



**CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ,
 AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL**

**HYDROGEOMORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE SANTA CRUZ RIVER MICROBASIN,
 WESTERN AMAZON, BRAZIL**

**CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DE LA CUENCA DEL RÍO SANTA CRUZ,
 AMAZONÍA OCCIDENTAL, BRASIL**

Camilla Sulzbacher Haus¹, Nara Rúbia Vieira Boone¹, Jakeline Johem¹, Ariane Cristine Rebelo Lima¹, Sídna Primo dos Anjos¹, Juliana Padovan de Oliveira¹, Rosalvo Stachiw¹, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior¹, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro², Karoline Ruiz Ferreira³, Jhony Vendruscolo⁴

e3112232

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i11.2232>

PUBLICADO: 11/2022

RESUMO

A conservação dos recursos naturais é essencial para o desenvolvimento sustentável nas propriedades agropecuárias, e pode ser obtida com um planejamento alicerçado em informações detalhadas das características da paisagem. O trabalho tem como objetivo realizar a caracterização hidrogeomorfológica da microbacia do rio Santa Cruz, Amazônia Ocidental, Brasil. Os dados foram adquiridos por meio de equações e geotecnologias. A microbacia tem área de 500,72 km², perímetro de 115,57 km, fator de forma de 0,23, coeficiente de compactidade de 1,44, índice de circularidade de 0,47, altitudes entre 189 e 484 m, 94% de relevos planos a suave ondulados, rede de drenagem de 491,77 km, padrão de drenagem dendrítico, hierarquia fluvial de 5ª ordem, densidade de drenagem de 0,98 km km⁻², 0,82 nascentes km⁻², coeficiente de manutenção de 1.018,18 m² m⁻¹, índice de sinuosidade de 36,36% e tempo de concentração de 13,89 h. Portanto, a microbacia tem formato alongado, baixa suscetibilidade a enchentes, baixa suscetibilidade a erosão hídrica, elevado potencial para mecanização agrícola, sistema de drenagem complexo, alta condição para a habitação de peixes, baixas densidades (hidrográfica, drenagem e nascentes), boa eficiência de manutenção, canal principal divagante e elevado tempo de concentração. As informações podem ser utilizadas para a formação de políticas públicas direcionadas para o desenvolvimento sustentável da região.

PALAVRAS-CHAVE: Geotecnologias. Características da paisagem. Planejamento e gestão ambiental. Bioma amazônico.

ABSTRACT

The conservation of natural resources is essential for sustainable development in agricultural properties, and can be achieved with planning based on detailed information on landscape characteristics. The objective of this work is to carry out the hydrogeomorphometric characterization of the Santa Cruz river microbasin, Western Amazon, Brazil. Data was acquired through equations and geotechnologies. The microbasin has an area of 500.72 km², perimeter of 115.57 km, form factor of 0.23, compactness coefficient of 1.44, circularity index of 0.47, altitudes between 189 and 484 m, 94% from flat to gently undulating reliefs, drainage network of 491.77 km, dendritic drainage pattern, 5th order river hierarchy, drainage density of 0.98 km km⁻², 0.82 springs km⁻², maintenance coefficient of 1,018.18 m² m⁻¹, sinuosity index of 36.36% and concentration time of 13.89 h. Therefore, the microbasin has an elongated shape, low susceptibility to flooding, low susceptibility to water erosion, high potential for agricultural mechanization, complex drainage system, high condition for fish habitation, low densities (hydrographic, drainage and springs), good efficiency maintenance, wandering main channel and high concentration time. The information can be used to form public policies aimed at sustainable development in the region.

KEYWORDS: Geotechnologies. Landscape features. Environmental planning and management. Amazon biome.

