

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE BACHARELADO EM GEOGRAFIA**

PAULA MEIRILANE SOARES DE ARAÚJO

**AVALIAÇÃO MORFOSCÓPICA DE SEDIMENTOS DA BACIA HIDROGRÁFICA
DO RIO SANTO ANTÔNIO – SERRA DA CANASTRA (MG)**

Uberlândia (MG)
2022

PAULA MEIRILANE SOARES DE ARAÚJO

**AVALIAÇÃO MORFOSCÓPICA DE SEDIMENTOS DA BACIA HIDROGRÁFICA
DO RIO SANTO ANTÔNIO – SERRA DA CANASTRA (MG)**

Trabalho Final de Graduação apresentado
como requisito parcial para conclusão do
curso de Bacharelado em Geografia da
Universidade Federal de Uberlândia.

Orientador: Silvio Carlos Rodrigues

Uberlândia (MG)
2022



A minha mãe Maravilhosa, Silvana Oliveira. Eu te amo!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe Silvana Oliveira, que além de ter sido sempre a minha grande protetora espiritual desde a infância aos dias atuais, grande sábia e artesã do universo inteiro, sempre apoiou minhas ideias. Agradeço também ao meu orientador Silvio Carlos Rodrigues, que tem sido um grande amigo aliado. Sou grata pela oportunidade, amizade, maestria, parceria e convite de ingresso ao Laboratório de Geomorfologia e Erosão dos Solos (LAGES) que abriu várias portas.

A minha família querida, tia Glória Sandes, minhas duas irmãs Maran Oliveira e Rhamanaysa Alves que acreditam e torcem pelo meu sucesso. Um agradecimento para Ariel Sousa e sua família que também fizeram parte e colaboraram na realização do meu sonho.

Um agradecimento para todos os envolvidos na equipe do Laboratório de Geomorfologia e Erosão dos Solos que me acolheram com bastante carinho, em especial para Marina Araújo companheira de pesquisa, parceira de conversas profundas, risadas altas e gostosas, Fabiana Cristina pela confiança e amizade no decorrer das análises em laboratório, Jeferson Confessor em sua mais nobre gentileza, Giliander Silva e Vinicius Maruschi que sempre estiveram muito dispostos a me ajudar com as diversas dúvidas durante o processo de mapeamento no software Qgis. Galera, um abraço apertado em cada um, vocês são maravilhosos.

Agradeço também aos meus amigos de luta diária de uma graduação os quais recordarei com um sorriso largo: Gabriel Ciabotti, Alice Aguiar, Silvio Pena, Thaís Carol, Adeon, entre outros que passaram por mim deixando muita positividade. Amigos, obrigada por cada gargalhada, trabalhos de campo, festas e principalmente por acreditarem no meu potencial e me incentivarem a continuar lutando. Um agradecimento especial para todos os meus parceiros de curso que no delongar da graduação me ajudaram.

Agradeço a todos os professores que fizeram parte da minha formação acadêmica. Um abraço especial para a Professora de Geografia Política, Rita de Cássia que foi meu primeiro contato de mulher poderosa dentro do instituto, um outro abraço pra o professor de Geologia, Heitor Siqueira que com muita atenção e cordialidade sempre disposto para resolver minhas dúvidas. Quero que saibam que foi muito bom ter passado uma parte da minha vida com cada um de vocês, aprendizados diversos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo apoio a este trabalho através do projeto de pesquisa 154095/2019-2.

A Todos o meu mais sincero e cheio de amor agradecimento.

DIVERSIDADE

Há pessoas que são caminhos, estradas
Outras são pontes
Há pessoas que são rios
Outros córregos ou fontes
Há pessoas que são tetos, abrigos
Outras são pássaros, céu, planeta, sóis
Umam são portas; outras, janelas
Há pessoas que são cata-ventos, roldanas, poços
Rodilhas, cântaros, moringas...
Outras são...
Há pessoas que são dores, ansiedade, gemidos, suspiros, ais...
Outras são conforto, segurança,
quietude, serenidade, sabedoria,
entendimento
Há pessoas que são gritos, manifestos, movimento, lutas, desafios,
Outras são dúvidas e medos
Algumas são inverno
Muitas, verão
Todas elas somos nós
São momentos, trajetória,
Ilimitadas formas de ser, estar, viver.

Glória Sandes

RESUMO

O estudo de morfoscopia sedimentar é um importante instrumento para caracterizar grãos de um determinado canal fluvial através da análise de esfericidade, arredondamento e material de origem litológica, podendo ajudar a compreender a esculturação do relevo. A proposta desta pesquisa usa entender a distribuição e a caracterização dos sedimentos selecionados na Bacia Hidrográfica do rio Santo Antônio, localizada no Parque Nacional da Serra da Canastra – MG e entorno, com intuito de avaliar a dinâmica do transporte dos sedimentos que ocorre nesse espaço. Através da análise textural e do estudo da gênese das amostras coletadas nos canais fluviais, sendo o resultado de processos dinâmicos que colaboram para a esculturação do relevo regional. As amostras analisadas as quais foram coletadas em um total de 51 pontos e, para cada ponto amostral foram avaliados 50 grãos, com três diâmetros distintos: 0,600, 0,850 e 1,70mm. No todo, foram avaliados 7.650 grãos, possibilitando a quali-quantificação dos grãos sobre sua esfericidade, arredondamento e o aspecto litológico do material. A partir das análises realizadas com o método de granulometria por peneiramento e observação por lupa de precisão portátil do tipo digital, monocular, ampliação de 1000x com câmera de 2.0 megapixels. Os resultados apontam para um maior número de sedimentos com esfericidade baixa, arredondamento do tipo muito angular a angular, com prevalência material de aspecto geológico do tipo quartzo, laterita e mica. Por fim, conclui-se que para toda a Bacia do Rio Santo Antônio, maior parte dos sedimentos analisados tem esfericidade baixa, arredondamento do muito angular para o angular e os tipos de materiais mais encontrados são Quartzos, Mica, Laterita e Conglomerados lateríticos.

Palavra-chave: Serra da Canastra. Morfoscopia de sedimentos. Esfericidade. Arredondamento. Material de origem. Geomorfologia.

ABSTRACT

The sedimentary morphoscopy studies is an important tool to characterize grains of a given channel with studies of sphericity, roundness, and parental material, from their results, which can influence the relief sculpture. The purpose of this research is to understand the distribution and characterization of sediments collected in the Santo Antônio River Basin, located in the Serra da Canastra National Park – MG and surroundings, to evaluate the dynamics of sediment transport that occur in this space. Through textural analysis and the study of the genetics of the samples collected in the river channels, they are the result of dynamic processes that collaborate for the sculpting of the regional relief. These channels carry sediments, which were collected in a total of 51 points and, for each sampling point, 50 discontinuous grains with three different diameters were evaluated: 0.600mm; 0.850mm; 1.70mm. In all, 7,650 grains were evaluated, enabling the quali-quantification of the grains on their sphericity, roundness, and the lithological aspect of the material. From the analyzes carried out with the granulometry method by sieving and observation by a precision portable digital type magnifier, monocular, 1000x magnification with a 2.0-megapixel camera. The results point to a greater number of sediments with low sphericity, roundness of the very angular to angular type, with predominance of material of geological aspect such as quartz, laterite, and mica.

Keywords: Serra da Canastra. Sediment morphoscopy. Sphericity. Rounding. Source material. Geomorphology.

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Mapa de Localização da Bacia do rio Santo Antônio na Serra da Canastra..... | 3 |
| Figura 2 - Rodovias de acesso ao Parque Nacional da Serra da Canastra. | 4 |
| Figura 3 - Rede de Drenagem da Bacia estudada..... | 5 |
| Figura 4 - Identificação dos principais canais fluviais da Bacia do rio Santo Antônio..... | 6 |
| Figura 5 - Mapa Hipsométrico da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio. | 7 |
| Figura 6 - Identificação Geológica da Bacia do Rio Santo Antônio. | 8 |
| Figura 7 - Escala de arredondamento e esfericidade de um sedimento, método utilizado por Powers (1953)..... | 12 |
| Figura 8 - Localização das amostras exemplificadas nesta pesquisa. | 13 |
| Figura 9 - Fluxograma dos procedimentos..... | 14 |
| Figura 10 - Sequência do método de granulometria por peneiramento. A) pesagem do material 300g; B) lavagem do sedimento; C) sedimentos com solução de água com soda na mesa agitadora orbital e D) sedimentos lavados, empacotado e identificados..... | 15 |
| Figura 11 - Iniciando o processo de Morfoscopia sedimentar com 50 grãos de cada medida..... | 16 |
| Figura 12 - Quantificação dos grãos em caderno. | 17 |
| Figura 13 - Sequência de grãos analisados das amostras SA de 1,70mm | 22 |
| Figura 14 - Sedimentos da amostra SA com arredondamento muito angular, medida de 0,600 mm. | 23 |
| Figura 15 - Grau de curvatura dos sedimentos, amostra SA. | 23 |
| Figura 16 - Sedimentos da amostra SA1 com arredondamento muito angular, 0,850 mm. | 24 |
| Figura 17 - Grau de curvatura dos sedimentos, amostra SA1. | 24 |
| Figura 18 - Sedimentos da amostra SA3 com arredondamento muito angular, 0,600 mm. | 25 |
| Figura 19 - Grau de curvatura dos sedimentos, amostra SA3. | 25 |
| Figura 20 - Sedimentos da amostra SA9 com arredondamento muito angular, medida de 1,70 mm. | 26 |
| Figura 21 - Grau de curvatura dos sedimentos, amostra SA9. | 26 |
| Figura 22 - Sedimentos da amostra SA10 com arredondamento muito angular, medida de 1,70 mm. | 27 |
| Figura 23 - Grau de curvatura dos sedimentos, amostra SA10. | 27 |

| | |
|--|----|
| Figura 24 - Sedimentos da amostra SA13 com arredondamento muito angular e sub arredondada de medida de 1,70 mm. | 28 |
| Figura 25 - Grau de curvatura dos sedimentos, amostra SA13. | 28 |
| Figura 26 - Sedimentos da amostra SA14 com arredondamento muito angular e medida de 1,70 mm. | 29 |
| Figura 27 - Grau de curvatura dos sedimentos, amostra SA14. | 29 |
| Figura 28 - Sedimentos da amostra SA15 com arredondamento muito angular e medida de 1,70mm. | 30 |
| Figura 29 - Grau de curvatura dos sedimentos, amostra SA15. | 30 |
| Figura 30 - Interpretação do grau de esfericidade dos sedimentos, amostra SA. | 31 |
| Figura 31 - Amostra SA, medida de 0,600mm de esfericidade baixa. | 31 |
| Figura 32 - Interpretação do grau de esfericidade dos sedimentos, amostra SA1. | 32 |
| Figura 33 - Amostra SA1 com tamanho de 0,600mm; 0,850mm. | 32 |
| Figura 34 - Interpretação do grau de esfericidade dos sedimentos, amostra SA3. | 33 |
| Figura 35 - Amostra SA3, tamanho 0,850mm com média e alta esfericidade. | 33 |
| Figura 36 - Interpretação do grau de esfericidade dos sedimentos, amostra SA9. | 34 |
| Figura 37 - Amostra SA9, tamanho 1,70mm com de alta esfericidade. | 34 |
| Figura 38 - Interpretação do grau de esfericidade dos sedimentos, amostra SA10. | 35 |
| Figura 39 - Amostra SA10, tamanho 0,600mm com média e alta esfericidade. | 35 |
| Figura 40 - Interpretação do grau de esfericidade dos sedimentos, amostra AS13. | 36 |
| Figura 41 - Amostra SA13, tamanho 0,600 mm e 1,70 mm com média e alta esfericidade. | 36 |
| Figura 42 - Interpretação do grau de esfericidade dos sedimentos, amostra SA14. | 37 |
| Figura 43 - Amostra SA14, tamanho 0,600mm e 1,70 mm com média e alta esfericidade. | 37 |
| Figura 44 - Interpretação do grau de esfericidade dos sedimentos, amostra SA15. | 38 |
| Figura 45 - Amostra SA15, tamanho 0,850mm com média e alta esfericidade. | 38 |
| Figura 46 - Representação do material de origem das amostras analisadas, coletado nos canais fluviais da Bacia Hidrográfica do rio Santo Antônio. | 39 |
| Figura 47 - Tipos de materiais mais encontrados no canal do rio Santo Antônio. | 40 |

Índice de Quadros e Tabelas

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - Relação das Estruturas geológicas presentes na área de estudo..... | 9 |
| Quadro 2 - Classificação das quatro unidades Morfoestruturais..... | 10 |
| | |
| Tabela 1 - Classificação do arredondamento da partícula de sedimentos..... | 19 |
| Tabela 2 - Classificação da Esfericidade do material..... | 20 |
| Tabela 3 - Classificação do Material de origem..... | 21 |

Sumário

| | |
|--|----|
| 1. Introdução | 1 |
| 1. 2. Problemática da pesquisa..... | 1 |
| 1.3. Objetivos..... | 2 |
| 1.4. Caracterização da área de estudo..... | 2 |
| 1.4.1. Bacia Hidrográfica e rede de drenagem | 4 |
| 1.4.2. Hipsometria da Bacia do rio Santo Antônio | 7 |
| 1.4.3. Clima | 7 |
| 1.4.4. Relevo..... | 8 |
| 1.4.5. Geologia | 8 |
| 2. Fundamentação teórica..... | 11 |
| 3. Metodologia..... | 13 |
| 4. Resultados..... | 18 |
| 4.1. Arredondamentos dos sedimentos | 22 |
| 4.2 Esfericidade dos sedimentos..... | 31 |
| 4.3. Material de origem..... | 39 |
| 5. Considerações finais | 42 |
| 6. Referências | 43 |

1. Introdução

Compreende-se que a geomorfologia é a ciência responsável pelo estudo do relevo terrestre com sua ampla significativa de diversidade a ser explorada e compreendida (Christofolletti, 1980).

A morfoscopia sedimentar é uma técnica que estuda as formas de esfericidade e arredondamento de uma determinada partícula sedimentar. Por consequência, esta técnica torna-se um atributo auxiliar, muito utilizado para esclarecer dúvidas pertinentes sobre os processos erosivos atuante durante o processo de erosão. As particularidades de um ambiente, determinam aspectos gerais dos sedimentos acumulados em uma unidade geomórfica. Dessa forma, tais aspectos gerais sugerem obtenção genética, relacionando o sedimento ao ambiente de origem (Mendes, 1984).

Portanto, essa pesquisa está relacionada à Geomorfologia Fluvial com ênfase em parâmetros da morfoscopia sedimentar através da análise granulométrica com o intuito de caracterizar e entender a distribuição dos grãos coletados na Bacia Hidrográfica do rio Santo Antônio presente dentro e entorno do Parque Nacional (PARNA) da Serra da Canastra.

Há algumas argumentações plausíveis sobre a importância das análises granulométricas, uma técnica a qual disponibiliza informações pertinentes para uma descrição precisa do sedimento; a distribuição granulométrica pode ser atributo de um sedimento o qual foi depositado em um local estabelecido; há possibilidade de reconhecimento dos processos erosivos atuante durante a sedimentação e obtenção de parâmetros como permeabilidade e modificações dos sedimentos (Suguio, 1980).

1. 2. Problemática da pesquisa

O Parque Nacional da Canastra abrange uma vasta complexidade de feições e processos erosivos como voçorocas, ravinas, erosões por corrosão e corrasão, contando também com um desses fatores que são os canais fluviais que esculturam o relevo com sua capacidade de erodir, transportar e acumular temporariamente os sedimentos. Dessa forma, é importante caracterizar a área de estudo e entender como a dinâmica dos sedimentos carregados pelo rio Santo Antônio auxilia a compreensão da evolução do relevo encontrado na área de estudo. Portanto, qual a relação da morfoscopia sedimentar com o objeto de estudo, visto que os processos de deposição dão origem as formas de sedimentação fluvial?

1.3. Objetivos

- *Geral*

O objetivo geral deste trabalho é realizar análise morfoscópica de sedimentos ao longo do canal do rio Santo Antônio até o limite de sua confluência com o rio Samburá, que está localizada na borda norte da Serra da Canastra para quali-quantificar os grãos carregados a partir de suas formas como: esfericidade, arredondamento e matriz de origem geológica.

