

**AValiação MORFOscÓpica DE SEDIMENTOS DO RIO SANTO
ANTÔNIO NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CANASTRA – MG E
ENTORNO**

Paula Meirilane Soares de Araújo
Universidade Federal de Uberlândia
paulaaraujo@ufu.br

Silvio Carlos Rodrigues
Prof. Dr. Geomorfologia pela Universidade Federal de Uberlândia
silgel@ufu.br
<https://orcid.org/0000-0002-5376-1773>

313

RESUMO

Os estudos de morfoscopia sedimentar é um importante instrumento para caracterizar grãos de um determinado canal com estudos da esfericidade, arredondamento e material de origem litológica, a partir de seus resultados podendo influenciar na esculturação do relevo. A proposta desta pesquisa é 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 ocorrem nesse espaço. Através da análise textural e do estudo da genética das amostras coletadas nos canais fluviais, sendo eles o resultado de processos dinâmicos que colaboram para a esculturação do relevo regional. Estes canais carregam sedimentos, os quais foram coletados em um total de 51 pontos e, para cada ponto amostral foram avaliados 50 grãos descontínuos com três diâmetros distintos: 0,600 mm; 0,850 mm; 1,70 mm. No todo, foram avaliados aproximadamente 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.

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

**MORPHOSCOPIC EVALUATION OF SANTO ANTÔNIO RIVER SEDIMENTS
IN SERRA DA CANASTRA NATIONAL PARK - MG AND SURROUNDINGS**

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, in order 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, approximately 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.

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

INTRODUÇÃO

Compreende-se que a geomorfologia é a ciência responsável pelo estudo do relevo terrestre com sua ampla diversidade para ser explorado e compreendido, (CHRISTOFOLETTI, 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 os ambientes de sedimentação. 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, esta presente pesquisa está relacionada a Geomorfologia fluvial com ênfase em parâmetros da morfoscopia de sedimentos através da análise granulométrica com o intuito de caracterizar e entender a distribuição dos grãos coletados na Bacia do Rio Santo Antônio presente dentro e entorno do PARNA Canastra.

Há algumas argumentações plausíveis sobre a importância das análises granulométricas onde é possível encontrar na granulometria 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).

A região possui clima tropical com prevalência de duas estações, de dezembro a fevereiro a estação é úmida, nas estações mais secas que ocorre nos meses de junho a agosto são os meses mais frios, com temperatura média o local varia entre 18° C, nos meses mais quentes com 22° C. No caso da pluviosidade há variações entre 1000 mm e 1500 mm (BARCELOS, 2020).

O PARNA Canastra é representado em cinco unidades com características topográficas, morfológicas, climáticas e pedológicas distintas: chapadas, depressões intermontanas, morros alongados e elevados, morros alongados e colinas convexas e colinas suavemente onduladas, (ICMBIO, 2005).

A Bacia de drenagem é definida por um conjunto de canais ou por um rio os quais fazem o processo de drenagem através do escoamento, portanto, o tamanho da área ocupada pela Bacia hidrográfica delimita a quantidade de água percorrida nos canais fluviais. A Bacia hidrográfica consiste basicamente na classificação de seus canais, segundo a classificação de Sthaller (1952), o índice é categorizado em até seis classes a área de estudo contribui bastante para a 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 dos rios São Francisco e Paraná, (SILVA, 2019).

A densidade de drenagem equivale a distância interfluvial harmonicamente discordante, ou seja, quanto maior a densidade de drenagem, menor é a distância interfluvial. Além do mais a Densidade de Drenagem (DD), reproduz o grau de dissecação topográfica das áreas onde os canais atuam quantificando-os para escoamento, (NAZAR e RODRIGUES, 2019).

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 que cobre parte dos Estados do Tocantins, Goiás e Minas Gerais datadas do Neoproterozóico, (ARAÚJO, 2017).

A caracterização da área de estudo da região é localizada sobre as Unidades geológicas do Grupo Canastra e Supergrupo São Francisco, estruturas que apresentam diferenças litológicas e tectônicas. O Cráton São Francisco é composto por rochas quartzíticas em contrapartida a Faixa Brasília é composta por sedimentos de rochas vulcânicas que sofreram metamorfismo originando rochas do tipo xisto e filito predominantes das faixas de dobramentos” (SOUZA e RODRIGUES, 2014).