¹ Universidade Federal de Rondônia

² Cavalheiro Engenharia Rural Empresarial LTDA

³ Ação Ecológica do Guaporé

⁴ Universidade Federal do Amazonas - UFAM



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima,
Sidna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

RESUMEN

la conservación de los recursos naturales es esencial para el desarrollo sostenible en las propiedades agrícolas, y se puede obtener con una planificación basada en información detallada de las características del paisaje. el objetivo de este trabajo es realizar la caracterización hidrogeomorfológica de la microcuenca del río santa cruz, amazonía occidental, brasil. los datos fueron adquiridos a través de ecuaciones y geotecnologías. la cuenca tiene una superficie de 500,72 km², un perímetro de 115,57 km, factor de forma de 0,23, coeficiente de compacidad de 1,44, índice de circularidad de 0,47, altitudes entre 189 y 484 m, 94% de relieves ondulados planos a lisos, red de drenaje de 491,77 km, patrón de drenaje dendrítico, jerarquía fluvial de 5º orden, densidad de drenaje de 0,98 km⁻², manantiales de 0,82 km⁻², coeficiente de mantenimiento de 1.018,18 m² m⁻¹, índice de sinuosidad del 36,36% y tiempo de concentración de 13,89 h. por lo tanto, la cuenca tiene una forma alargada, baja susceptibilidad a las inundaciones, baja susceptibilidad a la erosión hídrica, alto potencial para la mecanización agrícola, sistema de drenaje complejo, alta condición para el alojamiento de peces, bajas densidades (hidrográficas, drenaje y manantiales), buena eficiencia de mantenimiento, divagación del canal principal y alto tiempo de concentración. la información puede ser utilizada para formar políticas públicas orientadas al desarrollo sostenible de la región.

PALABRAS CLAVE: *Geotecnologías. Características del paisaje. Planificación y gestión ambiental. Bioma amazónico.*

INTRODUÇÃO

A água é considerada um elemento indispensável para a manutenção da vida, por estar estreitamente ligada com a preservação e conservação dos ecossistemas e biodiversidade. Logo, os recursos hídricos além de serem essenciais para a manutenção da qualidade ambiental, influenciam diretamente em aspectos sociais e econômicos, conforme pode ser observado no setor agropecuário, abastecimentos urbanos e industriais, navegação, recreação, pecuária e geração de energia elétrica (RHODEN *et al.*, 2016; ZUFFO; ZUFFO, 2017).

Apesar da abundância de recursos hídricos em algumas regiões, como na região amazônica, que é conhecida mundialmente pela grande disponibilidade de água, pode haver problemas de escassez hídrica, conforme tem sido contato nas últimas décadas. As principais causas de escassez são ocasionadas pela degradação dos mananciais, poluição e contaminação, baixa eficiência do serviço de saneamento básico e na agricultura, crescimento rápido e desordenado das demandas (REBOUÇAS, 1997). Dessa forma, a conscientização da população em relação à importância de manutenção da qualidade hídrica é a chave para garantir a disponibilidade e qualidade da hídrica, para as gerações atuais e futuras (APARECIDO *et al.*, 2016; RHODEN *et al.*, 2016).

Uma importante ferramenta no processo de conscientização é o acesso a informações básicas que permitam o planejamento de uso de recursos hídricos, neste sentido, Brasil (1997) aponta que a bacia hidrográfica é a unidade territorial ideal para o planejamento e gestão de recursos hídricos (BRASIL, 1997). A bacia hidrográfica é uma área de captação natural de chuva, formada por um conjunto de nascentes que abastecem a rede hidrográfica (TUCCI, 2009), no qual pode ser observado os efeitos positivos e negativos da dinâmica de cobertura e práticas de manejo do solo, sobre a qualidade e disponibilidade de água (VAEZA *et al.*, 2010). A bacia hidrográfica é formada por sub-bacias e microbacias, portanto quanto mais detalhada for as informações da paisagem, que geralmente



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima,
Sidna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

ocorre a nível de microbacia (OLIVEIRA *et al.*, 2022), maior será sua eficiência no planejamento e gestão dos recursos hídricos.