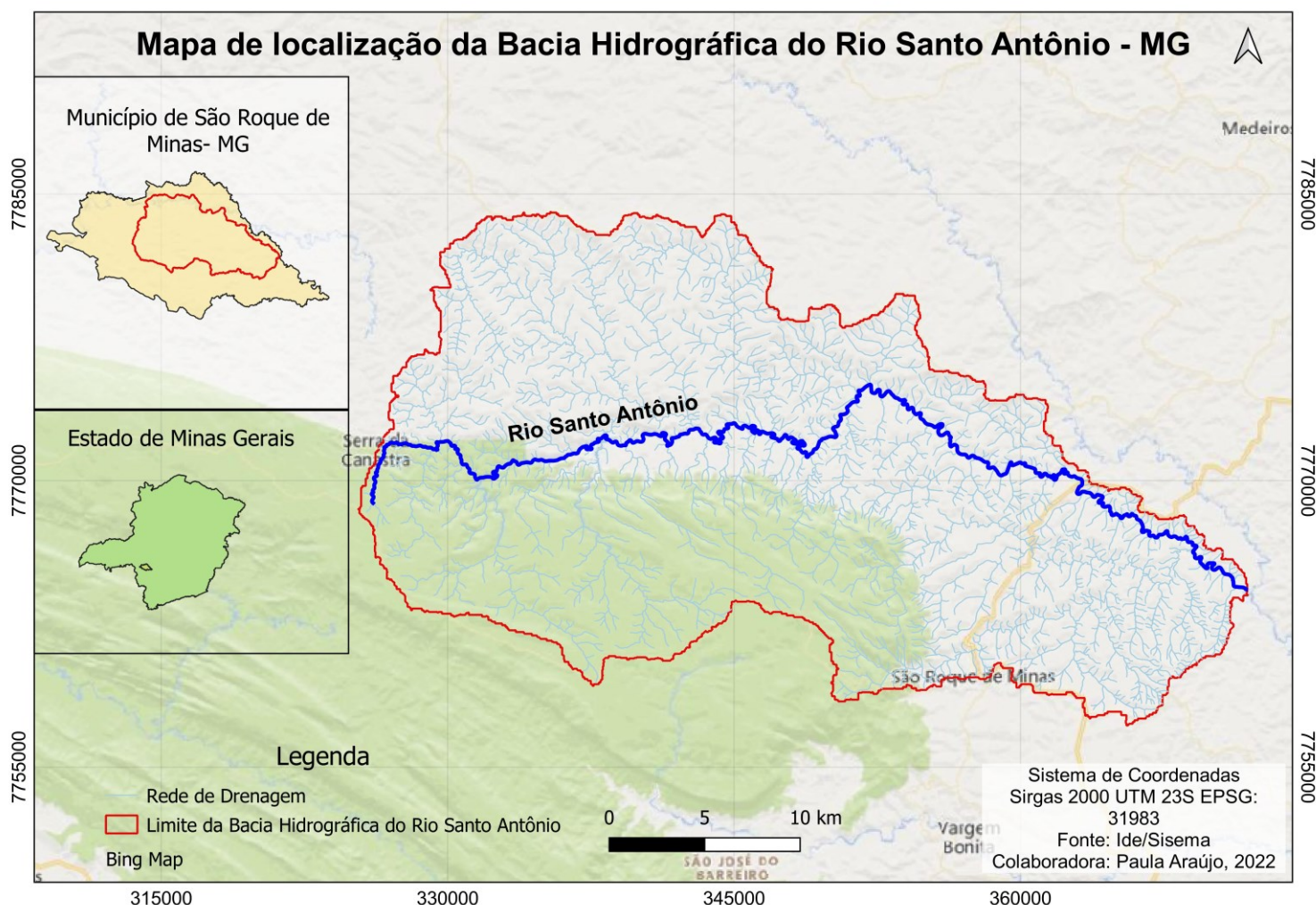
- *Específicos*

- Realizar análise granulométrica dos sedimentos coletados no canal fluvial do rio Santo Antônio;
- Avaliar-se as formas de esfericidade, arredondamento e matriz de origem dos sedimentos utilizando lupa de precisão portátil;
- Estabelecer correlação entre os resultados de análise morfoscópica com mapas temáticos de material de origem.

1.4. Caracterização da área de estudo

A área de pesquisa se localiza entre a latitude de 20°12'9.60"S e longitude de 46°32'28.87"O. A área de estudo abrange a Bacia Hidrográfica do rio Santo Antônio afluente do rio Samburá, localizada no município de São Roque de Minas- MG a aproximadamente 350 km de Uberlândia, no Triângulo Mineiro. Considerada uma área de difícil acesso em determinados meses do ano em função da conservação das estradas, predominando uma vegetação de cerrado com clima tropical, Figura 1.

Figura 1 - Mapa de Localização da Bacia do Rio Santo Antônio -MG

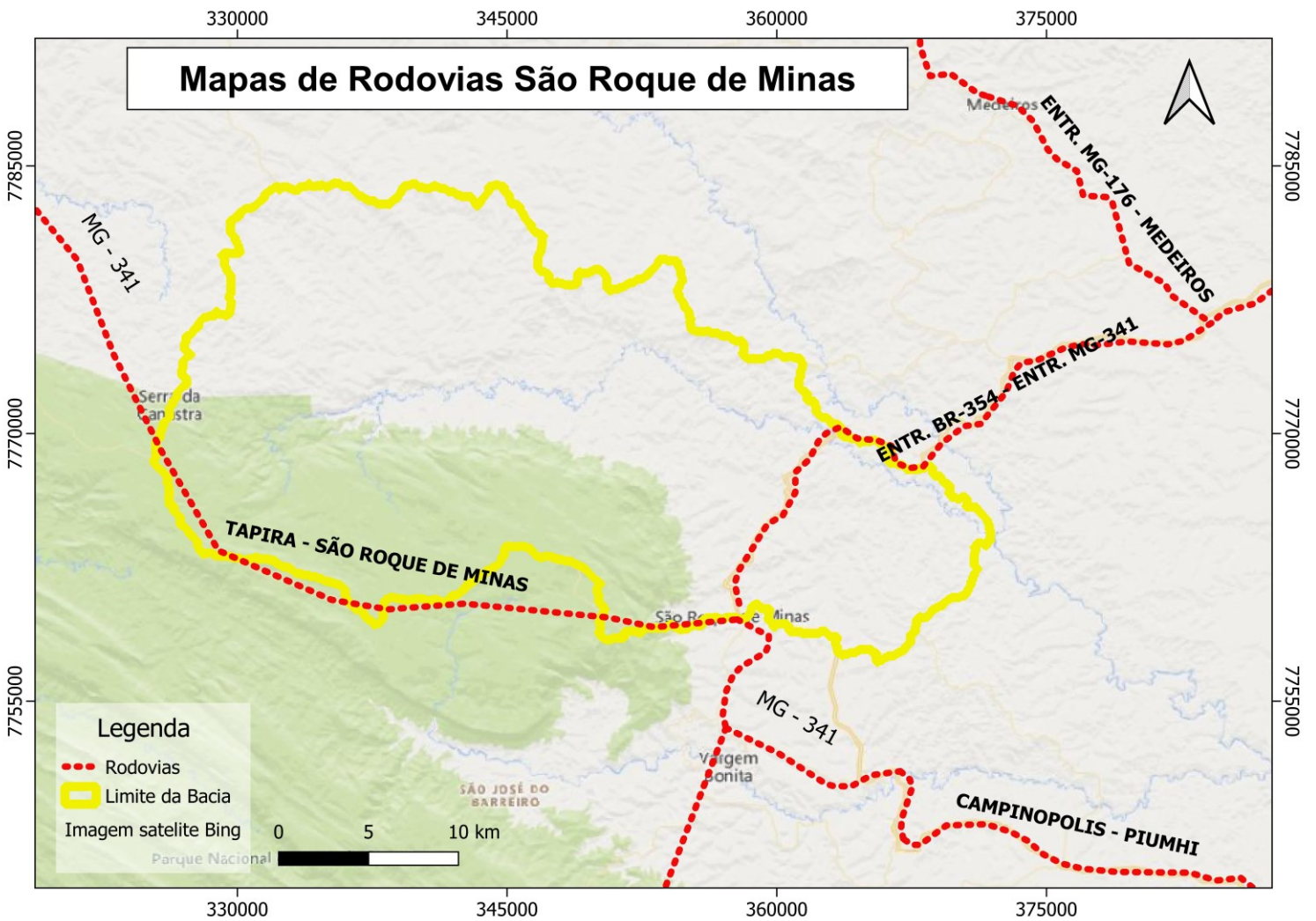


Fonte: IDE/SISEMA, 2021. Org.: Autora, 2022.

O acesso ao PARNA da Serra da Canastra é difícil por consequência da escassez do sistema viário, as vias existentes são a rodovia BR-050 e a estrada não pavimentada MG-341 que dão acesso aos municípios portais de entrada ao PARNA Canastra. Uma alternativa é a partir do município de São João Batista do Glória que permite passagem pelo Chapadão da Babilônia considerada a parte baixa do parque e o município de São Roque de Minas que dá acesso ao Chapadão do Diamante, parte alta do parque que contém a nascente do rio São Francisco.

A estrada não pavimentada MG-341 dá acesso à Vargem Bonita, Piumhi, Tapira até chegar em Araxá, Figura 2.

Figura 2 - Rodovias de acesso ao Parque Nacional da Serra da Canastra.

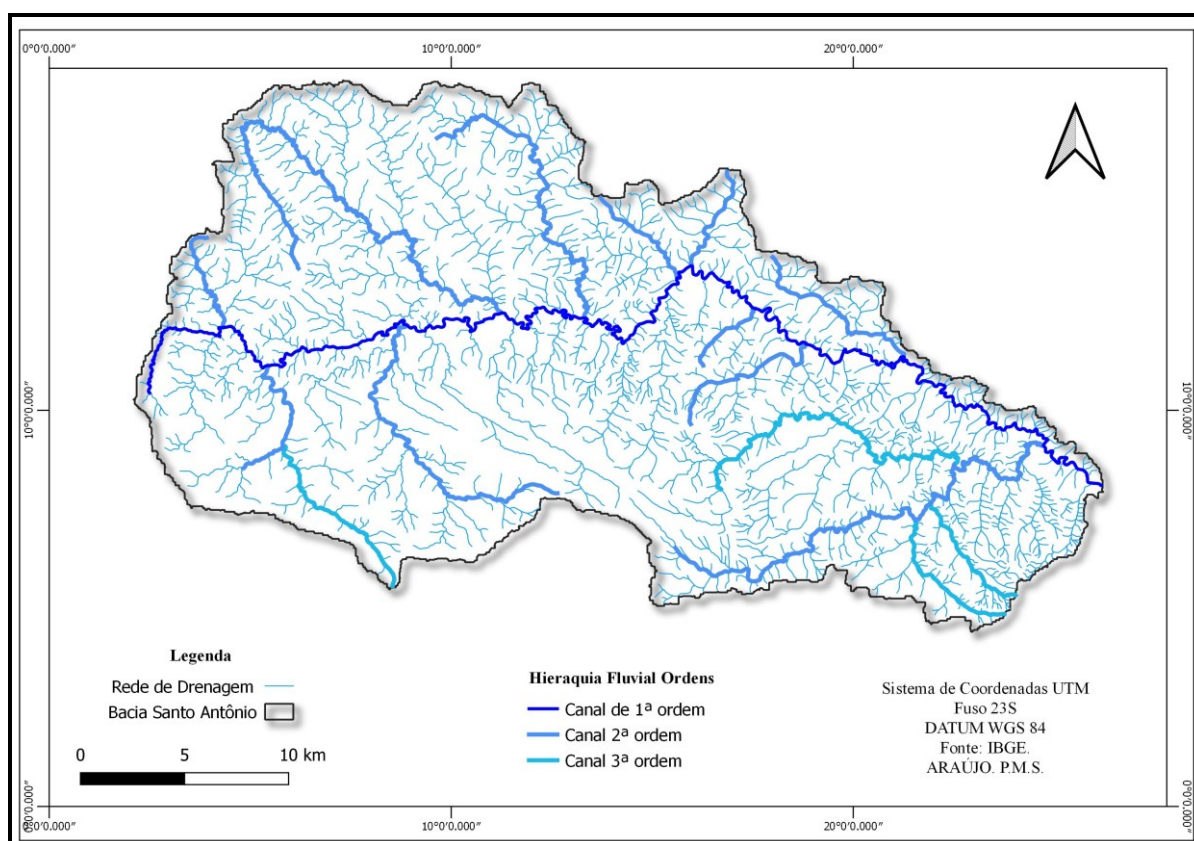


Fonte: IBGE, 2021. Org.: Autora, 2022.

1.4.1. Bacia Hidrográfica e rede de drenagem

A Bacia Hidrográfica do rio Santo Antônio está inserida no alto curso do rio São Francisco, composta por 15 canais principais contando os canais secundários e terciários os quais são responsáveis pela dinâmica hídrica do local, Figura 3.

Figura 3 - Rede de Drenagem da Bacia estudada



Fonte: IDE/SISEMA, 2021. Org.: Autora, 2022.

A bacia de drenagem é definida por um conjunto de canais ou por um rio que fazem o processo de drenagem através do escoamento, portanto, o tamanho da área ocupada pela bacia hidrográfica delimita a quantidade de água que ela consegue verter. As bacias podem ser classificadas em: exorreicas, onde o escoamento das águas é contínuo finalizando diretamente no nível do mar; endorreicas, quando as redes de drenagens não são internas e seu escoamento não finalizam no nível do mar; arreicas são típicas do deserto onde há atividade dunária cobrindo as linhas e os padrões de drenagem, e por fim; as drenagens do tipo criptorreicas as quais bacias são subterrâneas surgindo de fontes ou em rios subaéreos (Christofolletti, 1980).

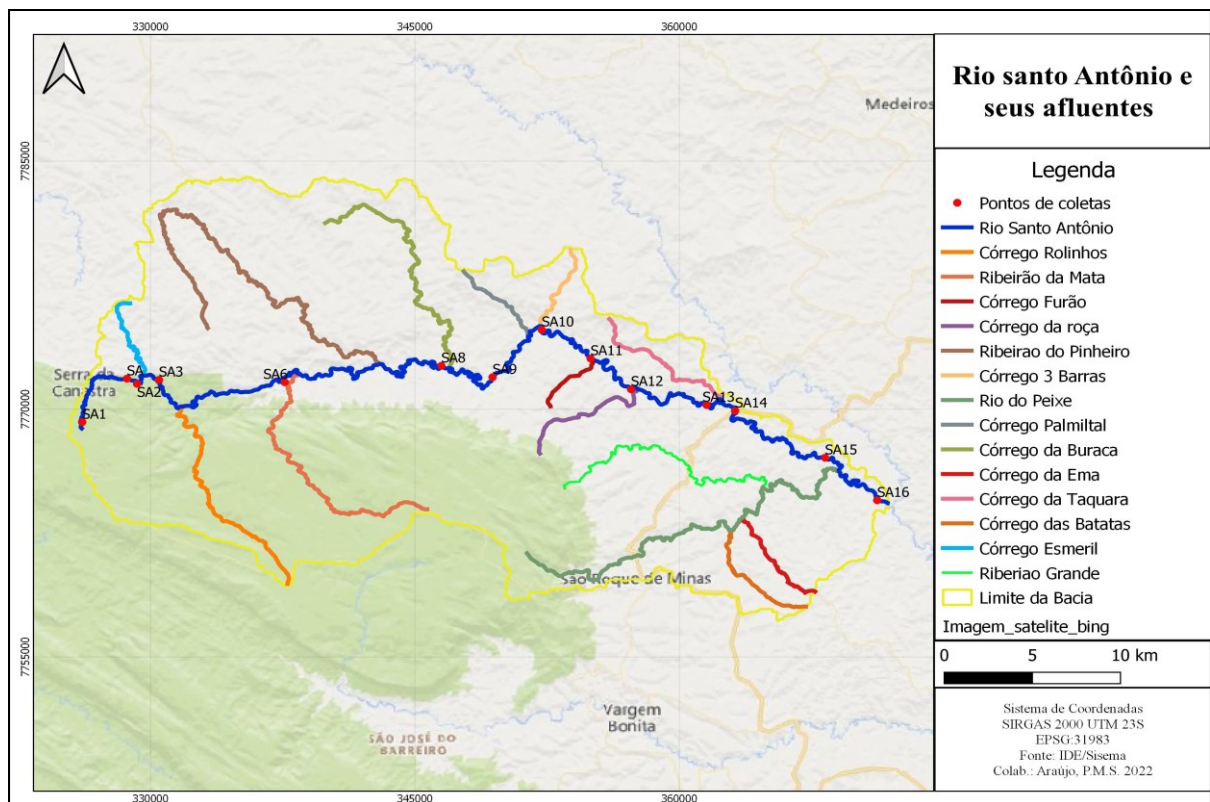
As bacias de drenagens possuem classes que consistem basicamente na classificação de seus canais, segundo a classificação de Sthaller (1952), o índice é categorizado até seis classes a área de estudo contribui bastante pra esculturação do relevo a partir dos seus canais sinuosos (Nazar e Rodrigues, 2019).

Para uma melhor administração do parque, é relevante salientar a importância das nascentes, em vista disso, a área de estudo configura como “dispersor de drenagem” pois é um interflúvio das bacias hidrográficas do rio São Francisco e Paraná (Silva, 2019).

A densidade de drenagem (DD) equivale a distância interfluvial, ou seja, quanto maior a densidade de drenagem, menor é a distância interfluvial. Além do mais a densidade de drenagem, reproduz o grau de dissecação topográfica das áreas onde os canais contribuem para o escoamento, (Nazar e Rodrigues, 2019). Além disso os índices morfométricos servem para a classificação e quantificação das formas dos relevos (Nazar e Rodrigues, 2014).

A partir da pesquisa por Araújo (2017), pode-se identificar os principais canais existentes da Bacia do Rio Santo Antônio, canais secundários (córrego Esmeril, ribeirão do Pinheiro, córrego da Buraca, córrego Palmital, córrego Três Barras, córrego da Taquara, e rio do Peixe), os de Terceira ordem que correspondem ao rio Grande, córrego da Ema, e córrego Das Batatas (Figura 4).

Figura 4 - Identificação dos principais canais fluviais da Bacia do rio Santo Antônio.

