
Cómo citar este texto:

Mayimona Z. (2021). Caracterização da sub-bacia do rio cuango na região do luremo para identificação das zonas favoráveis á acumulação de diamante aluvionar. REEA. No. 8, Vol III. Agosto 2021. Pp. 262-278. Centro Latinoamericano de Estudios en Epistemología Pedagógica. URL disponible en: <http://www.eumed.net/rev/reea>

Recibido: 14 de enero 2021.

Aceptado: 21 de mayo de 2021.

Publicado: agosto de 2021.

Indexada y catalogado por:



Título: Caracterização da sub-bacia do rio cuango na região do luremo para identificação das zonas favoráveis á acumulação de diamante aluvionar.

Resumo: Este projecto de investigação foi desenvolvido com o objectivo se conhecer o comportamento morfodinâmico e hidrológico da principal sub-Bacia hidrográfica do município do Cuango, localidade de Luremo na província de Lunda Norte. Os parâmetros envolvendo as características geométricas, de relevo e de drenagem foram determinados a partir da realização de trabalhos de pesquisa com carácter teórico/prático, cujos resultados contribuíram para o esclarecimento e compreensão dos factores essenciais que devem contribuir para um modelo estratégico e integrado da região da Lunda, visando melhorar a probabilidade de identificar as zonas propicias para realizar trabalhos de prospecção na área de estudo. Este projecto pode contribuir na elaboração dos trabalhos de pesquisa de diamante. Com a intensidade de drenagem há existência de grandes dispersões de sedimentos e minerais (diamantes), tendo em conta a sub-bacia tem a forma alongada. A região de estudo apresenta uma extensão de 5149,727 Km², dos quais com um perímetro de 506,954 Km são ocupados pela sub-bacia hidrográfica correspondendo a área total. Esta sub-bacia apresenta um total de 690 canais de primeira ordem e o seu rio principal Cuango tem um comprimento de 89,046 Km, com uma rede de drenagem activa sobre tudo tempo de precipitações. A evolução da sub-bacia do rio Cuango é inteiramente continental com drenagem endorreica que dá lugar a uma sequência quilométrica (Reis, 2003)

Palavras-chave: *Caracterização, morfométrica, sub-bacia, Luremo.*

Title: Characterization of the cuango river sub-basin in the luremo region for the identification of areas favorable to aluminum diamond accumulation.

Summary: This research project was developed with the objective of knowing the morphodynamic and hydrological behavior of the main hydrographic sub-basin in the municipality of Cuango, locality of Luremo in the province of Lunda Norte. The parameters involving geometrical, relief and drainage characteristics were determined from the realization of research work with a theoretical / practical character, whose results contributed to the clarification and understanding of the essential factors that should contribute to a strategic and integrated model of the region da Lunda, in order to improve the probability of identifying the right areas to carry out prospecting work in the study area. This project can help in the elaboration of diamond research works. With the drainage intensity, there are large dispersions of sediments and minerals (diamonds), taking into account the sub-basin has an elongated shape. The study region has an extension of 5149,727 Km², of which with a perimeter of 506,954 Km are occupied by the hydrographic sub-basin corresponding to the total area. This sub-basin has 690 first-order channels and its main river Cuango is 89,046 km long, with a drainage network active over all precipitation periods. The evolution of the Cuango River sub-basin is entirely continental with endoreic drainage that gives rise to a kilometer sequence (Reis, B. 2003).

Key words: *Characterization, morphometric, sub-basin, Luremo.*

Título: Caracterización de la sub-bacia del río Cuango en la región del Luremo para identificación de las zonas favorables para la acumulación de diamante aluvionar.

Resumen: Este proyecto de investigación fue desarrollado con el objetivo de conocer el comportamiento morfo dinámico e hidrológico de la principal en la sub-Bacia hidrográfica del municipio del Cuango, localidade de Luremo en la provincia de Lunda Norte. Los parámetros utilizados fueron las características geométricas, de relieve y de drenaje que fueron determinados desde la realización de trabajos de pesquisa con carácter teórico/prático, cuyos resultados aportaron para la aclaración y comprensión de los factores esenciales que deben aportar para un modelo estratégico e integrado de la región de la Lunda, visando mejorar A probabilidade de identificar las zonas propicias para realizar trabajos de prospecção en la área de estudio. Este proyecto puede aportar en la elaboración de los trabajos de pesquisa de diamante. Con A intensidad de drenaje hay existencia de grandes dispersiones de pozos y minerales (diamantes), teniendo en cuenta a sub-bacia tiene de forma alongada. La región de estudio presenta una extensión de 5149,727 Km², de los cuales con un perímetro de 506,954 Km son ocupados por la sub-bacia hidrográfica correspondiendo al área total. Esta sub-bacia presenta un total de 690 canales de primer orden y su río principal Cuango tiene una largura de 89,046 Km, con una red de drenaje activa sobre todo tiempo de precipitaciones. A evolución de la sub-bacia del río Cuango es enteramente continental con un drenaje que da lugar a una secuencia kilométrica (Reyes, 2003).