A microbacia do rio Santa Cruz está inserida na sub-bacia do rio Corumbiara, pertencente a bacia do rio Guaporé, e tem grande relevância para o Cone Sul do Estado de Rondônia, por abranger 590 propriedades rurais destinadas à atividade agropecuária (INCRA, 2018). A microbacia também está localizada no arco do desmatamento da Amazônia Legal, em uma zona de transição entre os biomas Floresta Amazônica e Cerrado, no qual as informações são escassas para subsidiar projetos de manejo e conservação dos recursos naturais. Diante do exposto, o trabalho tem como objetivo realizar a caracterização da paisagem (geométrica, topográfica e hidrográfica) da microbacia do rio Santa Cruz, Amazônia Ocidental, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e características gerais da área de estudo

O trabalho foi realizado na microbacia do rio Santa Cruz, abrangendo os municípios de Pimenteiras, Cerejeiras, Cabixi e Colorado D'Oeste, Estado de Rondônia (Figura 1). A região tem clima do tipo Monção (Am) (ALVARES *et al.*, 2013), precipitação anual de 1.728,9 a 1.843,7 mm (FRANCA, 2015), temperatura média anual de 23,7 °C, umidade relativa média anual de 80% (SEDAM, 2012) e vegetação nativa de transição, biomas de Cerrado e Floresta Amazônica (MIRANDA; ALMEIDA; DANTAS, 2006).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima, Sídna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