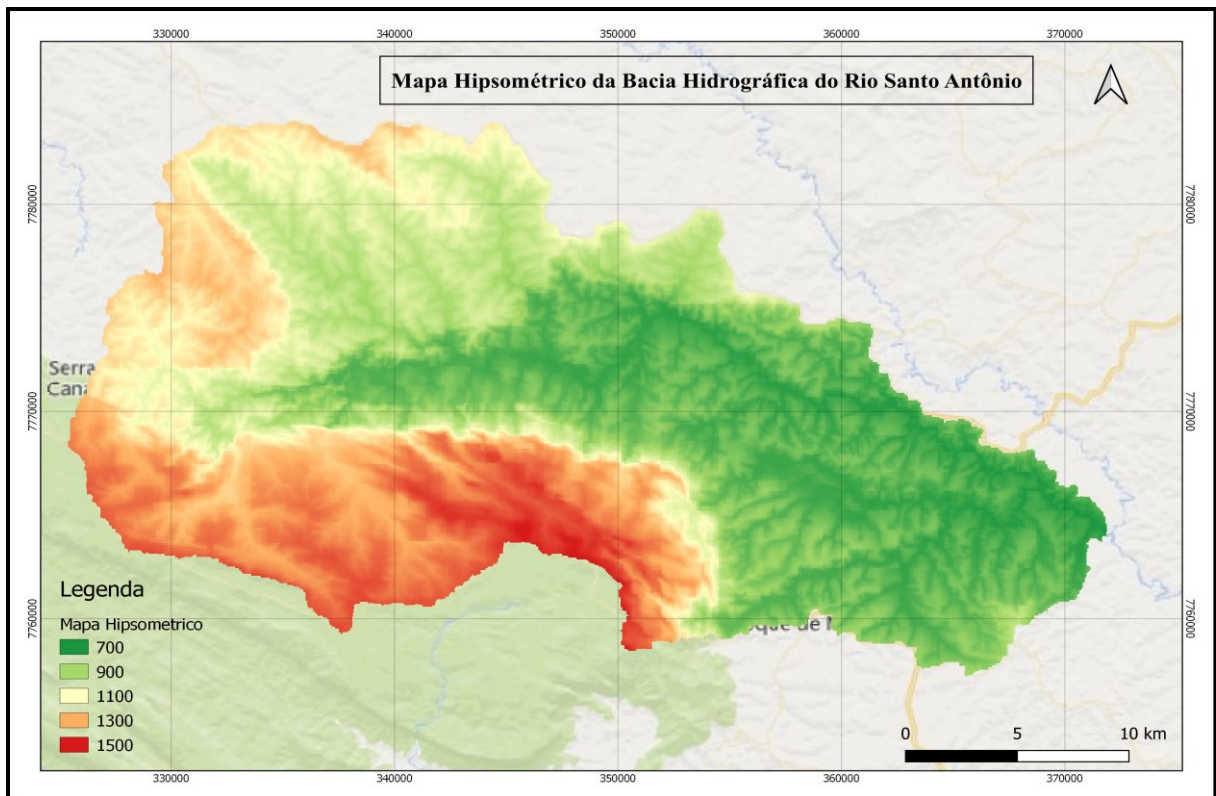


Fonte: Autora, 2022.

1.4.2. Hipsometria da Bacia do rio Santo Antônio

No arquivo MDE da altimetria da bacia do rio Santo Antônio a mínima e máxima varia de 711 a 1468 metros, de acordo com a Figura 5. Nas áreas mais elevadas há nascentes dos canais secundários e terciários, canais que carregam litologia da Faixa e dobramentos Brasília, portanto, os canais percorrem, trazendo consigo rochas metamórficas compostas em sua maior parte por quartzo, mica, laterita e conglomerados, figura 5.

Figura 5 - Mapa Hipsométrico da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio.



Fonte: Embrapa, 2021. Org.: Autora, 2022.

1.4.3. Clima

A região possui clima tropical com prevalência de duas estações, de dezembro a fevereiro a estação é úmida, já a estação mais seca ocorre entre os meses de junho a agosto. As temperaturas variam em média entre 18° C, nos meses mais frios, e 22° C nos meses mais quentes. No caso da pluviosidade há variações entre 1000 e 1500 mm/ano (Barcelos, 2020).

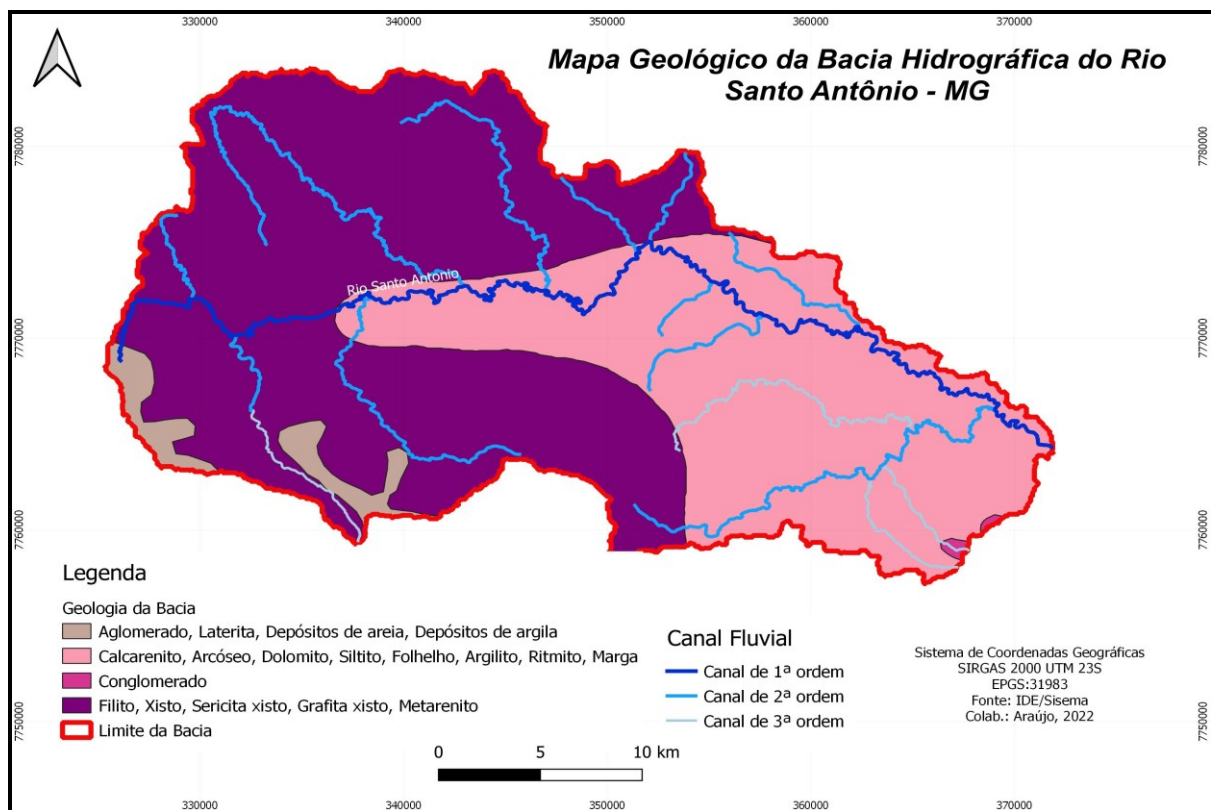
1.4.4. Relevo

Para uma compreensão mais adequada da paisagem, foi realizado trabalho de campo para região do PARNA Canastra. Além de ser uma região com vegetação nativa do tipo cerrado e exuberantes cachoeiras, Nazar (2018) classifica esta região com topos planos, colinas suaves, colinas onduladas, colinas fortemente onduladas, morros, morros com afloramentos quartzícos, escarpas, picos e fundos de vales.

1.4.5. Geologia

A bacia objeto de estudo localiza-se na faixa de dobramento, denominada Faixa Brasília com extensão de 1200 km aproximadamente, situada na borda ocidental do Cráton São Francisco. Suas rochas se distribuem por partes dos estados do Tocantins, Goiás e Minas Gerais e datadas do neoproterozóico (Araújo, 2017), Figura 6.

Figura 6 - Identificação Geológica da Bacia do Rio Santo Antônio.



Fonte: IDE/Sisema, Org.: Autora, 2022.

A caracterização da área de estudo da região é feita sobre as unidades geológicas do Grupo Canastra e Supergrupo São Francisco, estruturas que apresentam diferenças litológicas e tectônicas. Na área de estudo encontra-se o Cráton São Francisco composta por rochas granito-gnáisses em contrapartida a Faixa Brasília é composta por sedimentos de plataforma continental de baixo metamorfismo originando rochas do tipo xisto ou filito, predominantes nas faixas de dobramentos (Souza, 2014).

As estruturas do Cráton São Francisco e Faixa Brasília, suportam unidades geológicas menores (Quadro 1), classificadas no esquema de distribuição geológico, portanto a interferência desses agentes que causam os processos erosivos justifica uma topografia que varia de 630 a 1500 m de altitude. Originando um relevo complexo de superfícies tabulares, escarpas, cristas, depressões, planaltos dissecados, superfícies erosivas e aplainadas (Souza, 2014).

Quadro 1 - Relação das Estruturas geológicas presentes na área de estudo.

| GRANDES UNIDADES ESTRUTURAIS | SUBUNIDADES GEOLÓGICAS |
|-------------------------------------|---|
| CRÁTON SÃO FRANCISCO | Cobertura detrito laterítica ferruginosa; Depósitos aluvionares; Formação Samburá; Complexo Campo Gerais; Subgrupo Paraopeba. |
| FAIXA BRASÍLIA | Grupo Araxá; Grupo Canastra Indiviso; Maciço de Piumhi. |

Fonte: SOUZA, 2014. Org.: Autora, 2022.

A autora Souza (2014), relata que tais características da forma do relevo encontrado na Canastra são decorrentes da evolução geológica onde a fase de fechamento do Ciclo Brasileiro representou um período de movimentações geotectônicas orogênicas muito grande devido ao encontro dos Crátoms Amazônico e São Francisco (Souza, 2014). Foi realizado uma identificação posterior, definindo quatro unidades morfoestrutura menores, classificadas de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2 - Classificação das quatro unidades Morfoestruturais.

| DOMÍNIOS MORFOESTRUTURAIIS | UNIDADES MORFOESTRUTURAIIS |
|---------------------------------------|---|
| CRÁTON SÃO FRANCISCO | Cobertura Cenozoica e Bacia Bambuí. |
| FAIXA BRASÍLIA | Faixa Canastras e Sistema de Intrusão Piumhi. |

Fonte: SOUZA, 2014. Org.: Autora, 2022.

A composição das rochas presente na área de pesquisa deriva de sedimentações plataformais ou marinhas, bem como os depósitos fluviais de um período remoto estimado a 1.040 Ma. As unidades Morfoestruturais do cráton São Francisco possuem rochas do período Neoproterozóico, predominantemente do tipo siltito e arenito, folhelhos e lentes carbonáticas (Araújo, 2017).

2. Fundamentação teórica

A bacia hidrográfica é de extrema importância para a Geomorfologia, pois é a partir dela que se pode armazenar as águas das chuvas, constituindo-se uma superfície de coleta e de transporte das cargas do leito dos canais para lagos e/ou oceanos. Respeitando todos os pontos envolvidos como dinâmicas: física, social e econômica (IBGE, 2009).

Os aspectos físicos estão relacionados à Geomorfologia e a Hidrologia, com o auxílio das análises morfométricas é possível abranger um leque de informações e reconhecimento de todo um sistema suscetível a aproveitamentos (IBGE, 2009).

Para Penteadó (1983), etimologicamente, a Geomorfologia é a ciência que se ocupa das formas do relevo. Ainda segundo Penteadó (1983), na área da geografia física, a Geomorfologia é a mais complexa, pois amplia-se sobre as mais variadas categorias de aplicação de técnicas da climatologia, da hidrologia, e da biogeografia.

As formas de uma rocha sedimentar estão relacionadas a feições bem maiores e se pode fazer uma melhor análise em afloramentos que em laboratórios (Suguio, 1980). O modo de transporte produz como resultado, depósitos distintos, portanto em vários parâmetros o transporte afeta a sedimentação. A vista disso, os sedimentos bem selecionados foram sujeitos à ação prolongada da água, os sedimentos mal selecionados sofreram pouco transporte, isto é, estavam próximos de sua fonte de origem (Suguio, 1980).

Tudo indica que o termo arredondamento foi criado por Wentworth (1919), pois ele calculou a forma do raio de curvatura de aresta mais aguda e o diâmetro da partícula, remetendo à forma das curvaturas de um grão (Suguio, 1980).

Esse processo de transporte dos grãos modelam os sedimentos gerando algumas alterações físicas que permitem sua classificação em arredondamento (do mais angular para o mais arredondado). Segundo Russel e Tayllor (1937a, b) apud Suguio (1980) há cinco classificações que determinam o arredondamento de uma partícula sedimentar: Muito angular, angular, sub angular, sub arredondada, arredondada e bem arredondada, (Suguio, 1980).

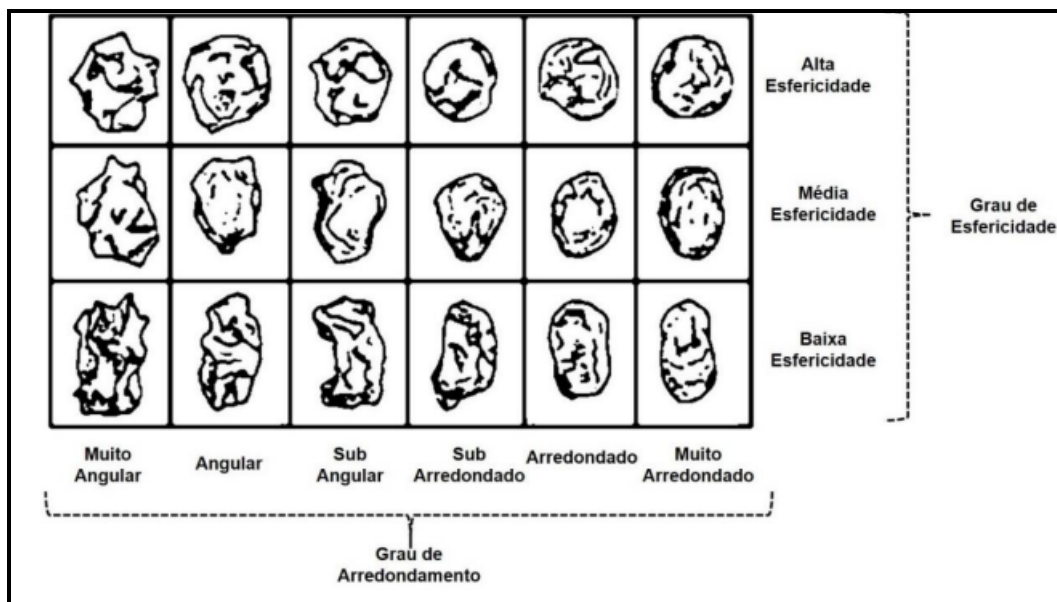
A parte classificatória de esfericidade (o quão circular é uma partícula) que vai aumentando através da ação contínua do transporte, é analisada a partir de três classes: alta esfericidade, média esfericidade e baixa esfericidade (Powers, 1953). O grau de “redondeza” de um sedimento corresponde a uma propriedade física, portanto, deve ser descrita. Para medir a circularidade de uma partícula depende das análises das bordas e dos cantos

independentemente da forma (Powers, 1953). Os autores sobrepuseram partículas em cinco classes comparando com fotografias, método criado por Wadel (Powers, 1953 apud Russel e Taylor, 1937).

Os limites das partículas sedimentares não foram classificados de forma meticulosa. As médias aritméticas dos intervalos foram usadas como ponto mediano, não fornecendo subdivisões menores que são importantes nos valores mais baixos. Portanto a diferença de esfericidade é visível quando os valores de redondeza de um grão são mais baixos, (Powers, 1953).

A comparação dos ângulos a partir das características de uma partícula tridimensional é de fácil observação sob microscópio, com foco através da espessura do sedimento (Powers,1953). Para determinar o grau de redondeza de uma partícula e classificá-la é necessário comparar o grão com as classes da fotografia, este método é comumente usado em trabalhos laboratoriais, isto posto, considera-se tão preciso quanto outros métodos (Powers, 1953). Nesse caso, foi utilizado como guia a ilustração abaixo (Figura 7) para classificar os sedimentos colhidos nos canais da Bacia Hidrográfica do rio Santo Antônio.

Figura 7 - Escala de arredondamento e esfericidade de um sedimento, método utilizado por Powers (1953).



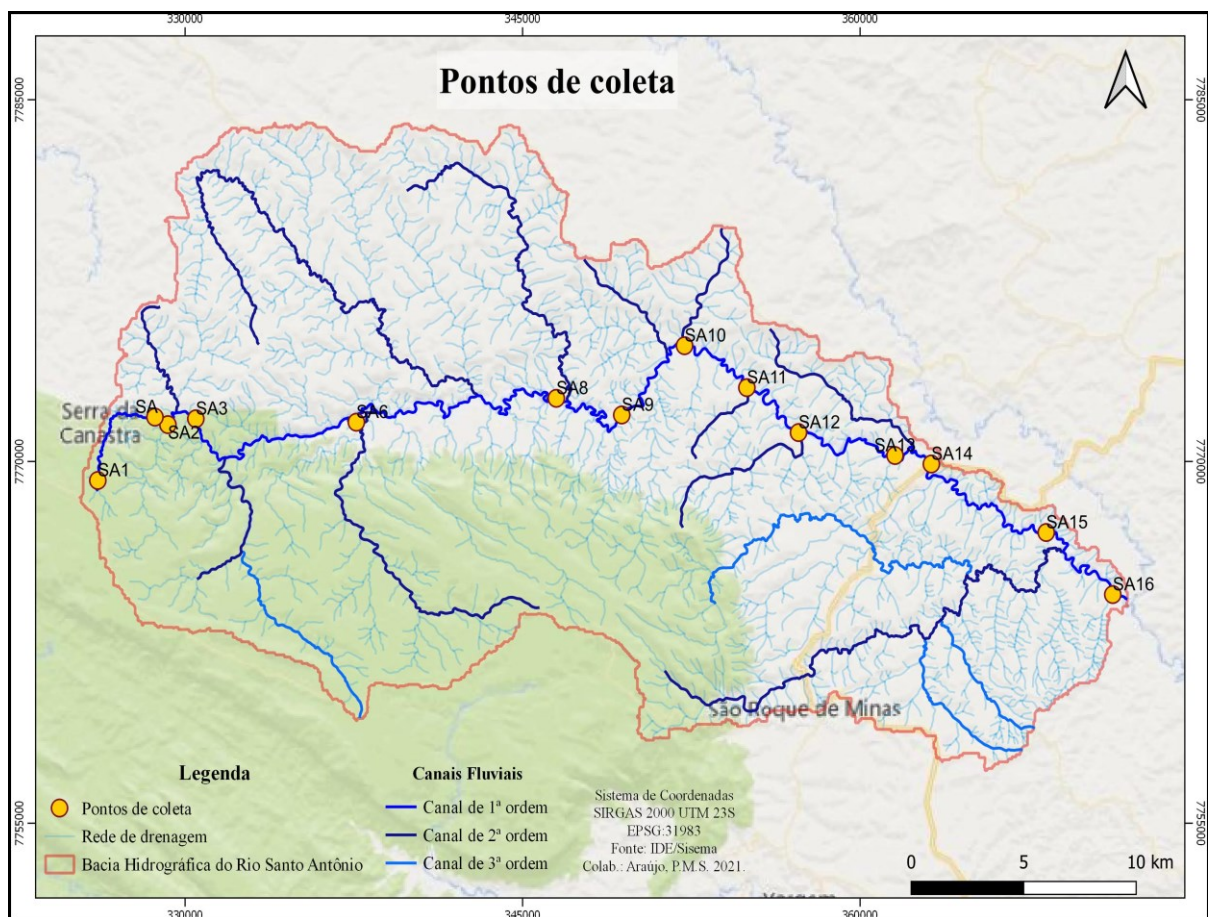
Fonte: Powers (1953).