As estruturas do Cráton São Francisco e Faixa Brasília, suportam unidades geológicas menores, classificadas no esquema de distribuição geológico, portanto a interferência de agentes exógenos obtendo uma topografia que varia de 630 metros a 1500 metros de altitude. Originando um relevo complexo de superfícies tabulares, escarpas, cristas, depressões, planaltos dissecados, superfícies erosivas e aplainadas, (SOUZA e RODRIGUES, 2014).

O modo de transporte produz como resultado, depósitos distintos, portanto em vários parâmetros o transporte afeta a sedimentação. A vista disso, os sedimentos bem classificados 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).

O termo arredondamento foi criado por Wentworth (1919), pois o mesmo 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 modelagem dos sedimentos acaba gerando algumas alterações físicas, que permite 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, subangular, 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)

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.

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).

O objetivo principal desse trabalho é realizar a análise morfooscópica de sedimentos da bacia hidrográfica do Rio Santo Antônio encontrado nos canais fluviais desta bacia, que está localizada na borda norte da Serra da Canastra. E os objetivos secundário, a partir disso: avaliar a evolução hidro geomorfológica acarretando na modelagem dos grãos; realizar análise granulométrica dos sedimentos; avaliar esfericidade, arredondamento e matriz de origem dos sedimentos; estabelecer correlação entre os resultados de análise morfooscópica com mapas temáticos de declividade, padrão de forma do relevo, litologia; e entender como os procedimentos dos canais se comportam a partir da interação da morfometria granulométrica dos materiais carregados pelo leito dos canais fluviais.

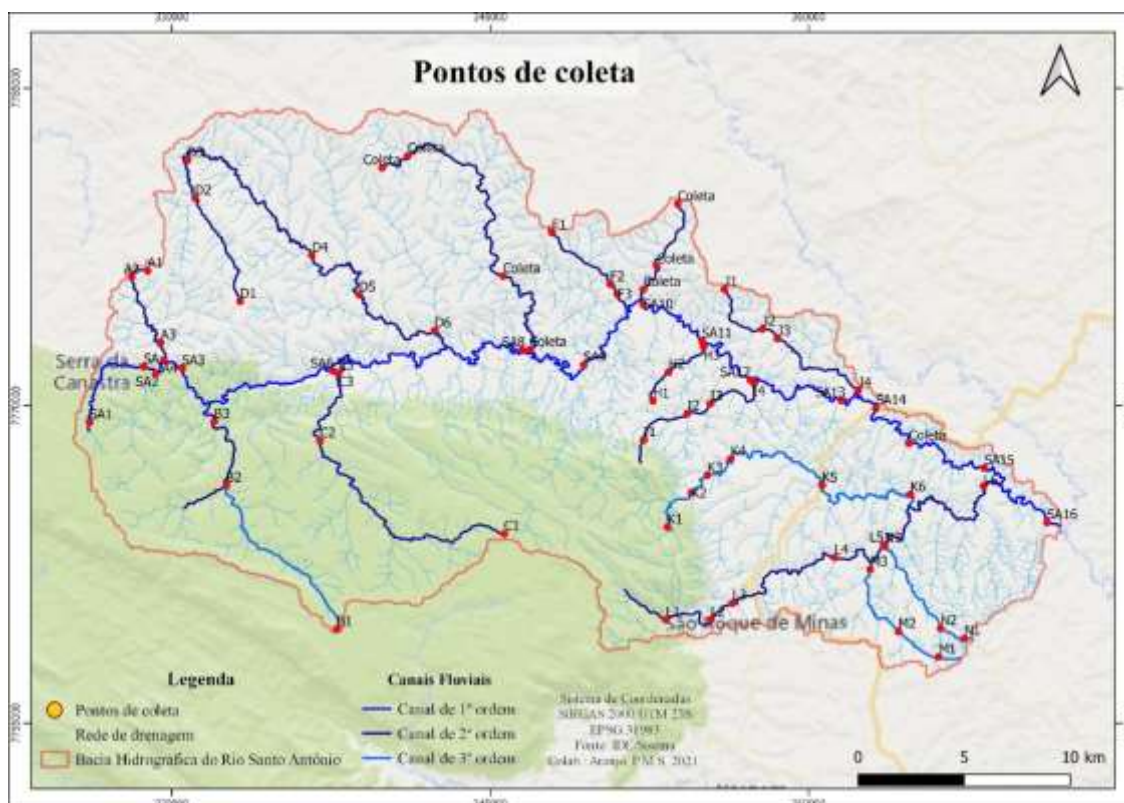
MATERIAL E METODOLOGIA

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), logo a seguir no mapa 9 de localização das coletas de amostras utilizadas para exemplificar nesta pesquisa.