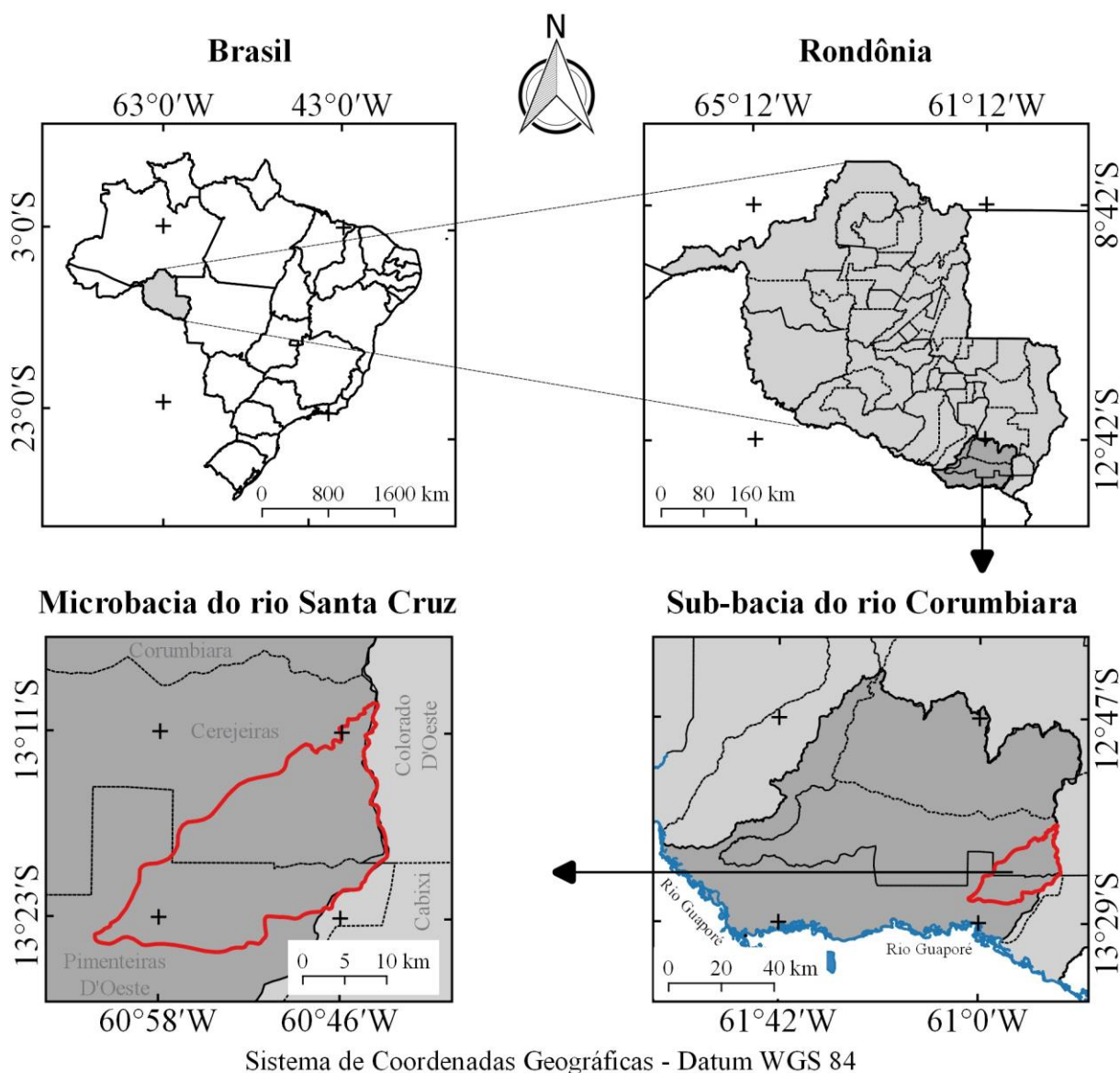


Figura 1. Localização da microbacia do rio Santa Cruz, Amazônia Ocidental, Brasil.

Caracterização morfométrica

Foram analisados os parâmetros geométricos (área, perímetro, fator de forma, coeficiente de compacidade e índice de circularidade), de relevo (altitude e declividade) e rede de drenagem (padrão de drenagem, ordem dos cursos d'água, densidade hidrográfica, densidade de drenagem, densidade de nascentes, índice de sinuosidade, coeficiente de manutenção e tempo de concentração). A caracterização hidrogeomorfológica foi realizada com as seguintes etapas:

1ª Etapa: edição da rede de drenagem com a ferramenta "Adicionar caminho" do *software* Google Earth Pro (GEP). As trilhas foram salvas em formato *Keyhole Markup Language* (kml), unidas e ordenadas



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima,
Sidna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

no *software* TrackMaker Free (TMF). Em seguida, obteve-se o padrão da rede de drenagem comparando o resultado com dados de Parvis (1950).

2ª Etapa: delimitou-se e mensurou-se a área e o perímetro da microbacia no *software* GEP. Nesta etapa levou-se em consideração os sulcos naturais da paisagem com auxílio da ferramenta 3D, e a rede de drenagem delimitada na etapa 1.

3ª Etapa: os parâmetros fator de forma, índice de circularidade e coeficiente de compacidade denotam a suscetibilidade a enchentes da microbacia, e foram calculados com as equações 1 (VILLELA; MATTOS, 1975), 2 (CHRISTOFOLETTI, 1980) e 3 (VILLELA; MATTOS, 1975).

$$F = \frac{A}{L^2} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde: F = fator de forma; A = área de drenagem da microbacia (km^2); L = comprimento do eixo da microbacia (km).

$$Ic = \frac{12,57xA}{P^2} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde: Ic = índice de circularidade; A = área da microbacia (km^2); e P = perímetro da microbacia (km).

$$Kc = 0,28 \times \frac{P}{\sqrt{A}} \quad (\text{Equação 3})$$

Onde: Kc = coeficiente de compacidade; P = perímetro da microbacia (km); e A = área de drenagem da microbacia (km^2).

4ª Etapa: mensurou-se as altitudes mínima e máxima, utilizando as imagens de satélite ALOS (Sensor Palsar), produto RTC com resolução espacial de 12,5 m (ASF, 2021), e a altitude média com a ferramenta "Estatística por Zona", no *software* QGIS 2.10.1 (versão Pisa) (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2015). Nesta etapa realizou-se a exclusão de *outliers*, gerados pelos fragmentos florestais, posteriormente, efetuou-se uma interpolação com o método da distância inversa ao quadrado (IDW), para preencher as regiões excluídas.

