (1994) complementa afirmando que a formação Penedo apresenta espessos leitos de arcósio com estratificação cruzada acanalada, frequentemente deformada por intensas fluidizações, depositada por um sistema fluvial entrelaçado com retrabalhamento eólico.

c) Unidades Cenozóicas

As coberturas cenozóicas distribuem-se por toda área de estudo e seu entorno, sendo predominante os sedimentos da Formação Barreiras e, em menor grau, os depósitos flúvio-marinhos do fundo dos vales e da linha de costa.

As Coberturas Quaternárias localizam-se no fundo dos vales fluviais e da planície costeira em sua maioria compostas por sedimentos arenosos. Já a Formação Barreiras é a unidade geológica mais expressiva da área recobrando o embasamento cristalino e as formações da bacia Sergipe-Alagoas. A referida unidade é composta por sedimentos terrígenos muito laterizados formando arenitos inconsolidados com de siltito, argilito e com diferentes níveis de caulinita, apresentando diferentes tipos estratificações (MENDES *et al.*, 2017).

Figura 4: Unidades geológicas presentes na área de estudo.



Elaboração: Organizado pelo autor, 2022.

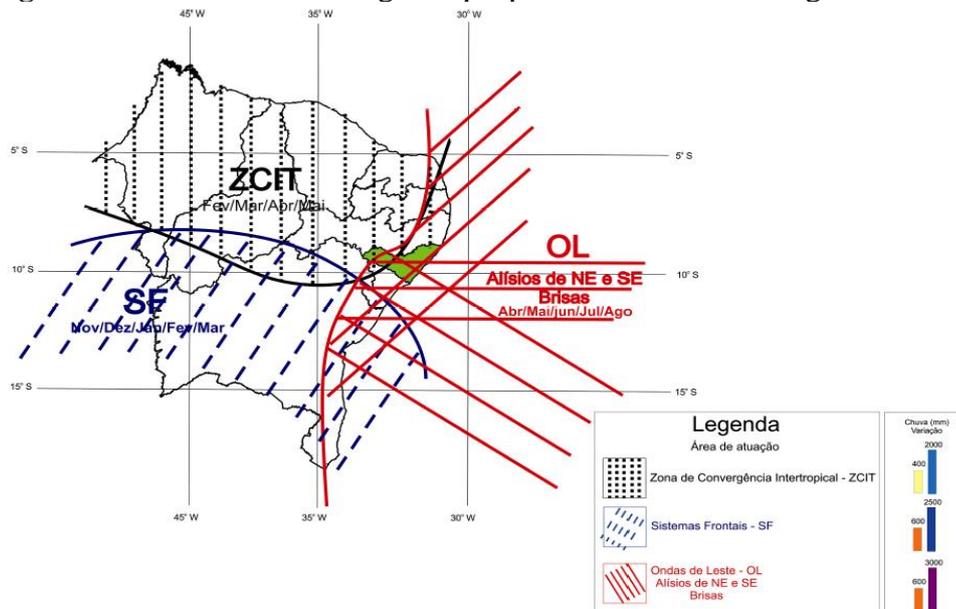
3.2.2. O sistema climático e condições climáticas

O conhecimento dos fatores climáticos é essencial a qualquer estudo de viés geográfico, tendo em vista a influência exercida pelos agentes meteorológicos sobre a formação e estrutura da paisagem, seja ela física ou cultural. Esses fatores provocam os processos de intemperismo das rochas, erosão, transporte e, conseqüentemente, a deposição das coberturas superficiais objeto de estudo deste trabalho. Assim, faz-se necessário a caracterização dos fatores climáticos atuantes sobre a área de estudo.

Segundo Barros *et al.* (2012) devido a localização do Estado de Alagoas no Nordeste, tem-se como principais características climáticas as irregularidades nos níveis de precipitação pluviométrica e pouca variação no tocante a radiação solar, do fotoperíodo e da temperatura do ar.

Silva *et al.* (2011) explicam que diversos sistemas sinóticos provocam direta ou indiretamente as precipitações no Estado de Alagoas, dentre eles podem citar os Sistemas Frontais (SF), a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN), Alta ou Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), Ondas ou Distúrbios Ondulatórios de Leste (OL) (**Figura 5**). Já os sistemas de mesoescalas têm-se: Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM), Perturbações Ondulatórias no Campo dos Ventos Alísios (POA) e a Corrente de Jato do Nordeste Brasileiro (CJNEB).

Figura 5: Sistemas meteorológicos que provocam chuvas na região Nordeste.

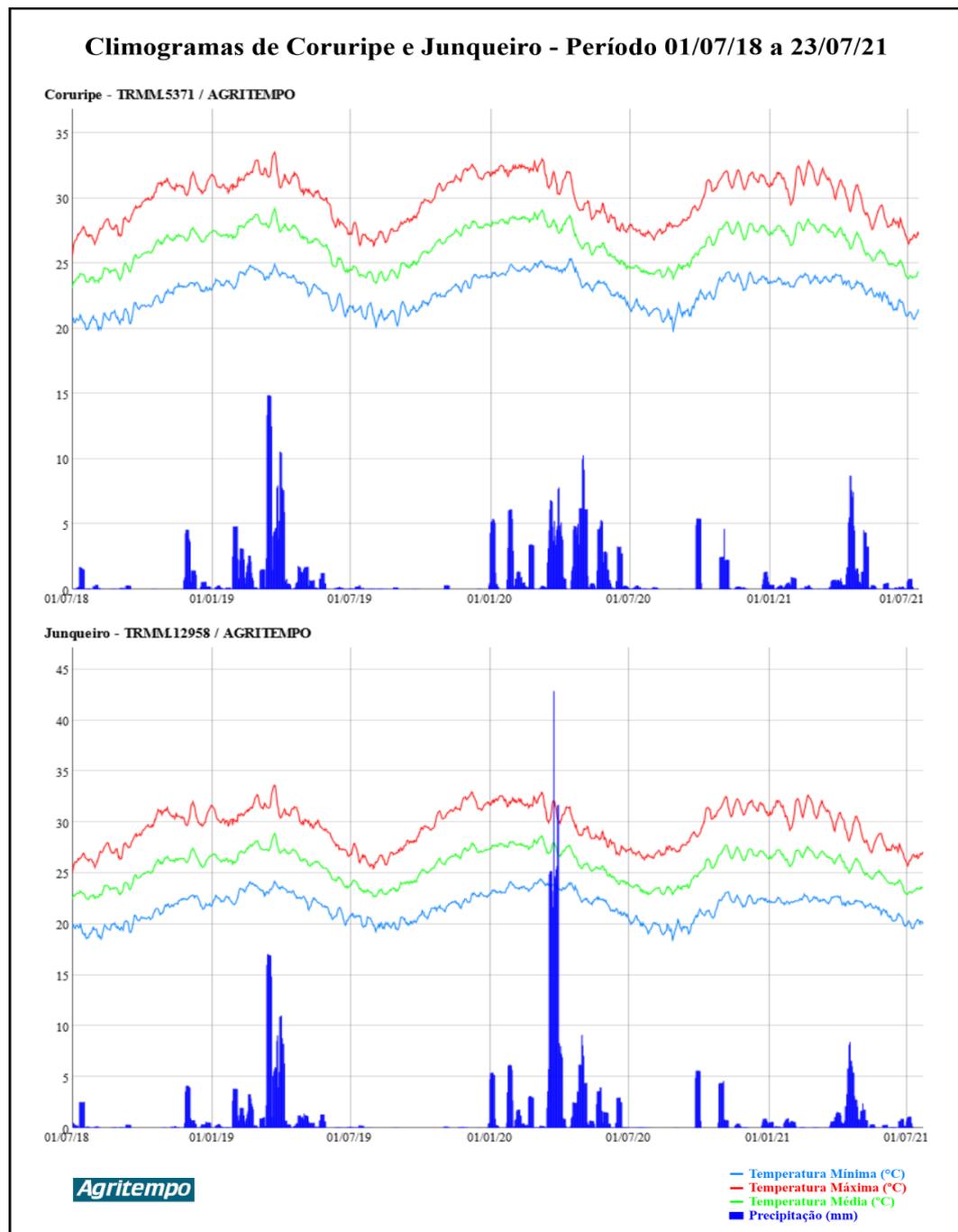


Fonte: Barros *et al.* (2012) adaptado de Nobre (1986) e Molion e Bernardo (2002).

Quanto as condições climáticas, a área de estudo se localiza no leste alagoano que é a região mais chuvosa do Estado de Alagoas com precipitações ocorrendo no período de

outono-inverno, sendo As' segundo a classificação de Köppen (BARROS *et al.*, 2012). A precipitação média na área varia entre 1.300 a 1.500 mm, com temperatura média entre 24° a 26°. Foram elaborados gráficos a partir de dados do Agritempo (www.agritempo.com.br) indicando as temperaturas médias, máximas e mínimas além da pluviosidade anual Coruripe e Junqueiro, entre o período de 01 de julho de 2018 a 23 de julho de 2021 (**Figura 6**).

Figura 6: Climogramas dos municípios de Coruripe e Junqueiro.



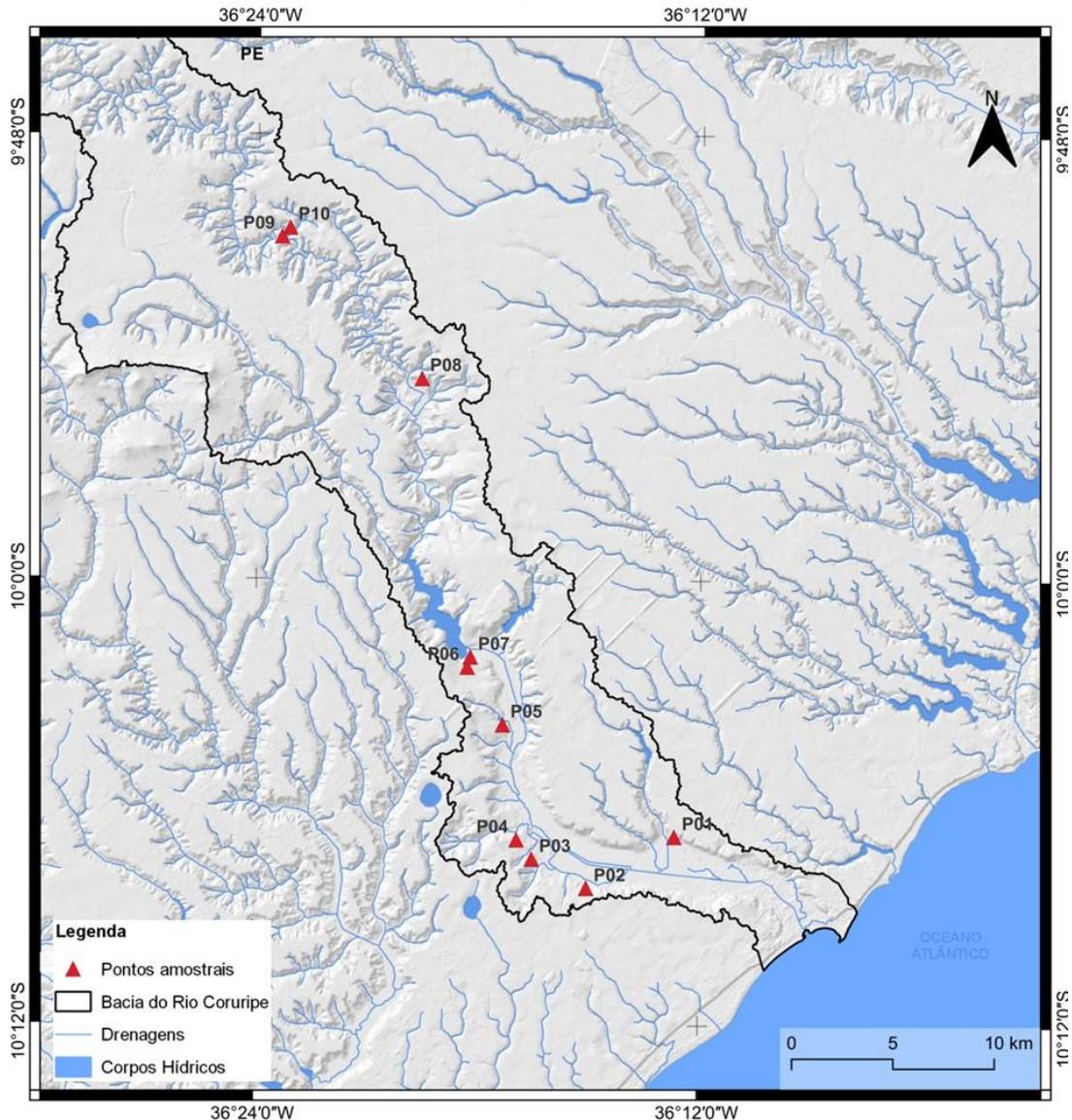
Fonte: Agritempo, 2021.

3.2.3. Rede de drenagem

Os agentes hidrológicos representam os processos ativos de erosão e transporte na esculturação da estrutura da paisagem da superfície terrestre (CHRISTOFOLETTI, 1980). Corrêa (1997) afirma que esses agentes são importantes na quantificação e na localização dos fluxos responsáveis pela modelagem da paisagem geomorfológica.

A bacia do rio Coruripe drena uma área de, aproximadamente, 1.624,37 km² com nascentes no município de Palmeira dos Índios desaguando no município homônimo (SANTOS e MONTEIRO, 2019). O médio e baixo curso da bacia supracitada, foco deste trabalho, apresenta contexto hidrológico de baixa densidade de drenagens, formada em sua maioria por canais de primeira ordem que escoam diretamente para o rio principal (**Figura 7**).

Figura 7: Rede hidrográfica da área de estudo.



Elaboração: Organizado pelo autor, 2022.

3.2.4. Aspectos Pedológicos

A caracterização dos solos (**Figura 8**) foi realizada a partir dos dados do Zoneamento Agroecológico de Alagoas realizado pela Embrapa Solos em 2012, a escala do mapeamento é de 1:100.000, ressaltando a incompatibilidade com as áreas estudadas. Desta forma, para além desse mapeamento se faz necessário a complementação com as incursões em campo e análise de imagens orbitais afim de uma melhor resolução focalizando nas áreas amostrais deste estudo. A partir do mapeamento disponível encontra-se na área Argissolos, Latossolos, Organossolos, Gleissolos e, em menor proporção, os solos indiscriminados de mangue.

Os Argissolos possuem a maior expressividade dentro da área de estudo, sendo classificados por Argissolo Vermelho-Amarelo nas encostas dos vales fluviais, e Argissolo Amarelo no topo dos tabuleiros costeiros. São solos bastante intemperizados com diferenças marcantes entre os horizontes, com um B textural de acúmulo de argila oriundo da translocação, normalmente com atividade baixa ou alta atividade quando associada a alta saturação de alumínio (LEPSCH, 2010).

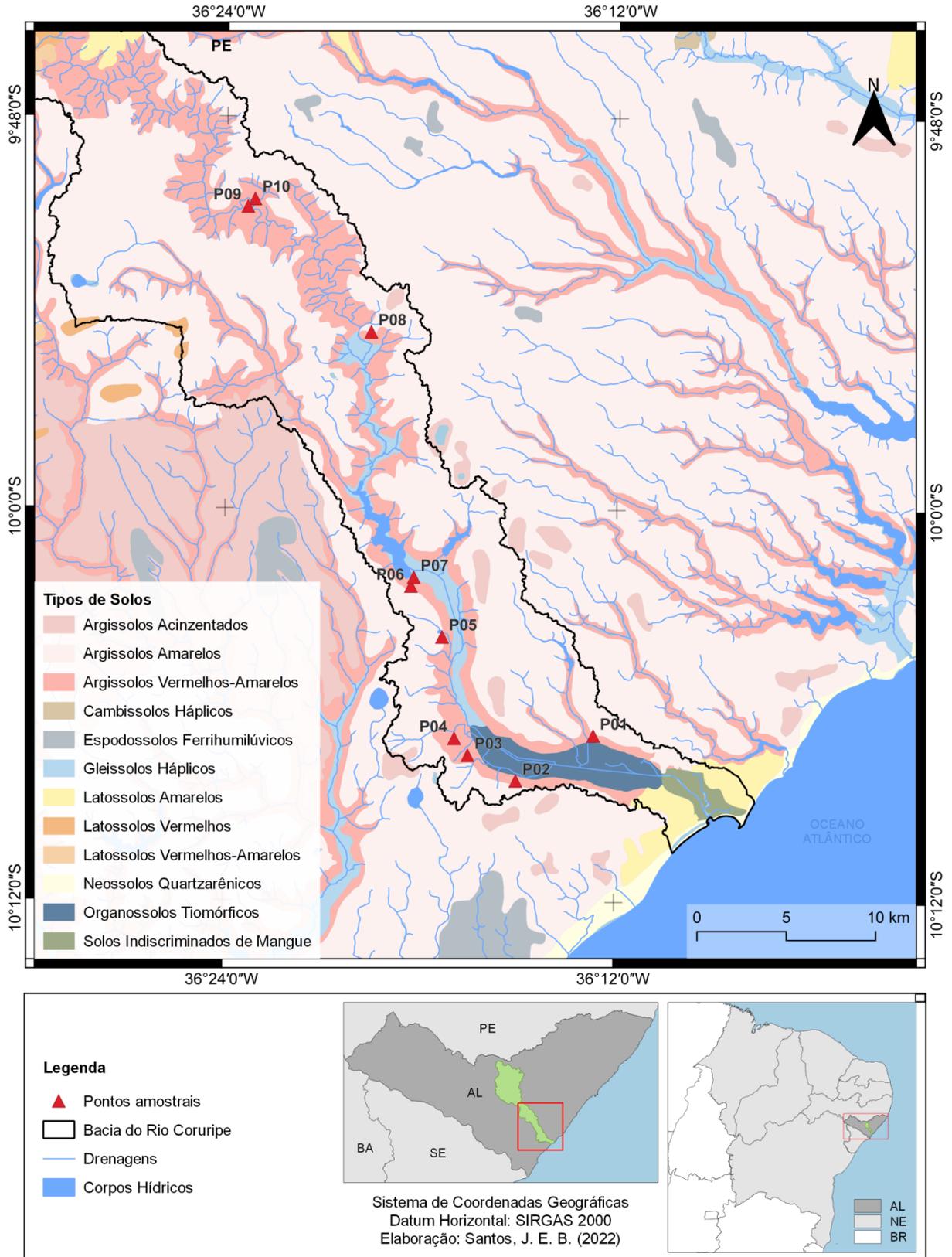
As manchas de Latossolos encontrada na área são restritas a proximidade da foz do rio Coruripe nos tabuleiros costeiros, como manchas incipientes nas colinas dissecadas a oeste da bacia. São solos que, diferentemente dos Argissolos, não apresentam muita diferenciação entre os horizontes devido alto processo de intemperismo durante sua formação com profundos perfis. Além disso, apresentam elevada porosidade, conseqüentemente, boa drenagem (LEPSCH, 2010).

Na planície do Rio Coruripe no município homônimo ocorrem os Organossolos que são solos de coloração escura, resultante da quantidade de matéria orgânica, possivelmente, gerada pela intensa monocultura da cana-de-açúcar na área, bem descrito por Andrade (1959). Segundo Santos *et al.* (2018) no Sistema Brasileiro de Solos, esses solos podem ser formados desde locais com climas tropicais com hidromorfia até áreas de clima frio e úmido com vegetação de alto-motanha, podendo apresentar horizonte hístico.

Ainda ocupando as áreas rebaixadas dos vales fluviais, notadamente a jusante da Usina Seresta a montante da Barragem Coruripe I, encontram-se os Gleissolos constituídos por solos minerais hidromorficos com horizonte glei, sendo comumente saturados por água.

Os Solos Indiscriminados de Mangue ocorrem a jusante da área urbana de Coruripe e nos povoados Barreiras e Pontal de Coruripe. São caracterizados por serem solos poucos desenvolvidos com alta concentração de matéria orgânica devido a decomposição da vegetação de manguezal e possui elevado teor de sais devido à proximidade com o oceano.

Figura 8: Solos da área de estudo.



Elaboração: Organizado pelo autor, 2022.

3.2.5. Vegetação e uso do solo

A análise das coberturas superficiais da área de estudo possibilita entender a estrutura e as transformações ocorridas na paisagem. Assim, a seguir são demonstrados os principais usos e ocupações da terra na área de estudo e seu entorno, a partir dos dados disponibilizados pelo MapBiomias no ano de 2019 (**Figura 9**).

Os usos mais expressivos dentro da área de estudo estão relacionados com as atividades agrícolas, sendo a monocultura de cana-de-açúcar a mais representativa, em geral, ocupando as áreas de morfologias suaves a suaves onduladas dos tabuleiros costeiros e, por vezes, nos baixos terraços dos vales fluviais. Destacam-se ainda as pastagens localizadas nas encostas dos vales dissecados, bem como outras lavouras de menor expressividade.

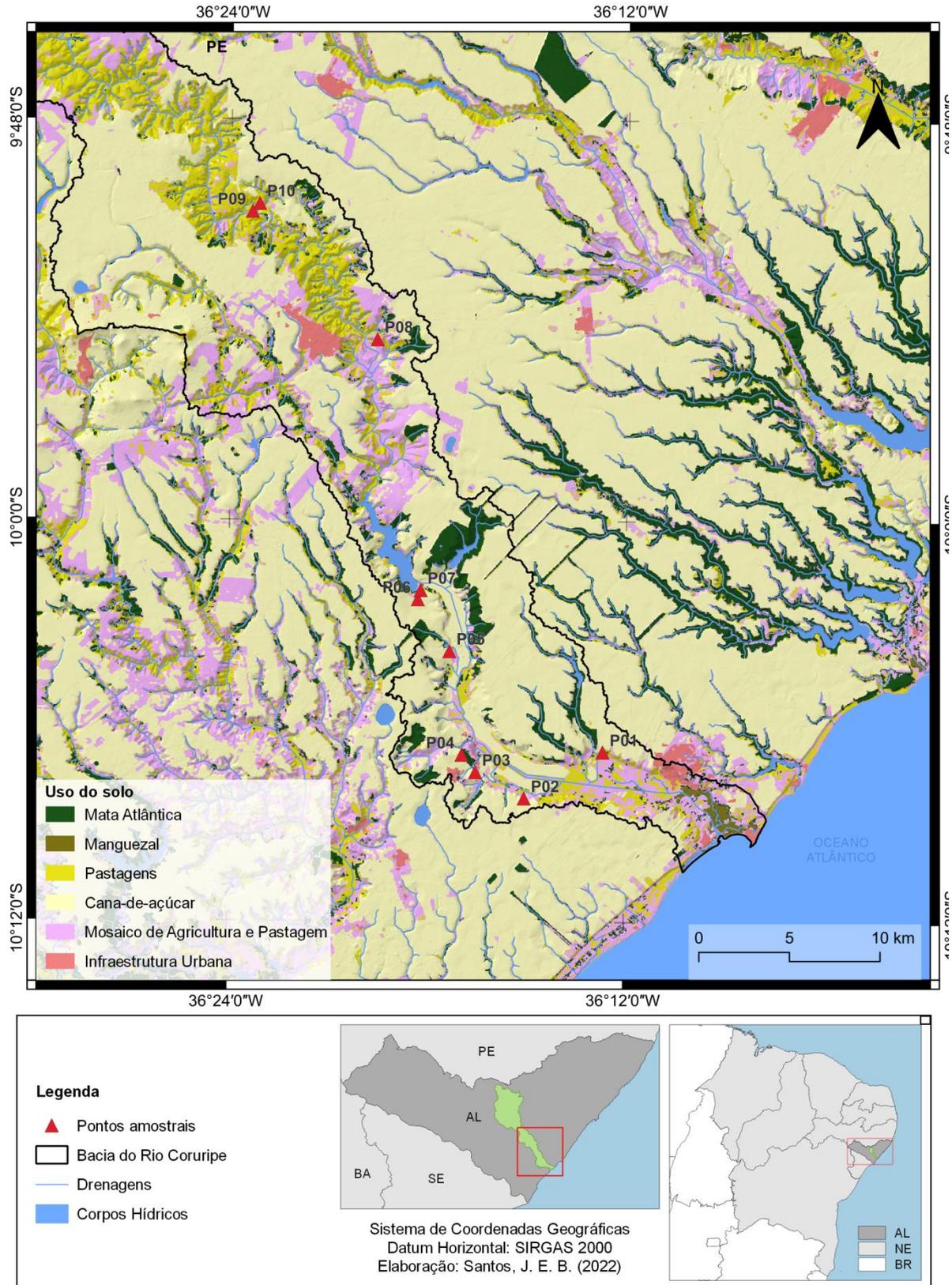
Em termos de vegetação, devido a escala do dado do MapBiomias, identificam-se as formações florestais dos fragmentos de Mata Atlântica localizadas em áreas de encostas dos vales fluviais ou em áreas de reserva legal. Outra vegetação presente, são os manguezais localizados nas desembocaduras dos rios Coruripe e Jequiá.