A área de pesquisa se localizada entre a latitude de 20°12'9.60"S e Longitude de 46°32'28.87"O, 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, (ARAÚJO, 2016)

Os sedimentos analisados, foram coletados nos principais canais existentes da Bacia do Rio Santo Antônio (rio primário), canais secundários (Córrego Esmeril, Ribeirão do Pinheiro, Córrego da Buraca, Córrego Palmital, Córrego 3 Barras, Córrego da Taquara, e Rio do Peixe), os de Terceira ordem que correspondem aos rios Rio grande, Córrego da Ema, e Córregos das Batatas, Figura 1.

Figura 1: Amostras coletadas pela doutoranda Marina Silva Araújo, 2017.



Fonte: IBGE, 2021. **Org.:** ARAÚJO, 2022.

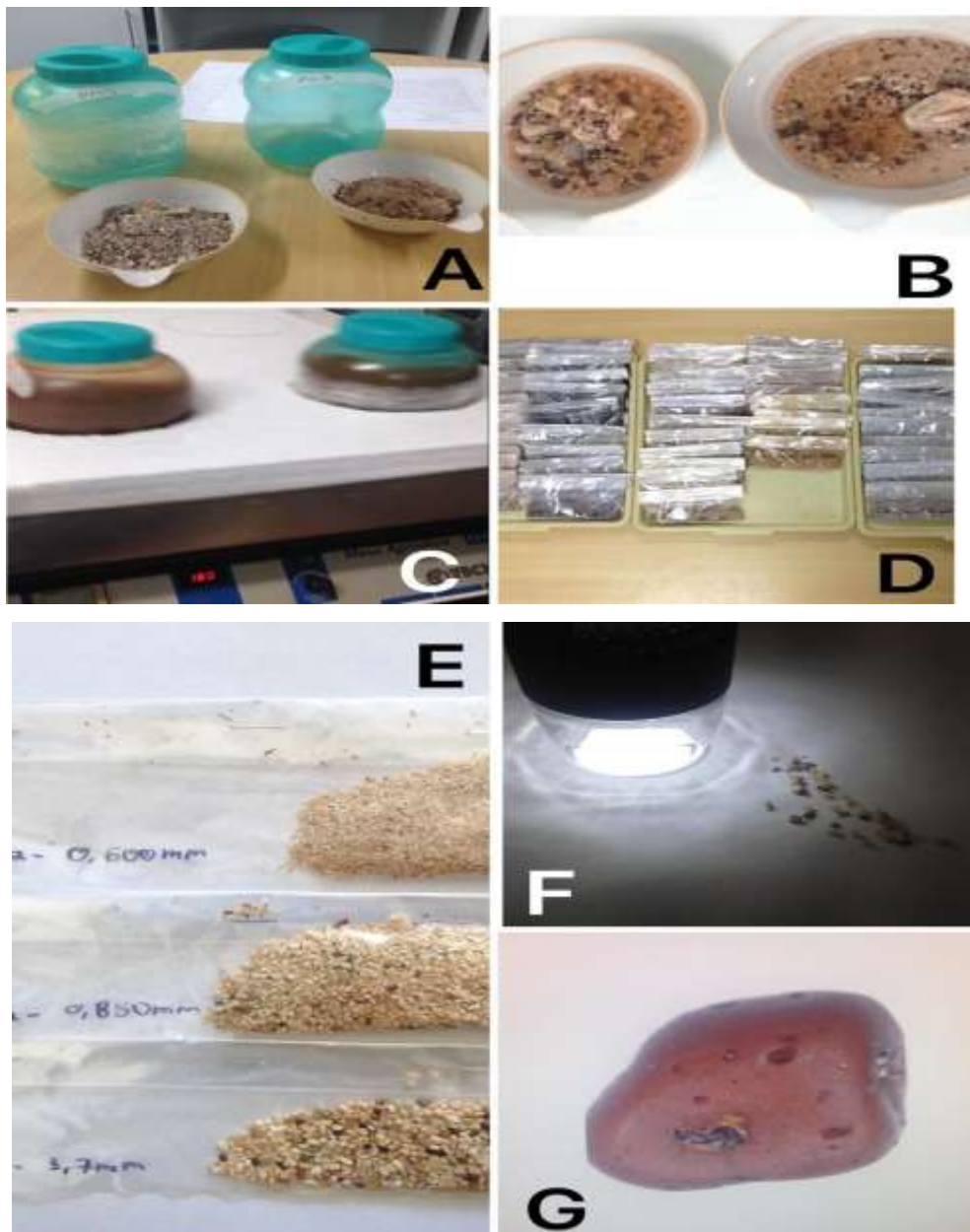
Os processos de análises em laboratório nos permitem interpretar os dados a partir das composições química e física dos materiais, embora seja um trabalho minucioso, ainda sim é fundamental no auxílio da pesquisa. Previamente foram realizados estudos sobre a área de pesquisa no Google Earth, para coleta de material onde posteriormente feito uma visita ao local de estudo e 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.