5ª Etapa: mensurou-se as densidades de drenagem, hidrográfica e de nascentes com as equações 4 (HORTON, 1932), 5 (HORTON, 1945) e 6 (SANTOS *et al.*, 2012).

$$Dd = \frac{L}{A} \quad (\text{Equação 4})$$



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima,
Sídna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

Onde: Dd = densidade de drenagem (km km^{-2}); L = comprimento total dos canais (km); e A = área de drenagem da microbacia (km^2).

$$Dh = \frac{N}{A} \quad (\text{Equação 5})$$

Onde: Dh = densidade hidrográfica (rios km^{-2}); N = número de nascentes; A = área de drenagem da microbacia (km^2).

$$Dn = \frac{N}{A} \quad (\text{Equação 6})$$

Onde: Dn = densidade de nascentes (nascentes km^{-2}); Nn = número de nascentes; e A = área de drenagem da microbacia (km^2).

6ª Etapa: as mensurações do índice de sinuosidade, coeficiente de manutenção e tempo de concentração, foram realizadas com as equações 7 (VILLELA; MATTOS, 1975), 8 (CHRISTOFOLETTI, 1980) e 9 (KIRPICH, 1940, *apud* TARGA et al., 2012).

$$Is = \frac{L-Dv}{L} \times 100 \quad (\text{Equação 7})$$

Onde: Is = índice de sinuosidade (%); L = comprimento do canal principal (km); Dv = distância vetorial do canal principal (km).

$$Cm = \frac{1}{Dd} \times 1000 \quad (\text{Equação 8})$$

Onde: Cm = coeficiente de manutenção ($\text{m}^2 \text{m}^{-1}$); Dd = densidade de drenagem (km km^{-2})

$$Tc = 57 \times \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0,385} \times 1000 \quad (\text{Equação 9})$$

Onde: Tc = tempo de concentração (minutos); L = comprimento do talvegue principal (km); H = desnível entre a parte mais elevada e a seção de controle (m).

7ª Etapa: classificou-se os parâmetros fator de forma, índice de circularidade, coeficiente de compacidade, ordem da rede de drenagem, densidade hidrográfica, densidade de drenagem, índice de sinuosidade e relevo, com dados da literatura (Tabela 1).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima,
Sidna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

Tabela 1. Valores de referência para classificação de parâmetros geométricos, drenagem, altitude e relevo.

Parâmetro	Unidade	Limite	Classe
Fator de forma ¹	-	< 0,50	Não sujeito a enchentes
		0,50 – 0,75	Tendência média a enchentes
		0,76 – 1,00	Sujeito a enchentes
Coeficiente de compacidade ¹	-	1,00 – 1,25	Alta propensão a enchentes
		1,26 – 1,50	Tendência média a enchentes
		> 1,50	Não sujeito a enchentes
Índice de circularidade ²	-	0,36 – 0,50	Forma alongada
		0,51 – 0,75	Forma intermediária
		0,76 – 1,00	Forma circular
Ordem da rede de drenagem ³	-	1	Improvável <i>habitat</i> de peixes
		2	Baixas condições para habitação
		3	Moderadas condições para habitação
		≥ 4	Elevadas condições para habitação
Densidade hidrográfica ⁴	rios km ⁻²	< 3	Baixa
		3 – 7	Média
		7 – 15	Alta
		> 15	Muito alta
Densidade de drenagem ⁵	km km ⁻²	< 0,50	Baixa
		0,50 – 2,00	Média
		2,01 – 3,50	Alta
		> 3,50	Muito alta
Índice de sinuosidade ⁶	%	< 20	Muito reto
		20 – 29	Reto
		30 – 39,9	Divagante
		40 – 49,95	Sinuoso
		> 50	Muito sinuoso
Relevo ⁷	%	0 – 3	Plano
		3 – 8	Suave ondulado
		8 – 20	Ondulado
		20 – 45	Forte ondulado
		45 – 75	Montanhoso