Palabras llave: *Caracterización, morfo dinámico, sub-bacia, Luremo.*

Introducción.

A bacia hidrográfica do Congo abrange uma parte do território Angolano sobre tudo nas regiões das Lundas, ela está dividida em sub-bacias dentro dos quais menor e maior. O rio Cuango e os seus afluentes formam superfície de escoamento, das águas que ocorre na região de estudo, isto é na sub-bacia hidrográfica.

O presente trabalho de investigação científica tem como objectivo analisar os parâmetros das características geométricas, de relevo e de drenagem da sub-bacia ao longo do rio Cuango na comuna de Luremo, visando a determinação dos locais mais favoráveis a acumulação de diamantes aluvionares. (Sêco, 2009). Estes locais são extraordinária importância quer do ponto de vista meramente científica quer do ponto de vista económico. Os diamantes em Angola ocorrem quase em todo o país. (Silva S. S., 1965) (Gouveia J. M., 1993).

O estudo da sub-bacia na região das Lunda é privilegiada para pesquisa das áreas de acumulação de sedimentos, é de extrema importância do ponto de vista geomorfológico devido ao seu potencial económico em termo de diamantes (Latas, 2016), embora não se conheçam nas proximidades a existência de fontes primárias, mas tem atraído a presença de muitos garimpeiros. ((Moises A. , 2003) (Abreu, 1999).

A caracterização da sub-bacia do rio Cuango para identificação as zonas favoráveis acumulação de diamantes constitui um tema em aberto que com este trabalho, pensamos dar a nossa ideia. A sub-bacia é banhada pelo rio Cuango é conhecido como potencialmente ricas em diamantes secundários, também vulgarmente conhecidos como “diamantes aluvionares”, (Bernard, 2019) (Moises A. A., 2003), pelo qual, esta região têm sido alvo de intensas pesquisas de prospecção para avaliação deste potencial teórico conhecido. (Rodrigues, 1993)

O presente trabalho visa contribuir com uma abordagem teórica/prática com forte ênfase na análise geomorfológica e hidrogeológica da sub-bacia hidrográfica. Neste contexto descreve-se de modo sucinto as principais características Geográficas da área de estudo do ponto de vista da sua localização e Pretende-se demonstrar a sua posição em relação à geomorfologia.

Geograficamente a área de estudo, situa-se no Nordeste da República de Angola, nomeadamente nas províncias diamantíferas da Lunda Norte, Malange, Municípios do Cuango, Xá Muteba, Kunda-dia-Baze, Marimba, na localidade de Luremo, à 25km de Canfunfo. A sub-bacia prolonga-se até República Democrático do Congo, numa área com uma superfície de 5149,727 km².(figura1)