A classe de infraestrutura urbana é representada pelas áreas construídas das cidades e as áreas dos povoados dos municípios. Já os corpos hídricos são o sistema lagunar do litoral sul, como as Lagoas do Jequiá, Escura, Guaxuma entre outras, bem como os barramentos artificiais, a exemplo da barragem presente no rio Coruripe.

Em termos de vegetação, devido a escala do dado do MapBiomias, identificam-se as formações florestais dos fragmentos de Mata Atlântica localizadas em áreas de encostas dos vales fluviais ou em áreas de reserva legal. Outra vegetação presente, são os manguezais localizados nas desembocaduras dos rios Coruripe e Jequiá.

A classe de infraestrutura urbana é representada pelas áreas construídas das cidades e as áreas dos povoados dos municípios. Já os corpos hídricos são o sistema lagunar do litoral sul, como as Lagunas do Jequiá, Escura, Guaxuma entre outras, bem como os barramentos artificiais, a exemplo da barragem presente no rio Coruripe.

Figura 9: Uso do solo para a área de estudo no ano de 2019.



Fonte: MAPBiomass, 2019.

3.3. Abordagem Teórica

Nesta pesquisa optou-se pela Teoria Geral dos Sistemas como método, já que esta abordagem sistêmica permite entender a estrutura da paisagem como sendo um conjunto de elementos que se inter-relacionam, se retroalimentam e evoluem com o passar do tempo.

A referida teoria surgiu com base em leis da física referentes à Termodinâmica, e ganhou notoriedade com Ludwin Von Bertalanffy, que utilizou no campo das ciências biológicas. No que se refere a ciência geomorfológica, tal teoria vai surgir com os trabalhos de Arthur Strahler na década de 1950.

No Brasil, um dos principais divulgadores da abordagem sistêmica foi Christofolletti (1980), que entendia o sistema como conjunto dos elementos e das relações entre si e entre os seus atributos. Diante desse entendimento, as análises que lançam luz dessa abordagem permitem obter informações para interpretar os processos atuantes no passado e quais as condições ambientais predominaram no passado que estão registradas nas coberturas superficiais.

A metodologia adotada nessa pesquisa está relacionada a dois tipos de abordagem: uma direta e outra indireta. A direta está relacionada aos trabalhos de campo do levantamento topográfico, coletas e descrições das áreas amostrais, bem como as análises laboratoriais de granulometria e morfoscopia. E a indireta refere-se aos mapeamentos e análises dos dados sedimentológicos em gabinete visando o entendimento do quadro evolutivo da área. Portanto, entende-se que a integração desses dados permitirá a interpretação da história paleogeográfica da área em foco.

3.4. Base cartográfica

Para a elaboração dos produtos cartográficos e gráficos desse estudo foi necessário reunir informações sobre os aspectos geológicos, altimétricos e de drenagens. Logo, utilizou-se dados de quatro cartas geológicas (SC-24-X-D-VI-3, SC-24-X-D-VI-4, SC-24-Z-B-III-1, SC-24-Z-B-III-2) do mapeamento da Bacia Sedimentar Sergipe-Alagoas elaborados pela Petrobrás na escala de 1:50.000. Além destas, utilizou-se a folha geológica Arapiraca na escala de 1:250.000 elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, que é um mapeamento mais recente.

Para os dados altimétricos foi utilizado o modelo digital de elevação (MDE) disponibilizado pela Agência Espacial Europeia (ESA), GLO-30 com 30 m de resolução espacial. O mesmo foi obtido a partir do site opentopography.org.

Todos os produtos cartográficos foram trabalhados em ambiente de Sistema de Informações Geográficas do Qgis 3.22 e, quando necessário, exportados para o ambiente do CorelDraw para diagramação dos elementos gráficos.

3.5. Compartimentação geomorfológica

Na compartimentação geomorfológica foi adotada a metodologia do *Guide to medium-scale geomorphological mapping* de Demek e Embleton (1978). Este manual é produto de pesquisas da comissão de pesquisa e mapeamento geomorfológico da União Geográfica Internacional (UGI). Nesse procedimento utilizou-se o MDE GLO-30 para geração de curvas de níveis e perfis topográficos, juntamente com os produtos de Índice de Concentração de Rugosidade (ICR) produzidos a partir da declividade seguindo a metodologia proposta por Sampaio e Augustin (2014).

Inicialmente, foram identificadas as morfoestruturas que correspondem pelas formas maiores do relevo (CORRÊA *et al.*, 2010). Gerasimov e Mescherikov (1986) postulam o termo morfoestrutura sendo aquela paisagem que possui um elevado grau de evolução das formas, onde existe a combinação da estrutura geológica (elemento estável) e os agentes externos (elemento dinâmico) que modelam a superfície. Como morfoescultura entende-se a relação entre os agentes externos, como os aspectos climáticos, e o modelado. Essas morfoesculturas são originadas pela erosão diferencial que atua sobre as rochas (MONTEIRO, 2015).

3.6. Trabalho de campo e laboratório

Uma parte importante deste estudo foi o levantamento topográfico e georreferenciamento dos pontos amostrais. As informações obtidas foram a altitude em que o depósito se encontra, bem como a altitude em relação ao atual nível do rio. Estes dados auxiliaram nas interpretações geomorfológicas entre o desnível do depósito e o leito atual, demonstrando o possível entalhe fluvial ou dinâmica tectônica. Para isso, foi utilizado o GNSS NOMAD da Trimble, com precisão de nível milimétrica a centimétrica (Figura 10).

Figura 10: Ponto de coleta sendo georreferenciado com GNSS.



Fonte: Acervo do autor, 2021.

O trabalho de campo e as coletas dos materiais constituintes dos depósitos ao longo da área estudada teve por objetivo adquirir matérias para realização das análises sedimentológicas (granulometria e morfoscopia) e as descrições dos perfis verticais. Os pontos encontram-se em cortes de estradas nas rodovias AL-105 e BR-101, bem como em alguns povoados de Coruripe e Junqueiro.

No campo, foram coletados materiais para análise das propriedades sedimentológicas, em sacos plásticos, com cerca de 1.000 g de amostra, para fazer a posteriori, a análise dos sedimentos coletados em laboratório. Os procedimentos foram realizados no Laboratório de Geologia do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Alagoas.

3.7. Análises sedimentológicas

As análises sedimentológicas visaram caracterizar qualitativa e quantitativa os sedimentos a serem coletados. Constitui-se em uma etapa de preparação e interpretação dos aspectos deposicionais dos perfis estratigráficos a serem coletadas buscando caracterizar os processos físicos, hidrodinâmicos e o ambiente deposicional na constituição das formas agradacionais estudadas. Essas análises e interpretações foram realizadas a partir da granulometria e da morfoscopia descritas a seguir.

3.7.1. Análise granulométrica

A análise granulométrica objetiva estabelecer a distribuição das partículas dos sedimentos e/ou solos, fornecendo parâmetros para uma descrição das características físicas dos mesmos. Suguio (2003) afirma que existem quatro razões para a utilização da granulometria, sendo elas: 1 – fornece uma base precisa para a descrições dos sedimentos; 2 – a distribuição granulométrica é característica de determinados ambientais de deposição; 3 – permite conhecer os processos físicos e hidrodinâmicos; 4 – está intimamente relacionada com as propriedades de permeabilidade.

Os dados quantitativos da granulometria dos sedimentos a serem coletados serão processados em laboratório a partir do método desenvolvido por Gale e Hoare (1991). Inicialmente é feito o quarteamento manual das amostras de sedimentos, tendo por finalidade a obtenção de uma amostra representando 100 gramas. Posteriormente, esse 100 gramas são lavados em solução de 500 ml de água com 20 gramas de hexametáfosfato de sódio, para cada amostra, até que os sedimentos finos (silte e argila) sejam retirados. Após o processo de lavagem, as amostras serão postas em estufa a 60° C para a secagem. Por fim, os sedimentos serão peneirados com malhas de diferentes tamanhos, afim de 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).

Os dados obtidos nesses procedimentos foram tratados com os parâmetros estatísticos propostos por Folk e Ward (1957) do diâmetro médio, grau de seleção, assimetria e curtose. Os quadros 1, 2 e 3 apresentam os parâmetros de acordo com ambos os autores. Os dados foram tratados no software livre GRADISTAT no qual utiliza o diagrama de Folk (1954) para sedimentos grosseiros tendo sua extensão na tríplice de cascalho, areia e lama (silte e argila) (DIAS, 2004). A criação dos perfis verticais foi realizada pelo software SedLog 3.1 e posteriormente exportadas para o CorelDraw para melhor diagramação.

Quadro 1: Descrição dos graus de seleção.

GRAU DE SELEÇÃO	VALOR
Muito bem selecionado	<0,35
Bem selecionado	0,35 a 0,50
Moderadamente selecionado	0,50 a 1,00
Pobrememente selecionado	1,00 a 2,00
Muito pobrememente selecionado	2,00 a 4,00
Extremamente mal selecionado	>4,00

Fonte: Adaptado de Folk e Ward (1957).

Quadro 2: Descrição dos graus de assimetria.

GRAU DE ASSIMETRIA	VALOR
Assimetria muito negativa	- 1,00 a - 0,30
Assimetria negativa	- 0,30 a - 0,10
Aproximadamente simétrica	- 0,10 a 0,10
Assimetria positiva	0,10 a 0,30
Assimetria muito positiva	0,30 a 1,00

Fonte: Adaptado de Folk e Ward (1957).

Quadro 3: Classes dos valores de curtose.

CURTOSE	VALOR
Assimetria muito negativa	<0,67
Assimetria negativa	0,67 a 0,90
Aproximadamente simétrica	0,90 a 1,11
Assimetria positiva	1,11 a 1,50
Assimetria muito positiva	1,50 a 3,00

Fonte: Adaptado de Folk e Ward (1957).

3.7.2. Análise de morfoscopia

A morfoscopia é a análise da superfície dos grãos a partir dos procedimentos detalhados por Tucker (1995). Nesse método é possível inferir sobre o agente de transporte e a energia despendida para formação do grão. Na análise serão aferidos os seguintes parâmetros (Quadro 4):

Quadro 4: Parâmetros observados na morfoscopia.

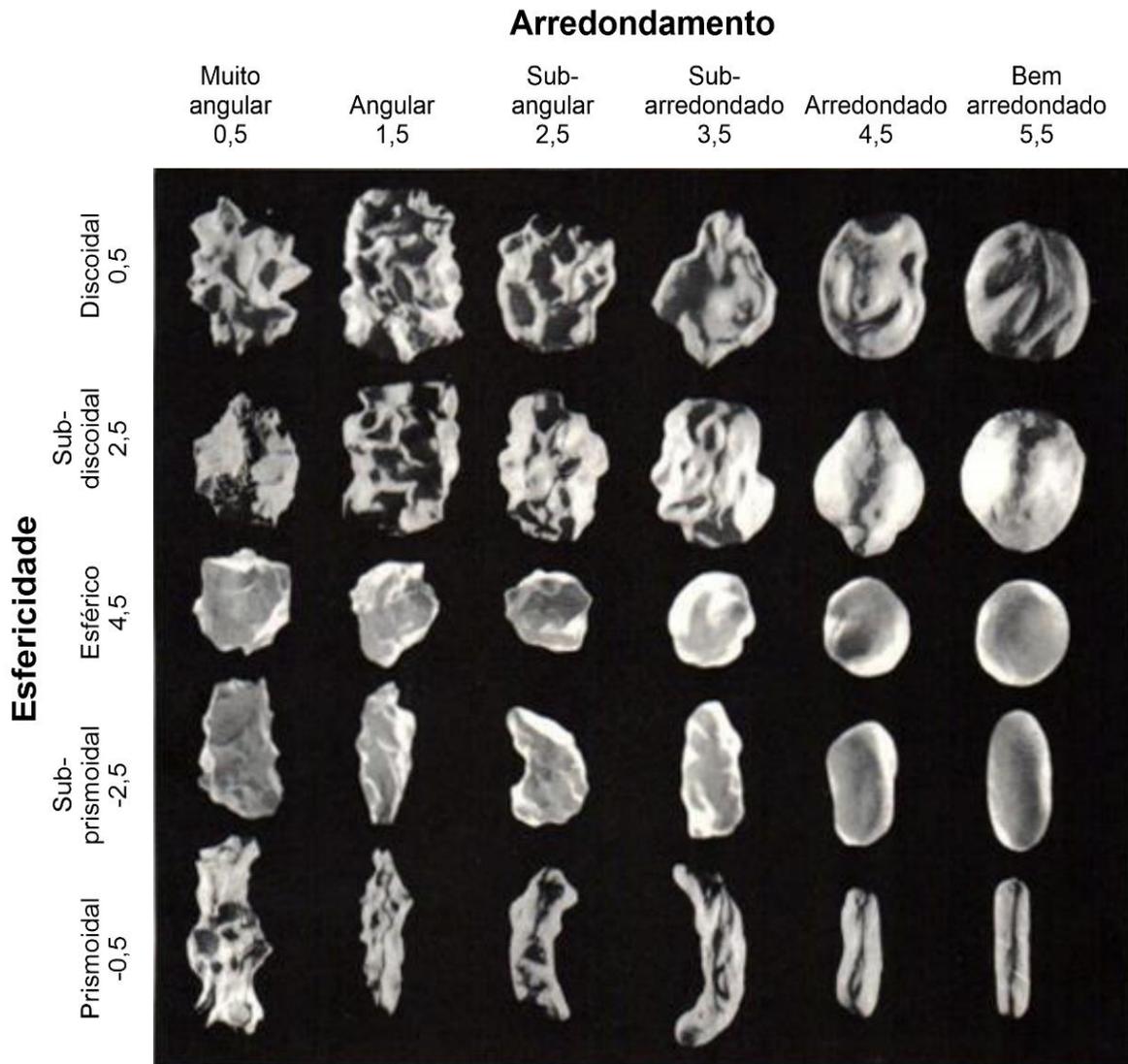
PARÂMETROS	DESCRIÇÃO
Formas dos grãos	É geralmente expressa em termos geométricos. Podem ser: prismáticas, esféricas, tabulares, lamelares e elipsoidais.
Arredondamento	Significa a agudeza dos ângulos e arestas de um fragmento ou partícula clástica. Geralmente expresso: angular, sub-angular, sub-arredondado e arredondado.
Esfericidade	Significa a relação entre a forma de um grão e a esfera circunscrita a esse grão.
Brilho	Transparência do grão: se é opaco ou brilhoso/transparente.

Fonte: Adaptado de Folk e Ward (1957).

A metodologia consiste na separação de 100 grãos da fração de 0,250mm (areia média). O uso dessa fração se justifica pela representação mais próxima do ponto de ruptura entre o predomínio do transporte por tração (grãos > 0,400mm) e por suspensão (grãos < 0,200mm) (KRINSLEY e DOORNKAMP, 2011). Os grãos serão analisados em uma lupa binocular aferindo os parâmetros conforme a tabela 4 acima. A avaliação seguirá a classificação proposta por Tucker (1995) de acordo com as variações dos grãos (**Figura 11**).

No 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 11: Diagrama com os diferentes graus de arredondamento e esfericidade.



Fonte: Adaptado de Power, 1982 apud Tucker, 1995.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

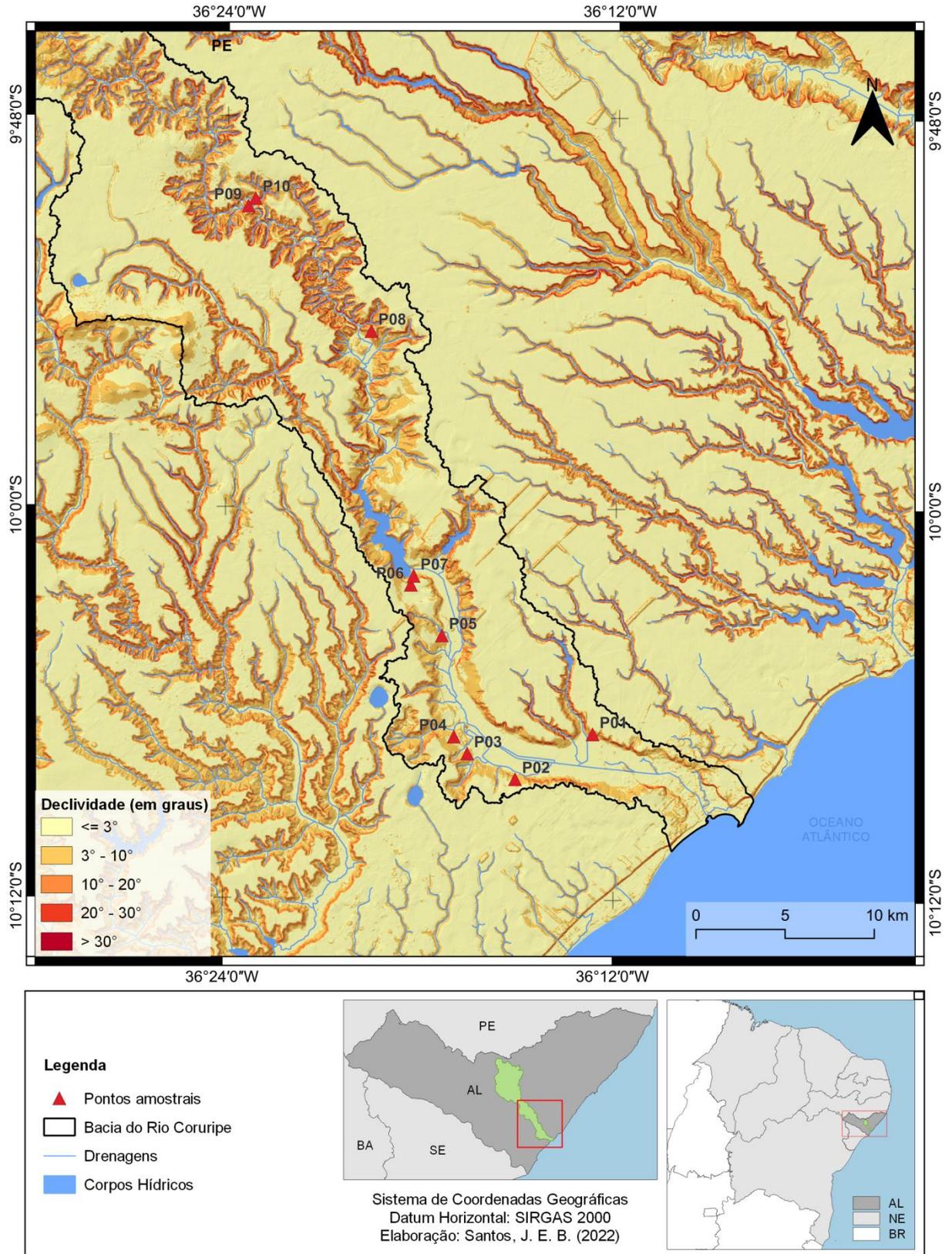
Os resultados ora apresentados procuram estabelecer o mapeamento geomorfológico da área de estudo, iniciando pelo índice de concentração de rugosidade local utilizado para delimitar as feições morfoestruturais e morfoestruturais da compartimentação geomorfológica. Além disso, apresenta-se os pontos amostrais e análises sedimentológicas realizadas a partir dos materiais sedimentológico coletados em campo e analisados em laboratório.

4.1. Índice de Concentração da Rugosidade da área

A partir da declividade gerada do modelo digital de elevação (**Figura 12**) foi analisado o grau do Índice de Concentração de Rugosidade (ICR), que utiliza dados pontuais da declividade e do método de kernel para avaliar os padrões de dissecação do relevo (SAMPAIO e AUGUSTIN, 2014). Ainda segundo esses autores, o ICR é uma metodologia capaz de reduzir as subjetividades durante o mapeamento geomorfológico, objetivo desse estudo. Assim, utilizou-se o ICR local usando o raio de 564 m do estimador de kernel, e o *raster* gerado foi reclassificado para cinco classes com intervalos iguais, como sugerido pelos autores.