3. Metodologia

Para a realização desta pesquisa foram necessárias três etapas: Pré-campo (trabalhos de gabinete com pesquisas bibliográficas e interpretações de imagens de satélite para o auxílio da elaboração dos mapas); Campo (aquisição dos dados como reconhecimento da área de estudo); Pós-campo (análises e correlação dos dados, processos de lavagem dos sedimentos, análises granulométricas, escolha dos grãos para análise morfooscópica, realização de tabelas, gráficos e mapas da área de estudo).

As amostras utilizadas neste trabalho fazem parte do acervo do Laboratório de Geomorfologia e Erosão de Solos (LAGES), coletadas em projeto desenvolvido anteriormente (Araujo, 2017). A Figura 8 apresenta a localização das coletas de amostras analisadas nesta pesquisa.

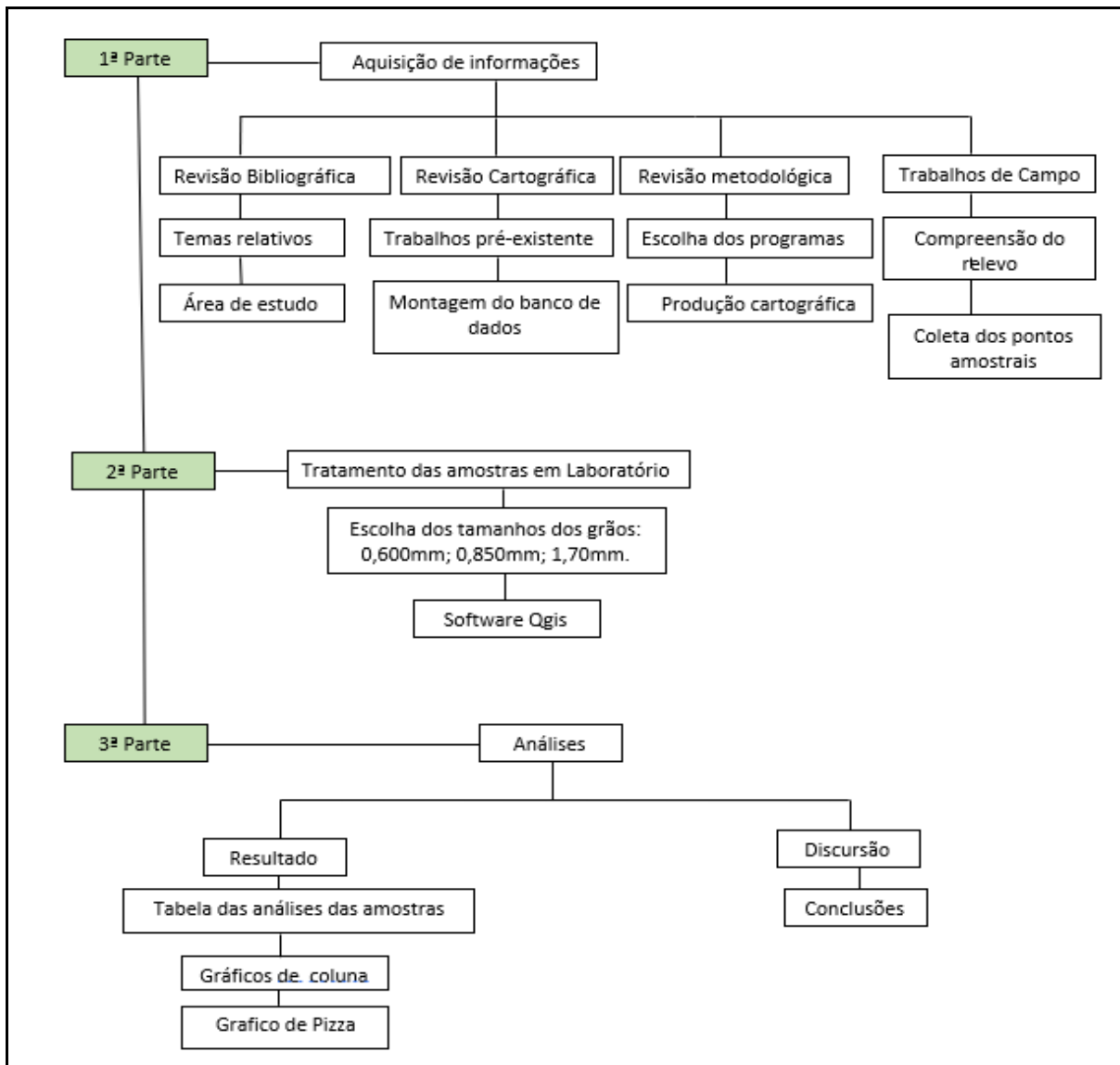
Figura 8 - Localização das amostras exemplificadas nesta pesquisa.



Fonte: IBGE, 2021. Org.: Autora, 2022.

Os processos de análises em laboratório nos permitem interpretar os dados a partir das formas de arredondamento, esfericidade e material dos materiais, embora seja um trabalho minucioso, ainda sim é fundamental no auxílio da pesquisa. Previamente foram realizados estudos sobre a área de pesquisa no Google Earth, estudos bibliográficos para coleta de material que posteriormente foi feita uma visita ao local de estudo para coletar de forma manual as amostras dos canais com fluxo contínuo utilizando pá, a partir das coletas de amostras no rio Santo Antônio com suas respectivas identificações, foram feitas marcações das coordenadas de cada ponto coletado, usando o GPS. O esquema a seguir no fluxograma da Figura 9, elucida de maneira geral os procedimentos que foram realizados:

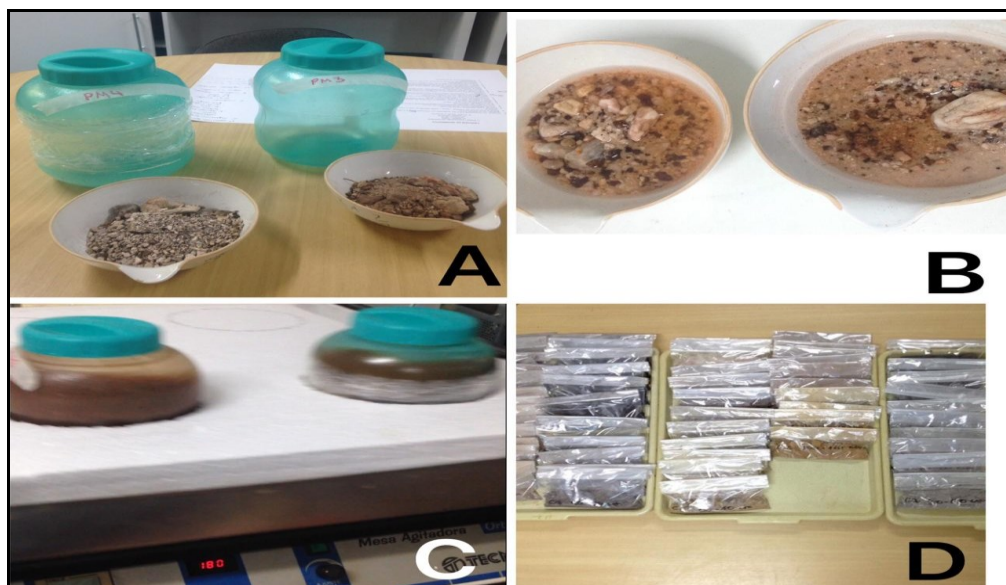
Figura 9 - Fluxograma dos procedimentos.



Fonte: Autora, 2022.

Em Laboratório, foi realizado o método de granulometria por peneiramento, onde o material foi lavado e secado à 105° C em estufa por 16 horas, para retirar toda umidade e descarte de argilas e siltes, procedimentos feito 3 (três) vezes seguidas, processo padrão de acordo com Santos e Rodrigues (2019), correspondendo ao mosaico de fotos na Figura 10 (Imagens A e B). Posteriormente foi retirado 300 g de material para lavar em solução de 225 ml de NaOH e 1 l de água destilada, posta para agitação em mesa agitadora orbital por 16 h a 180 rotações por minuto, conforme a Figura 10 (Imagem C). Uma última lavagem em água corrente para os siltes e argilas serem descartados. Novamente em estufa a 105° C as amostras tornar-se-á postas para secagem final e em seguida as granulometrias serão separadas através de agitador seco, passando pelo conjunto de peneiras cujas malhas são: 4,75 mm; 2 mm; 1,70 mm; 0,850 mm; 0,600 mm; 0,425 mm; 0,300 mm; 0,212 mm; 0,150 mm; 0,075 mm; e 0,053 mm. Tal procedimento faz separação dos grãos em cascalhos, areia grossa, areia média, areia fina, silte e argila. Depois do processo de separação granulométrica, os materiais serão ensacados com devidas identificações (Figura 10, Imagem D).

Figura 10 - Sequência do método de granulometria por peneiramento. A) pesagem do material 300g; B) lavagem do sedimento; C) sedimentos com solução de água com soda na mesa agitadora orbital e D) sedimentos lavados, empacotado e identificados.



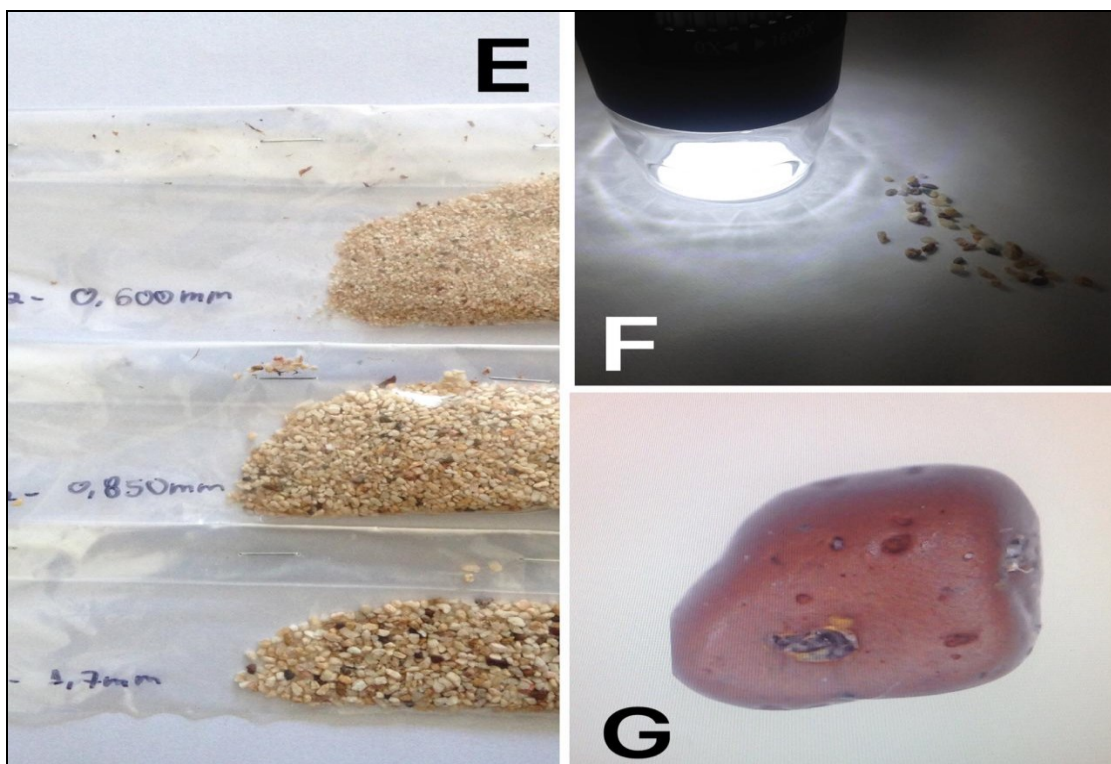
Itens A B C e D. Fonte: Autora, 2022.

A escolha dos grãos nas medidas de 0,600 mm; 0,850 mm; e 1,70 mm, foi dada por ser de mais fácil visibilidade e manuseio. As três classes de tamanhos facilitam a observação da variabilidade de materiais do mais grossos ao mais fino. A partir da separação não textural de 50 grãos de cada medida mencionadas acima, foram levados para o processo de morfoscopia sedimentar, de acordo com o mosaico de fotos na Figura 11 e imagem E.

Com a lupa de precisão digital profissional portátil USB Zoom 1000x contando com uma câmera 2.0 Megapixels, fonte de luz composta por 8 LEDs de luz branca, base de folha A4 em cor branca, foi realizado o uso da técnica de morfoscopia sedimentar, com o intuito de analisar a esfericidade, arredondamento e material de origem coletados nos canais fluviais, analisados de cinco em cinco para ser mais ágil, conforme mostra a imagem F (Figura 11). Na imagem G mostra como era a visualização dos grãos em computador. A princípio, a quantificação dos grãos foi transcrita em papel e uma posterior em planilha do Excel. Durante o processo de análise, houve ocasiões em que foram analisados 55 grãos, ou seja, 5 grãos a mais, conforme mostra a Figura 12 em vista disso, abre-se espaço para uma margem de erro.

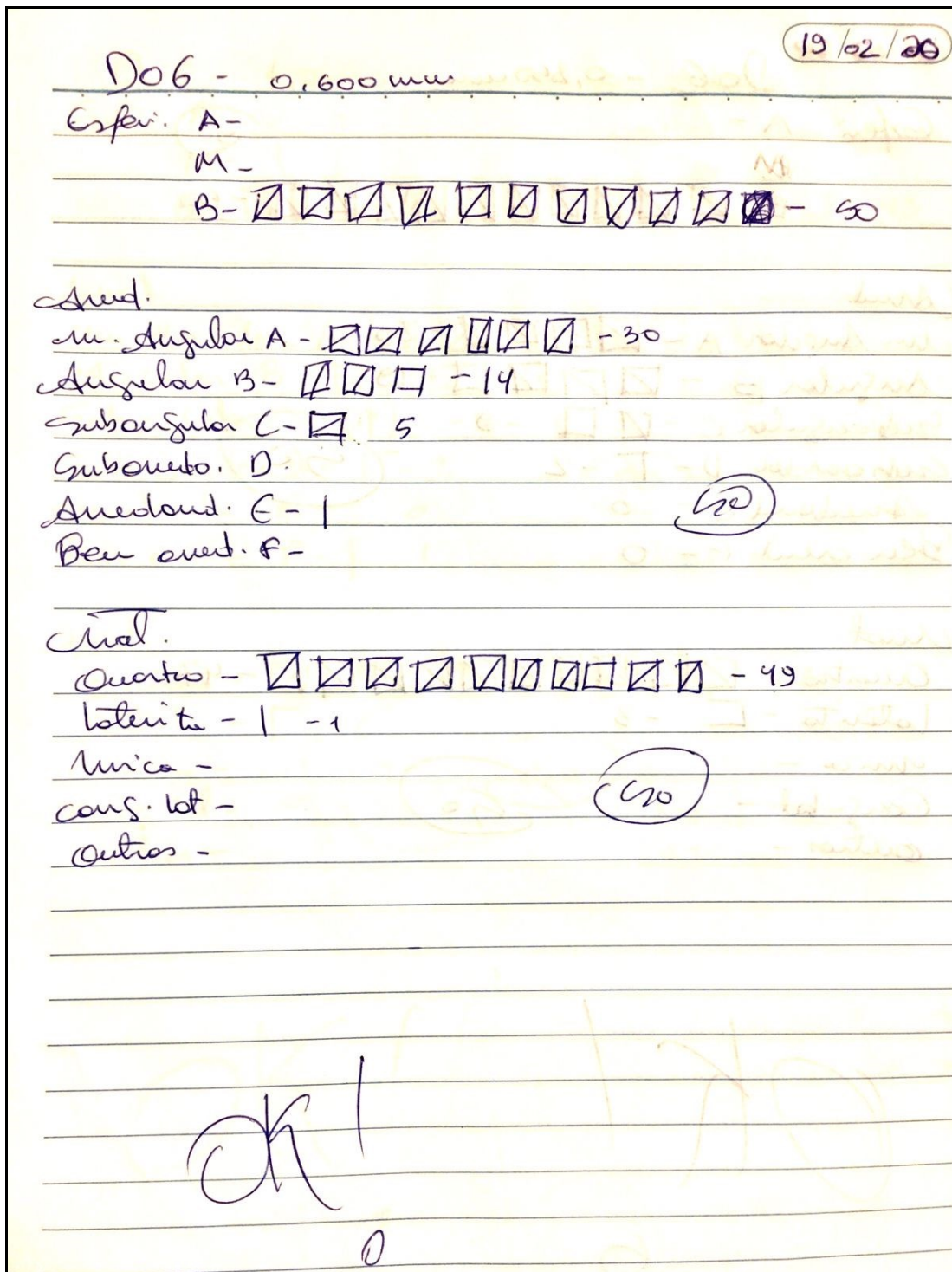
Ao todo, foram 51 amostras coletadas e analisadas, mas somente as amostras SA, SA1, SA3, SA9, SA10, SA13, SA14 e SA15 serão exemplificadas nesse trabalho.

Figura 11 - Iniciando o processo de Morfoscopia sedimentar com 50 grãos de cada medida.



Itens E, F e G. Fonte: Autora, 2022.

Figura 12 - Quantificação dos grãos em caderno.



Fonte: Autora, 2022.