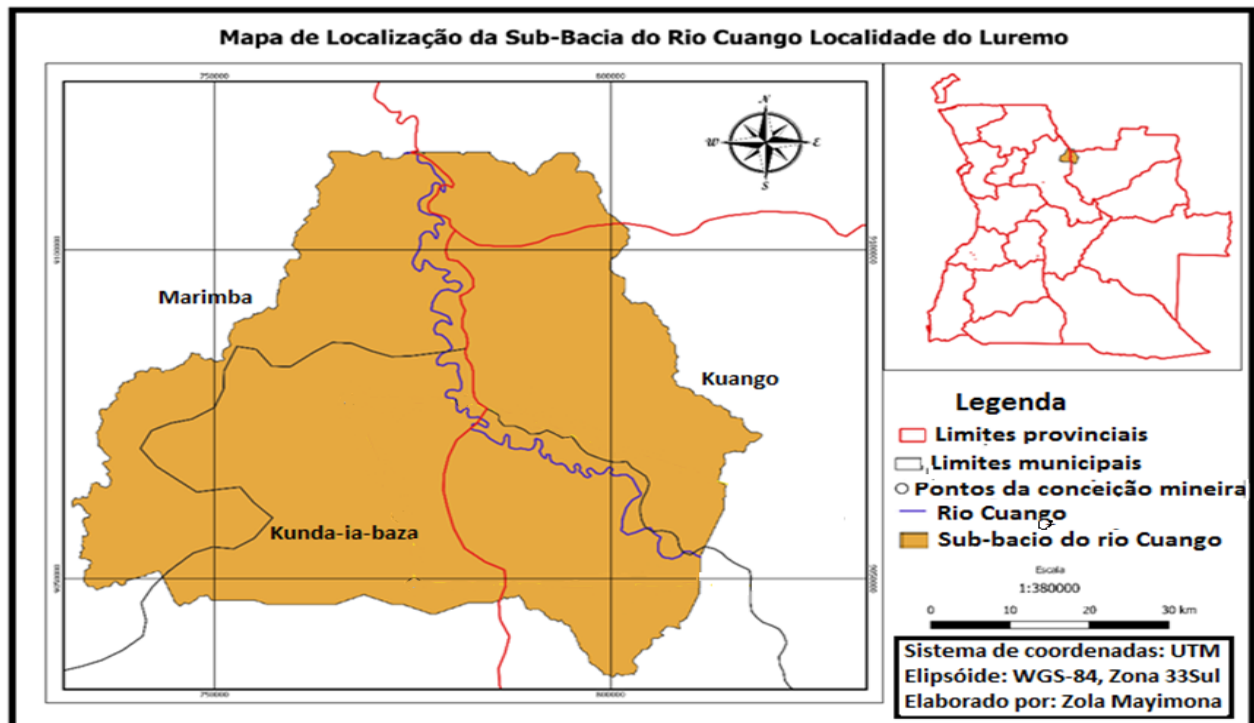


Figura 1- localização da área de estudo

Referencial teórico.

Nordeste de Angola, situa-se numa região mais rica em diamantes, devido a condições geológicas particularmente favoráveis à ocorrência destas pedras preciosas. O diamante é

uma das pedras preciosas, que no decorrer dos tempos até aos presentes dias tem sempre vindo a exercer uma determinada fascinação ao homem (Moisés, 2003)

A palavra diamante provém do grego «adams», que significa indomável, invencível. Pedra de extrema dureza, tão rara, tal que nenhuma outra a supera, exerce elevado fascínio na sociedade.

Os diamantes de Angola são famosos conhecidos pela qualidade e elevado valor comercial, é considerado pelos geólogos de todo mundo como gema, em joalheria e quando não gema é utilizado nas diversas ferramentas empregues em numerosas e variadas operações industriais.

As histórias e lendas de diamante eram tão fascinantes e numerosas obras, que alguns autores compilavam e descreviam as virtudes e propriedades maravilhosas do diamante (cor, forma, dureza, densidade, etec), contribuindo assim um mineral perpétuo (Diamond are forever), ver figura 2. (Gouveia J. M., 1993) (Xavier, 2017)

Geologia e geomorfologia.

No contexto geológico a sub-bacia hidrográfica do rio Cuango na localidade do Luremo, está situada na bacia do Cuango que se enquadra nas depressões continentais do congo. (Pereira, 2003) Geologia local, bem evidentes as principais unidades presentes na área estudo da base ao topo vão passando numa sequência xisto gresoso como a rocha base, a seguir camada mineralizada (Formação Calonda), depois grupo Kalahari inferior e no topo grupo Kalahari superior como formação de cobertura.

Segundo (Monforte, 1988), o relevo da sub-bacia do rio Cuango, apresenta-se em três unidades geomorfológicas, a saber: um conjunto de elevações formadas por grés polimorfos, proporcionando alguns altos, no extenso planalto.

Uma cobertura sedimentar das areias do Kalahari que confere á paisagem um aspecto de grande uniformidade e monotonia. Uma ampla rede hidrográfica de variados modelos (patern), sobressaindo o detrítico. Como rios principais encontram-se o Cuango.

A região é coberta por areias amarelas e avermelhadas desenvolveram-se duas importantes superfícies geomorfológicas: uma superfície ou grupo de superfícies que formam os interflúvios entre as drenagens maiores, são denominados por interflúvios maiores.