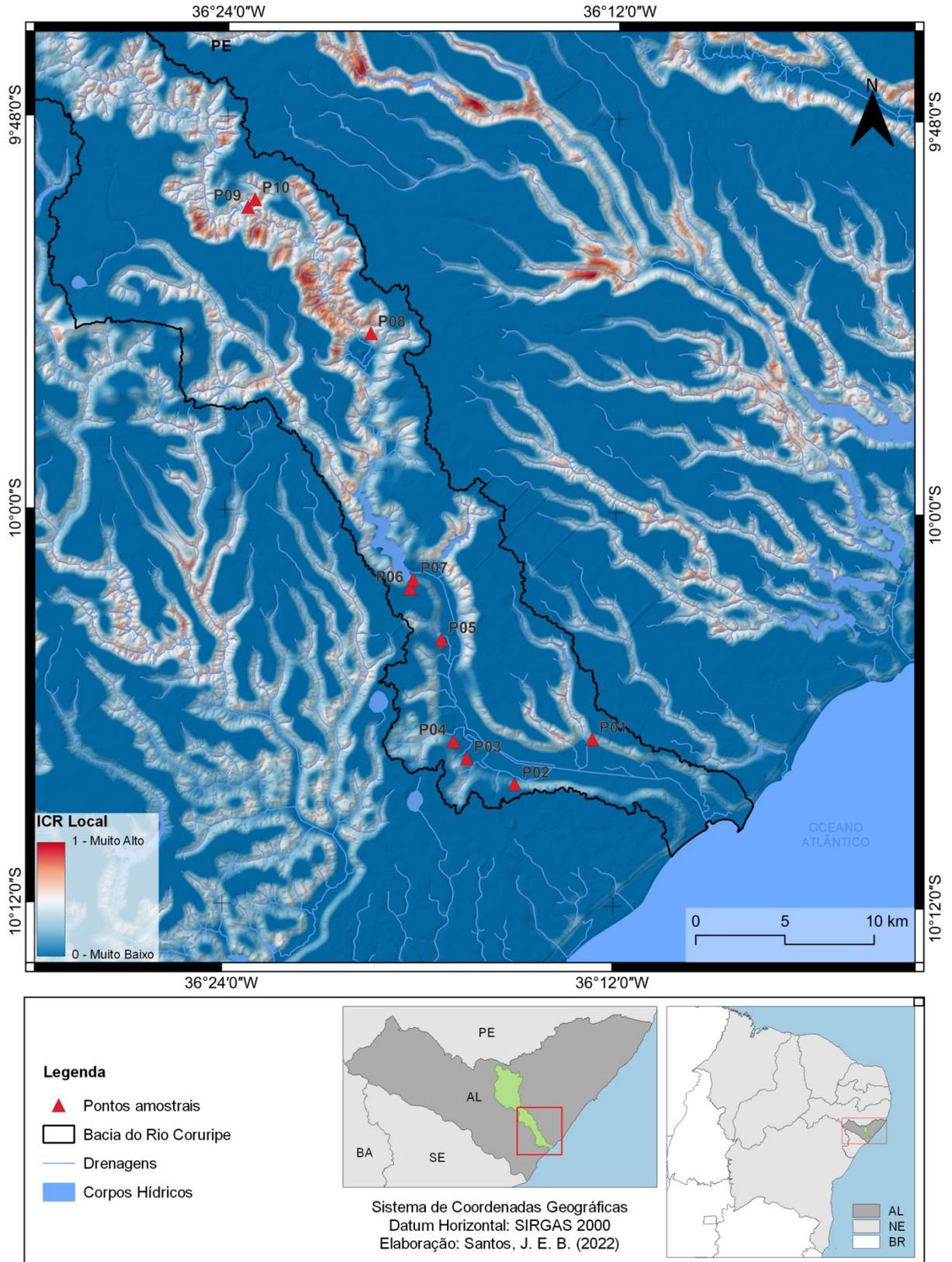
Analisando a **Figura 13**, observa-se que a dissecação do relevo apresenta valores de ICR local muito baixo a baixo quase em toda a totalidade da área, sendo resultante das baixas declividades predominando os valores abaixo de 3 graus. Esse aspecto faz deduzir que a atuação erosiva da drenagem é baixa, podendo estar associada a elevada quantidade de canais de baixa ordem de drenagem. Isso é evidenciado no estudo realizado por Santos e Monteiro (2019) que constataram a média densidade de drenagem com 0,71 km/km² e densidade de rios 0,31 canais/km² para toda bacia do rio Coruripe.

Figura 12: Declividade da área de estudo e seu entorno.



Elaboração: Autor, 2022.

Figura 13. Índice de Concentração da Rugosidade da área de estudo e seu entorno.



Elaboração: Autor, 2022.

Já os valores de ICR mais elevado encontram-se próximos aos canais principais dos rios. No caso específico da bacia em estudo, a dissecação fluvial chegou a exumar o embasamento revelando as rochas migmatíticas e gnáissicas do complexo Nicolau-Campo Grande, próximo às cidades de Teotônio Vilela e Junqueiro (**Figura 14**).

Figura 14: Trecho do rio Coruripe com afloramento do embasamento cristalino.

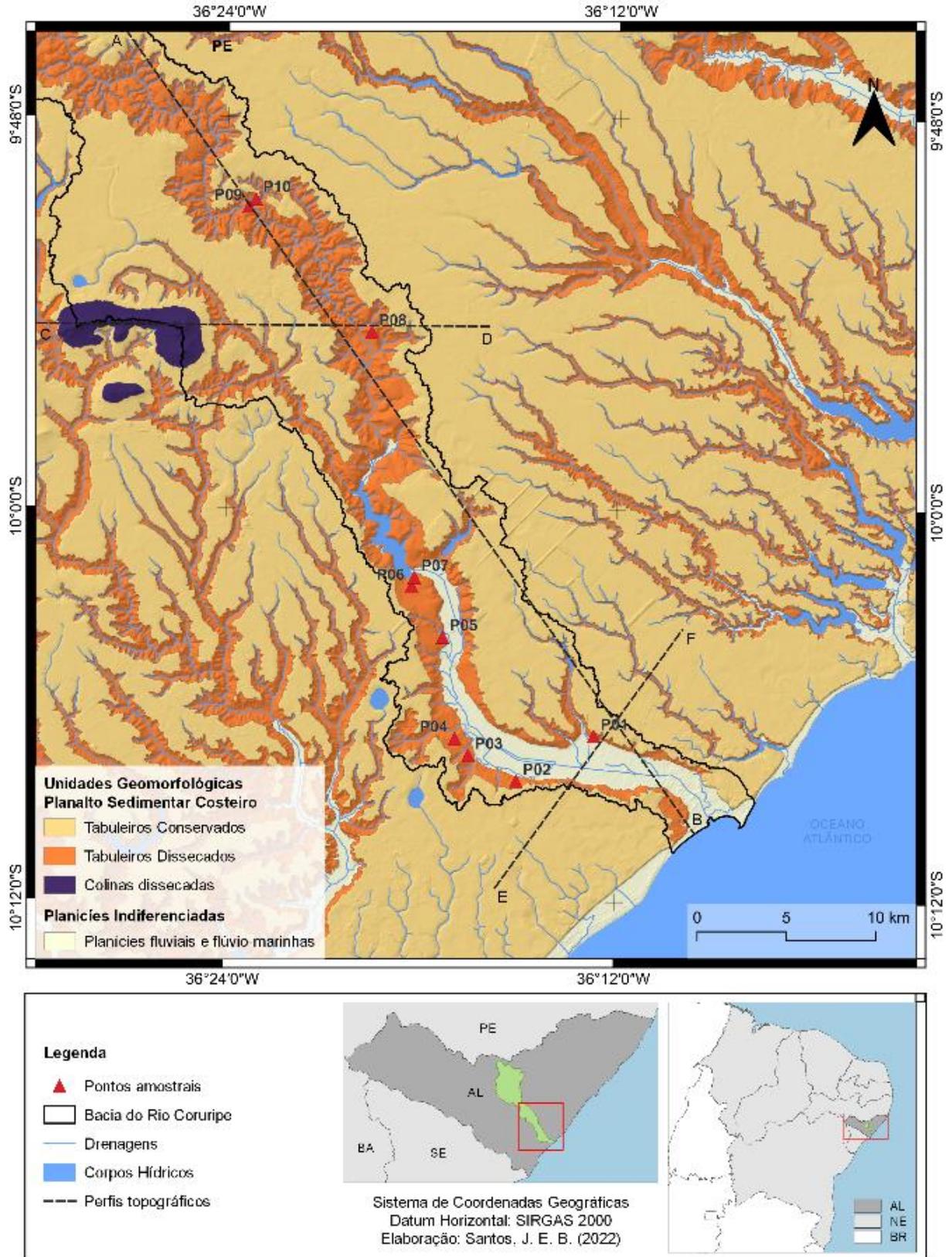


Fonte: Acervo do autor, 2019.

4.2. Compartimentação Geomorfológica

Inicialmente, a compartimentação geomorfológica da área em estudo foi organizada e delimitada a partir das informações relacionadas aos aspectos litológicos e estruturais apresentados na Figura 4, exibida anteriormente. Além disso, foram gerados os dados morfométricos de declividade e ICR apresentados na Figura 12, bem como dados referentes às questões altimétricas a partir do modelo digital de elevação como os perfis topográficos. Assim, delimitou-se dois domínios morfoestruturais, que foram subdivididos em quatro unidades morfoesculturais, apresentados na **Figura 15**.

Figura 15: Compartimentação geomorfológica da área de estudo.



Elaboração: Autor, 2022.

4.2.1. Domínio do Planalto Sedimentar Costeiro

O domínio morfoestrutural denominado de planalto sedimentar costeiro é o mais expressivo de toda área, é onde ocorrem as morfoestruturas tabulares que estão assentadas sobre os sedimentos da Formação Barreiras, sendo por vezes encontrados da área de estudo capeamento de fluxos de detritos estruturando os topos dos tabuleiros (**Figura 16**).

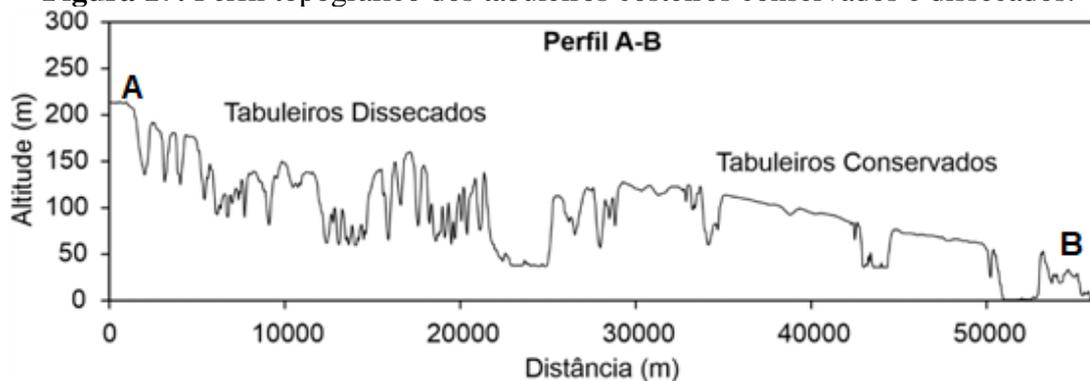
Figura 16: Fluxo de detritos estruturando o topo dos tabuleiros.



Fonte: Acervo do autor, 2020.

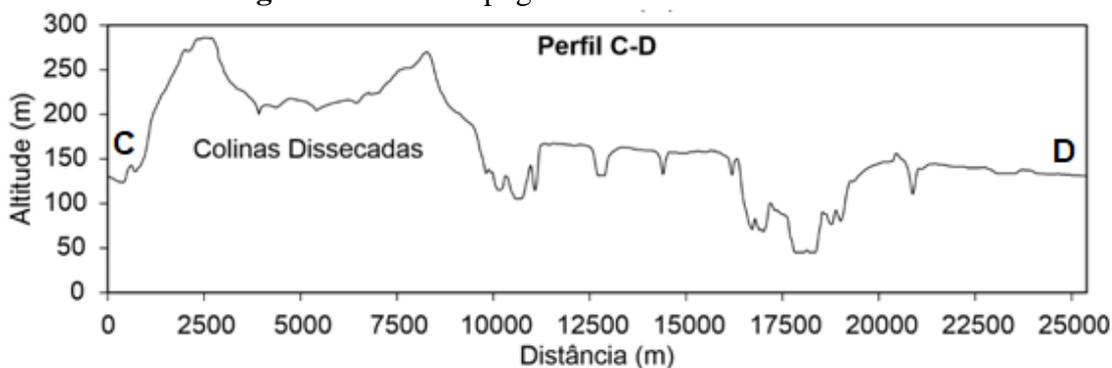
A partir da análise dos perfis topográficos A-B e C-D nas Figuras 17 e 18 foi possível delimitar as morfoesculturas do domínio do planalto sedimentar costeiro em auxílio com o produto do ICR local subdividindo em tabuleiros conservados e dissecados, bem como algumas colinas dissecadas que estão estruturadas em rochas quartzíticas.

Figura 17: Perfil topográfico dos tabuleiros costeiros conservados e dissecados.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 18: Perfil topográfico das colinas dissecadas.



Fonte: Autor, 2022.

Os Tabuleiros Conservados são os topos planos e levemente inclinados que descem em forma de rampa de altitudes próximas a cota de 200 metros e chegam ao oceano atlântico por volta 40 a 50 m, formando as feições de falésias. Já os Tabuleiros Dissecados estão associados a feições geradas pelo entalhe da dinâmica fluvial. Em alguns locais na área de estudo pode encontrar áreas com entalhe fluvial superando os 40 metros de diferença do leito atual do rio até o topo dos tabuleiros.

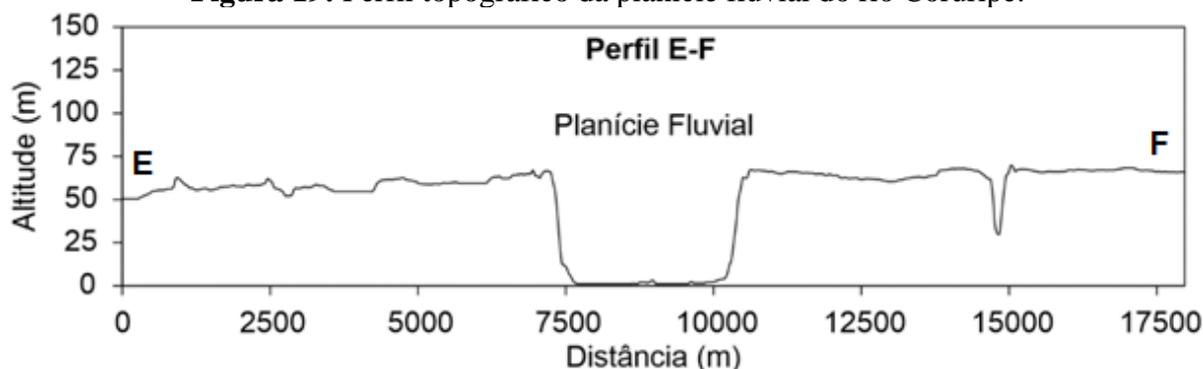
Além disso, encontram-se depósitos de cascalheiras próximo ao rio Coruripe que, segundo Andrade (1959), foram resultantes de processos morfodinâmicos de clima menos úmidos que o atual, com precipitações pior distribuídas, provocando grandes cheias e, assim, aumentando o potencial energético desse material cascalhoso.

Já a morfoescultura denominada Colinas Dissecadas localiza-se no setor oeste da área de estudo, apresentando-se por caracterizar-se em uma área com cotas altimétricas acima dos 200 m de altitude e com vertentes concavas-convexas como apresentado no perfil C-D (Figura 18).

4.2.2. Domínio das Planícies Indiferenciadas

O domínio das Planícies Indiferenciadas são o conjunto de padrões planos em níveis altimétricos de 20 metros que se reduzem em direção ao oceano, caracterizados pelos modelados deposicionais de origem fluvial e fluviomarina apresentado no perfil E-F da **Figura 19**. As unidades morfoesculturais são associadas aos depósitos quaternários no fundo dos vales e também na costa com baixas declividades.

Figura 19: Perfil topográfico da planície fluvial do rio Coruripe.

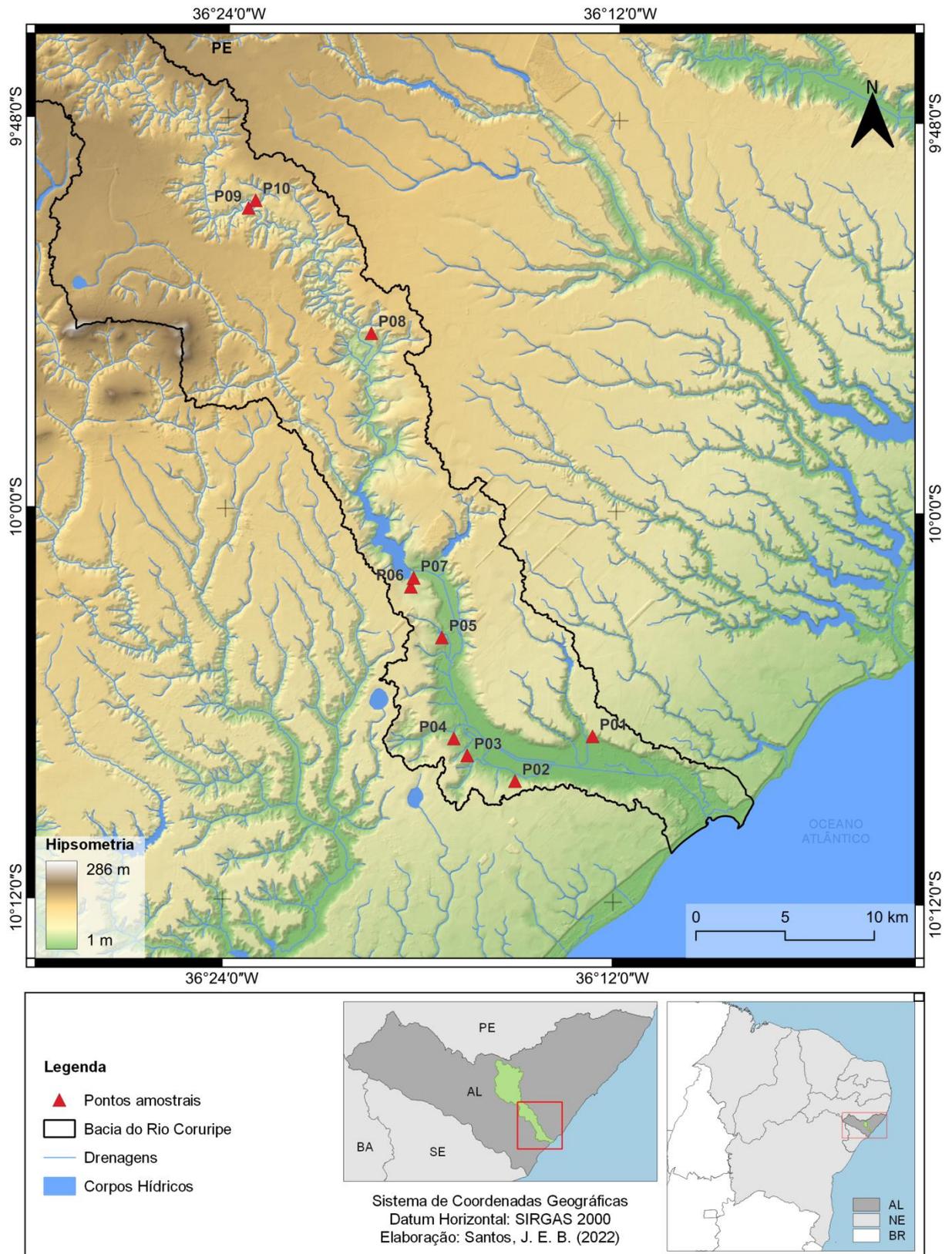


Fonte: Autor, 2022.

4.3. Descrições dos pontos de coleta

No decorrer dos trabalhos de campo em novembro de 2021, toda área do médio e baixo curso do rio Coruripe foi visitada, objetivando identificar, mapear e caracterizar as unidades deposicionais e suas relações morfoestratigráficas que estruturam os topos dos tabuleiros costeiros. Os pontos amostrais foram escolhidos levando-se em consideração a melhor distribuição espacial dentro da área estudada. Sendo assim, foram selecionadas dez seções verticais, que estão bem distribuídas ao longo da área e são em cortes de estradas, o que facilitou o processo de descrição e coleta (**Figura 20**).

Figura 20: Distribuição dos pontos de descrição e coleta.

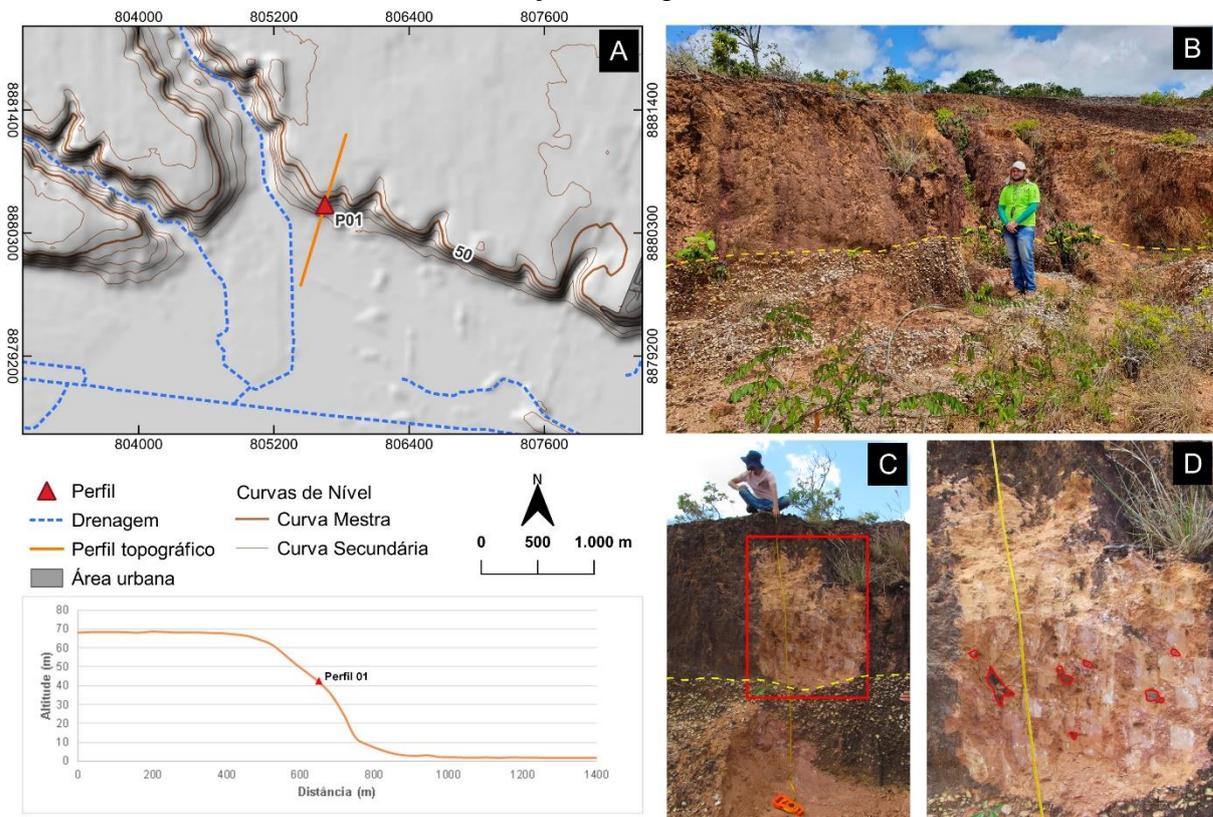


Fonte: Autor, 2022.

4.3.1. Perfil amostral do ponto 1

A primeira área amostrada está localizada a cerca de 3,5 km da zona urbana da cidade de Coruripe, no baixo curso do rio de mesmo nome caracterizada como a meia encosta do tabuleiro com 42,40 metros de altitude, e desnível de quase 40 m para o leito atual do rio Coruripe. O perfil amostrado possui espessura de 3 metros, sua textura varia conforme o nível deposicional. Na base, observa-se cascalheira matriz suportada, seguido por dois níveis arenosos, diferenciando-se com presença de concreções ferruginosas (**Figura 21**).