Em Laboratório, foi realizado o método de granulometria por peneiramento, onde o material foi lavado e secado à 105° Celsius em estufa por 16 horas, para retirar toda umidade do material e descarte de argilas e siltes, procedimentos feito por 3 (três) vezes seguidas, processo padrão de acordo com os autores (Santos e Rodrigues, 2019), correspondendo a (Figura 1) e (Imagem A e B). Posteriormente foi retirado 300 gramas de material para lavar em solução de 225 ml de NaOH e 1 litro de água destilada, posta para agitação em mesa agitadora orbital por 16 horas a 180 rotações por minuto, conforme mostra a Figura 2 e (Imagem C).

Última lavagem em água corrente para os siltes e argilas serem descartados. Novamente em estufa a 105° Célsius 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; 0,053 mm, procedimento o qual faz separação dos grãos em cascalhos, areia grossa, areia média, areia fina, silte e argila.

Depois do processo de separação granulométrica, os materiais são ensacados com devidas identificações, conforme mostra a (imagem D).

Figura 2 - 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, empacotados e identificados, E) sedimentos ensacados; F) Técnica de Morfoscopia com o uso da lupa digital; G) Grão de conglomerado laterítico.



Fonte: Os autores, 2022.

A escolha dos grãos nas medidas de 0,600mm; 0,850mm; 1,70mm, foi dada por ser de mais fácil visibilidade, e manuseio. As três classes de tamanhos facilitam na observação da variabilidade de materiais do mais grossos ao mais fino. A partir da separação aleatória de 50 grãos de amostras foram levados para o processo de morfoscopia sedimentar, de acordo com a (Figura 2 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, possibilitando o uso da técnica de morfoscopia sedimentar, com o intuito de analisar a esfericidade, arredondamento e material de origem coletados nos canais fluviais, conforme mostra a (Figura 2) e (Imagem F). Para uma possível conclusão das análises das formas dos grãos, (Figura 2) e (imagem G).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos procedimentos anteriormente mencionados, foi necessário criar uma planilha no Excel para anotar a quantidade de sedimentos com suas singularidades e medidas. Ao todo, foram 51 amostras coletadas e analisadas, mas somente as amostras SA, SA1, SA3, SA9, SA10, SA13, SA14 e SA15 serão exemplificadas neste trabalho.

Os 50 grãos 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 na tabela, a esfericidade do material foi qualificada em Alta, Média e Baixa, o material rochoso de origem, classificasse em Quartzo, Mica, Laterita, conglomerado laterítico e outras (rochas que não foi possível reconhecer sua origem).

Tabela 1: Resultado das análises utilizando lupa de precisão digital profissional portátil USB Zoom 1000x com câmera 2.0 Megapixels.

SA	Arredondamento						Esfericidade			Material				
	A	B	C	D	E	F	Alta	Média	Baixa	Quartzo	Laterita	Mica	C.Laterítico	Outras
0,600mm	23	9	5	5	8	0	0	0	50	37	2	10	1	0
0,850mm	20	15	6	1	6	2	0	0	50	41	1	6	0	2
1,70mm	30	15	2	0	3	0	0	0	50	45	2	3	0	0
SA1	Arredondamento						Esfericidade			Material				
	A	B	C	D	E	F	Alta	Média	Baixa	Quartzo	Laterita	Mica	C.Laterítico	Outras
0,600mm	11	9	2	5	15	8	2	14	34	48	2	0	0	0
0,850mm	7	13	8	7	12	3	4	6	40	43	5	0	1	1
1,70mm	18	16	4	4	4	4	2	4	44	36	6	0	2	6
SA3	Arredondamento						Esfericidade			Material				
	A	B	C	D	E	F	Alta	Média	Baixa	Quartzo	Laterita	Mica	C.Laterítico	Outras