Superfícies que ocorrem entre os interflúvios menores que dividem e marcam os terraços mais altos (40-60m), designados interflúvios menores. Os interflúvios maiores são do pliocénico Superior e foram cobertos com areias argilosas do pleistocénico. Elas encontram-se entre 650-700m no geral e são provavelmente areias do Kalahari retrabalhadas. Enquanto, os interflúvios menores são provavelmente de idade pliocénica e estão cobertos com cascalhos, localmente bastante espesso e laterizado, seguido de areias eólicas. O topo das areias encontra-se entre os 75m acima da actual rede de drenagem.

A sub-bacia é caracterizada por uma paisagem regular, apresentando um extenso planalto, formado por areias do Kalahari e por alguns afloramento da formação xistogresosa, sobretudo no leito do rio Cuango. O planalto é cortado por diversos vales, sendo o rio Cuango o de maior realce, com um vale em forma de v.

Nas margens do Cuango predominam extensas lezírias, verificando-se passagens laterais destas para os terraços e destes últimos para as colinas. Em antigas bacias de sedimentação é susceptível de ser encontrado a Formação Calonda como relevos residuais, mascaradas por camadas espessas da Formação Kalahari.

Geomorfologicamente, de acordo com a (Souza, 2015). A Geomorfologia é a ciência que estuda as formas de relevo, que representa a expressão espacial de uma superfície, composto de várias configurações da paisagem morfológica, as quais recebem acção directa da influência da água em seu modelamento. A forma de relevo e da topografia do leito do rio se dá pela dinâmica hídrica, originada pelo ciclo hidrológico. A água exerce a função de desagregação de partículas sedimentares e de transportadora dos sedimentos removidos até os canais, onde serão depositados, conforme o tamanho e o peso das partículas.



Figura 2. Demostra a Geomorfologia e rio Cuango, fonte do autor

Rede hidrográfica.

Hidrograficamente a sub-bacia hidrográfica rio Cuango é banhada pelo rio Cuango e seus afluentes. Esses cursos apresentam um padrão de drenagem dendrítico. (Silva G. A., 2018), (Chambel, 2012). O rio principal e alguns dos seus afluentes principais apresentam fluxo permanente, e os outros são de carácter zonais. O rio Cuango nos meses de Março-Abril, atinge a sua máxima altitude, subindo mais de 4metros.

O Cuango caracteriza-se por possuir uma largura de mais ou menos 80 metros, um declive acentuado de Sul para Norte, canal meandrante e entrelaçado em alguns lugares e possui ainda alta capacidade erosão e transporte de materiais.

A rede hidrográfica da sub-bacia do rio Cuango na localidade do Luremo é a responsável pela formação dos vários depósitos secundários mineralizados em diamantes devido o comportamento hidrográfica é dendrítico. (figura 4) (Guimarães, 1998)

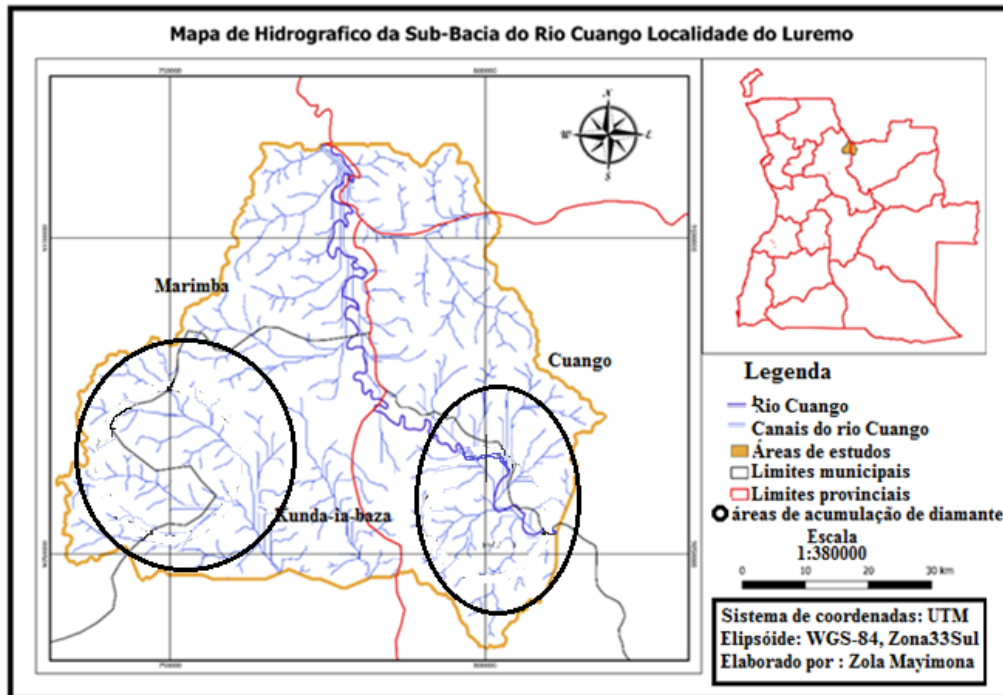


Figura 3. Mapa de Hidrográfico da Sub-Bacia do Rio Cuango e zonas de acumulação de diamantes na área de estudo.