Figura 21: Localização do Ponto 1 (A), continuidade lateral (B), perfil coletado (C) e detalhe das concreções ferruginosas (D).



Fonte: Autor, 2022.

O pacote deposicional conglomerático (P1C), cuja a espessura é de 30 cm, apresenta característica de um sistema de transporte e deposição fluxo de detritos, com clastos que apresentam moderado grau de arredondamento e com tamanho com até 10 cm, sugerindo que houve certo transporte da sua área fonte. A matriz que suporta esses clastos (P1C) está classificada como cascalho areno-lamoso segundo as estatísticas Folk e Ward (1957), com porcentagens de cascalho, areia e lama de 34,41%, 45,09% e 20,59%, respectivamente, corroborando com a interpretação da origem fluvial, de enchentes de alta energia (**Tabela 1**).

Logo acima, encontra-se duas sequências sobrepostas de depósitos, classificadas como areia lamosa (**Tabela 1**). Essas deposições de areia lamosa diferenciam-se, da base para o topo, a partir da presença de concreções ferruginosas e mosqueamento na parte inferior, com 1,54 m de espessura (P1B), enquanto na superior (P1A) é uma estrutura maciça e possui 1,16 m (Figura 22). Tal fato sugere uma sequência de depósitos de inundação da própria planície do rio, não apresentando descontinuidade erosiva e/ou litológica, demonstrando o seu processo formativo e manutenção das propriedades sedimentares do material parental.

Tabela 1: Granulometria do perfil amostral 1.

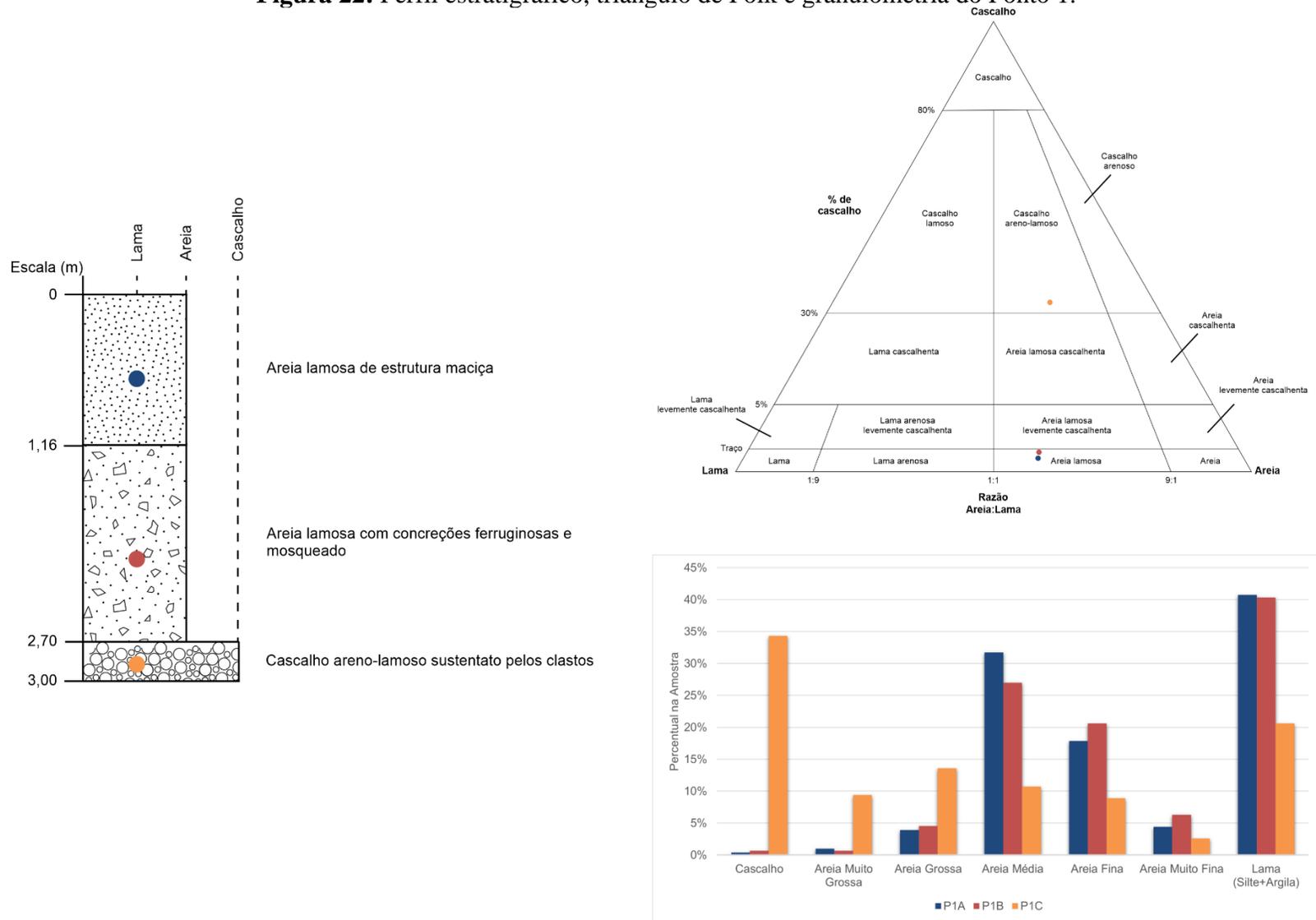
Amostras	Cascalho	Areia	Lama (Silte+Argila)	Textura
P1A	0,39%	58,88%	40,73%	Areia lamosa
P1B	0,66%	59,02%	40,32%	Areia lamosa
P1C	34,31%	45,09%	20,59%	Cascalho areno-lamoso

Fonte: Autor, 2022.

A análise granulométrica do perfil mostra que os sedimentos são muito pobremente selecionados com maior participação das frações de areia e lama nas duas primeiras unidades deposicionais (P1A e P1B), enquanto que na base a maior participação é de cascalho, com 34,31% da amostra (P1C). Segundo as estatísticas de Folk e Ward (1957) as mostras são classificadas como muito pobremente selecionadas, com assimetria muito positiva e platicúrticas.

A análise morfoscópica mostrou que o pacote é formado basicamente por quartzo, com arredondamento variando entre muito angular a sub-arredondado e esfericidade entre sub-discoidal a sub-prismoidal, sendo predominante transparentes e brilhantes, o que indica um transporte de curta distância.

Figura 22: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 1.



Fonte: Autor, 2022.

4.3.2. Perfil amostral do ponto 2

O perfil 2 está situado em um corte de estrada que liga a AL-101 a AL-105, também é caracterizada como meia encosta dos tabuleiros, sendo bem próximo do divisor da bacia do rio Coruripe, a uma altitude de 43,23 m e está a cerca de 39 m do nível de base local (Figura 23). Assim, como perfil do ponto 1, possui um depósito conglomerático e intercalado por dois depósitos de material mais fino.

Figura 23: Localização do Ponto 2 (A) e perfil coletado (B).



Fonte: Autor, 2022.

O perfil conta com aproximadamente 3,10 m do topo até sua base, sem apresentar o contato com o embasamento rochoso. Além de apresentar continuidade lateral considerável, podendo indicar que a espessura do depósito deve ser ainda maior (Figura 24).

Pode-se classificar o perfil em três unidades deposicionais, da base para ao topo. A base (P2C) é constituída por um material de cor avermelhada com 77 cm de espessura e é classificada como lama cascalhenta com pequenos clastos submersos na matriz. Em seguida, há presença de um fluxo de detritos de 98 cm com cascalho matriz suportado (P2B). E, no topo, uma nova camada de lama cascalhenta (P2A) de 1,35 m com pequenos clastos flutuantes na matriz.

. Segundo a Tabela 2, observa-se que entre as amostras P2A e P2B há uma diminuição do percentual de cascalho e aumento das frações de areia e lama da última para a primeira. Essa situação pode indicar a diminuição de energia durante o processo deposicional.

Tabela 2: Granulometria do perfil amostral 2.

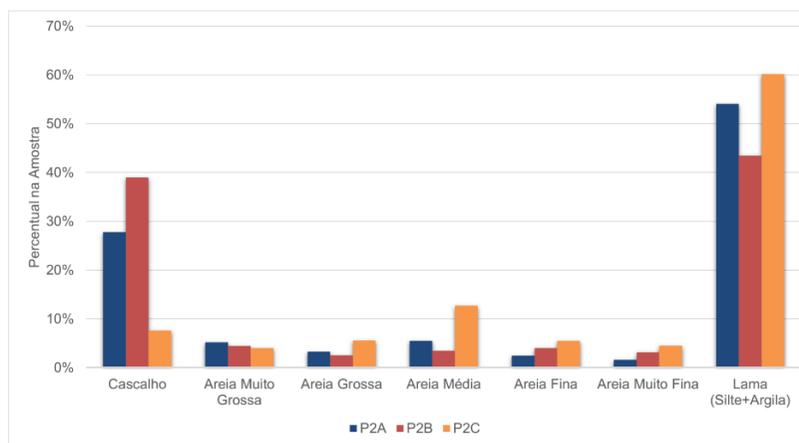
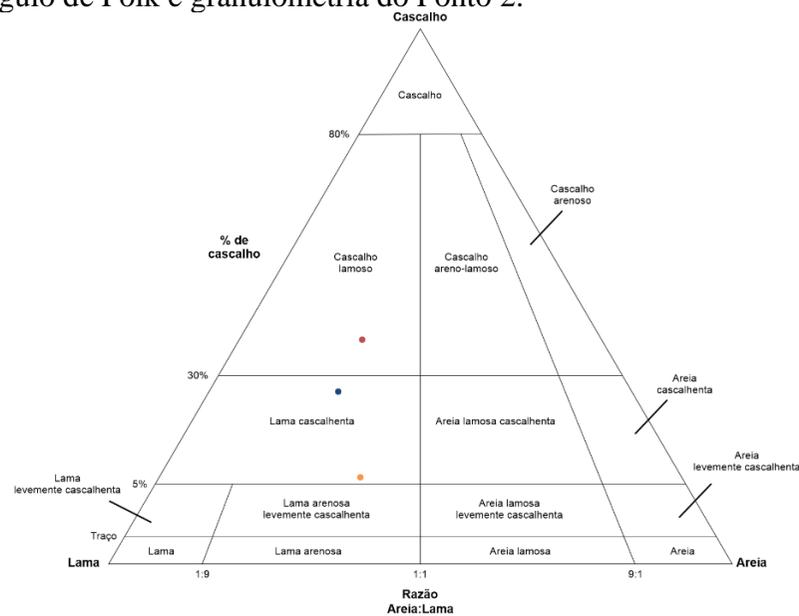
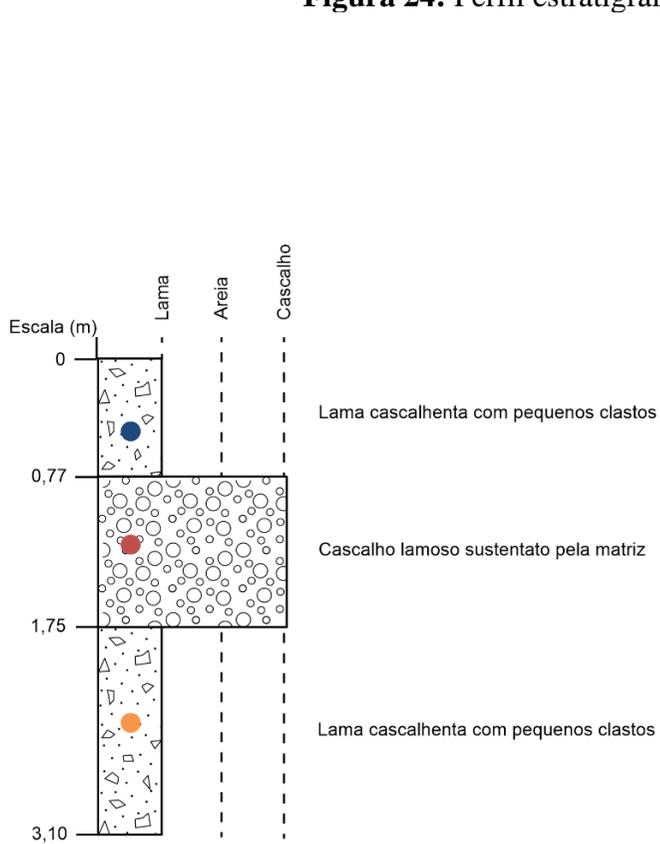
Amostras	Cascalho	Areia	Lama (Silte+Argila)	Textura
P2A	27,78%	18,14%	54,08%	Lama cascalhenta
P2B	39,01%	17,55%	43,44%	Cascalho lamoso
P2C	7,60%	32,24%	60,17%	Lama cascalhenta

Fonte: Autor, 2022.

Os parâmetros estatísticos da granulometria indicaram que todas as amostras são muito pobremente selecionadas, diferindo-se quanto a assimetria muito negativa para a amostra P2A, aproximadamente simétrica (amostra P2B) e assimetria positiva (P2C). Já a curtose variou entre platicúrtica a muito platicúrtica, indicando a presença de grânulos mais grosseiros.

A morfoscopia relevou a predominância de grãos de quartzos e suas variações ferruginosas com muito angulares e sub-arredondados, com esfericidade variando entre sub-discoidal a sub-prismoidal, predominantemente transparentes e brilhantes, com exceção da amostra P2A com a presença de grânulos foscos e opacos demonstrando a diminuição da quantidade de água no processo deposicional.

Figura 24: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 2.

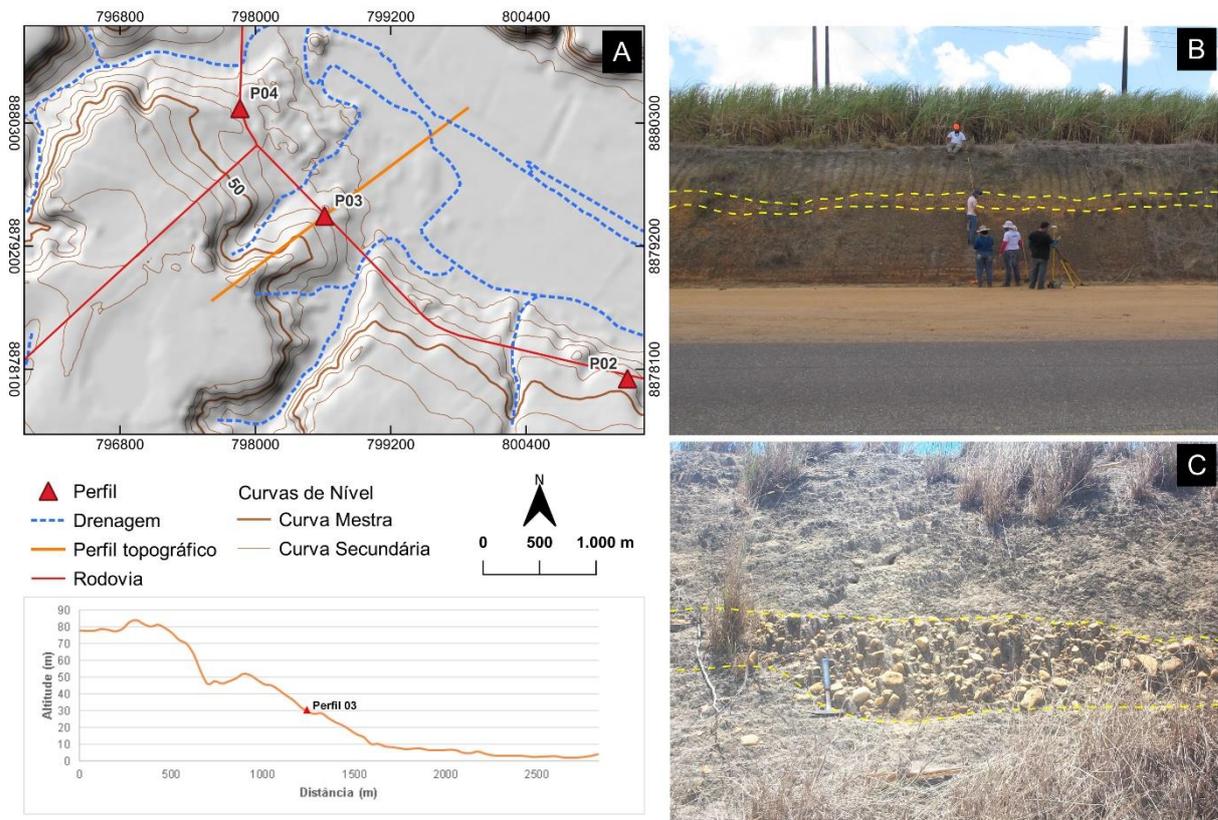


Fonte: Autor, 2022.

4.3.3. Perfil amostral do ponto 3

O terceiro perfil está situado em um corte ao lado estrada que liga em frente à sede da Usina Coruripe, sendo caracterizada como baixa encosta dos tabuleiros há poucos metros da planície fluvial e desnível de 25 m para o nível de base local (**Figura 25**). Assim, como Perfil 2, este apresenta um possível fluxo de detritos intercalado por duas camadas de sedimentos mais finos.

Figura 25: Localização do Ponto 3 (A), continuidade lateral (B) e detalhe dos clastos (C).



Fonte: Autor, 2022.

A espessura do perfil é de aproximadamente 5,74 m e não apresenta contato com o embasamento e a continuidade lateral desse perfil é da ordem de dezenas de metros (Figura 26). A base do perfil (amostra P3B) de espessura 3,34 m é caracterizada como unidade de lama arenosa levemente cascalhenta e contém feições mosqueadas, com 74,36% de lama (Tabela 3). Acima está o fluxo de detrito (amostra P3A) classificado como cascalho lamoso sustentado por clastos e também com presença de mosqueamento, possuindo 23 cm de espessura. No topo, está um material mais fino de aspecto areno-lamoso de 2,17 de espessura, podendo ser um fluxo de lama.

Tabela 3: Granulometria do perfil amostral 3.

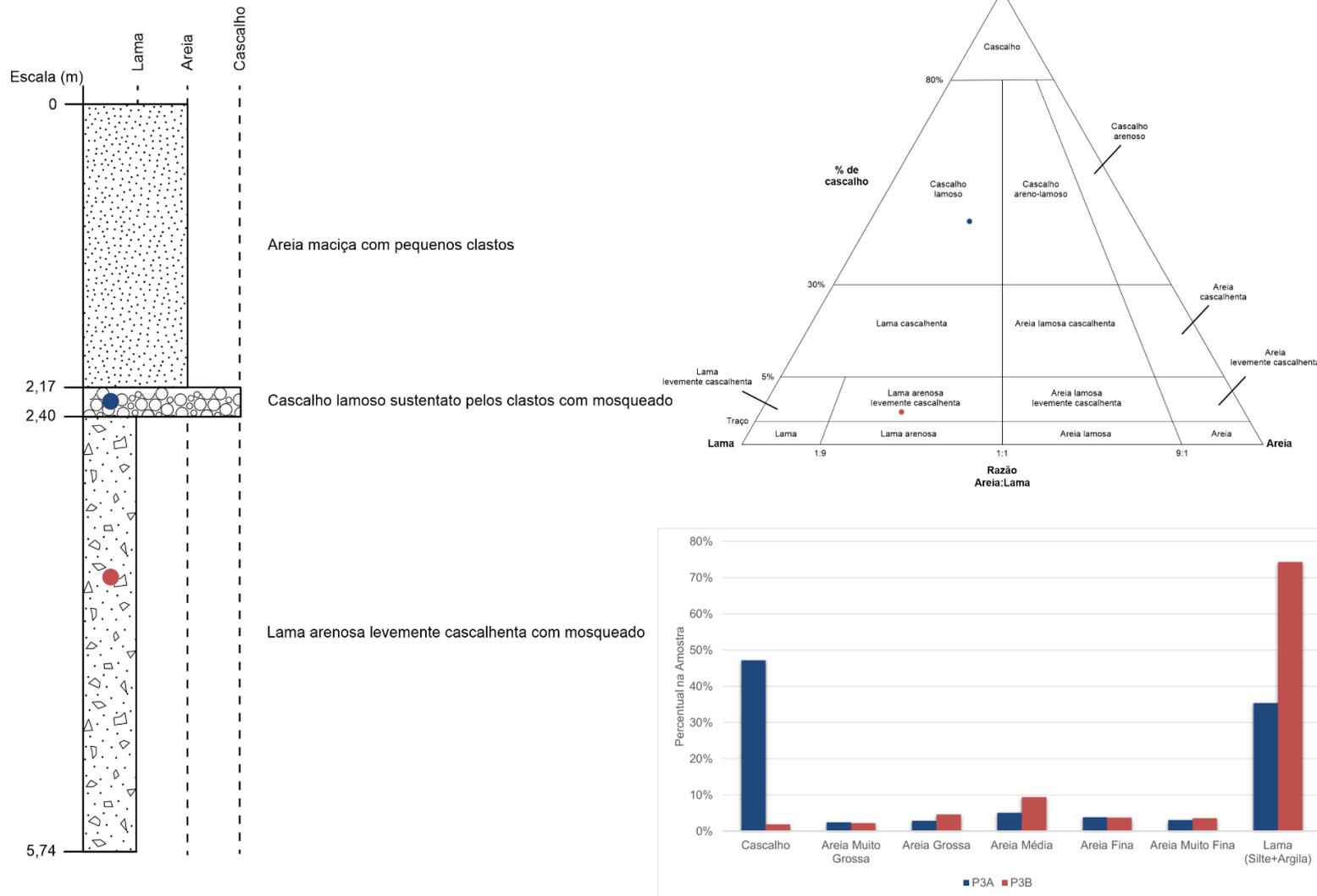
Amostras	Cascalho	Areia	Lama (Silte+Argila)	Textura
P3A	47,15%	17,40%	35,44%	Cascalho lamoso
P3B	1,93%	23,71%	74,36%	Lama arenosa levemente cascalhenta

Fonte: Autor, 2022.

As duas amostras coletadas dos fluxos de detritos e da base do perfil são de sedimentos muito pobremente selecionados e com assimetria muito positiva (P3A) e muito negativa (P3B), demonstrando as diferenças nos materiais constituintes. A curtose foi classificada como muito platicúrtica para amostra do fluxo de detritos e mesocúrtica para base do perfil, de material mais fino (Figura 26). Esses parâmetros podem indicar um transporte proximal, com material remobilizado encontrado dentro do próprio canal fluvial, sendo necessário análises de geoquímica a fim de confirmar ou não esta afirmativa.

Na análise morfoscópica constatou-se que é composta também com maioria de grãos de quartzos, tendo na amostra P3A a presença de quartzos com revestimento ferruginoso. Todos os grânulos são predominantemente transparentes e brilhantes, variando de grãos angulares a sub-arredondados e esfericidade de discoidal a sub-prismoidal.

Figura 26: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 3.