0,600mm	15	23	4	4	4	0	0	1	49	45	1	2	1	1
0,850mm	20	16	7	5	1	1	2	2	46	42	3	2	1	2
1,70mm	29	14	0	4	1	2	0	1	49	43	1	2	2	2
SA9	Arredondamento						Esfericidade			Material				
	A	B	C	D	E	F	Alta	Média	Baixa	Quartzo	Laterita	Mica	C.Laterítico	Outras
0,600mm	11	30	2	2	4	1	0	0	50	43	2	5	0	0
0,850mm	15	22	2	5	6	0	0	0	50	39	1	9	0	1
1,70mm	13	23	5	2	7	0	0	0	50	41	0	6	1	2
SA10	Arredondamento						Esfericidade			Material				
	A	B	C	D	E	F	Alta	Média	Baixa	Quartzo	Laterita	Mica	C.Laterítico	Outras
0,600mm	21	12	8	5	3	1	1	0	49	39	4	7	0	0
0,850mm	12	12	9	13	1	0	0	0	50	32	3	13	0	2
1,70mm	16	13	9	7	4	1	0	1	49	38	4	8	0	0
SA13	Arredondamento						Esfericidade			Material				
	A	B	C	D	E	F	Alta	Média	Baixa	Quartzo	Laterita	Mica	C.Laterítico	Outras
0,600mm	30	11	7	2	0	0	0	0	50	43	5	2	0	0
0,850mm	14	16	11	7	1	1	0	1	49	34	6	8	0	2
1,70mm	24	18	2	4	0	2	1	0	49	42	2	3	1	0
SA14	Arredondamento						Esfericidade			Material				
	A	B	C	D	E	F	Alta	Média	Baixa	Quartzo	Laterita	Mica	C.Laterítico	Outras
0,600mm	30	7	6	0	0	0	0	0	50	43	0	6	0	1
0,850mm	36	2	3	8	1	0	0	0	50	36	1	8	0	5
1,70mm	22	19	2	5	1	1	0	0	50	41	2	6	0	1
SA15	Arredondamento						Esfericidade			Material				
	A	B	C	D	E	F	Alta	Média	Baixa	Quartzo	Laterita	Mica	C.Laterítico	Outras
0,600mm	23	12	6	8	0	1	0	0	50	44	2	7	1	0
0,850mm	18	16	5	6	5	0	0	0	50	39	6	4	0	1
1,70mm	36	7	4	1	2	0	0	0	50	44	5	1	0	0

Fonte: Os autores, 2022.

A altimetria da Bacia do Rio Santo Antônio varia de 700 a 1500 metros. Nas áreas mais elevadas há as nascentes dos canais secundários e terciários, canais que carregam litologia da faixa e dobramentos do Cráton São Francisco, portanto, os canais percorrem, trazendo consigo rochas compostas em sua maior parte por quartzo.

Com base nas análises correspondentes a cada medida das amostras foi possível elucidar através de gráficos que os grãos de 0,600mm tem arredondamento médio, comparado aos grãos de 0,850mm e 1,70mm. Segundo o autor (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.

As amostras SA, SA1, SA3, SA9, SA10, SA13, SA14 e SA15 foram coletadas em seu ambiente de origem nos canais fluviais da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio. A angularidade dos sedimentos representados pelas amostras SA, SA1, SA3, SA9, SA10, SA13, SA14 e SA15, indicam que o arredondamento das amostras é composto majoritariamente por sedimentos muito angular a subangular.

Os grãos da amostra SA correspondem em maior proporção para sedimentos com arredondamento muito angular. Amostra SA1, devido ao curto percurso realizado e suas composições resulta em uma esfericidade baixa, na maior parte dos sedimentos analisados desta amostra condiz com material de arredondamento do tipo angular.

As amostras SA3 e SA9 foram categorizadas com arredondamento angular já a amostra SA10, aponta para uma maior quantidade de sedimentos com curvatura muito angular. As amostras SA13, SA14 e SA15 classificam-se com grau de curvatura do tipo angular e muito angular, respectivamente. Suguio e outros autores em 1974 afirmaram que por motivos dos compostos químicos, os quartzos herdaram o arredondamento dos ciclos anteriores da sedimentação.