Metodologia de estudo.

Para realização deste projecto de investigação do presente trabalho fez-se levantamento dos aspectos fisiográficos e análise morfométrica da rede de drenagem. (Nunes, 2006). Foram eleitos os softwares computacionais de código aberto "SAGA e QGIS" para o processamento dos dados e o Postgres-Postgis 3.001, para o armazenamento de toda a informação resultante. Os dados espaciais de entrada foram extraídos das imagens Shuttle Radar Topography Mission 1 Arc-Second Global, disponibilizadas pelo U.S. Geological Survey (Survey, 2017).

Os procedimentos metodológicos para atender aos objectivos propostos no presente trabalho basearam-se numa profunda revisão bibliográfica e posterior obtenção dos dados SRTM e a sua adequação ao sistema de referência (Projeção Universal Transversa de Mercator – UTM / Datum WGS 84, Zona 33S). Seguidamente realizou-se eliminação das distorções observadas na superfície, obtendo-se como resultado o Modelo Digital de

Elevação Hidrologicamente Correcto “MDEHC” (Figura 5) com células de 30 metros de resolução espacial.

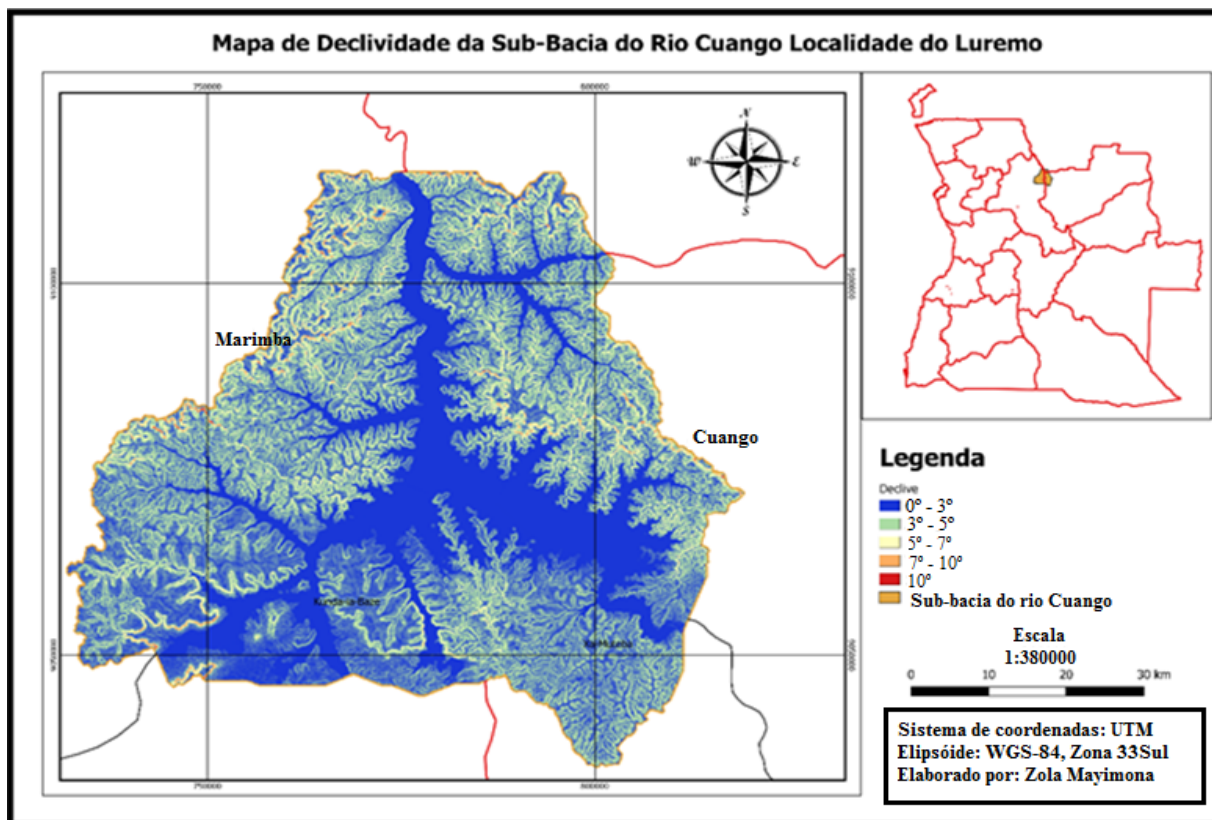


Figura 4. Mapa de Declividade da Sub-Bacia do Rio Cuango

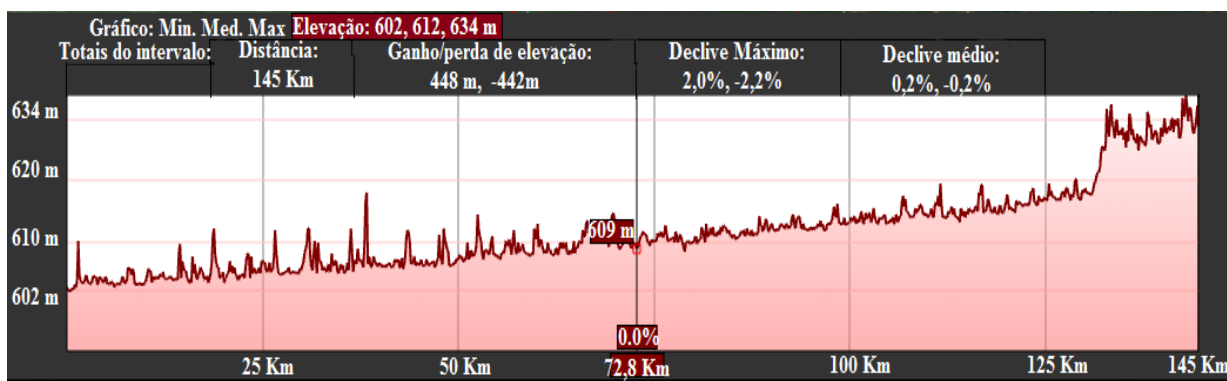


Figura 5. Demostra perfil longitudinal do rio Cuango da área de estudo

A partir do MDEHC foram traçadas as várias sub-bacias da comuna das quais foi detalhadamente estudada a que ocupa o território objecto de estudo, sendo desta forma