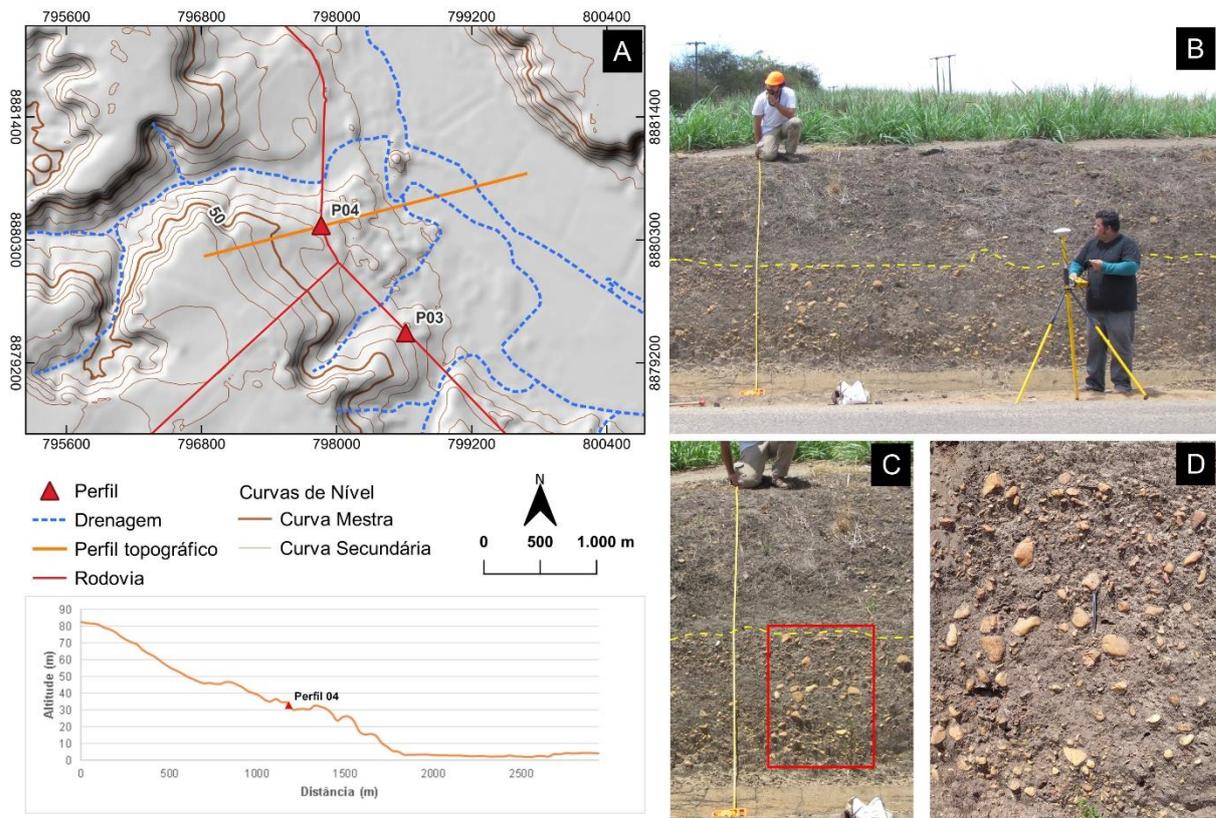


Fonte: Autor, 2022.

4.3.4. Perfil amostral do ponto 4

O quarto perfil localiza-se em frente ao posto de gasolina da Usina Coruripe e fica cerca de 1,2 km de distância do ponto 3, também se localizando na baixa encosta próxima a planície fluvial (Figura 27). O ponto amostrado está numa altitude de 33 m e possui 29 m de desnível até o canal principal do rio.

Figura 27: Localização do Ponto 4 (A), continuidade lateral (B), perfil coletado (C) e detalhe dos clastos (D).



Fonte: Autor, 2022.

O perfil possui 3,77 m de espessura e foi subdividido em duas unidades deposicionais (**Figura 28**). A base é um fluxo de detrito com 1,37 m de espessura com clastos chegando até 10 cm de diâmetro flutuantes na matriz, classificado como cascalho areno-lamoso segundo triangulo ternário de Folk e Ward (1957). Essa unidade possui predominância de material mais grosseiro com 39,78% de cascalho, 36,72% de areia e 23,50% de lama (**Tabela 4**). No topo do perfil está a unidade classificada como areia lamosa cascalhenta com espessura de 2,40 m e pequenos clastos de 2 a 3 cm de diâmetro.

Tabela 4: Granulometria do perfil amostral 4.

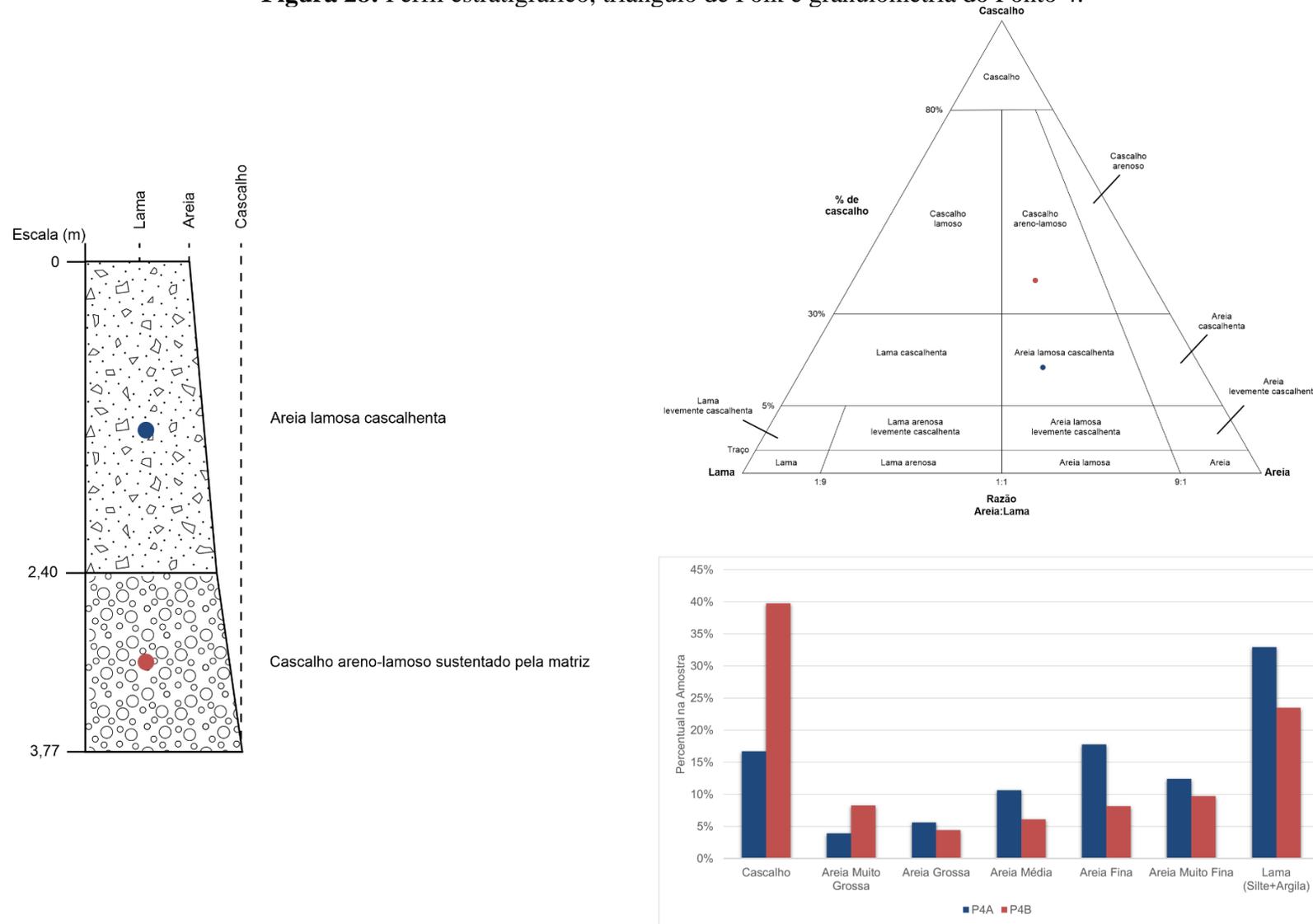
Amostras	Cascalho	Areia	Lama (Silte+Argila)	Textura
P4A	16,72%	50,34%	32,94%	Areia lamosa cascalhenta
P4B	39,78%	36,72%	23,50%	Cascalho areno-lamoso

. **Fonte:** Autor, 2022.

As amostras do topo e da base do perfil são de sedimentos muito pobremente selecionados. As diferenças ficaram nas classes de assimetria e curtose, enquanto na amostra P4A foram classificadas de aproximadamente simétrica e muito platicúrtica, já amostra P4B foram classificadas como assimetria muito positiva e platicúrtica.

A morfoscopia revelou que, assim como as demais amostras, há predominância de grãos de quartzos que variam de muito angulares a sub-arredondados, com aspectos transparentes e brilhantes. Sendo a única diferença na amostra P4B com presença de quartzos com revestimentos ferruginosos, assim como nas amostras dos perfis 2 e 3.

Figura 28: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 4.

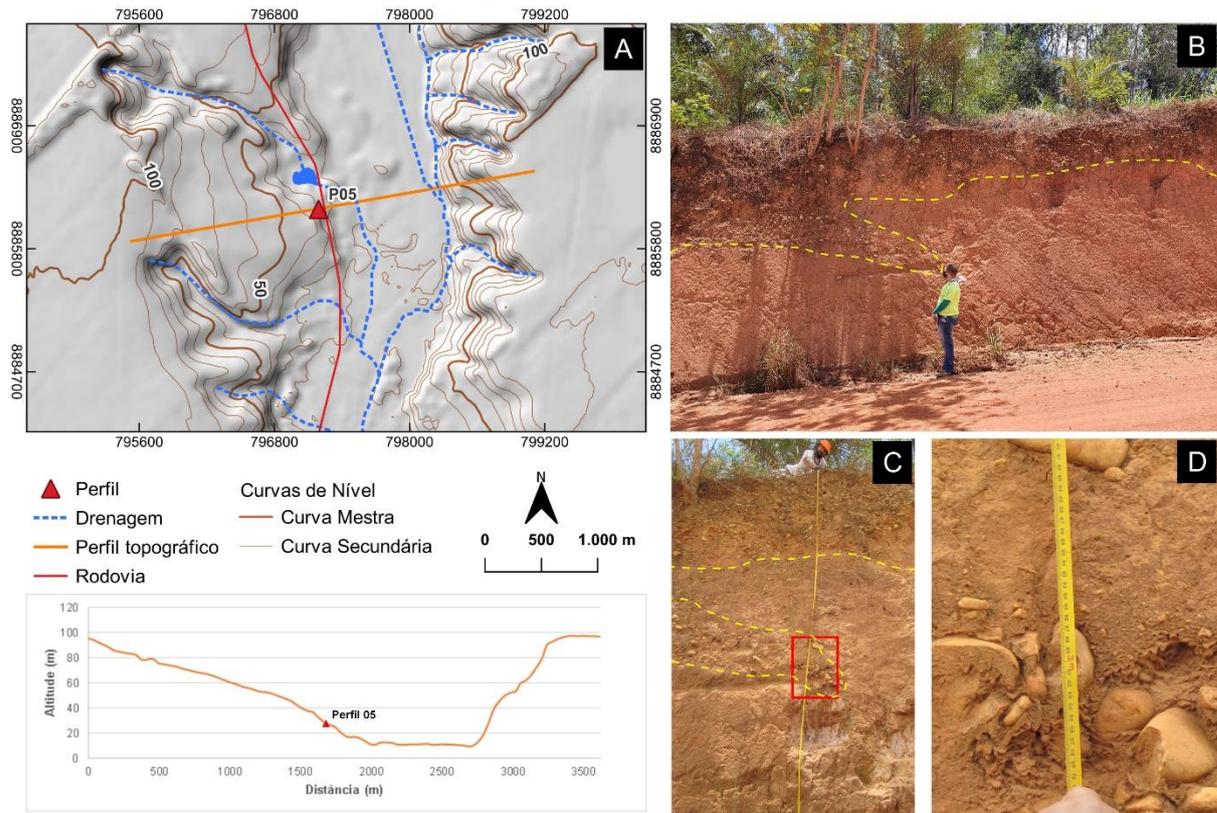


Fonte: Autor, 2022.

4.3.5. Perfil amostral do ponto 5

O quinto perfil caracteriza-se por um corte de estrada na baixa encosta bem próximos da planície fluvial, com altitude de 27 m e desnível de 20 m do curso fluvial (**Figura 29**). O perfil amostrado possui 5 metros de espessura, tendo duas unidades lamosas e três unidades de cascalho e com continuidade lateral da ordem de dezenas de metros seguindo a encosta.

Figura 29: Localização do Ponto 5 (A), continuidade lateral (B), perfil coletado (C) e detalhe dos clastos (D).



Fonte: Autor, 2022.

A base do perfil (amostra P5E) possui 1,8 m de espessura, sendo caracteriza por uma lama arenosa com feições mosqueadas, com 54,60% de lama, 44,92% de areia e 0,48% de cascalho conforme a granulometria (**Tabela 5**). Acima está o cascalho lamoso sustentado pela matriz com clastos chegando até 10 cm de diâmetro (amostra P5D). Em seguida encontrou-se três camadas sedimentares que indicam uma granocrescência entre as camadas finas na amostra P5C a P5A (**Figura 30**). Tendo a amostra P5C a maior participação da fração de lama com 72,25% sendo classificada como lama arenosa levemente cascalhenta (**Tabela 5**) e possui 80 cm de espessura. Sobreposta a essa camada segue um cascalho lamoso sustentado

pela matriz de 50 cm. No topo, está um pacote de 1,40 m de um cascalho areno-lamoso sustentado pela matriz com clastos de até 20 cm, podendo ser um depósito em barra fluvial.

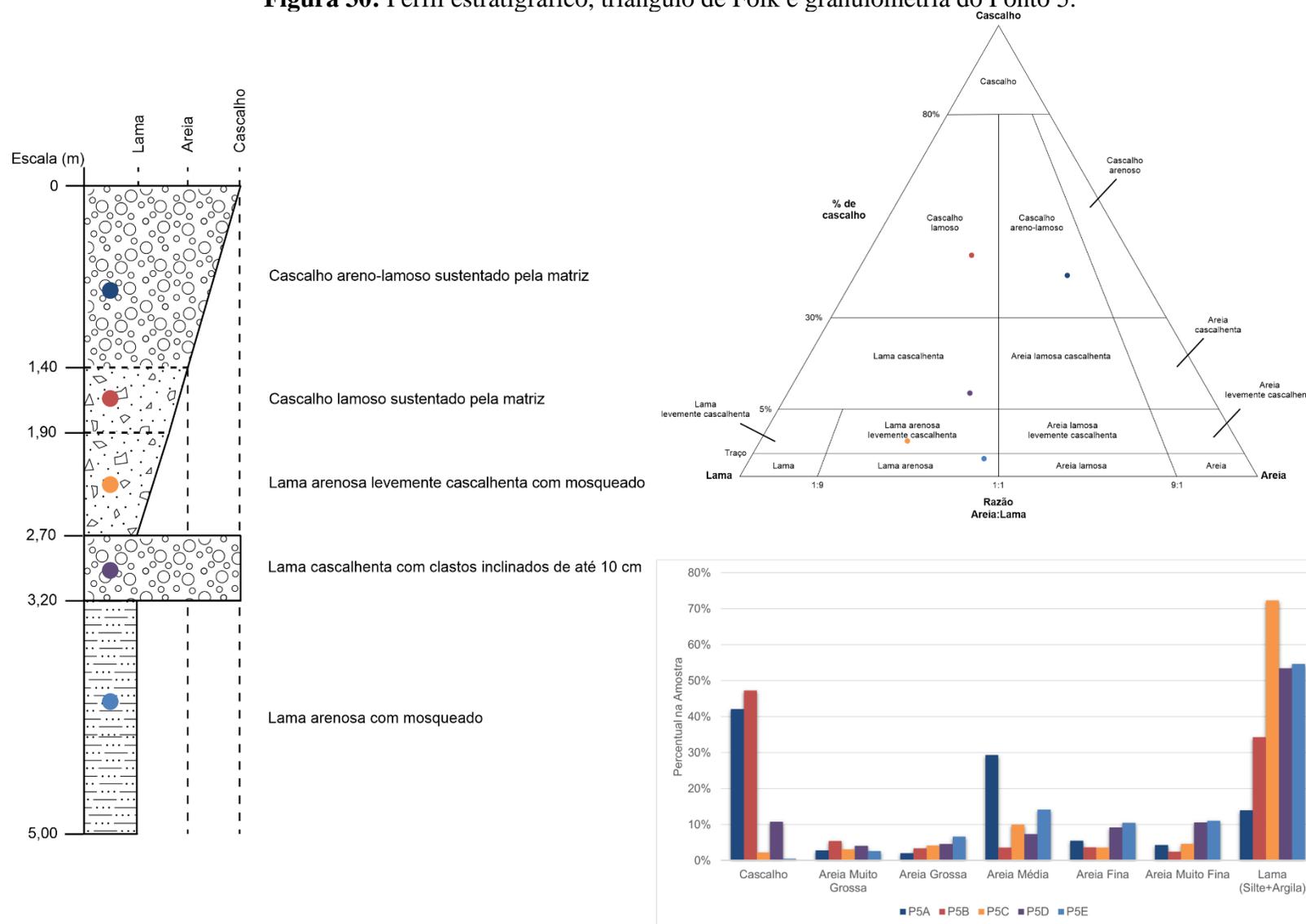
Tabela 5: Granulometria do perfil amostral 5.

Amostras	Cascalho	Areia	Lama (Silte+Argila)	Textura
P5A	42,05%	44,00%	13,95%	Cascalho areno-lamoso
P5B	47,24%	18,44%	34,32%	Cascalho lamoso
P5C	2,24%	25,51%	72,25%	Lama arenosa levemente cascalhenta
P5D	10,76%	35,85%	53,39%	Cascalho lamoso
P5E	0,48%	44,92%	54,60%	Lama arenosa

Fonte: Autor, 2022.

As amostras de cascalho e lama são compostas por sedimentos muito pobremente selecionados, com assimetria variando de muito positiva a muito negativa. Já a curtose varia de muito platicúrtica (P5B) a mesocúrtica (P5A e P5C). Assim como as outras demais, nas amostras predominaram variações de grãos de quartzos, com revestimento ferruginoso na amostra P5C. Todos os grãos são predominantemente transparentes e brilhantes, porém há percentual significativo de grãos opacos e foscos. Além disso, variam de muito angulares a sub-arredondados e esfericidade de discoidal a sub-prismoidal.

Figura 30: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 5.

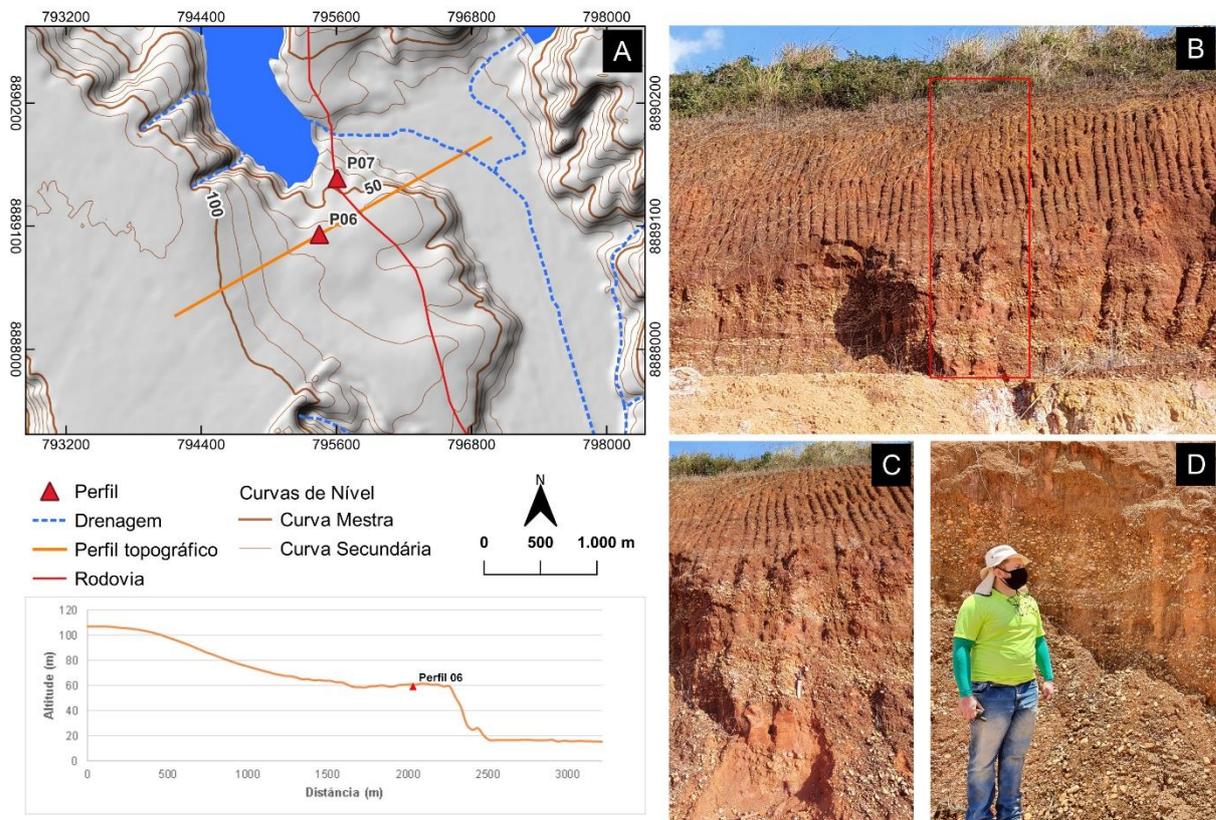


Fonte: Autor, 2022.

4.3.6. Perfil amostral do ponto 6

O sexto ponto amostrado está localizado dentro de uma área de mineração próximo a barragem Coruripe I, a uma altitude de 54 metros acima do nível do mar e possui 35 m de desnível até o nível de base local (**Figura 31**). Dentre os perfis amostrados, este apresenta a maior espessura com 11 m e coloração alaranjada, com a presença de depósitos cascalhoso intercalados por material mais fino.

Figura 31: Localização do Ponto 6 (A), continuidade lateral (B), perfil coletado (C) e detalhe dos clastos (D).



Fonte: Autor, 2022.

A base do perfil é constituída por areia lamosa cascalhenta (**Tabela 6**) com 1,1 m de espessura, de cor alaranjada e presença de mosqueamento, o que pode evidenciar o nível do lençol freático. Logo acima, com 25 cm de espessura encontra-se uma cascalheira clasto suportada e com matriz classificada como areia lamosa cascalhenta, também com presença de mosqueados. Depois, segue uma nova camada de material mais fino com 45 cm de espessura de areia lamosa levemente cascalhenta com mosqueado, sendo nessa amostra o maior percentual granulométrico da fração areia com 67,15% (**Tabela 6**).