4. Resultados

Os 50 grãos de cada medida foram selecionados e analisados por lupa de precisão foram quantificados e qualificados conforme mostra a (Tabela 1), logo abaixo. A partir das características do arredondamento foi possível diagnosticar as seis seguintes classificações: Muito angular, Angular, Subangular, Sub Arredondada, Arredondada e bem arredondada, (correlacionadas as letras A, B, C, D, E, F, respectivamente). A esfericidade do material foi qualificada em Alta, Média e Baixa, conforme mostra a (Tabela 2). Sobre o material rochoso de origem, classifica-se como quartzo, mica, laterita, conglomerado laterítico e outras (rochas que não foi possível reconhecer sua origem), de acordo com a (Tabela 3).

Com base nos dados encontrados foi possível fazer gráficos correspondentes a cada medida das amostras. Elucidando que os grãos de 0,600 mm têm arredondamento médio, comparado aos grãos de 0,850 mm e 1,70 mm. Segundo Suguio (1980), o sedimento arenoso misturado com silte e argila, terá transporte variável com a granulometria. Logo, a areia é mais suscetível ao transporte sofrendo com a ação de deterioração por atrito a outros sedimentos.

Os gráficos de angularidade dos sedimentos representados pelas amostras SA, SA1, SA3, SA9, SA10, SA13, SA14 e SA15, cujo resultado de análises indicam que o arredondamento das amostras é composto majoritariamente por sedimentos muito angular a angular.

Tabela 1 - Classificação do arredondamento da partícula de sedimentos.

| SA | Arredondamento | | | | | |
|---------|----------------|----|----|----|----|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| 0,600mm | 23 | 9 | 5 | 5 | 8 | 0 |
| 0,850mm | 20 | 15 | 6 | 1 | 6 | 2 |
| 1,70mm | 30 | 15 | 2 | 0 | 3 | 0 |
| SA1 | Arredondamento | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F |
| 0,600mm | 11 | 9 | 2 | 5 | 15 | 8 |
| 0,850mm | 7 | 13 | 8 | 7 | 12 | 3 |
| 1,70mm | 18 | 16 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| SA3 | Arredondamento | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F |
| 0,600mm | 15 | 23 | 4 | 4 | 4 | 0 |
| 0,850mm | 20 | 16 | 7 | 5 | 1 | 1 |
| 1,70mm | 29 | 14 | 0 | 4 | 1 | 2 |
| SA9 | Arredondamento | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F |
| 0,600mm | 11 | 30 | 2 | 2 | 4 | 1 |
| 0,850mm | 15 | 22 | 2 | 5 | 6 | 0 |
| 1,70mm | 13 | 23 | 5 | 2 | 7 | 0 |
| SA10 | Arredondamento | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F |
| 0,600mm | 21 | 12 | 8 | 5 | 3 | 1 |
| 0,850mm | 12 | 12 | 9 | 13 | 1 | 0 |
| 1,70mm | 16 | 13 | 9 | 7 | 4 | 1 |
| SA13 | Arredondamento | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F |
| 0,600mm | 30 | 11 | 7 | 2 | 0 | 0 |
| 0,850mm | 14 | 16 | 11 | 7 | 1 | 1 |
| 1,70mm | 24 | 18 | 2 | 4 | 0 | 2 |
| SA14 | Arredondamento | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F |
| 0,600mm | 30 | 9 | 7 | 4 | 0 | 0 |
| 0,850mm | 36 | 2 | 3 | 8 | 1 | 0 |
| 1,70mm | 22 | 19 | 2 | 5 | 1 | 1 |
| SA15 | Arredondamento | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F |
| 0,600mm | 23 | 12 | 6 | 8 | 0 | 1 |
| 0,850mm | 18 | 16 | 5 | 6 | 5 | 0 |
| 1,70mm | 36 | 7 | 4 | 1 | 2 | 0 |

Fonte: ARAÚJO, P. M. S. de. 2022.

Tabela 2 - Classificação da Esfericidade do material.

| SA | Esfericidade | | |
|---------|--------------|-------|-------|
| | Alta | Média | Baixa |
| 0,600mm | 0 | 0 | 50 |
| 0,850mm | 0 | 0 | 50 |
| 1,70mm | 0 | 0 | 50 |

| SA1 | Esfericidade | | |
|---------|--------------|-------|-------|
| | Alta | Média | Baixa |
| 0,600mm | 2 | 14 | 34 |
| 0,850mm | 4 | 6 | 40 |
| 1,70mm | 2 | 4 | 44 |

| SA3 | Esfericidade | | |
|---------|--------------|-------|-------|
| | Alta | Média | Baixa |
| 0,600mm | 0 | 1 | 49 |
| 0,850mm | 2 | 2 | 46 |
| 1,70mm | 0 | 1 | 49 |

| SA9 | Esfericidade | | |
|---------|--------------|-------|-------|
| | Alta | Média | Baixa |
| 0,600mm | 0 | 0 | 50 |
| 0,850mm | 0 | 0 | 50 |
| 1,70mm | 0 | 0 | 50 |

| SA10 | Esfericidade | | |
|---------|--------------|-------|-------|
| | Alta | Média | Baixa |
| 0,600mm | 1 | 0 | 49 |
| 0,850mm | 0 | 0 | 50 |
| 1,70mm | 0 | 1 | 49 |

| SA13 | Esfericidade | | |
|---------|--------------|-------|-------|
| | Alta | Média | Baixa |
| 0,600mm | 0 | 0 | 50 |
| 0,850mm | 0 | 1 | 49 |
| 1,70mm | 1 | 0 | 49 |

| SA14 | Esfericidade | | |
|---------|--------------|-------|-------|
| | Alta | Média | Baixa |
| 0,600mm | 0 | 0 | 50 |
| 0,850mm | 0 | 0 | 50 |
| 1,70mm | 0 | 0 | 50 |

| SA15 | Esfericidade | | |
|---------|--------------|-------|-------|
| | Alta | Média | Baixa |
| 0,600mm | 0 | 0 | 50 |
| 0,850mm | 0 | 0 | 50 |
| 1,70mm | 0 | 0 | 50 |

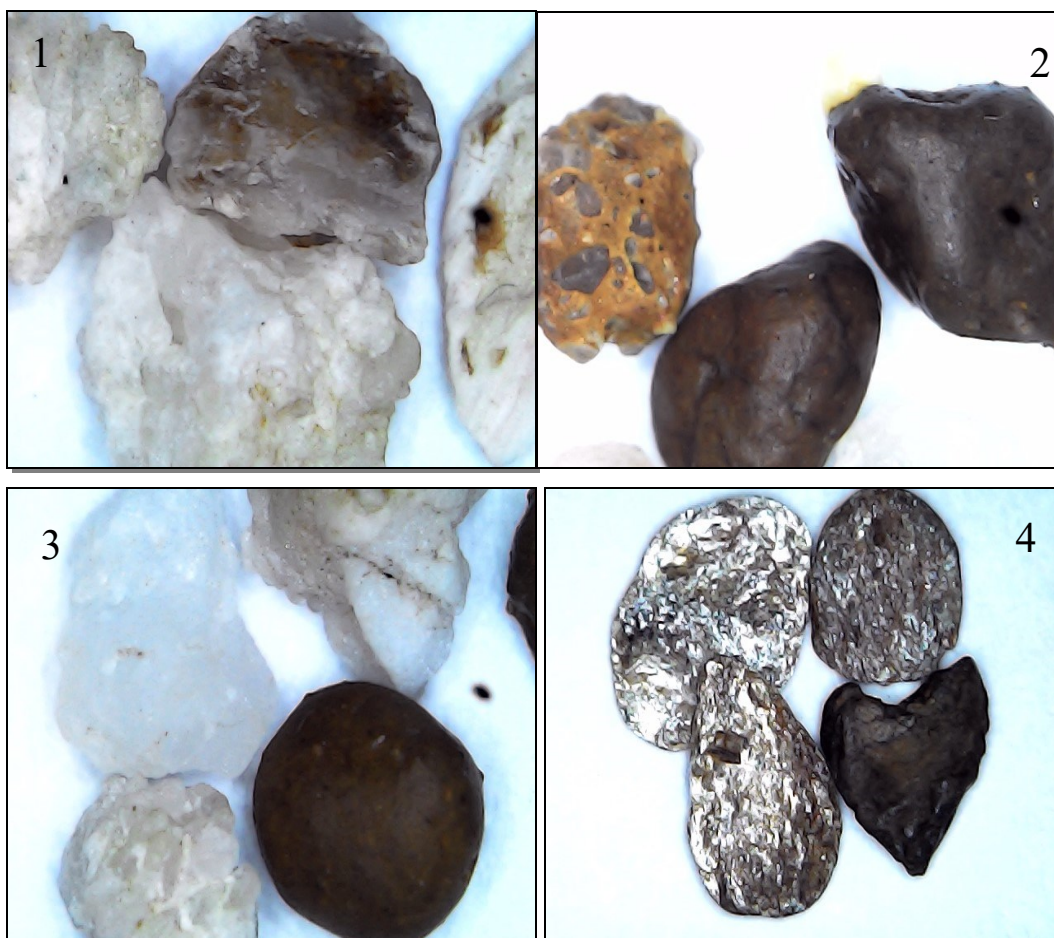
Fonte: ARAÚJO, P. M. S. de. 2022.

Tabela 3 - Classificação do Material de origem.

| SA | Material | | | | |
|---------|----------|----------|------|--------------|--------|
| | quartzo | laterita | mica | C.Laterítico | Outras |
| 0,600mm | 37 | 2 | 10 | 1 | 0 |
| 0,850mm | 41 | 1 | 6 | 0 | 2 |
| 1,70mm | 45 | 2 | 3 | 0 | 0 |
| SA1 | Material | | | | |
| | quartzo | laterita | mica | C.Laterítico | Outras |
| 0,600mm | 48 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 0,850mm | 43 | 5 | 0 | 1 | 1 |
| 1,70mm | 36 | 6 | 0 | 2 | 6 |
| SA3 | Material | | | | |
| | quartzo | laterita | mica | C.Laterítico | Outras |
| 0,600mm | 45 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 0,850mm | 42 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| 1,70mm | 43 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| SA9 | Material | | | | |
| | quartzo | laterita | mica | C.Laterítico | Outras |
| 0,600mm | 43 | 2 | 5 | 0 | 0 |
| 0,850mm | 39 | 1 | 9 | 0 | 1 |
| 1,70mm | 41 | 0 | 6 | 1 | 2 |
| SA10 | Material | | | | |
| | quartzo | laterita | mica | C.Laterítico | Outras |
| 0,600mm | 39 | 4 | 7 | 0 | 0 |
| 0,850mm | 32 | 3 | 13 | 0 | 2 |
| 1,70mm | 38 | 4 | 8 | 0 | 0 |
| SA13 | Material | | | | |
| | quartzo | laterita | mica | C.Laterítico | Outras |
| 0,600mm | 43 | 5 | 2 | 0 | 0 |
| 0,850mm | 34 | 6 | 8 | 0 | 2 |
| 1,70mm | 42 | 2 | 3 | 1 | 0 |
| SA14 | Material | | | | |
| | quartzo | laterita | mica | C.Laterítico | Outras |
| 0,600mm | 43 | 0 | 6 | 0 | 1 |
| 0,850mm | 36 | 1 | 8 | 0 | 5 |
| 1,70mm | 41 | 2 | 6 | 0 | 1 |
| SA15 | Material | | | | |
| | quartzo | laterita | mica | C.Laterítico | Outras |
| 0,600mm | 44 | 2 | 7 | 1 | 0 |
| 0,850mm | 39 | 6 | 4 | 0 | 1 |
| 1,70mm | 44 | 5 | 1 | 0 | 0 |

Fonte: ARAÚJO, P. M. S. de. 2022.

Figura 13 - Sequência de grãos analisados das amostras SA de 1,70mm



(Fonte: Autora, 2022) - 1) quartzos com arredondamento muito angular e baixa esfericidade; 2) Conglomerados lateríticos e laterita com baixo arredondamento e esfericidade muito angular; 3) laterita com alta esfericidade e arredondamento sub angular; e 4) micas com baixa esfericidade e arredondamento sub angular e sub arredondada.

4.1. Arredondamentos dos sedimentos

O arredondamento de um determinado sedimento ocorre devido ao transporte do rio que vai gerando atrito deste material com outros, modificando sua forma original. Portanto, o tempo de transporte que leva para os sedimentos ficarem mais arredondados corresponde à distância percorrida, isto é, quanto mais distante de sua origem mais arredondado ele fica.

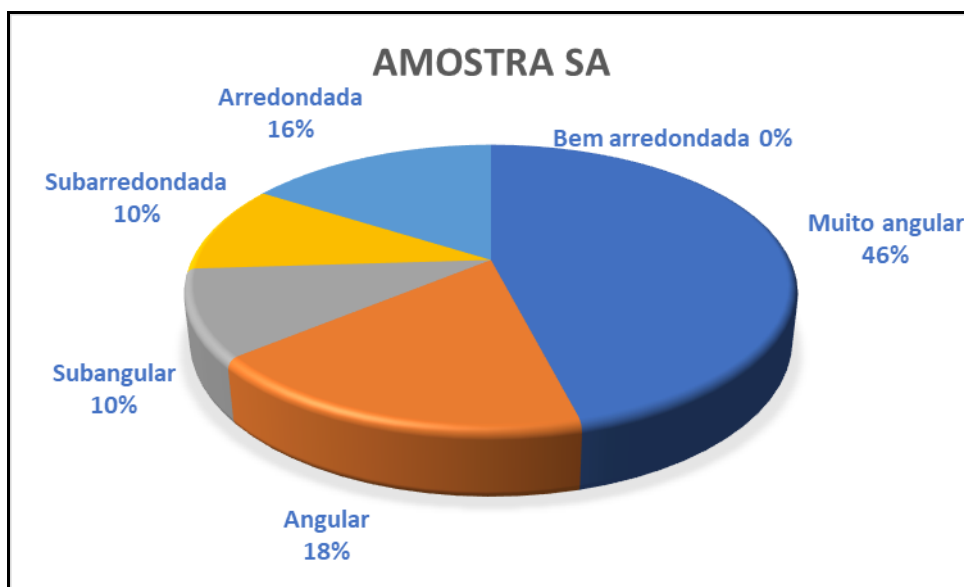
Os grãos da amostra SA correspondem em maior proporção para sedimentos com arredondamento muito angular, conforme mostram as Figuras 14 e 15.

Figura 14 - Sedimentos da amostra SA com arredondamento muito angular, medida de 0,600 mm.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 15 - Grau de curvatura dos sedimentos, amostra SA.



Fonte: Autora, 2022.

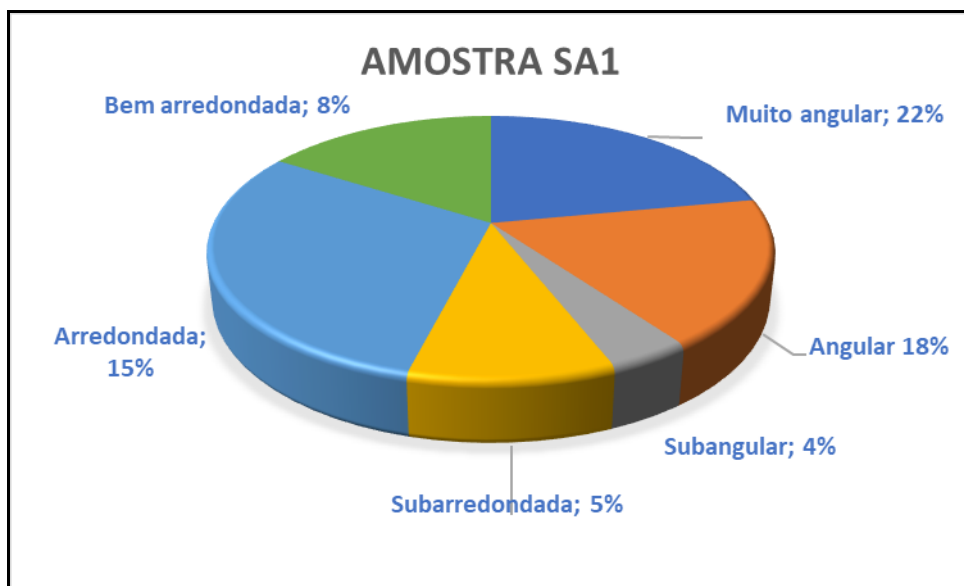
Amostra SA1, devido ao curto percurso de transporte e suas composições a esfericidade é baixa, e na maior parte dos sedimentos analisados condiz com material de arredondamento angular, conforme apontam as Figuras 16 e 17.

Figura 16 - Sedimentos da amostra SA1 com arredondamento muito angular, 0,850 mm.



Fonte: Autora, 2022.

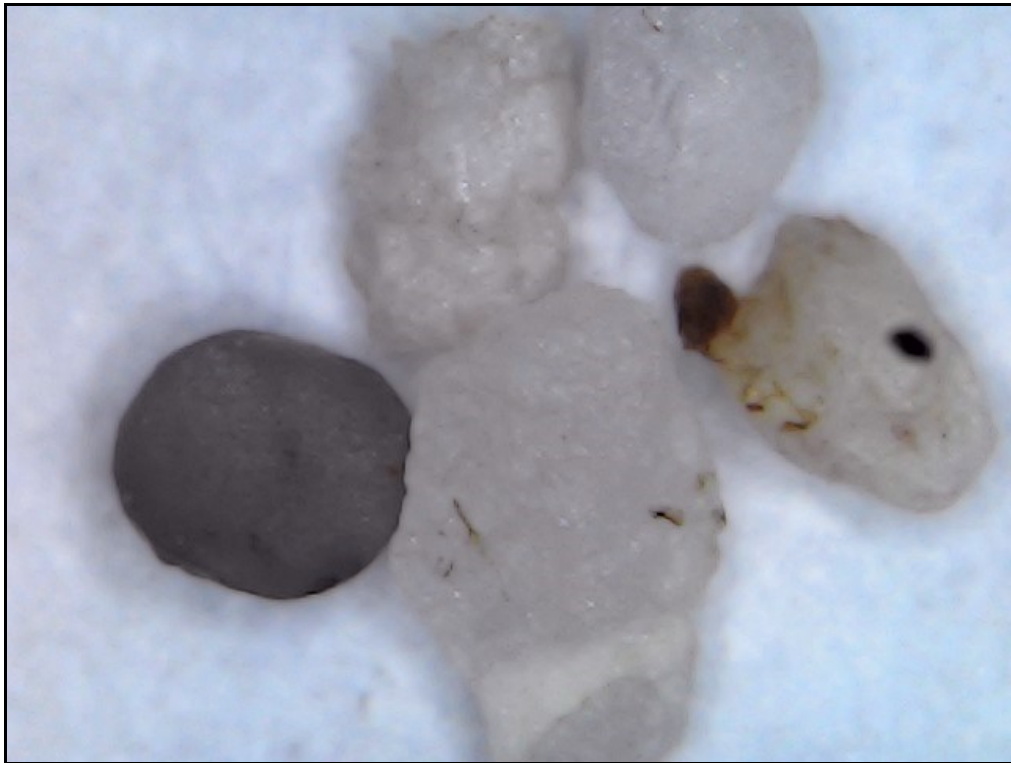
Figura 17 - Grau de curvatura dos sedimentos, amostra SA1.