Fontes: ¹Lima Júnior *et al.*, (2012); ²Silva (2012); ³Adaptado de Fairfull & Whiteridge (2003); ⁴Lollo (1995); ⁵Beltrame (1994); ⁶Romero; Formiga; Marcuzzo (2017); ⁷Santos *et al.*, (2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características geométricas

A microbacia do rio Santa Cruz tem área de 500,72 km², perímetro de 115,57 km, fator de forma de 0,23, coeficiente de compacidade de 1,44 e índice de circularidade de 0,47. Esses resultados demonstram que a microbacia tem formato alongado e baixa propensão a enchentes, em condições normais de precipitação. O formato alongado indica menor probabilidade de ocorrer precipitações simultâneas em toda a sua extensão, quando comparado com uma microbacia de área equivalente e formato circular (MACÊDO, 2010). As características geométricas da área de estudo também indicam que há uma menor concentração de deflúvio, conforme a classificação de Villela e Mattos (1975), o que favorece a diminuição do gradiente de vazão nos cursos d'água (TORRES *et al.*, 2009).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima,
Sídna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

O formato alongado também foi observado nas microbacias dos rios Conceição (SIQUEIRA *et al.*, 2017), Bananeira (JOHEN *et al.*, 2017), Terra Nova (CAVALHEIRO *et al.*, 2022a), Tracajá (CAVALHEIRO *et al.*, 2022b), Ariranha (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022a), Tamanduá (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022b) e Jaçanã (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022a), todas no estado de Rondônia, e nas bacias dos rios Pontal, no estado Pernambuco (LOPES; LEAL; RAMOS, 2018), e Manso, no estado de Mato Grosso (ANDRADE *et al.*, 2008), o que indica que esta característica ocorre em vários estados do brasileiros. Este formato está associado com a combinação de precipitações intensas e abundantes em áreas com montanhas paralelas, no qual ocorre o intemperismo das rochas ao longo do tempo e resulta na formação de uma paisagem aplainada.

Características topográficas

Em relação a altitude da microbacia, observa-se os valores de 189, 233 e 484 m, para mínimo, médio e máximo, respectivamente, e amplitude altimétrica de 295 m (Figura 2). De acordo com estudos de Santos *et al.*, (2007), a altitude exerce forte influência no ciclo hidrológico, consequentemente, nas variações de temperatura dentro da bacia, no processo de evaporação e na forma de captação da precipitação pluviométrica. Diante dos resultados obtidos na microbacia do rio Santa Cruz, observa-se uma média de áreas de baixas altitudes, o que ocasiona maiores temperaturas e consequentemente, maiores taxas de evapotranspiração (CASTRO JUNIOR, 2001).

Por estar ligada ao ciclo hidrológico, a altitude pode ser utilizada para determinar os *habitats* preferenciais de espécies madeireiras, quando combinada com informações de drenagem. Espécies como *Aspidosperma macrocarpon* Mart. (Peróba-do-campo) e *Amburana acreana* (Ducke) A. C. Smith (Cerejeira), por exemplo, são facilmente encontradas em áreas de várzea não inundáveis, com altitudes variando de 108 a 255 m (FIGUEIREDO *et al.*, 2015). Portanto, este estudo pode disponibilizar informações para trabalhos que visam a seleção de espécies florestais de potencial econômico, ou para a conservação dos recursos naturais da região.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
 Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima,
 Sidna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