O próximo pacote conglomerático de cascalho sustentado pela matriz possui granodecrescência ascendente resultante da diminuição de energia no processo de deposição. Esse pacote foi classificado como cascalho areno-lamoso e possui cerca de 70 cm de espessura (**Figura 32**). Acima dele, encontra-se uma nova camada de material de areia lamosa cascalhenta, com 80 cm de espessura, em pequenas estruturas acanaladas de lentes conglomeráticas.

Acima encontra-se outro pacote de cascalheira, agora com granocrescência ascendente, indicando o aumento de energia durante o processo de deposição. Esse novo depósito possui 40 cm de espessura, e granulometricamente (amostra P6A) apresenta o maior percentual da fração cascalho 62,96% (**Tabela 6**). Logo acima tem-se uma nova camada de areia lamosa com lentes conglomeráticas em estruturas acanaladas, sobreposta por uma nova camada de areia lamosa sem estruturas acanaladas e de textura maciça. Essas camadas não foram coletadas durante o campo devido à dificuldade de acesso para coleta devido a sua altura, com 4,20 m e 3,10 m, respectivamente.

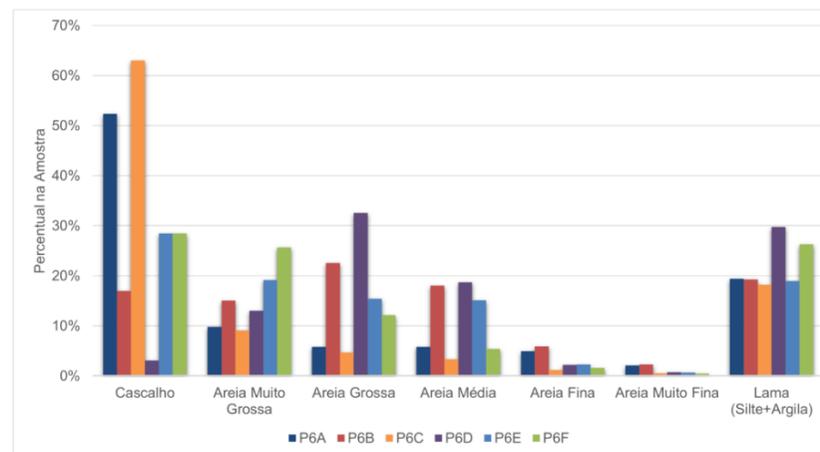
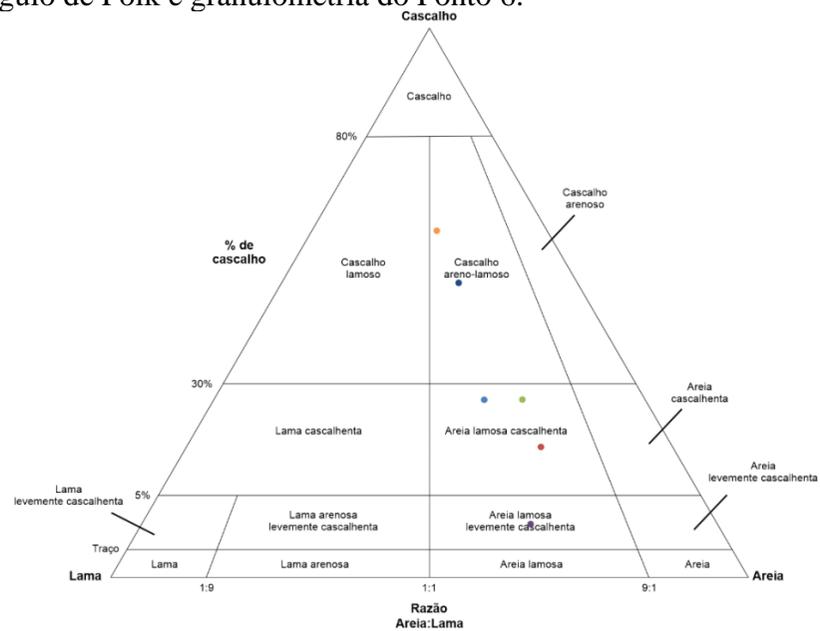
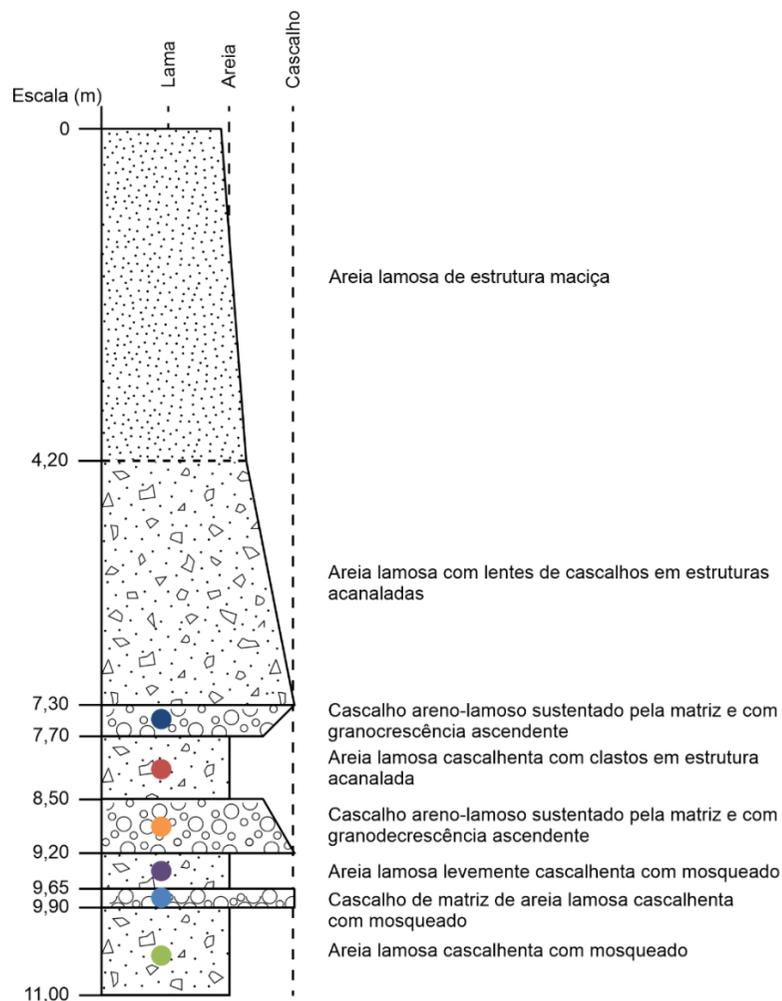
Tabela 6: Granulometria do perfil amostral 6.

Amostras	Cascalho	Areia	Lama (Silte+Argila)	Textura
P6A	52,30%	28,31%	19,39%	Cascalho areno-lamoso
P6B	16,96%	63,77%	19,27%	Areia lamosa cascalhenta
P6C	62,96%	18,80%	18,24%	Cascalho areno-lamoso
P6D	3,07%	67,15%	29,78%	Areia lamosa levemente cascalhenta
P6E	28,43%	52,64%	18,93%	Areia lamosa cascalhenta
P6F	28,43%	45,26%	26,30%	Areia lamosa cascalhenta

Fonte: Autor, 2022.

Granulometricamente, as amostras foram classificadas como muito pobremente selecionadas e com assimetria muito positiva. A curtose foi o parâmetro que se diferenciou entre as amostras P6A, P6D e P6F (platicúrticas), P6B e P6E (leptocúrticas) e P6C (muito leptocúrtica). Quanto à morfoscopia, as amostras variaram de muito angular a sub-arredondados, com variação de quartzos predominantemente transparentes e brilhantes, porém com percentual significativo de foscas e opacas. Além disso, a esfericidade variou de leptocúrtica sub-discoidal a prismoidal, com destaque para classes de esféricos a prismoidal nas amostras P6C e P6D.

Figura 32: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 6.

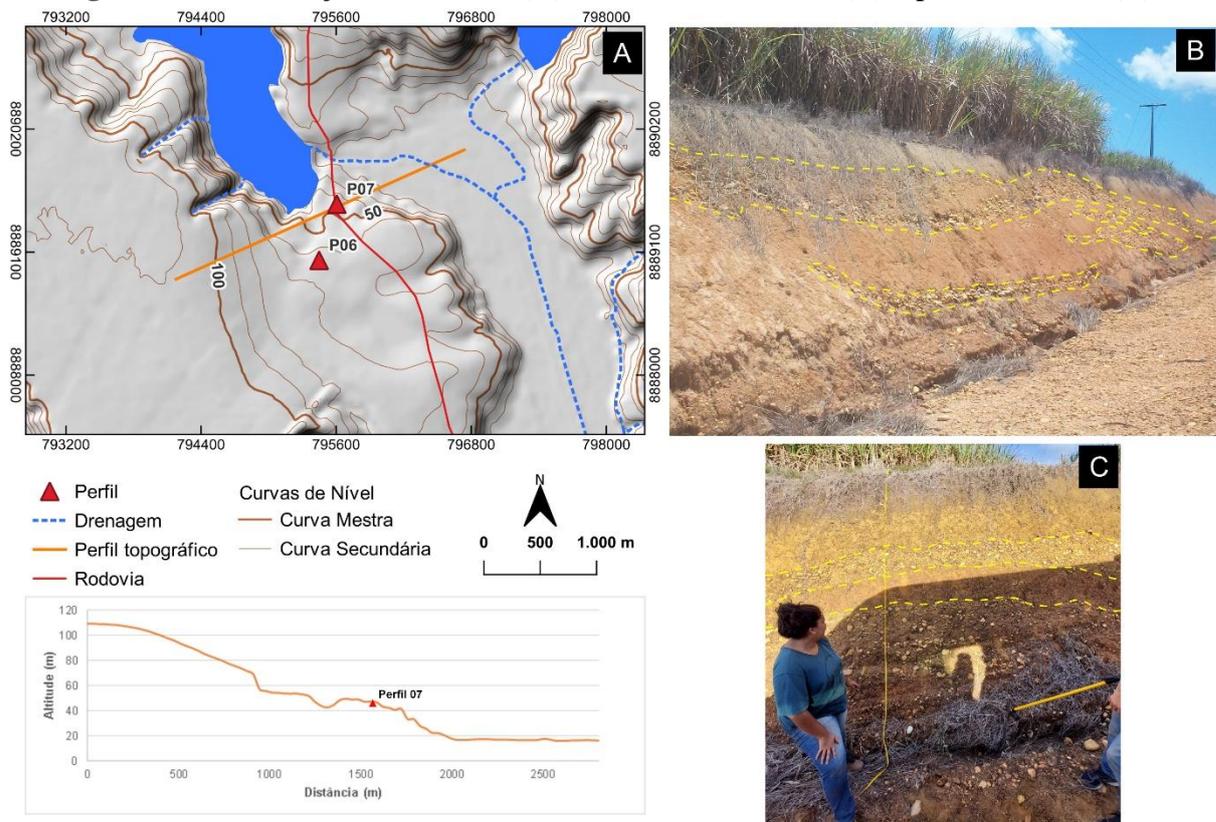


Fonte: Autor, 2022.

4.3.7. Perfil amostral do ponto 7

O sétimo perfil encontra-se em um corte da estrada próximo a ponte que fica em frente a Barragem Coruripe e próxima a planície fluvial, com cerca de 45 m de altitude e desnível de 25 m até o nível de base (**Figura 33**). O mesmo possui 3,63 m de espessura e apresenta continuidade na ordem de dezenas de metros (**Figura 33B**), com lentes de cascalheiras em estruturas acanaladas, indicando possíveis paleocanais fluviais.

Figura 33: Localização do Ponto 7 (A), continuidade lateral (B) e perfil coletado (C).



Fonte: Autor, 2022.

O perfil é dividido em seis camadas deposicionais intercaladas de material cascalhoso e material fino (**Figura 34**). A base, de 20 cm de espessura, é de cascalho areno-lamoso com clastos de até 10 cm de diâmetro. Sobreposto a ela, encontra-se uma areia lamosa cascalhenta de 21 cm de espessura, com 7,54% de cascalho, 45,36% de areia e 41,78% de lama (**Tabela 7**). Logo depois, há novamente uma nova cascalheira matriz suportada, com clastos de até 12 cm e presença de concreções ferruginosas, classificada como cascalho areno-lamoso e possui 86 cm.

Acima, há uma nova camada de lama cascalhenta com 36 cm de espessura, com presença de pequenos clastos. Essa amostra (P7C) apresenta o maior percentual da fração de

lama com 71,28% (**Tabela 7**). Em seguida, um novo pacote cascalhoso com 73 cm, classificado como cascalho lamoso. E, no topo, 1,27 m está um pacote de lama arenosa levemente cascalhenta.

Tabela 7: Granulometria do perfil amostral 7.

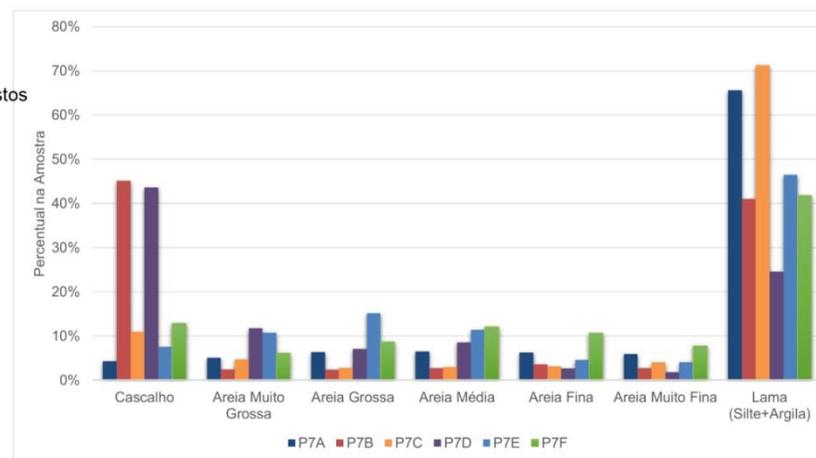
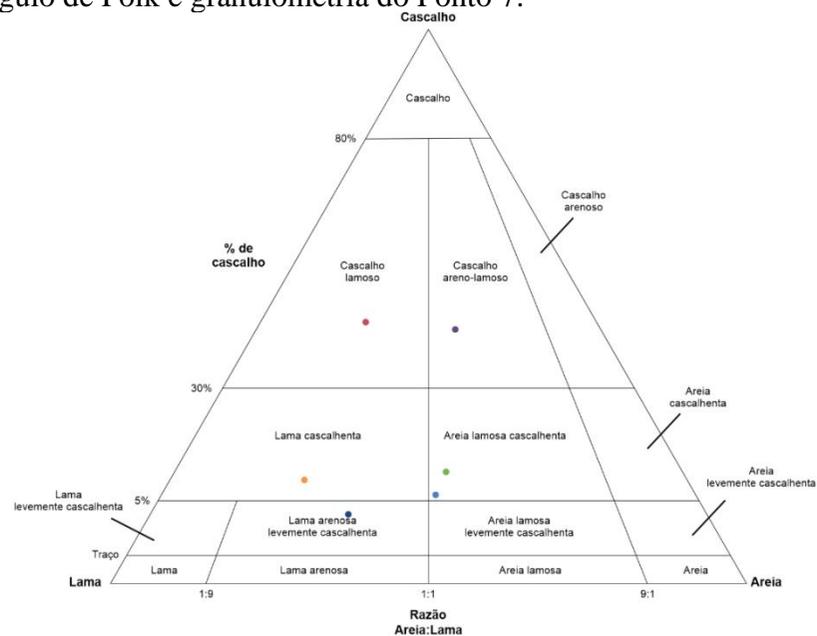
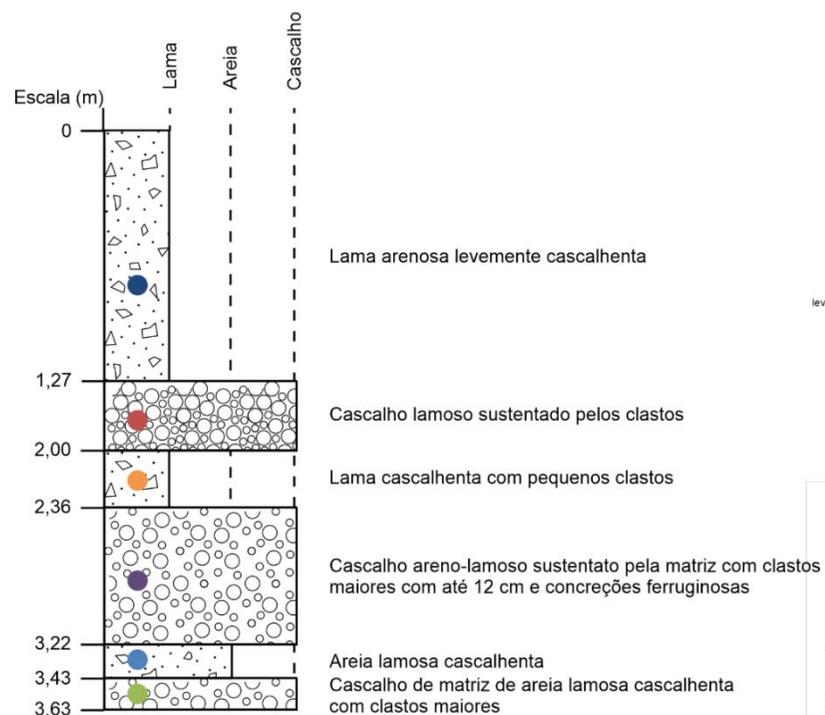
Amostras	Cascalho	Areia	Lama (Silte+Argila)	Textura
P7A	4,30%	30,08%	65,61%	Lama arenosa levemente cascalhenta
P7B	45,15%	13,81%	41,04%	Cascalho lamoso
P7C	10,95%	17,77%	71,28%	Lama cascalhenta
P7D	43,67%	31,78%	24,55%	Cascalho areno-lamoso
P7E	7,54%	45,99%	46,47%	Areia lamosa cascalhenta
P7F	12,86%	45,36%	41,78%	Cascalho areno-lamoso

Fonte: Autor, 2022.

Em relação a parâmetro de seleção, todas as amostras foram classificadas como muito pobremente selecionadas. Já quanto a assimetria as amostras foram classificadas entre assimetria muito negativa a muito positiva, enquanto que na curtose as amostras P7A, P7D, P7E e P7F são platicúrticas, a P7B é muito platicúrtica, e a P7C é leptocúrtica.

No que se refere a morfoscopia, as amostras possuem variações de quartzos, contendo em algumas delas recobrimento ferruginosos (P7B e P7D). O arredondamento nas amostras variou entre angular a sub-arredondados, enquanto que na esfericidade eles foram de sub-discoidal a sub-prismoidal. As amostras foram predominantemente transparentes e brilhantes, porém com alguns percentuais de quartzos foscos e opacos nas amostras P7B, P7C e P7D.

Figura 34: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 7.

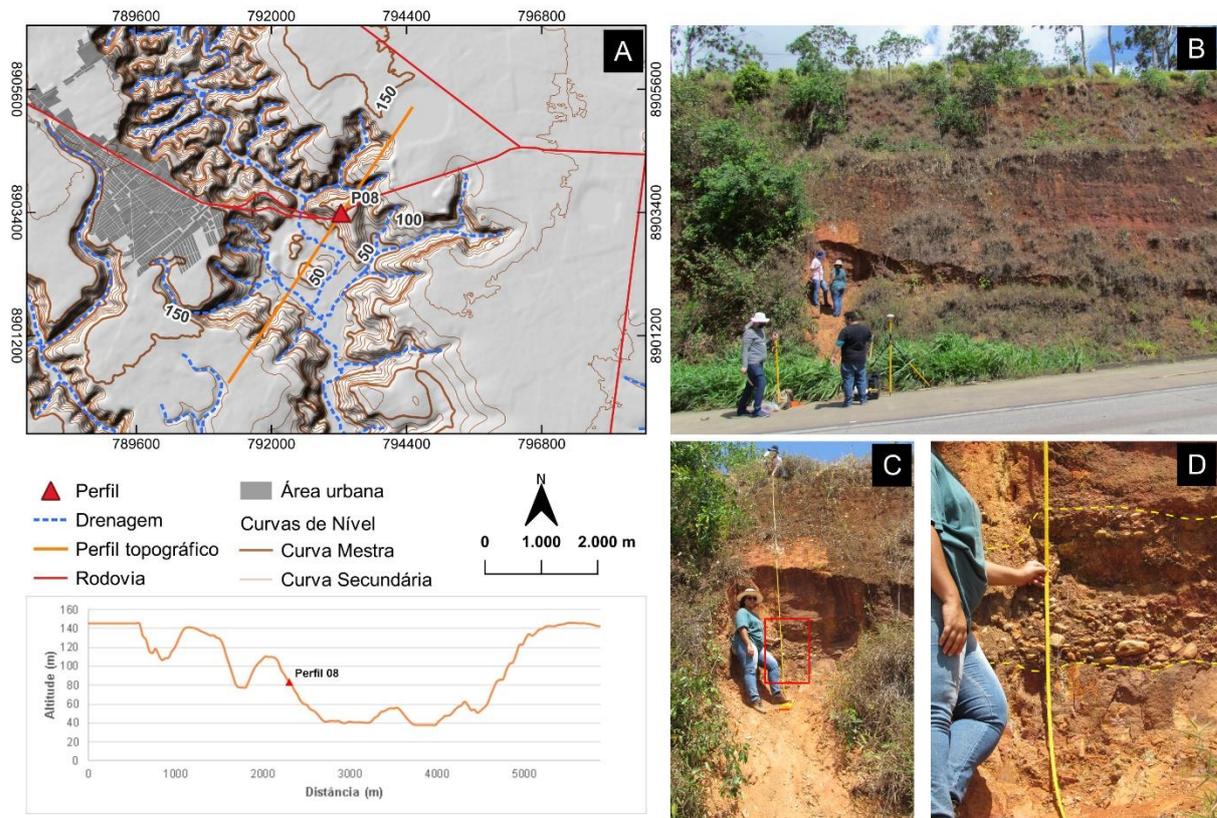


Fonte: Autor, 2022.

4.3.8. Perfil amostral do ponto 8

O oitavo perfil, localiza-se a cerca de 83 m de altitude, em um corte na meia encosta da rodovia BR-101 (**Figura 35**) próxima a Usina Seresta no município de Teotônio Vilela. O perfil tem cerca de 8,10 m de espessura e possui continuidade lateral na ordem de dezenas de metros, sua coloração é de aspecto avermelhado/alaranjado.

Figura 35: Localização do Ponto 8 (A), continuidade lateral (B), perfil coletado (C) e detalhe dos clastos (D).



Fonte: Autor, 2022.

Este perfil foi dividido em sete camadas de deposição. Tendo a base aspecto arenolamoso com presença de mosqueamento, sem nenhum contato aparente com o embasamento e sua espessura é 2,8 m, podendo ser maior. Nessa camada não foi coletada amostra para análise laboratorial. Na sequência, encontra-se três níveis de cascalheiras, tendo duas a presença de granodecrescência ascendente e uma sem estrutura (**Figura 36**).