Fonte: Autora, 2022.

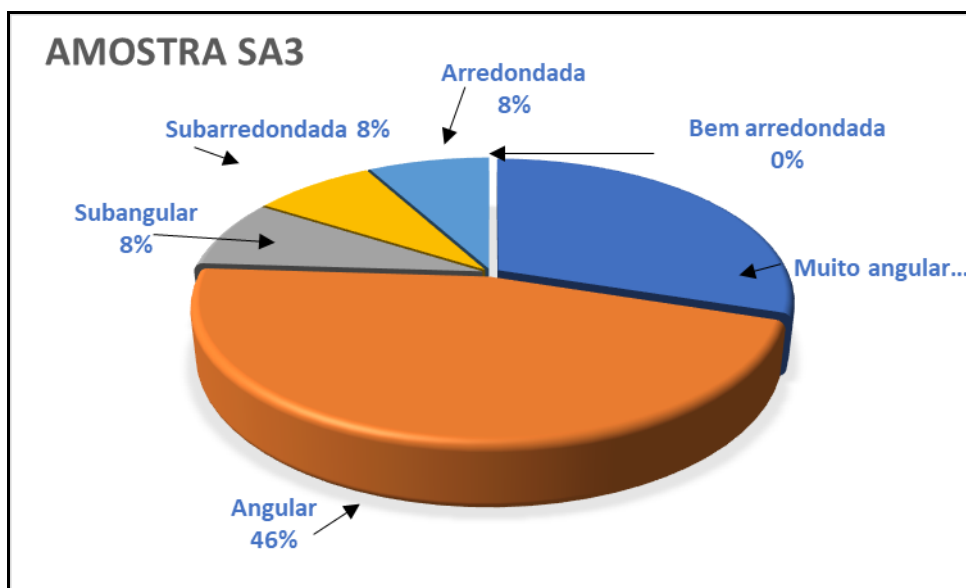
As amostras SA3 foram categorizadas como angular, conforme mostram as Figuras 18 e 19.

Figura 18 - Sedimentos da amostra SA3 com arredondamento muito angular, 0,600 mm.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 19 - Grau de curvatura dos sedimentos, amostra SA3.



Fonte: Autora, 2022.

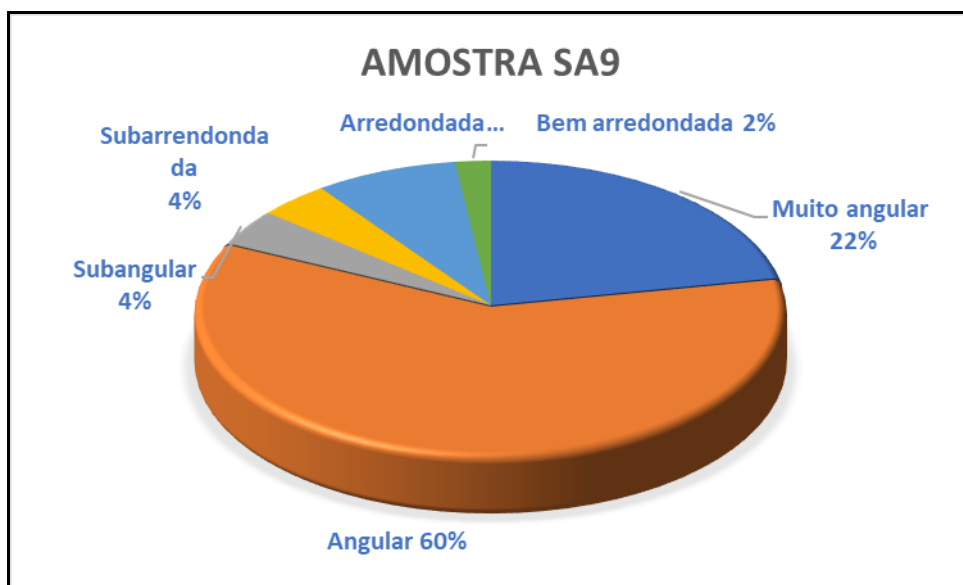
Amostras SA9, foram classificadas como angular, conforme as Figuras 20 e 21.

Figura 20 - Sedimentos da amostra SA9 com arredondamento muito angular, medida de 1,70 mm.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 21 - Grau de curvatura dos sedimentos, amostra SA9.



Fonte: Autora, 2022.

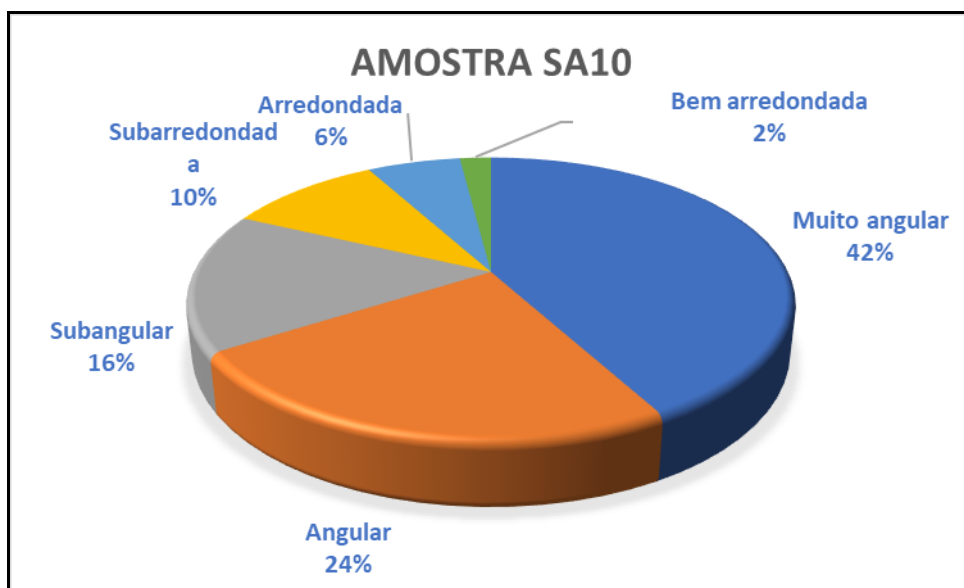
A amostra SA10, aponta para uma maior quantidade de sedimentos com curvatura muito angular, conforme mostram as Figuras 22 e 23.

Figura 22 - Sedimentos da amostra SA10 com arredondamento muito angular, medida de 1,70 mm.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 23 - Grau de curvatura dos sedimentos, amostra SA10.



Fonte: Autora, 2022.

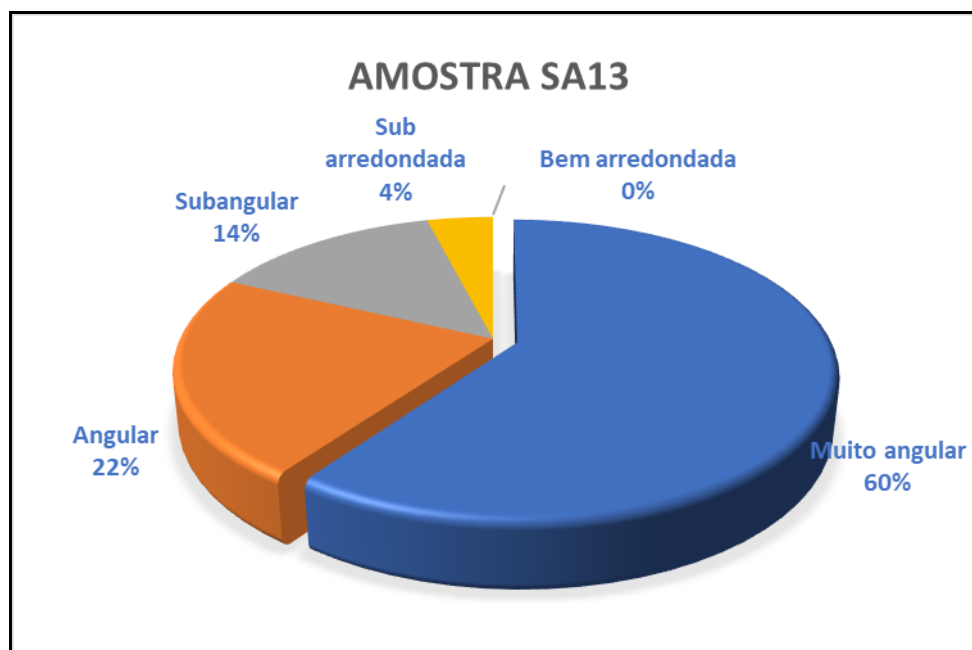
A amostra SA13 ficou classificada com grau de curvatura do tipo muito angular e sub arredondada, conforme mostram as Figuras 24 e 25.

Figura 24 - Sedimentos da amostra SA13 com arredondamento muito angular e sub arredondada de medida de 1,70 mm.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 25 - Grau de curvatura dos sedimentos, amostra SA13.



Fonte: Autora, 2022.

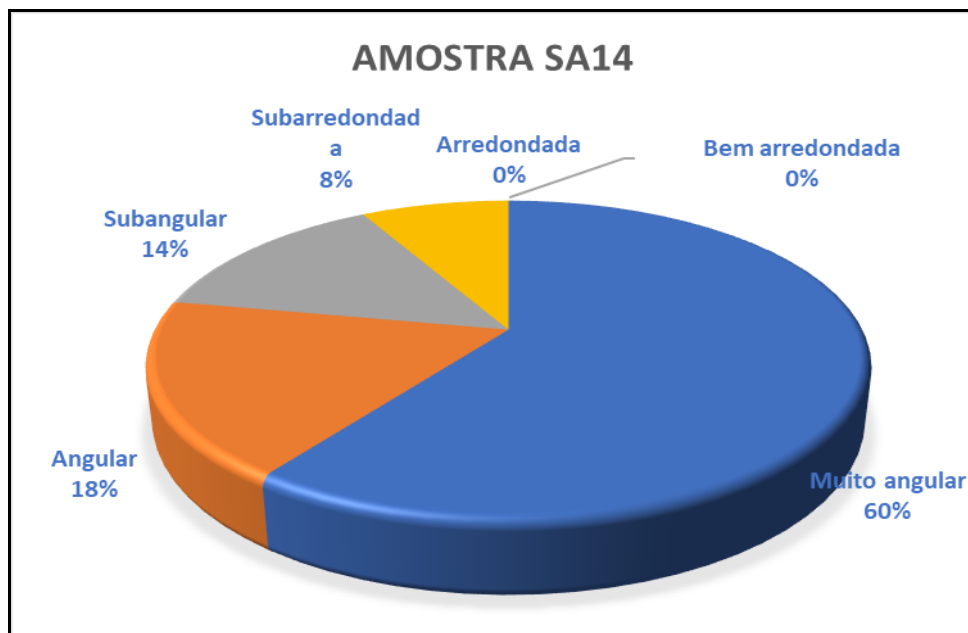
As amostras SA14 apontam para curvaturas muito angular a angular, conforme mostram as Figuras 26 e 27, logo abaixo.

Figura 26 - Sedimentos da amostra SA14 com arredondamento muito angular e medida de 1,70 mm.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 27 - Grau de curvatura dos sedimentos, amostra SA14.



Fonte: Autora, 2022.

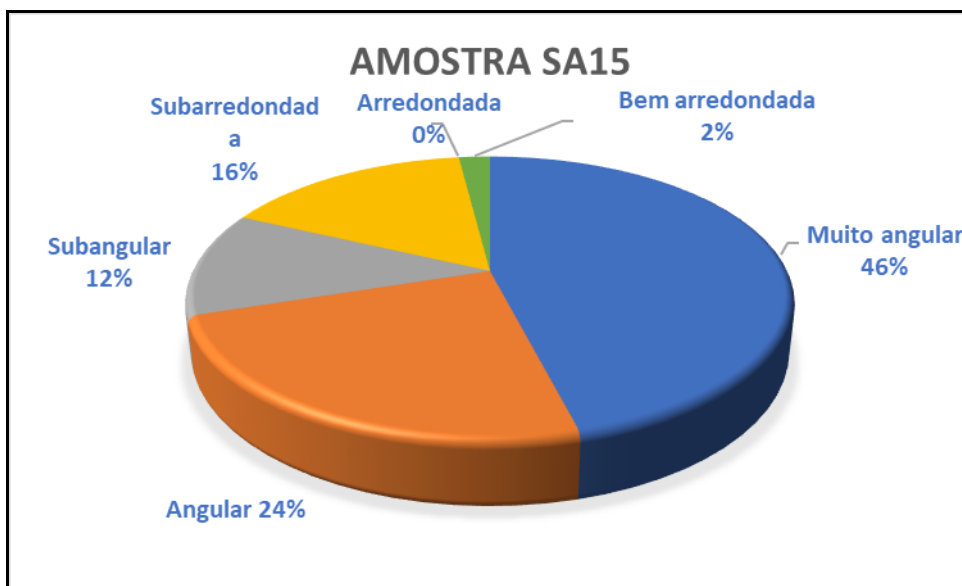
As amostras SA15, apontam para um grau de curvatura em maior quantidade de muito angular para angular, conforme as Figuras 28 e 29.

Figura 28 - Sedimentos da amostra SA15 com arredondamento muito angular e medida de 1,70mm.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 29 - Grau de curvatura dos sedimentos, amostra SA15.

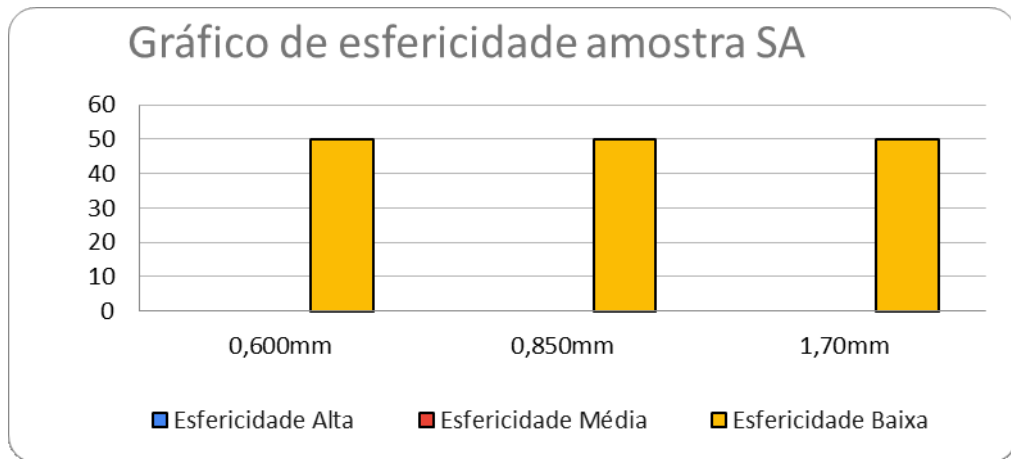


Fonte: Autora, 2022.

4.2 Esfericidade dos sedimentos

Devido ao curto percurso realizado a esfericidade na maior parte dos sedimentos analisados das amostras SA, SA1, SA3, SA9, SA10, SA13, SA14 e SA15 são de baixas esfericidades a esfericidades medianas, de acordo com os gráficos logo a seguir. O material geológico da amostra SA, ficou caracterizado com esfericidade baixa, conforme mostram as Figuras 30 e 31.

Figura 30 - Interpretação do grau de esfericidade dos sedimentos, amostra SA.



Fonte: Autora, 2022.

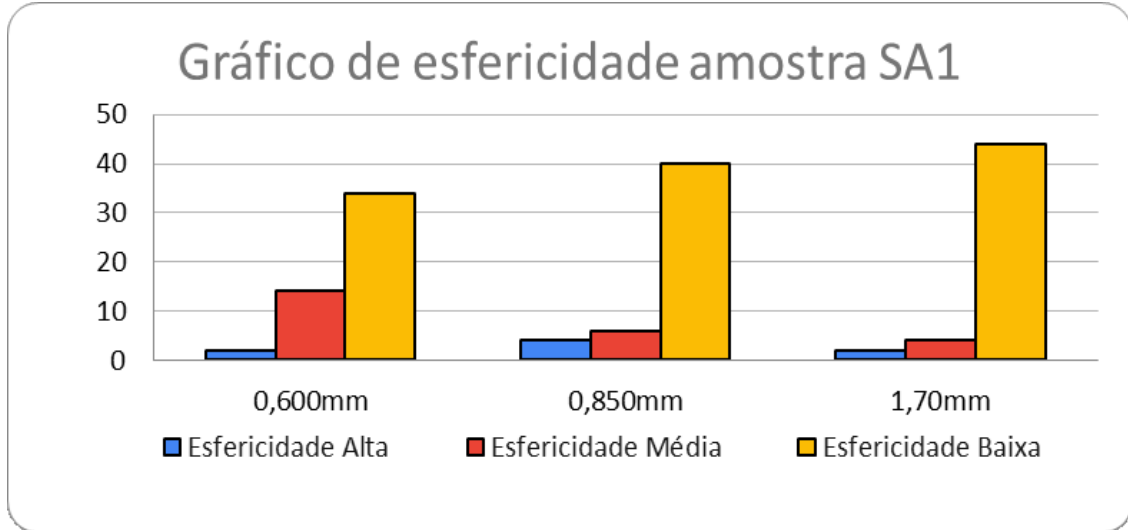
Figura 31 - Amostra SA, medida de 0,600mm de esfericidade baixa.