Ressaltando outro fator muito importante, a composição do sedimento, por exemplo, rochas sedimentares ou rochas xistosas como o quartzito tem mais chance de produzir fragmentos mais tabulares comparado às rochas homogêneas que tem tendência a gerar sedimentos esféricos. (SUGUIO, 1980).

Devido ao curto percurso realizado e suas composições químicas 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 e 4 (quatro) amostras com esfericidade alta. Há grãos com esfericidade alta na medida de 0,600mm e grãos com esfericidade mediana na medida de 1,70mm.

O material de origem das amostras SA; SA1; SA3; SA9; SA10; SA13; SA14; SA15 em sua grande maioria são de origem geológica como quartzo, 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 laterita, mica, conglomerado laterítico, e outras que são as rochas não identificadas.

CONCLUSÃO

A área de pesquisa se localizada entre a latitude de 20°12'9.60"S e Longitude de 46°32'28.87"O, 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, mapa 3. (ARAÚJO, 2016).

A composição das rochas presente na área de pesquisa deriva de sedimentações plataformal ou marinha tais como os depósitos fluviais de um período remoto estimado a 1.040 Ma. As unidades morfoestruturais do Cráton São Francisco possuem rochas do período Neoproterozoico predominantemente do tipo siltito e arenito, folhelhos e lentes carbonáticas.

A análise morfooscópica realizada nos 7.650 grãos com lupa de precisão portátil do tipo

digital, monocular, ampliação de 1000x com câmera de 2.0 megapixels partir das análises realizadas com o método de granulometria por peneiramento 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.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. Evolução dos canais fluviais: morfometria e sedimentologia na bacia hidrográfica do Rio Santo Antônio, Serra da Canastra- MG. 2017. 94 f. Dissertation (Master in: Geography and Territory Management) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017. DOI <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2017.55>

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo Edgard Blucher, 2ª edição, 1980, 103p.

DIAS, J. A. A análise sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos, 2004. cidade, editora. Pgs. p. 21.

GEORGE, P. Os campos e os problemas da pesquisa geográfica. ____Os métodos da Geografia. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1972. p. 59.

SILVA, Giliander Allan da. Dinâmica hidrogeomorfológica e cenários sazonais em nascentes do rio São Francisco, na Serra da Canastra, Minas Gerais. 2019. 156f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. DOI <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2019.636>

IBAMA, Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2005, Plano de Manejo, Parque Nacional da Serra da Canastra, Resumo Executivo, p.10.

IBGE. Manual Técnico de Geomorfologia. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 175 p. v. 5. ISBN 978-85-240-4110-5. Available: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geomorfologia.html>. Access on: 19 jan. 2021.

MENDES, Josué Camargo. ELEMENTOS DE ESTRATIGRAFIA. São Paulo: Edusp, 1984. 20 p.

NAZAR, Thallita Isabela Silva Martins. O Chapadão do Diamante na Serra da Canastra/MG, Brasil: caracterização geomorfológica e análise integrada do meio físico a partir de dados multifontes. 2018. 270 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2018.608>

Nazar, & Rodrigues, 2019. RELEVO DO CHAPADÃO DO DIAMANTE, SERRA DA CANASTRA/MG, BRASIL: COMPARTIMENTAÇÃO E ANÁLISE A PARTIR DOS ASPECTOS GEOMORFOMÉTRICOS. Revista Brasileira De Geomorfologia, 20(1). <https://doi.org/10.20502/rbg.v20i1.1300>

PENTEADO, Margarida Maria. Fundamentos de Geomorfologia. 3. ed. Rio de Janeiro: Ibge, 1983.

POWERS, M.C. A new roundness scale for sedimentary particles. *Journal of Sedimentary Petrology*. Vol.23, n°2 p. 117-119, 1953.

Souza & Rodrigues, (2014). ASPECTOS MORFOESTRUTURAIS E MORFOESCULTURAIS DA SERRA DA CANASTRA E ENTORNO (MG). *Revista Do Departamento De Geografia*, 27, 47-66. <https://doi.org/10.11606/rdg.v27i0.472>

SUGUIO, Kenitiro. Rochas sedimentares: Propriedades. Gênese. Importância econômica. 4. ed. São Paulo: Edgar Blucher Ltda, 1980.