A amostra P8D possui cerca de 20 cm de espessura e 42,25% de cascalho, 40,35% de areia e 17,40% de lama, classificada como cascalho areno-lamoso (**Tabela 8**). A amostra P8C possui 15 cm de espessura e 32,59% de cascalho, 49,70% de areia e 17,71% de lama, classificada como cascalho areno-lamoso. Em cima dessas duas sequências deposicionais, encontra-se o último cascalho areno-lamoso de 21 cm de espessura.

Acima da sequência das cascalho, está um pacote de areia lamosa cascalhenta com 1,5 m de espessura com pequenas lentes conglomeráticas em estruturas acanaladas. O percentual de cascalho, areia e lama é de 17,35%, 62,17% e 20,48%, respectivamente (**Tabela 8**). Acima desta, há uma nova camada de cascalheira sustentada pela matriz com 20 cm de espessura. No topo do perfil, com 3,04 m de espessura, constitui-se uma camada de aspecto de lama arenosa sem nenhuma estrutura, de textura maciça.

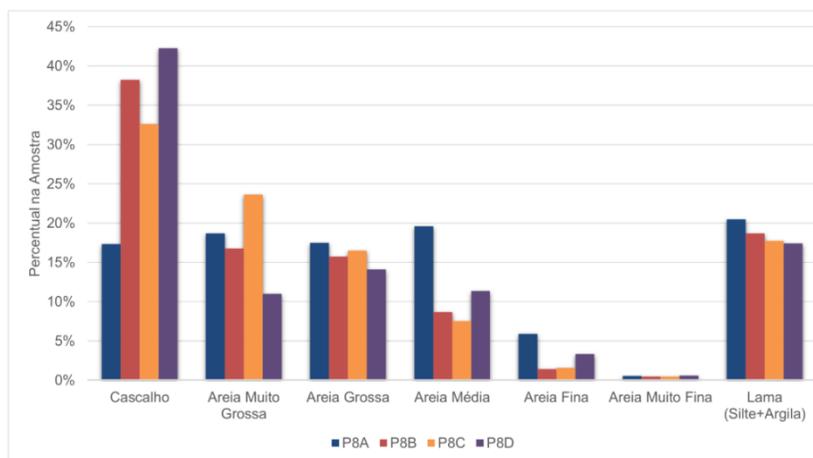
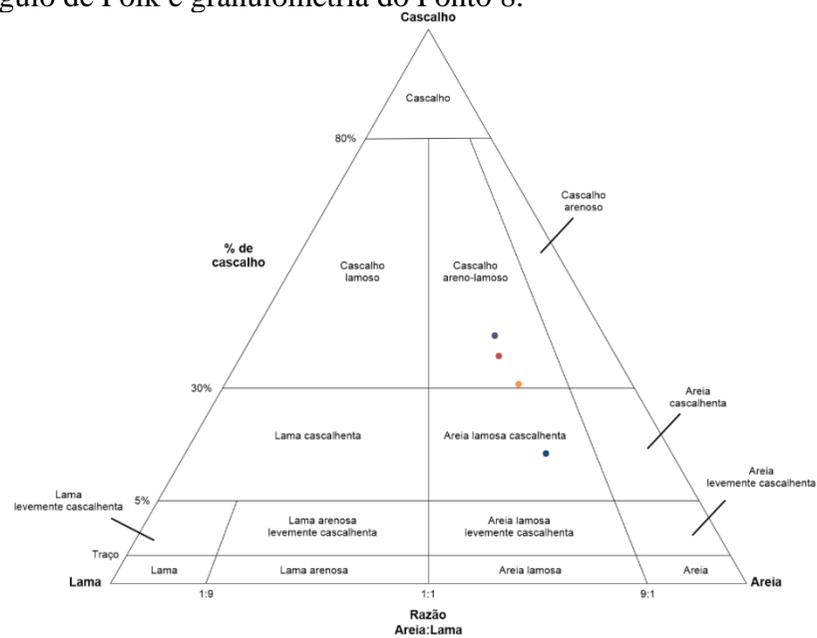
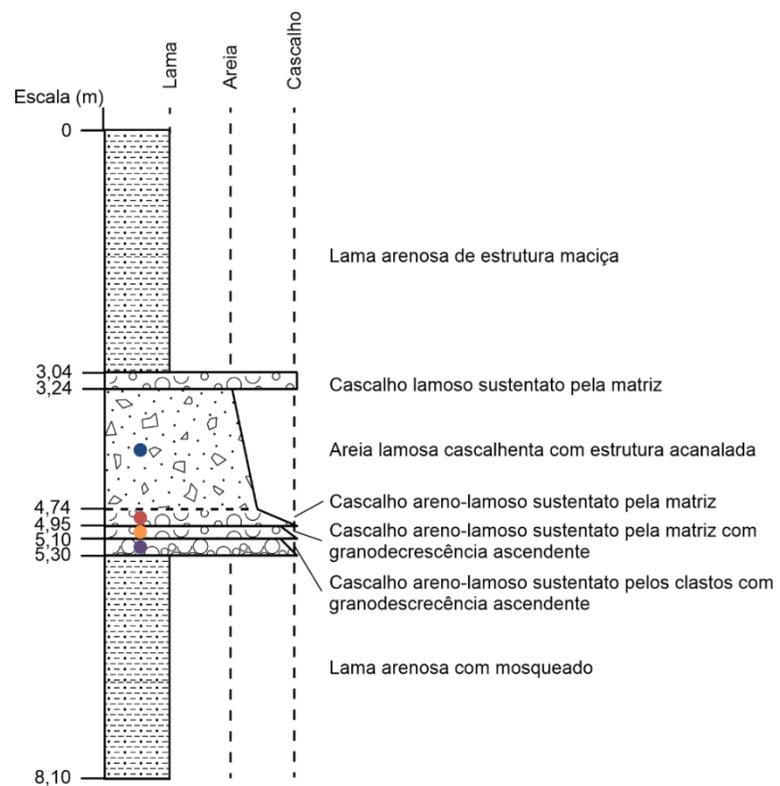
Tabela 8: Granulometria do perfil amostral 8.

Amostras	Cascalho	Areia	Lama (Silte+Argila)	Textura
P8A	17,35%	62,17%	20,48%	Areia lamosa cascalhenta
P8B	38,23%	43,08%	18,69%	Cascalho areno-lamoso
P8C	32,59%	49,70%	17,71%	Cascalho areno-lamoso
P8D	42,25%	40,35%	17,40%	Cascalho areno-lamoso

Fonte: Autor, 2022.

Todas as amostras analisadas são muito pobremente selecionadas, com assimetria muito positiva e curtose classificada em leptocúrtica. A morfoscopia mostra, assim como as demais amostras dos outros perfis, variações de quartzos brilhantes e transparentes, com arredondamento variando entre angular a sub-arredondados, já na esfericidade variam de sub-discoidal a sub-prismoidal.

Figura 36: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 8.



Fonte: Autor, 2022.

4.3.9. Perfil amostral do ponto 9

O penúltimo perfil é uma seção vertical em um corte de estrada no povoado Retiro Velho no município de Junqueiro. A altitude deste ponto é de cerca de 107 m e possui desnível de 52 m em relação ao nível de base (**Figura 37**). Localiza-se na meia encosta e tem 2 metros de espessura, subdividido em três camadas deposicionais.

Figura 37: Localização do Ponto 9 (A), perfil coletado (B) e detalhe dos clastos (C).



Fonte: Autor, 2022.

A base do perfil possui 90 cm de espessura, sendo caracterizada como areia lamosa levemente cascalhenta e possui o maior percentual da fração areia com 58,66% (**Tabela 9**). O nível intermediário é constituído de uma cascalheira matriz suportada com clastos de até 15 cm de tamanho e a espessura dessa camada é de 52 cm (**Figura 38**). A matriz que suporta esses clastos foi classificada como lama cascalhenta, com os percentuais de 24,15%, 32,51% e 43,34% de cascalho, areia e lama, respectivamente. No topo do perfil, está uma camada de 58 cm de espessura de areia lamosa cascalhenta com 11,80% de cascalho, 46,36% de areia e 41,85% de lama (**Tabela 9**).

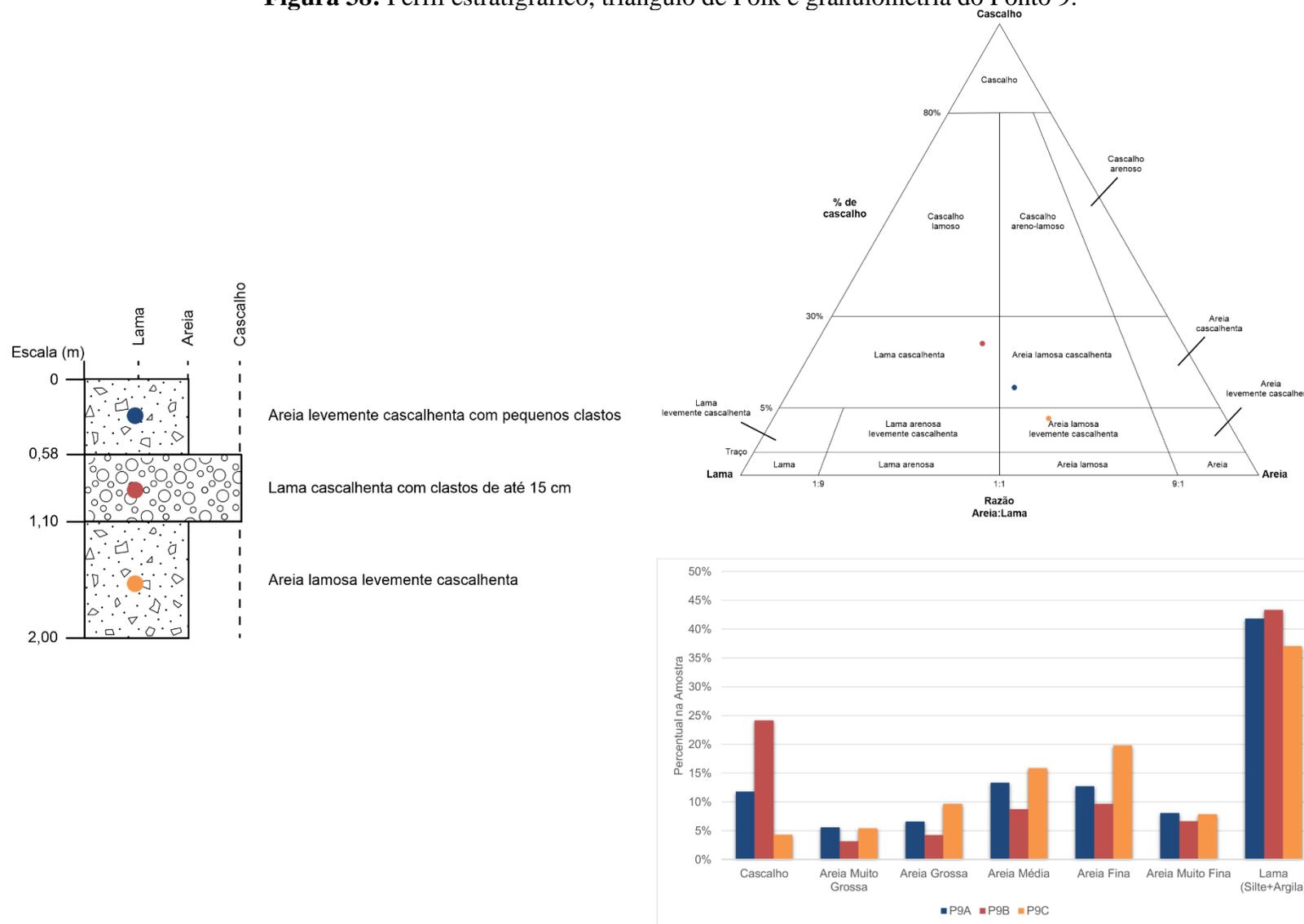
Tabela 9: Granulometria do perfil amostral 9.

Amostras	Cascalho	Areia	Lama (Silte+Argila)	Textura
P9A	11,80%	46,35%	41,85%	Areia lamosa cascalhenta
P9B	24,15%	32,51%	43,34%	Lama cascalhenta
P9C	4,31%	58,66%	37,03%	Areia lamosa levemente cascalhenta

Fonte: Autor, 2022.

Todas as amostras analisadas são muito pobremente selecionadas, com assimetria de aproximadamente simétrico para as amostras P9A e P9B, enquanto a P9C possui assimetria positiva. Em relação à curtose, as amostras P9A e P9C são classificadas como platicúrticas, enquanto a P9B é muito platicúrtica. Em relação a morfoscopia as amostras são de quartzos predominantemente transparentes e brilhantes, angulares a sub-arredondados e com esfericidade de sub-discoidal a sub-prismoidal.

Figura 38: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 9.

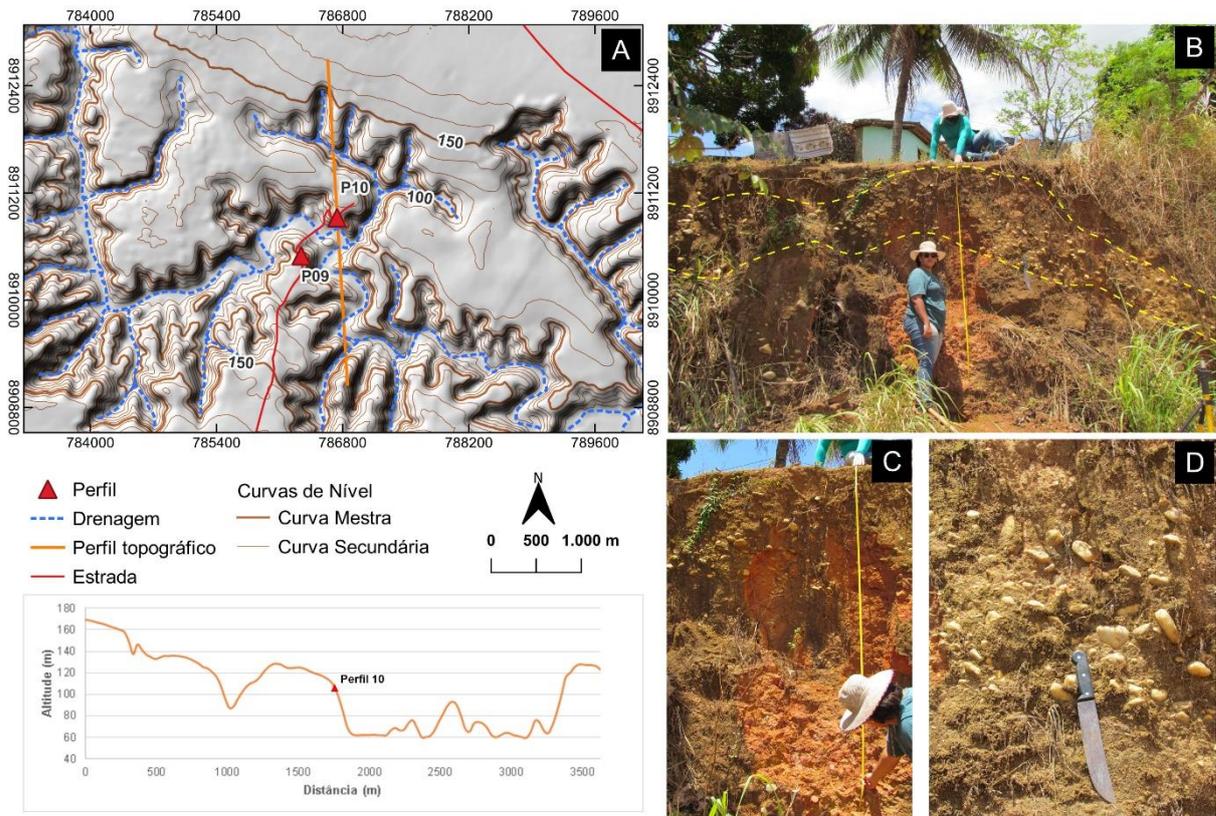


Fonte: Autor, 2022.

4.3.10. Perfil amostral do ponto 10

O último perfil no topo da encosta em corte de estrada no povoado Barro Vermelho, também no município de Junqueiro (**Figura 39**). Ele encontra-se na altitude de 106 m com 51 m de desnível em relação ao canal fluvial, diferente dos outros perfis, neste é possível identificar o contato com a rocha numa altitude de 98 m.

Figura 39: Localização do Ponto 10 (A), continuidade lateral (B), perfil coletado (C) e detalhe dos clastos (D).



Fonte: Autor, 2022.

O perfil possui cerca de 2,90 m de espessura e possui cinco camadas deposicionais (**Figura 40**). A base do perfil é de lama cascalhenta com 56,01% da fração lama (**Tabela 10**). Sobreposta tem uma cascalheira matriz suportada, de 50 cm de espessura, com clastos de até 15 cm de diâmetro e granodecrescência ascendente e mosqueado. A matriz desta cascalheira é classificada como areia lamosa com 0,26% de cascalho, 59,50% de areia e 40,24% de lama (**Tabela 10**). Acima, é composta de uma lama arenosa levemente cascalhenta com mosqueamento de 60 cm de espessura, seguida de lama cascalhenta, também com 60 cm, com pequenos clastos de até 5 cm de tamanho. No topo, encontra-se uma cascalheira matriz suportada com granocrescência ascendente de 1 m de espessura. Essa última camada possui continuidade lateral em forma de paleocanal fluvial.

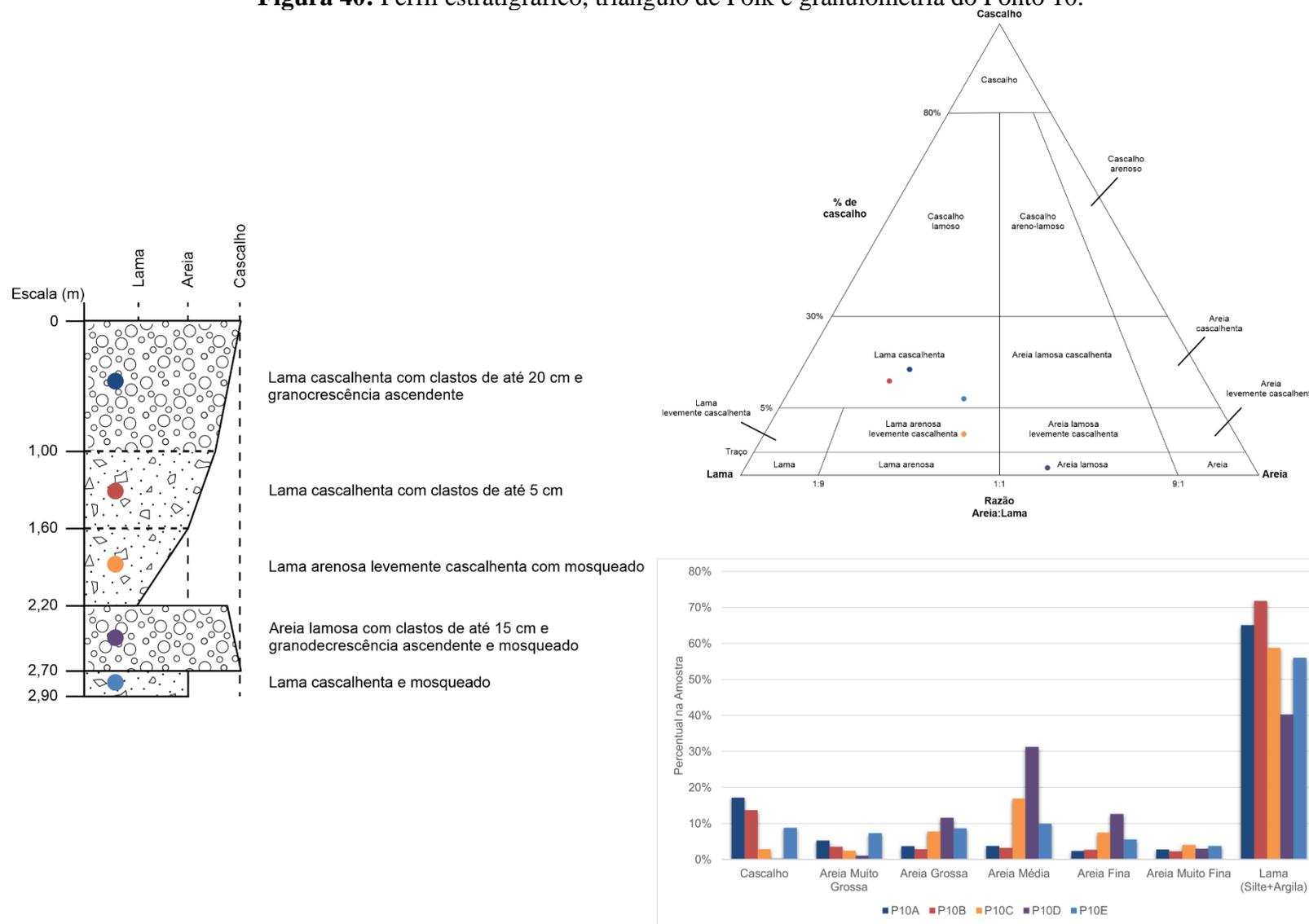
Tabela 10: Granulometria do perfil amostral 10.

Amostras	Cascalho	Areia	Lama (Silte+Argila)	Textura
P10A	17,13%	17,80%	65,07%	Lama cascalhenta
P10B	13,70%	14,51%	71,80%	Lama cascalhenta
P10C	2,82%	38,45%	58,74%	Lama arenosa levemente cascalhenta
P10D	0,26%	59,50%	40,24%	Areia lamosa
P10E	8,80%	35,19%	56,01%	Lama cascalhenta

Fonte: Autor, 2022.

As amostras analisadas são muito pobremente selecionadas, com assimetria de muito negativa para as amostras P10A e P10B, assimetria negativa para P10C e P10E e assimetria muito positiva para P10D. Em relação à curtose, a amostra P10A é classificada como muito platicúrtica, P10B é mesocúrtica e as amostras P10C, P10D e P10E são platicúrticas. Quanto à morfoscopia as amostras são de quartzos predominantemente transparentes e brilhantes, sub-angulares a sub-arredondados e com esfericidade de sub-discoidal a esférico.

Figura 40: Perfil estratigráfico, triângulo de Folk e granulometria do Ponto 10.



Fonte: Autor, 2022.

4.4. Análise dos dados sedimentológicos

Foram realizadas as análises sedimentológicas das amostras para determinação da granulometria, morfoscopia e parâmetros estatísticos dos sedimentos amostrados nas seções verticais do médio e baixo Coruripe. Os valores de curtose, seleção de material e assimetria foram calculados de acordo com a metodologia de Folk e Ward (1957) no software Gradistat v. 9.1.

As classes modais para a matriz dos sedimentos estudados (cascalho, areia e lama) refletiram tanto o processo quanto a maturidade dos sedimentos. As classes das 39 amostras coletadas e analisadas estão representadas na **Tabela 11**, onde percebeu-se o predomínio das classes de cascalho, areia lamosa cascalhenta e lama cascalhenta.