possível a determinação das características geométricas, de relevo e de drenagem constantes na (Tabela 1, 2 e 3).

A fase verdadeira dos estudos correspondeu a hierarquização (Figura 3) e classificação dos canais de drenagem. Segundo (Gucci, 2016) a ordem dos canais representa o grau de ramificação do sistema de drenagem da sub-bacia sendo possível através dela responder ao principal objectivo deste trabalho.

O presente projecto fez-se descrição clara e detalhada dos parâmetros morfométrico utilizados para identificar as áreas. (Ameida, 2017)

GEOMETRIA		
Índices	Fórmulas	Metodologias
Área total	A	-
Coefficiente de compacidade	$K_c = 0,28 \times \frac{P}{\sqrt{A}}$	(Cardoso, 2012)
Comprimento axial	L_{axial}	-
Factor de forma	$K_f = A / (L_{axial})^2$	(Mosca, 2003)
Índice de circularidade	$I_c = \frac{12,57 \times A}{P^2}$	(Cardoso, 2012)
Peímetro total	P	-
GEOMETRIA		
Índices	Fórmulas	Metodologias
Área total	A	-
Coefficiente de compacidade	$K_c = 0,28 \times \frac{P}{\sqrt{A}}$	(Cardoso, 2012)
Comprimento axial	L_{axial}	-
Factor de forma	$K_f = A / (L_{axial})^2$	(Mosca, 2003)
Índice de circularidade	$I_c = \frac{12,57 \times A}{P^2}$	(Cardoso, 2012)

Perímetro total	P	-
-----------------	---	---

Tabela 1- Índices e metodologias usadas para o estudo morfométrico (caracterização geométrica da sub-bacia hidrográfica de Luremo).