Fonte: Autora, 2022.

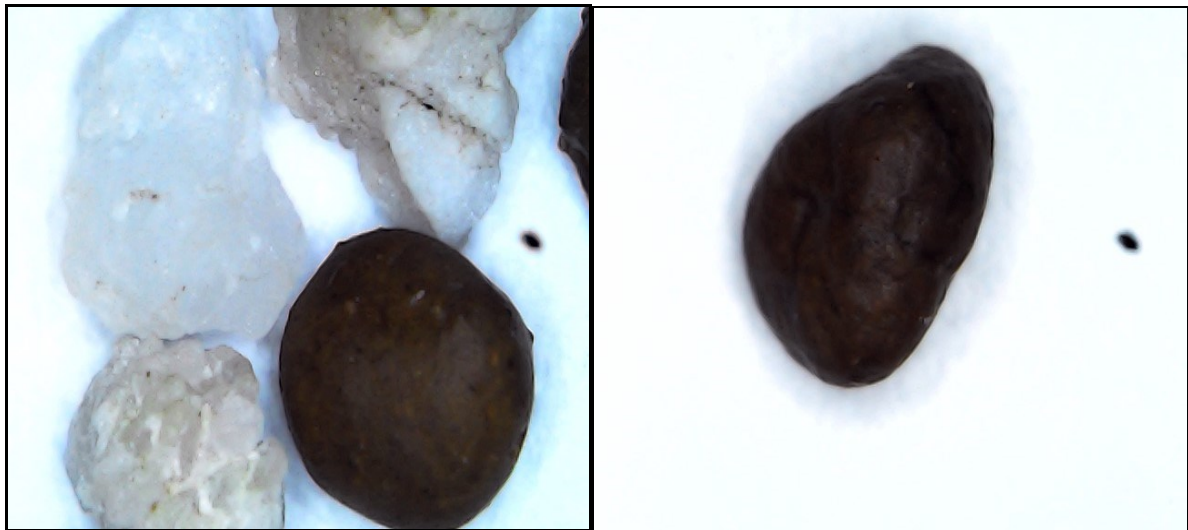
Sobre a amostra SA1, de acordo com as Figuras 32 e 33, com as três classificações de esfericidade.

Figura 32 - Interpretação do grau de esfericidade dos sedimentos, amostra SA1.



Fonte: Autora, 2022.

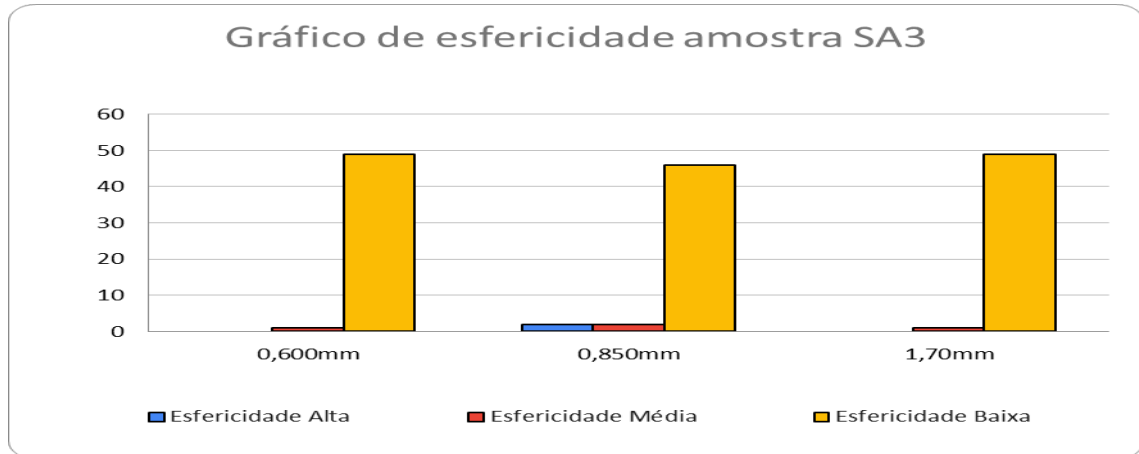
Figura 33 - Amostra SA1 com tamanho de 0,600mm; 0,850mm.



Fonte: Autora, 2022.

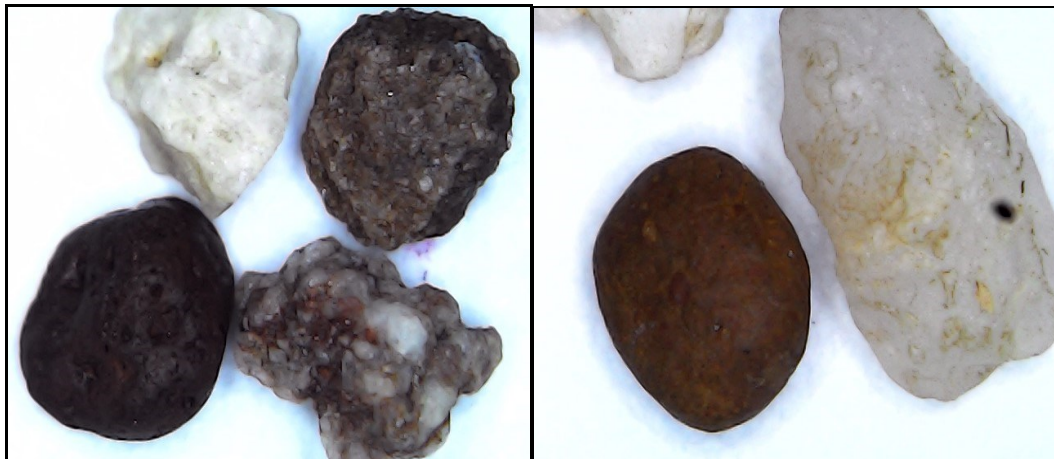
Na amostra SA3, foi possível detectar as três medidas de classificação, conforme mostram as Figuras 34 e 35.

Figura 34 - Interpretação do grau de esfericidade dos sedimentos, amostra SA3.



Fonte: Autora, 2022.

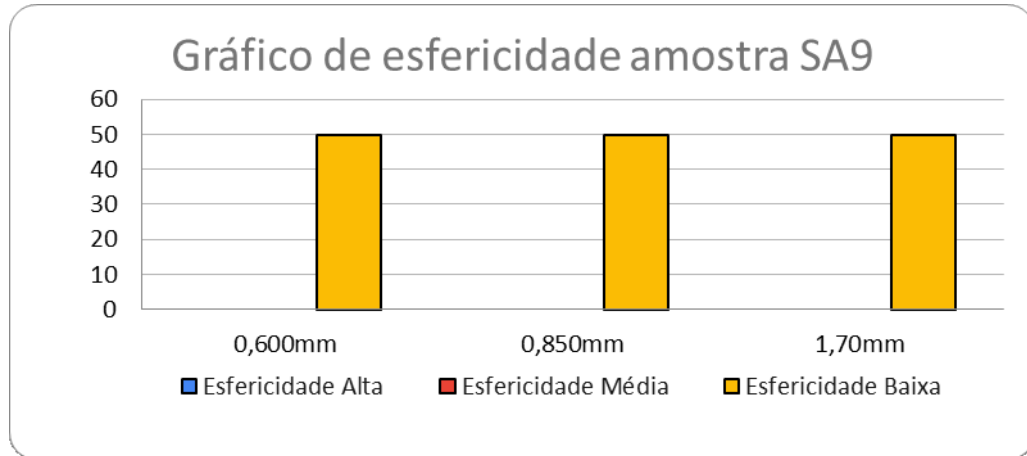
Figura 35 - Amostra SA3, tamanho 0,850mm com média e alta esfericidade.



Fonte: Autora, 2022.

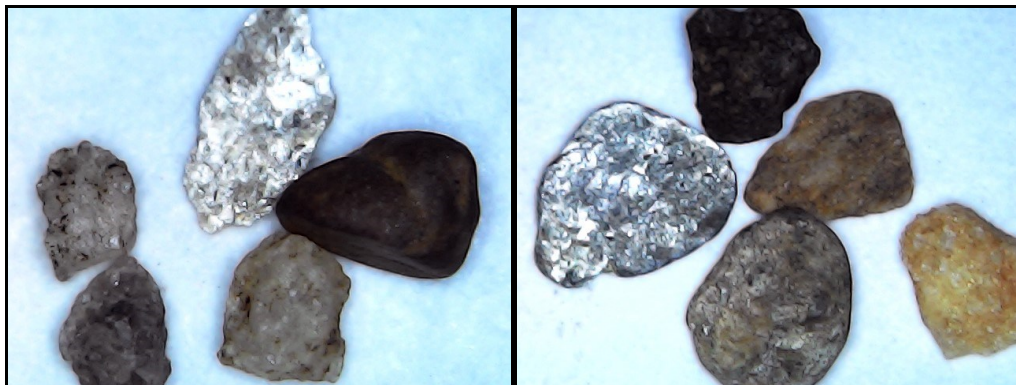
Amostra SA9, caracterizada como sedimento com baixa esfericidade, conforme mostram as Figuras 36 e 37.

Figura 36 - Interpretação do grau de esfericidade dos sedimentos, amostra SA9.



Fonte: Autora, 2022.

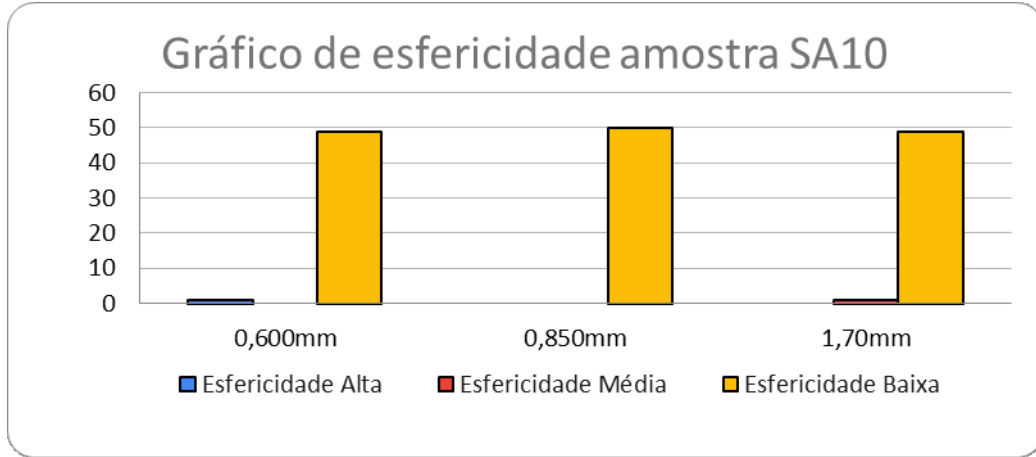
Figura 37 - Amostra SA9, tamanho 1,70mm com de alta esfericidade.



Fonte: Autora, 2022.

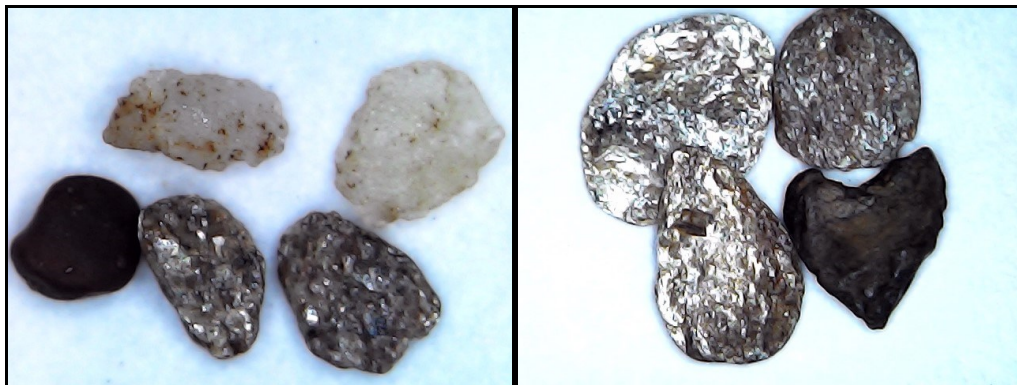
Amostra SA10, há grãos com esfericidade alta na medida de 0,600mm e grãos com esfericidade mediana na medida de 1,70mm, de acordo com as Figuras 38 e 39.

Figura 38 - Interpretação do grau de esfericidade dos sedimentos, amostra SA10.



Fonte: Autora, 2022.

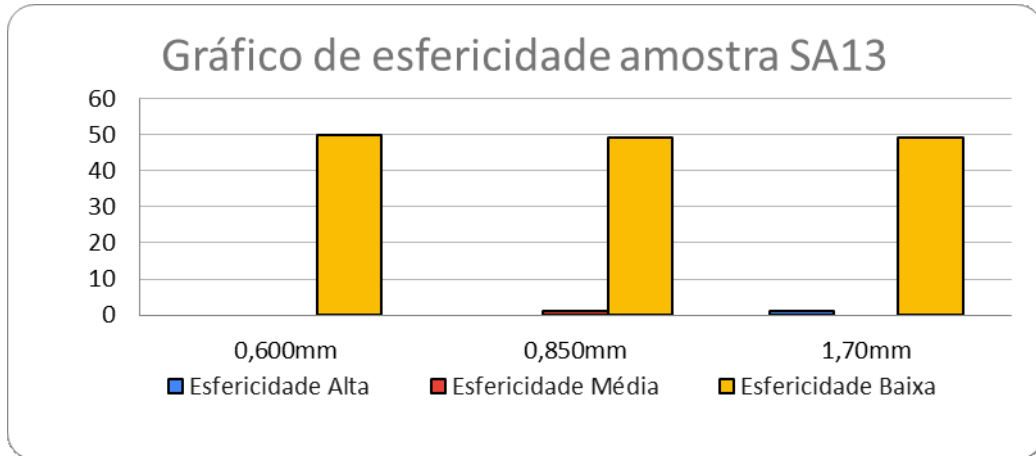
Figura 39 - Amostra SA10, tamanho 0,600mm com média e alta esfericidade.



Fonte: Autora, 2022.

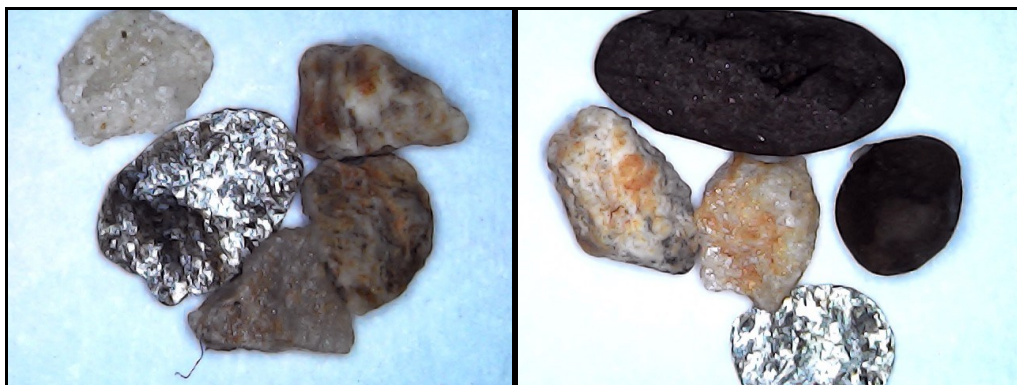
Amostra SA13, classificada majoritariamente como sedimentos com baixa esfericidade, de acordo com as Figuras 40 e 41.

Figura 40 - Interpretação do grau de esfericidade dos sedimentos, amostra AS13.



Fonte: Autora, 2022.

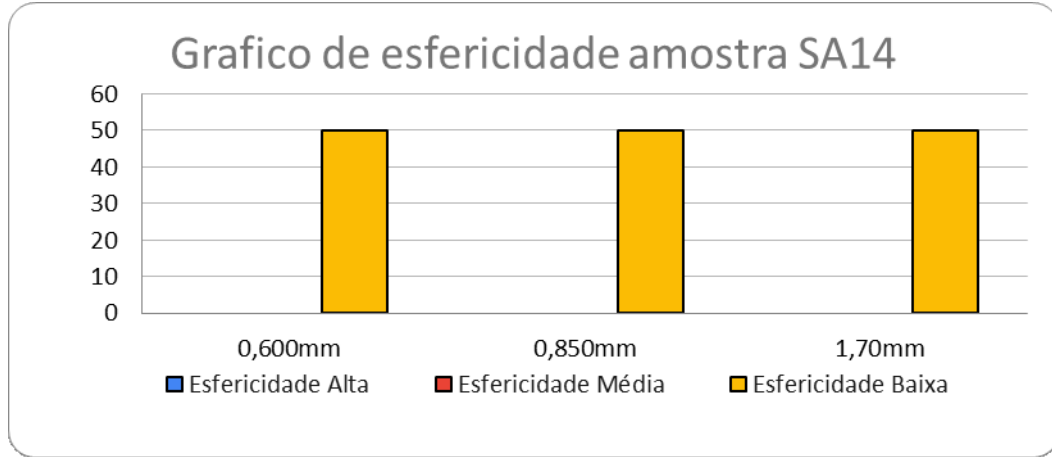
Figura 41 - Amostra SA13, tamanho 0,600 mm e 1,70 mm com média e alta esfericidade.



Fonte: Autora, 2022.