Tabela 11: Classes granulométricas das amostras analisadas.

Classes granulométrica	Quantidade
Areia lamosa	3
Areia lamosa cascalhenta	7
Areia lamosa levemente cascalhenta	2
Cascalho areno-lamoso	10
Cascalho lamoso	5
Lama arenosa	1
Lama arenosa levemente cascalhenta	4
Lama cascalhenta	7
Total	39

Fonte: Autor, 2022.

A partir das avaliações da dispersão granulométrica, seguindo o método de Folk & Ward (1957), para a matriz dos sedimentos estudados (cascalho, areia e lama) constatou-se que todos os sedimentos estudados são muito pobremente selecionados (**Quadro 5**). Segundo, Camargo Filho e Bigarella (1998) o coeficiente de seleção indica uma variação nas condições do meio de transporte dos sedimentos. Nesse sentido, a seleção representa o processo de sedimentação atuante sobre o material. Os dados resultantes dessa seleção para as amostras estudadas são reflexos da grande variação no tamanho das partículas constituintes, variando de lama arenosa até cascalho areno-lamoso (**Tabela 11**).

O parâmetro de curtose reflete o grau de achatamento da distribuição granulométrica em comparação com a curva de distribuição normal. De acordo com McManus (1988), curvas muito achatadas de sedimentos pobremente selecionados ou aqueles de distribuição polimodais apresentam grau de curtose platicúrticas, enquanto que as curvas de amostras extremamente bem selecionadas nos setores centrais de distribuição são leptocúrticas. Nos

sedimentos da bacia do Rio Coruripe todos os sedimentos são muito pobremente selecionados, tendo a maior parte dos valores de curtose entre mesocúrtica a muito platicúrticas. As exceções são o perfil 8 da cascalheira próxima a Usina Seresta que apresentaram curtose leptocúrtica, bem como os as amostras P6B, P6E e P7C (**Quadro 5**), apesar de serem classificadas como muito pobremente selecionadas.

A assimetria fornece indicações sobre a natureza do fluxo transportador dos sedimentos, se unidirecional (assimetria positiva) ou bidirecional (assimetria negativa). Os sedimentos apresentaram grande variação nos valores de assimetria, sendo a classe de assimetria muito positiva a mais representativa, com 19 amostras (**Quadro 5**). Esses valores indicam depósitos originados em condições climáticas semiáridas, assim como explica Corrêa (2001), os depósitos de cascalho podem ser formados por remoção de fácies argilo-sílticas resultando na erosão laminar com evacuação de finos e formação de fluxos de detritos de baixa viscosidade.

Isso corrobora com a análise feita por Andrade (1959) que deduz que a cascalheira encontrada por ele na estrada que liga Penedo-Maceió foram formadas em época de clima menos úmidos que o atual, com precipitações pluviais mal distribuídas, provocando enchentes muito mais fortes que as atuais, depositando o material grosseiro em paleocanais e em barras fluviais.

Quadro 5: Parâmetros estatísticos Segundo Folk & Ward (1957) das amostras coletadas na área de estudo.

Amostras	Seleção	Assimetria	Curtose
P1A	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Platicúrtica
P1B	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Platicúrtica
P1C	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Platicúrtica
P2A	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito negativa	Muito platicúrtica
P2B	Muito pobremente selecionado	Aproximadamente simétrica	Muito platicúrtica
P2C	Muito pobremente selecionado	Assimetria negativa	Platicúrtica
P3A	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Muito platicúrtica
P3B	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito negativa	Mesocúrtica
P4A	Muito pobremente selecionado	Aproximadamente simétrica	Platicúrtica
P4B	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Platicúrtica
P5A	Muito pobremente selecionado	Aproximadamente simétrica	Mesocúrtica
P5B	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Muito platicúrtica
P5C	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito negativa	Mesocúrtica
P5D	Muito pobremente selecionado	Assimetria negativa	Platicúrtica
P5E	Muito pobremente selecionado	Aproximadamente simétrica	Platicúrtica
P6A	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Platicúrtica

P6B	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Leptocúrtica
P6C	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Muito leptocúrtica
P6D	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Platicúrtica
P6E	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Leptocúrtica
P6F	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Platicúrtica
P7A	Muito pobremente selecionado	Assimetria negativa	Platicúrtica
P7B	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Muito platicúrtica
P7C	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito negativa	Leptocúrtica
P7D	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Platicúrtica
P7E	Muito pobremente selecionado	Aproximadamente simétrica	Platicúrtica
P7F	Muito pobremente selecionado	Aproximadamente simétrica	Platicúrtica
P8A	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Leptocúrtica
P8B	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Leptocúrtica
P8C	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Leptocúrtica
P8D	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Leptocúrtica
P9A	Muito pobremente selecionado	Aproximadamente simétrica	Platicúrtica
P9B	Muito pobremente selecionado	Aproximadamente simétrica	Muito platicúrtica
P9C	Muito pobremente selecionado	Assimetria positiva	Platicúrtica
P10A	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito negativa	Muito platicúrtica
P10B	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito negativa	Mesocúrtica
P10C	Muito pobremente selecionado	Assimetria negativa	Platicúrtica
P10D	Muito pobremente selecionado	Assimetria muito positiva	Platicúrtica
P10E	Muito pobremente selecionado	Assimetria negativa	Platicúrtica

Fonte: Autor, 2022.

A análise da morfoscópica das amostras demonstrou uma variação de minerais de quartzo com grãos variando de muito angulosos a sub-arredondados, presentes em todos os perfis com proporções que variam entre eles (**Quadro 6**). A esfericidade encontrada nos perfis varia de baixa a mediana, sendo a maior porcentagem composta por grãos sub-prismoidais e sub-discoidais (**Quadro 6**), indicando com a interpretação de que os sedimentos foram pouco trabalhados durante seu transporte. Assim, pode-se inferir que as áreas fontes são proximais das áreas de deposição, podendo ser do próprio embasamento dentro do próprio canal. Dessa forma, cabe a realização de estudos de geoquímica para ratificar ou não esta hipótese.

Há uma predominância de grãos de quartzo em todas as amostras, sendo que alguns deles apresentaram um revestimento ferruginoso, principalmente nos perfis mosqueados no baixo curso do rio Coruripe. Os grãos são predominantes de textura superficial brilhante e transparente (**Quadro 6**), e grau de arredondamento sub-angular a sub-prismoidal sugerindo que os sedimentos sofreram transporte a uma distância relativamente curta.

Quadro 6: Descrição das características morfoscópias das amostras do médio e baixo Coruripe.

Amostras	Arredondamento	Esfericidade	Textura	Opacidade
P1A	Muito angular a sub-angular	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Brilhantes	Transparentes
P1B	Muito angular a sub-angular	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Brilhantes	Transparentes
P1C	Muito angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P2A	Muito angular a sub-arredondado	Discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P2B	Angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P2C	Angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P3A	Muito angular a sub-arredondado	Discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P3B	Angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Brilhantes	Transparentes
P4A	Muito angular a sub-arredondado	Discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P4B	Muito angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Brilhantes	Transparentes
P5A	Angular a sub-arredondado	Discoidal a esférico	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P5B	Muito angular a sub-angular	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Brilhantes	Transparentes
P5C	Muito angular a sub-arredondado	Discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P5D	Muito angular a sub-angular	Esférico a sub-prismoidal	Predominância de foscas	Predominância de opacos
P5E	Sub-angular a sub-arredondado	Esférico a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P6A	Angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de opacos
P6B	Angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Predominância de foscas	Predominância de opacos
P6C	Muito angular a angular	Esférico a prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P6D	Muito angular a sub-angular	Esférico a sub-prismoidal	Predominância de foscas	Predominância de opacos
P6E	Angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P6F	Angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P7A	Angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P7B	Angular a sub-angular	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Predominância de foscas	Predominância de opacos
P7C	Sub-angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a esférico	Predominância de foscas	Predominância de opacos
P7D	Sub-angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a esférico	Predominância de foscas	Predominância de opacos
P7E	Angular a sub-angular	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P7F	Angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a esférico	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P8A	Angular a sub-	Sub-discoidal a sub-	Predominância de	Predominância de

	arredondado	prismoidal	brilhantes	transparentes
P8B	Sub-angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P8C	Sub-angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P8D	Sub-angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P9A	Angular a sub-angular	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P9B	Sub-angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P9C	Angular a sub-angular	Sub-discoidal a sub-prismoidal	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P10A	Sub-angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a esférico	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P10B	Sub-angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a esférico	Predominância de foscas	Predominância de transparentes
P10C	Sub-angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a esférico	Predominância de foscas	Predominância de opacos
P10D	Sub-angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a esférico	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes
P10E	Sub-angular a sub-arredondado	Sub-discoidal a esférico	Predominância de brilhantes	Predominância de transparentes

Fonte: Autor, 2022.

5 CONCLUSÃO

O uso do índice de concentração de rugosidade se mostrou uma metodologia complementar eficiente para o mapeamento geomorfológico, visto que foi possível delimitar as unidades com maior detalhamento.

O mapeamento geomorfológico da área do médio e baixo curso da bacia do rio Coruripe possibilitou a identificação das feições morfoestruturais e morfoesculturais ilustrando a sua dinâmica geomorfológica. Foram identificados dois domínios morfoestruturais: planalto sedimentar costeiro com os tabuleiros conservados e dissecados, e as colinas dissecadas; e as planícies indiferenciadas de origem fluvial e fluviomarinha.

As análises sedimentológicas revelaram duas fácies deposicionais: aluvial e coluvial. A primeira está condicionada ao ambiente fluvial, com as cascalheiras presentes no médio curso do rio Coruripe, enquanto a segunda foi gerada nos ambientes canal e encosta, como marcadores de processos erosivos deixando fluxos de detritos especialmente no baixo curso. Nos depósitos sedimentares analisados, houve mistura dos materiais finos de encosta e grosseiros de deposição fluvial. Assim, as cascalheiras com seixos arredondados foram transportadas por longo percurso, enquanto foram preenchidas com matriz de sedimentos proximais, confirmadas pelas angulosidades dos sedimentos analisados.

Portando, os métodos e análises utilizadas possibilitaram levantar um conjunto de dados que, subsidiou uma primeira compreensão da dinâmica geomorfológica da área, objetivo principal desse trabalho. Além disso, possibilitou inferir que as coberturas superficiais da área de estudos estão relacionadas a flutuações climáticas. Assim, faz-se necessários novos estudos de viés estruturais, geoquímicos e geocronológicos a afim de elaborar o modelo do quadro evolutivo da área.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. Participação das superfícies aplainadas nas paisagens do nordeste brasileiro. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 19, p. 1-38, 1969.
- ANDRADE, M. C. **Os rios do açúcar do Nordeste oriental**: Os rios Coruripe, Jequiá e São Miguel. Recife: Imprensa Oficial, 1959. 96 p.
- ASLAN, A. Fluvial environments. In: Elias, S. e Mock, C. (Org). **Encyclopedia of Quaternary Sciences**. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, p. 672-685, 2007.
- BARROS, A.H.C. *et al.* **Climatologia do Estado de Alagoas**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, EMBRAPA Solos, 211, p.32, 2012.
- BEZERRA, F. H. R.; *et al.* Late Pleistocene tectonic-geomorphological development within a passive margin - The Cariata trough, northeastern Brazil. **Geomorphology**, v.97.p.555-582. 2008.
- BIGARELLA, J. J. E ANDRADE, G. O. **Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozóicos em Pernambuco (Grupo Barreiras)**. Arquivos UR. ICT, n. 2, p. 1-14, 1964.
- BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. **Estrutura e Origem das Paisagens tropicais e Subtropicais**. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, v. 1, 2008.
- CAMARGO FILHO, M.; BIGARELLA, J. J. Correlação de parâmetros estatísticos de sedimentos de vertentes, rampas de colúvio-alúvio e terraço de várzea da bacia do Bananas – Guarapuava – PR. **Geosul**, v. 14, p. 438 – 442, 1998.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2ª ed. São Paulo: Edgar Blücher. 1980. 189 p.
- CORRÊA, A. C. B. *et al.* Análise geomorfológica e sedimentológica do Gráben de Cariatá, Paraíba. In: **Anais... X Congresso da Abequa**, Espírito Santo, 2005.
- 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. 183 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 1997.
- CORRÊA, A.C. DE B. **Dinâmica geomorfológica dos compartimentos elevados do planalto da Borborema, Nordeste do Brasil**. 386 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2001.
- CORRÊA, A.C. de B.; MONTEIRO, K. de A. Revisitando as superfícies de aplainamento: novos enfoques e implicações para a Geomorfologia Geográfica. **Humboldt - Revista de Geografia Física e Meio Ambiente**, v.1, 2021.
- CORRÊA, A.C.B. *et al.* Megageomorfologia e Morfoestrutura do Planalto da Borborema. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, v. 31, n.1/2, p.35-52, 2010.
- DAVIS, W.M. The Geographical Cycle. **Geographical Journal**. v. 14, p. 481-504, 1899.
- DEMANGEOT, J. Essai sur le relief du Nord-est Brésilien. **Annales de Géographie**, v. 69, n. 372, p. 157-176. 1960

- DEMEK, J.; EMBLETON, C. **Guide to medium-scale geomorphological mapping**. Stuttgart: International Geographical Union, Commission on Geomorphological Survey and Mapping, 1978. 348p.
- DIAS, J.A. **A análise sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos**. Universidade do Algarve. Faro. 2004.
- DRESCH, J. Les problèmes géomorphologiques du Nord-Est Brésilien. **Bulletin de l'Association de Géographes Français**, v. 263, p. 48-59. 1957.
- FEIJÓ, F. J. Bacias de Sergipe e Alagoas. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, v.8, n.1, p.149-161, 1994.
- FOLK, R.L. The Distinction between Grain Size and Mineral Composition in Sedimentary-Rock Nomenclature. **The Journal of Geology**, v. 62, n. 4 p. 344-359, jul. 1954.
- FOLK, R.L.; WARD, W.C. Brazos River bar [Texas]: a study in the significance of grain size parameters. **Journal of Sedimentary Research**, v.27, p.3-26, 1957.
- FONSÊCA, D.N. **Evolução geomorfológica e sedimentação quaternária no setor oriental do Piemonte da Borborema**. 194 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.
- FONSÊCA, D.N. **Reconstrução da Paisagem Geomorfológica através da Assinatura Geoquímica dos eventos deposicionais da bacia do rio Capibaribe-Mirim, Pernambuco**. 167 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife: 2012.
- FRYE, J. C.; WILLMAN, H. B. Morphostratigraphic units and Pleistocene stratigraphy. **American Association of Petroleum Geologists Bull.**, v.60, p.777-786, 1962.
- GALE, S. J.; HOARE, P. G. **Quaternary sediments: petrographic methods for the study of ulithified rocks**. London: Bethaven Press, 1991, 318 p.
- GERASIMOV, I.P.; MESCHERIKOV, J.A. Morphostructure. **The Encyclopedia of Geomorphology**. Encyclopedia of Earth Sciences, v. III, Fairbridge, R.W. ed., Dowden, Hulchinson & Koss Inc., Pennsylvania, 1968. p. 731-732.
- GOIS, L.S. S. **Caracterização de materiais quaternários no ambiente de exceção em Mata Grande - AL**. 92 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.
- GOUDIE, A. *et al.* **The encyclopaedic dictionary of physical geography**. Oxford, England. Basil Blackwell Inc. 1985.
- IBGE. **Portal Cidades**. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/> > Acesso em: 20/07/2021
- KING, L. C. Geomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 147-265, 1956.
- KRINSLEY, D. H.; DOORNKAMP, J. C. **Atlas of quartz sand surface textures**. Cambridge: Cambridge University Press, 2011. 102 p
- LEOPOLD, M., VÖLKEL, J. Colluvium: definition, differentiation, and possible suitability for reconstructing holocene climate data. **Quaternary International**, 162– 163, p. 133-140, 2007.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2º Ed., 2010. 216p

LIMA, F.J. **Evolução geomorfológica e reconstrução paleoambiental do setor subúmido do Planalto Sedimentar do Araripe**: um estudo a partir dos depósitos colúviais localizados nos municípios de Crato e Barbalha – Ceará. 192 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife: 2015.

LIMA, M. G. **A História do Intemperismo na Província Borborema Oriental, Nordeste do Brasil**: Implicações Paleoclimáticas e Tectônicas. 594 f. Tese (Doutorado em Geodinâmica) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal: 2008.

LIRA, D. R. **Evolução geomorfológica e paleoambiental das Bacias do Riacho do Pontal e GI-8 no Sub-Médio São Francisco**. 234 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife: 2014.

LIMA, C. C. U. *et al.* Quaternary fault control on the coastal sedimentation and morphology of the São Francisco coastal plain, Brazil. **Tectonophysics**, v. 633, p. 98-114, 2014.

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

MAIA, R. P.; BEZERRA, F. H. R.; SALES, V. C. Geomorfologia do Nordeste: concepções clássicas e atuais acerca das superfícies de aplainamento nordestinas. **Revista de Geografia**, v. especial VIII SINAGEO, n. 1, set. p. 6-19, 2010.

McMANUS, J. Grain size determination and interpretation. In: TUCKER, M (ed.). **Techniques in Sedimentology**, Blackwell: Oxford, p. 63-85, 1988.

MEIS, M.R.M.; MOURA, J.R.S. Upper Quaternary sedimentation and hillslope evolution: Southeastern Brazilian Plateau. **American Journal of Science**, v. 284, p. 241-254, 1984.

MELLO, C. L. Aloestratigrafia e análise de fácies: "revoluções" na geologia sedimentar e o estudo do quaternário. **Anuário do Instituto de Geociências**. [online]. v.17, p. 93-108, 1994.

MELLO, C. L.; CARMO, I. O., MOURA, J. R. S. Estudo faciológica dos depósitos sedimentares holocênicos com base na estrutura deposicional – médio vale do Paraíba do Sul. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 2, 1991, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBG, p.19-26, 1991.

MELO, J.S. **Dinâmica Geomorfológica Do Ambiente De Encosta Em Brejo Da Madre De Deus – PE**: uma abordagem a partir da perspectiva morfoestratigráfica aplicada aos depósitos colúviais. 119 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Recife: 2008.

MELO, M. S. *et al.* Processos e produtos morfogenéticos continentais. In: **Quaternário do Brasil**. SOUZA *et al* (Orgs). Ribeirão Preto/SP: Holos. p. 258 – 275, 2005.

MELO, R.F.T. **Evolução dos depósitos de encosta no Leque Malaquias e Lagoa das Pedras no entorno do maciço estrutural da Serra de Água Branca**. 155p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife: 2014.

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

MISSURA, R. **Bacia do Riacho Pioré-PE, Análise Morfotectônica e Morfoestratigráfica**. 196 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife: 2013.

- MONTEIRO, K. A. **Análise geomorfológica da escarpa oriental da Borborema a partir da aplicação de métodos morfométricos e análises estruturais**. 223 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife: 2015.
- MONTEIRO, K. A. **Superfícies de Aplainamento e Morfogênese da Bacia do Rio Tracunhaem, Pernambuco**. 124 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife: 2010.
- MOURA, J. R. S.; MEIS, M. R. M. Contribuição à estratigrafia do Quaternário Superior no médio vale do rio Paraíba do sul, Bananal (SP). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 58, p. 89-102, 1986.
- NORTH AMERICAN COMMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE – N.C.C.S.N. North American Stratigraphic Code. **American Association of Petroleum Geologists**, Tulsa V.67. 1983.
- PENCK, W. **Die morphologische analyse. Ein kapitel der physikalischen geologie**. J. Engelhorn's Nachf. Stuttgart, 1924. 283 p.
- PEULVAST, J. P.; SALES, V. C. Aplainamento e geodinâmica: revisitando um problema clássico em geomorfologia. **Revista Mercator**, n. 1, p. 113-150, 2002.
- RAMOS, D. A. M. C. **Os depósitos de encosta na reconstrução da dinâmica geomorfológica na bacia do Riacho Piancozinho (Pernambuco/Paraíba)**. 152 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife: 2014.
- RANULPHO, R. **Fitólitos em depósitos de colúvio do Quaternário Superior na face nordeste da bacia sedimentar do Araripe/CE: significado paleoambiental**. 101p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife: 2016.
- REMUS, M. V. D. *et al.* Proveniência sedimentar: métodos e técnicas analíticas aplicada. **Revista Brasileira de Geociências**, p. 166- 185, junho de 2008.
- 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.
- RODRIGUEZ, T. T. **Proposta de classificação geotécnica para colúvios brasileiros**. 370 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: 2005.
- ROSSETTI, D. F.; GÓES, A. M. Marine influence in the Barreiras Formation, state of Alagoas, northeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 81, p. 741-755, 2009.
- SAMPAIO, T.V.M.; AUGUSTIN, C.H.R.R. Índice de concentração da rugosidade: uma nova proposta metodológica para o mapeamento e quantificação da dissecação do relevo como subsídio a cartografia geomorfológica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.15, 2014. DOI: 10.20502/rbg.v15i1.376.
- SANTOS, H. G. *et al.* **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 ed. Brasília: Embrapa, 2018. 355 p.
- SANTOS, J. E. B., MONTEIRO, K. A. Caracterização morfométrica da bacia do rio Coruripe, Alagoas. In: PINHEIRO, L. S.; GORAYEB, A. (Org.). **Geografia Física e as Mudanças Climáticas**. 1 ed. Fortaleza: Editora UFC, 2019.

SCHALLER, H. Revisão estratigráfica da Bacia de Sergipe/Alagoas. **Boletim Técnico**. PETROBRAS, Rio de Janeiro, v.12, n.1, p.21-86, 1969.

SILVA, A.C. **Reconstrução quaternária da dinâmica geomorfológica a partir das análises dos depósitos do baixo curso do rio Capibaribe/PE**. 206 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife: 2016

SILVA, B.F.P. *et al.* Sistemas sinóticos associados às precipitações intensas no Estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.26, p.323–338, 2011.

SILVA, D. G. **Evolução paleoambiental dos depósitos de tanques em Fazenda Nova, Município de Brejo da Madre de Deus, Pernambuco**. 155 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade federal de Pernambuco, Recife: 2007.

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 - AL**. 107 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife: 2019.

SUGUIO, K. **Geologia do Quaternário e mudanças ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

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

TAVARES, B. A. C. **A participação da morfoestrutura na gênese da compartimentação geomorfológica do gráben do Cariatá, Paraíba**. 137 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife: 2010.

THOMAS, M. F. **Geomorphology in the Tropics: a study of weathering and denudation in low latitude**. Chinchester: John Wiley & Sons, 1994, 460p.

TUCKER, M. **Techniques in Sedimentology**. London: Blackwell, 1995.

WHALLEY, W. B. Material properties. In: GOUDIE, A. *et al.* (Eds.). **Geomorphological Techniques**. London: Routledge, 2003, p.125-223.