RELEVO		
Índices	Fórmulas	Metodologias
Altitude Média	$H_{média}$	Hrton, 1945; Freitas 1952
Altitude Máxima	$H_{máx.}$	
Altitude Mínima	$H_{min.}$	
Declividade Média	$I_{média}$	
Declividade Máxima	$I_{máx.}$	
Declividade Mínima	$I_{min.}$	
Razão do Relevo	$Rr = \frac{\Delta_{altimétrica}}{L_{axial}}$	(Pfeifer, 1999)

Tabela 2 – Índices e metodologias usadas para o estudo morfométrico (características do relevo) da sub-bacia hidrográfica de Luremo

REDE DE DRENAGEM		
Índices	Fórmulas	Metodologias
Coefficiente de rugosidade	$CR = I_{média} \times Dd$	(Baracuhy, 2013)
Comprimento do Curso de água principal	Lp	-
Comprimento dos Cursos de água Total	Lt	-
Densidade de drenagem	$Dd = \frac{Lt}{A}$	(Cardoso, 2012)
Densidade de Hidrográfica	$Dh = \frac{N_{cursos}}{A}$	(Borsato & Martoni, 2004)

Densidade das nascentes	$Dn = \frac{N_{nascentes}}{A}$	(Cecilio & Reis, 2010)
Extensão média do escoamento superficial	$I = \frac{A}{4Lt}$	
Índice de sinuosidade do curso de água	$IS = \frac{LS}{LV}$	Santa Catarina (1997)
Ordem dos cursos de água	Ord	(Strahler, 1957)
Padrão de Drenagem	Pd	-

Tabela 3 – Índices e metodologias usadas para o estudo morfométrico (redes de drenagem) da sub-bacia hidrográfica, quanto às características da rede de drenagem.

Análise e discussão dos resultados.

O sistema de drenagem da sub-bacia do rio Cuango na comuna do Luremo, de acordo com a hierarquia de Strahler 1952, apresenta o grau seis de ramificação podendo ser classificada como uma bacia de alta dimensão, pelo facto de que quanto mais ramificada for a rede mais eficiente será o sistema de drenagem e distribuição de sedimentos na sua área de abrangência (Strahler, 1957, Bertoni & Lombardi Neto, 2008).

Os cursos da rede hidrográfica apresentam um padrão de drenagem dentritico e a densidade dos canais tornam as zonas possíveis de acumulação de minerais na região do Luremo estão dispersos.

O resultado obtido pelo parâmetro de factor de forma da sub-bacia constitui um bom indicativo com relação a maior ou menor tendência da área de estudo não apresentar enchentes indicando desta forma a disponibilidade dos canais tributários atingirem o curso do rio principal em vários pontos ao longo do talvegue. Deste modo, afasta-se da condição ideal de uma bacia com característica circular, onde a concentração do deflúvio (vazão ou descarga) da bacia se dá em um só ponto.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS		
Parâmetro	Resultado	Interpretação
Área total	5 149,727Km ²	-
Coefficiente de compacidade	1,97 804	
Comprimento axial	116,514 Km	-
Factor de forma	0,3 793 394 257	Sub-bacia Alongada
Índice de circularidade	0,2 518 734 414	Alargada
Perímetro total	506,954Km	-
Altitude Média	641mns	-
Altitude Máxima	678m	-
Altitude Mínima	603m	-
Declividade Média	7,1 985 266 042%	-
Declividade Máxima	7,6 140 421 804%	-
Declividade Mínima	6,77%	-
Coefficiente de rugosidade	3,8 316 317 409	
Comprimento do curso de água principal	89,046Km	-
Comprimento dos cursos de água Total	2 741, 076Km	-
Densidade de drenagem	0,53 228Km/Km ²	
Densidade Hidrográfica	0,13 399 Cursos Km ²	-
Densidade das nascentes	0,267 392 815 Nasc./Km ²	-
Extensão média do escoamento superficial	0,4696811580Km	-
Ordem dos cursos de água	6	Bacia permanente (activa)
Padrão de drenagem		Dendrítica

Coefficiente de torrencialidade		
---------------------------------	--	--

Tabela 4 – Resultados dos índices e coeficientes de forma calculados para classificação da sub-bacia do rio Cuango, localidade de Luremo.

Conclusão.

As características observadas na área de estudo tais como os parâmetros morfométrico e fisiográfico, demonstra que a sub-bacia tem uma forma alongada com dispersão de sedimentos nos canais de drenagem, sugere concluir que os sedimentos encontrados na região, tenham proveniência de fontes distante cerca de 150Km na área da concentração do campo kimberlito, dos rios Cucumbi, Cacuiló, Lulo, Cuango pequeno e outras fontes primários dos diamantes na área da bacia hidrográfica do Cuango.

Os principais elementos morfométricos aqui representados constituem a sua ossatura permitindo situar, em tempo e no espaço, confirmado as mais variadas condições genética de acumulação de diamantes nas zonas favoráveis.