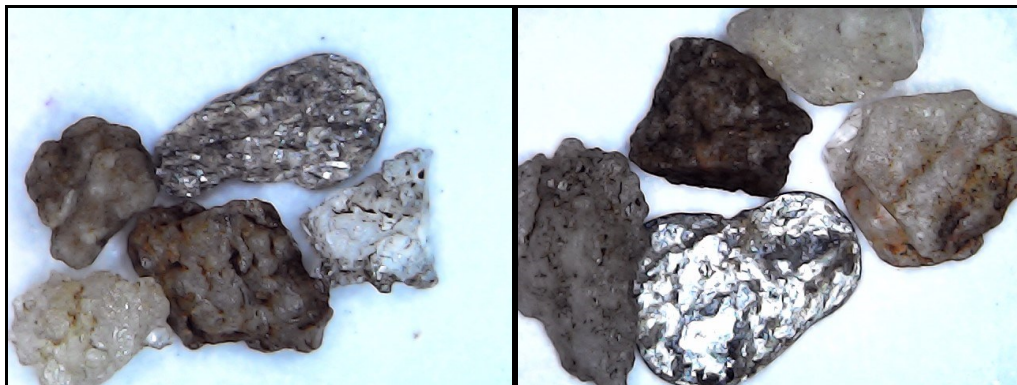
Sobre a amostra SA14, foi classificada como sedimentos com baixa esfericidade, de acordo com as Figuras 42 e 43.

Figura 42 - Interpretação do grau de esfericidade dos sedimentos, amostra SA14.



Fonte: Autora, 2022.

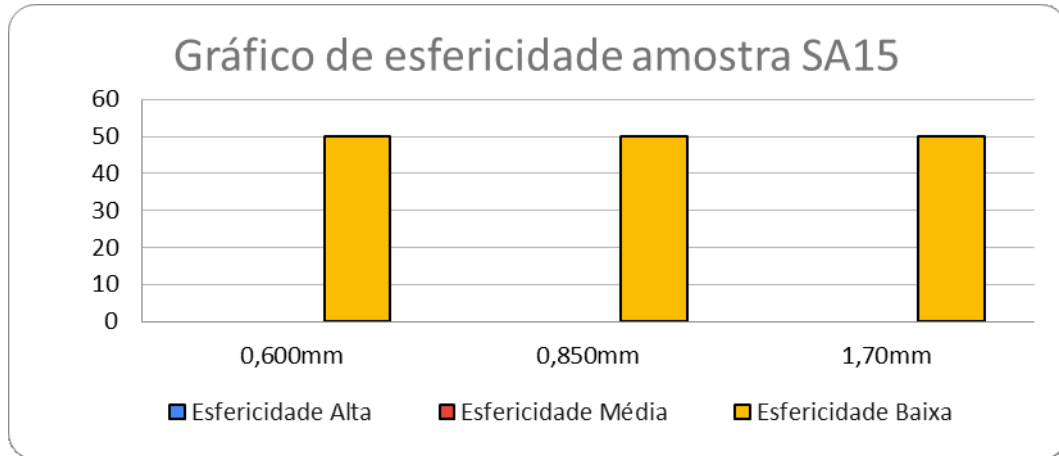
Figura 43 - Amostra SA14, tamanho 0,600mm e 1,70 mm com média e alta esfericidade.



Fonte: Autora, 2022.

Amostra SA15, caracterizada com esfericidade baixa, conforme mostram as Figuras 44 e 45.

Figura 44 - Interpretação do grau de esfericidade dos sedimentos, amostra SA15.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 45 - Amostra SA15, tamanho 0,850mm com média e alta esfericidade.



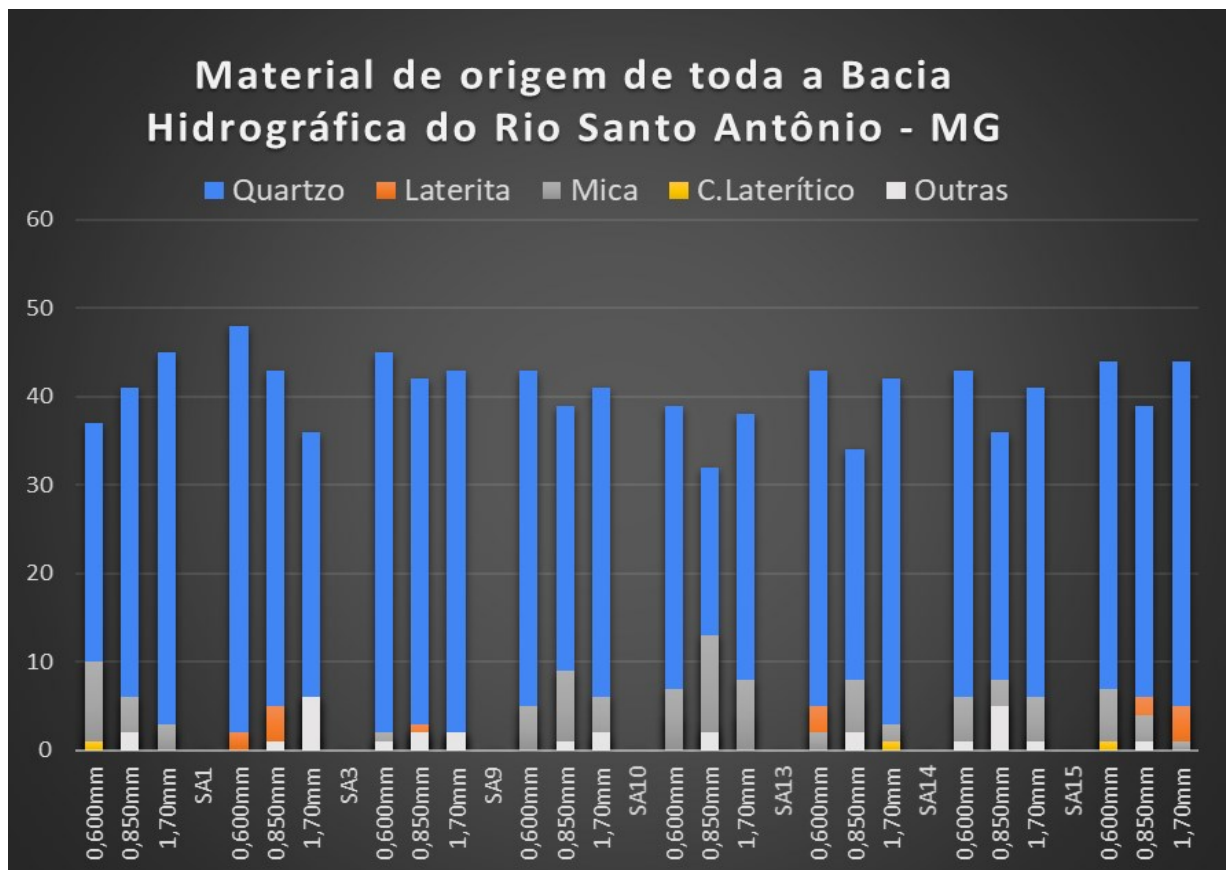
Fonte: Autora, 2022.

4.3. Material de origem

Ressaltando outro fator muito importante, a composição do sedimento, por exemplo, rochas como o quartzito tem mais chance de produzir fragmentos mais pontiagudos comparado às rochas homogêneas que tem tendência a gerar sedimentos esféricos. (Suguio, 1980). Suguio et al. (1974) afirmam que por motivos dos compostos químicos, os quartzos herdam o arredondamento dos ciclos anteriores da sedimentação.

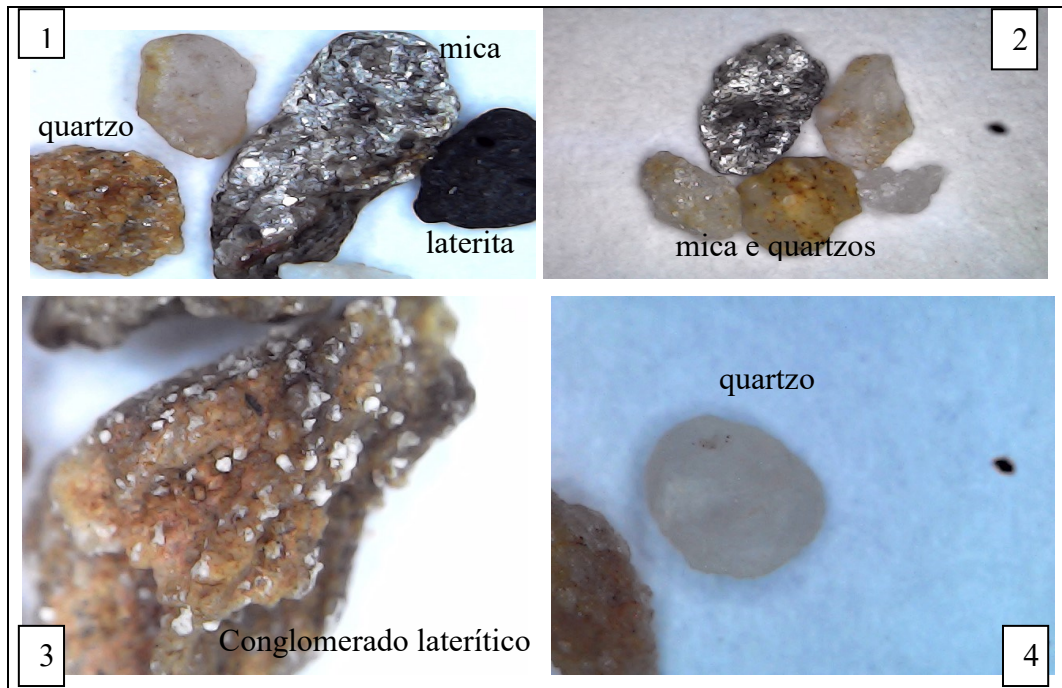
O material de origem das amostras SA; SA1; SA3; SA9; SA10; SA13; SA14; e SA15 em sua grande maioria são provenientes o quartzito, pois a litologia do ponto coletado diante o relevo da Serra da Canastra é quartzito micáceo. Em segundo plano ressalta-se as rochas do tipo mica, conglomerado laterítico, laterita e outras que são as rochas não identificadas. Figura 46 e 47.

Figura 46 - Representação do material de origem das amostras analisadas, coletado nos canais fluviais da Bacia Hidrográfica do rio Santo Antônio.



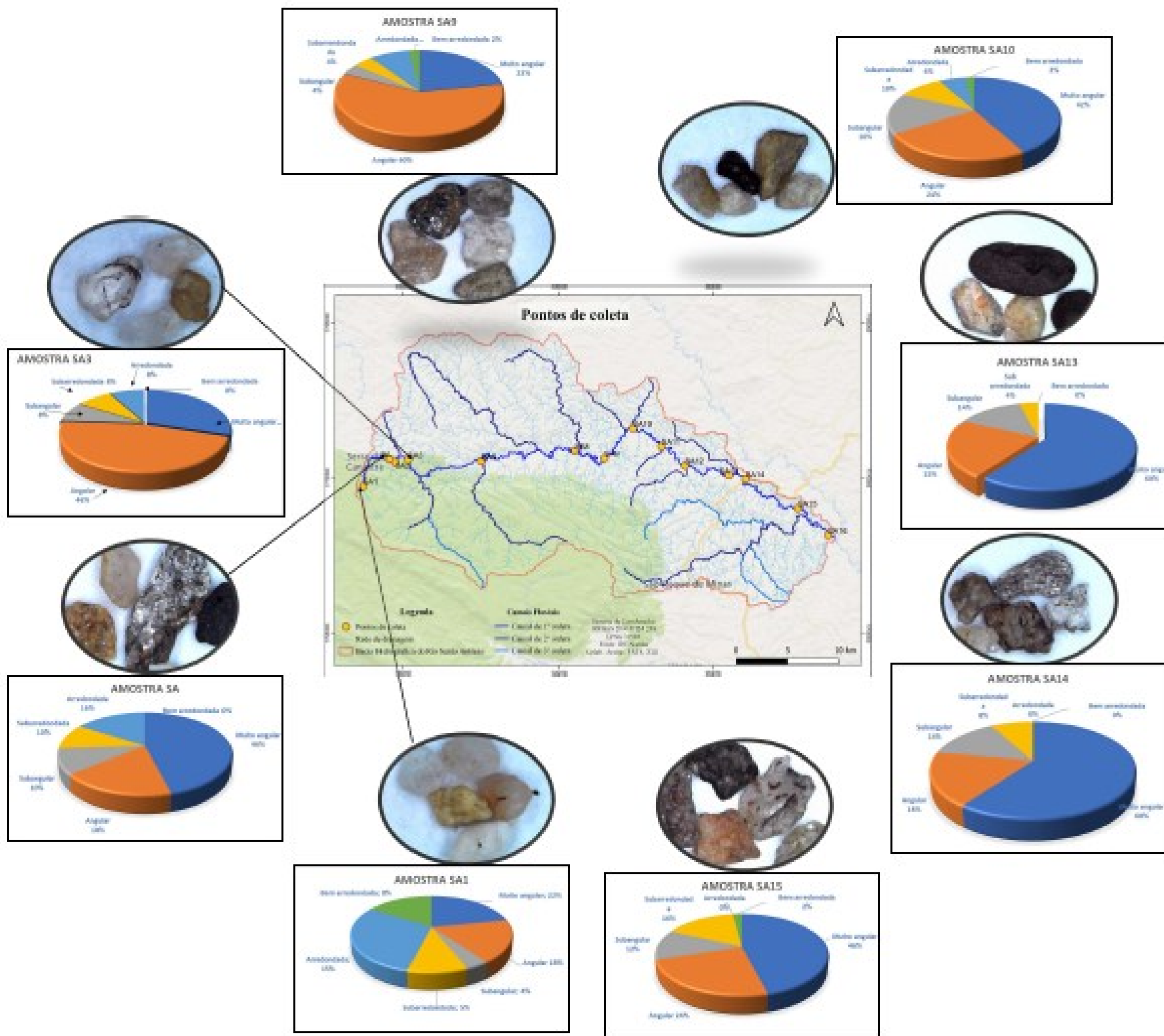
Fonte: Autora, 2022.

Figura 47 - Tipos de materiais mais encontrados no canal do rio Santo Antônio.



Fonte: Autora, 2022.

Localização dos pontos de coletas no Rio Santo Antônio na Serra da Canastra- MG



5. Considerações finais

Esta pesquisa foi a realização da técnica de morfoscopia sedimentar, método utilizado a partir da separação dos grãos em cascalho, areia grossa, areia média, areia fina, silte e argila para estudar as formas de esfericidade e arredondamento de uma determinada partícula coletadas dentro dos 15 canais fluviais da Bacia Hidrográfica do rio Santo Antônio localizada em parte do Parque Nacional da Serra da canastra-MG e entorno.

Esta técnica auxilia na compreensão de informações pertinentes à uma descrição precisa quando se busca por conhecimento dos processos erosivos que atuam durante a sedimentação, esclarecendo parâmetros como permeabilidade e modificação da partícula.

A análise morfoscópica realizada nos 50 grãos para cada amostra não texturais, utilizando lupa de precisão portátil do tipo digital, monocular, ampliação de 1000x com câmera de 2.0 megapixels, favoreceu a quali-quantificação dos sedimentos a partir do método de granulometria por peneiramento com três medidas distintas (0,600mm, 0,850mm, 1,70mm) resultando em um maior número dos sedimentos para uma esfericidade baixa, arredondamento do tipo muito angular a angular, com prevalência material de aspecto geológico do tipo quartzo, mica e laterita.

Indica-se que estudos posteriores possam ser realizados para um melhor aproveitamento da técnica de morfoscópica para avaliar a dinâmica do transporte dos sedimentos que ocorre nesse espaço de acúmulo de sedimentos ao longo do rio.

A maior dificuldade encontrada durante a realização desta pesquisa foi a qualificação do tipo de material de origem a ser observado e a forma de manejo para as medidas de 0,600 mm pois são de tamanho muito pequenos dificultando a compreensão do qual se tratava e como manusear sobre a folha A4 para dar foco na lupa de precisão. Portanto, uma possível solução para os materiais não identificados seria por uma análise de sedimentos com tamanho de cascalho pois o manejo e a visualização de fato seriam certos.

6. Referências

- ARAÚJO, Marina Silva et al. **Evolução dos canais fluviais: morfometria e sedimentologia na bacia hidrográfica do rio Santo Antônio**, Serra da Canastra—MG. 2017.
- CHRISTOFOLETTI, Antonio. Geomorfologia. Editora Blucher, 1974.
- DIAS, João A. **A análise sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos**. Universidade do Algarve. E-Books, 2004.
- GEORGE, Pierre. Os campos e os problemas da pesquisa geográfica. In.: **Os métodos da Geografia**. São Paulo: Difusão Europeia do Livro, 1972.
- IBGE, Coordenação de Recursos Naturais; AMBIENTAIS, Estudos. **Manual técnico de geomorfologia**. 2009.
- MENDES, Josué Camargo. Elementos de estratigrafia. 1992.
- NAZAR, Thallita Isabela Silva Martins et al. **O Chapadão do Diamante na Serra da Canastra/MG, Brasil: caracterização geomorfológica e análise integrada do meio físico a partir de dados multifontes**. 2018.
- NAZAR, Thallita Isabela Silva Martins; RODRIGUES, Silvio Carlos. **Relevo do Chapadão do Diamante, Serra da Canastra/MG, Brasil: compartimentação e análise a partir dos aspectos geomorfométricos**. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 20, n. 1, 2019.
- PENTEADO, Margarida Maria. **Fundamentos de geomorfologia**. Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria Técnica, 1974.
- POWERS, Maurice Cary. **A new roundness scale for sedimentary particles**. *Journal of Sedimentary Research*, v. 23, n. 2, p. 117-119, 1953.
- SILVA, Giliander Allan da et al. **Dinâmica hidrogeomorfológica e cenários sazonais em nascentes do rio São Francisco, na Serra da Canastra, Minas Gerais**. 2019.
- SOUZA, Dhulia Alves; RODRIGUES, Silvio Carlos. **Aspectos morfoestruturais e morfoesculturais da Serra da Canastra e entorno (MG)**. Revista do Departamento de Geografia, v. 27, p. 47-66, 2014.
- SUGUIO, Kenitiro. **Rochas sedimentares: propriedades, gênese, importância econômica**. 1980.