A classificação da sub-bacia hidrográfica de acordo com a maneira como flui as águas em bacia exorreica. A parte mais importante deste projecto a classificação das áreas premissa na procura de diamantes na região de estudo.

O estudo deste projecto poderá servir de base a uma metodologia geomorfológico do regime hidrográfica nas áreas de prospecção de diamantes. A técnica digital utilizada de Saga e Qgis na rede de drenagem possibilitou uma rápida análise e maior precisão de dados obtidos da sub-bacia.

Referência bibliográfica.

Abreu, P. &. (1999). Sobre a polêmica da origem do diamante na serra do Espinhaço(Minas Gerais): um enfoque Mineralógico. Brasileira de Grociências, 669-674.

- Ameida, R. F. (2017). Morfometria e uso da terra da bacia Hidrográfica do rio do Coco e suas implicações sobre a produção e transporte de sedimentos. Goiânia, GO: Universidade Federal de Goiás. Pró-Retoria A da pesquisa E Pós- Graduação.
- Bernard, R. &. (2019). A Geologia de Engenharia e os Recursos Geológicos. Vol.2. Recursos Geológicos e Formação. Imprensa da Universidade de Coimbra, 205-215.
- Chambel, L. (2012). Prospecção, Avaliação modelação e exploração. 31.
- Gouveia, J. M. (1993). Riquezas Minerais de Angola. Lisboa: Instituto para cooperação económica.
- Gouveia, J. M. (1993). Riquezas Minerais de Angola. Lisboa: Instituto para cooperação Económica.
- Gucci. (2016). Morfometria - Generalidades. Em A. Gucci, Morfometria - Generalidades (pp. 45-54). Porto.
- Guimarães, F. K. (1998). Catálogo de Recursos Minerais de Angola. Luanda: Instituto Geológico de Angola.
- Latas, D. (2016). Modelação e avaliação de recursos de depósitos aluvionares diamantíferos: um caso de estudo em Angola. Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologia.
- Moisés, A. (2003). Geologia & Técnica de prospecção dos depósitos diamantíferos do Nordeste de Angola. Luanda: António André Moisés.
- Moises, A. (2003). Geologia e Técnica de prospecção dos depósitos de diamantes do Nordeste de Angola. Luanda: António André Moises.
- Moises, A. A. (2003). Geologia & Técnica de prospecção dos depósitos. Luanda: António André Moisés.

- Monforte, A. (1988). O diamante em Angola nas rochas quimberlíticas e Jazigos secundários. *Geologia Geral*. Tomo I. Lisboa: Sociedade portuguesa de empreendimentos os diamantes-SPE,SA.
- Nunes, F. N. (6 de Outubro de 2006). Propriedades Morfométricas e aspectos Físicos da Bacia Hidrográfica do Atuba: Curitiba-Paraná. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia-Regional Conference on Geomorphology, S,n.
- Pereira, E. R. (2003). Synopsis of Lunda geology, NE Angola. Lisboa: Instituto Geológico e Mineiro Lisboa.
- Reis, B. P. (2003). Evolução da bacia do Congo e as unidades Diamantíferas em Angola. Coimbra 2003 Impresa da Universidade, 193.
- Rodrigues, J. (1993). Contribuição para a prospecção Geologica Mineira do diamante na Lunda. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- Sêco, S. (2009). Sobre a prospecção de diamantes em Angola. Formação de kimberlitos e de depósitos secundários. Coimbra: Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade de Coimbra.
- Silva, G. A. (03 de Dezembro de 2018). Caracterização Morfométrica da bacia Hidrográfica do Riacho-Rangel-Piauí. Brasil. pp. S,n.
- Silva, S. S. (1965). Ocorrências Minerais. Lisboa: Direcção Provincial dos serviços de Geologia e Minas.
- Souza, I. (2015). Aspecto da Morfometria de Drenagem e produção de sedimentos em Relação a variante chuva x vazão de Diferentes Trechos da Bacia do Ribeirão da Gama-Distrito Feral. Brasília: Universidade de Brasília. Departamento de Geografia.
- Survey, U. G. (11-22 de February de 2017). Geological Survey. Acesso em Outubro de 02 de 2019, disponível em <https://earthexplorer.usgs.gov>.

Xavier, A. (2017). Valor de corte na exploração de Jazigos aluvionares de diamantes em Angola. Lisboa: IST. Técnico de Lisboa.