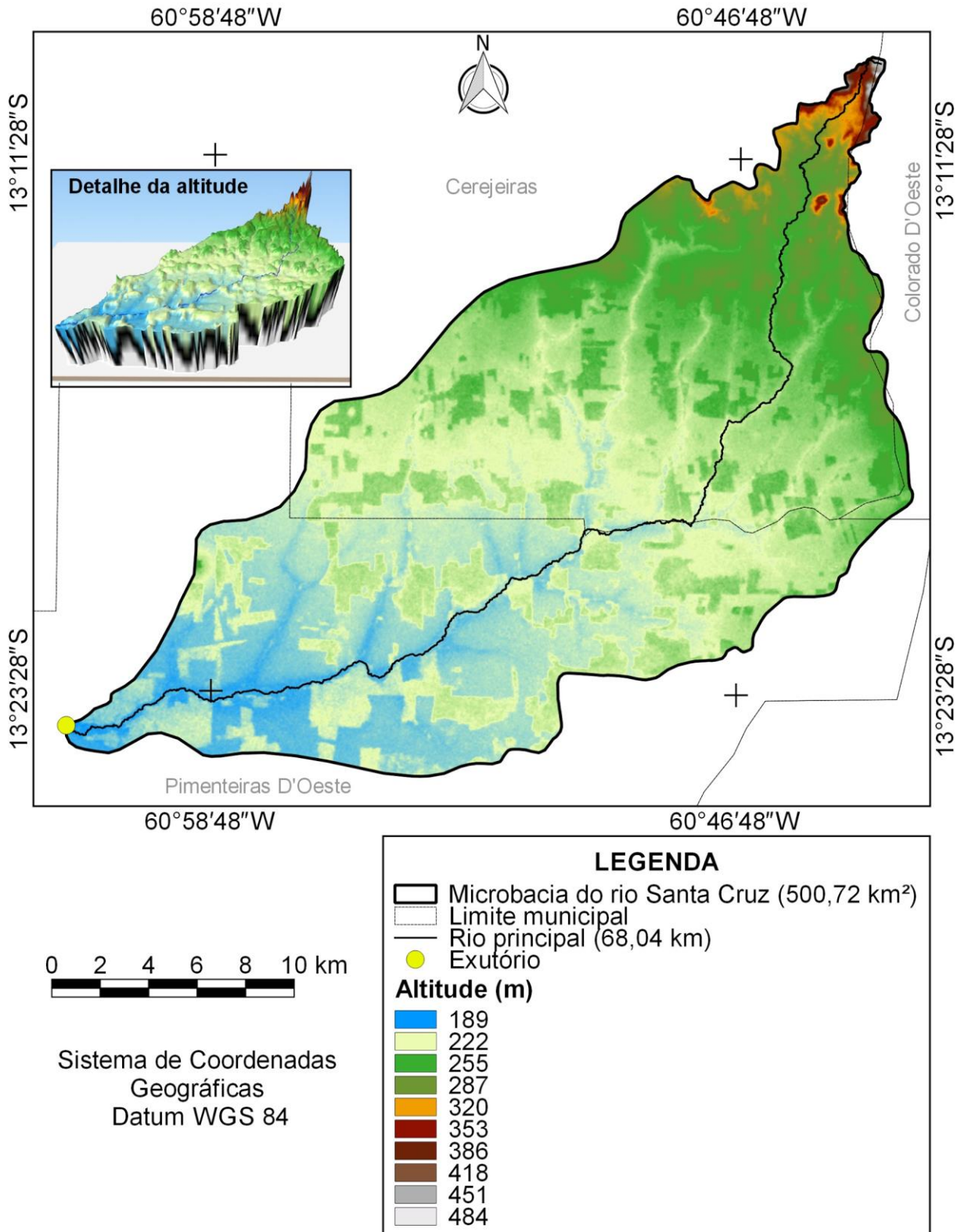


Figura 2. Altitude da microbacia do rio Santa Cruz, Amazônia Ocidental, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima, Sidna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

A paisagem da microbacia é formada por relevos planos a escarpados, com predomínio das classes suave ondulado e plano, com 62,01% e 31,09%, respectivamente (Figura 3).

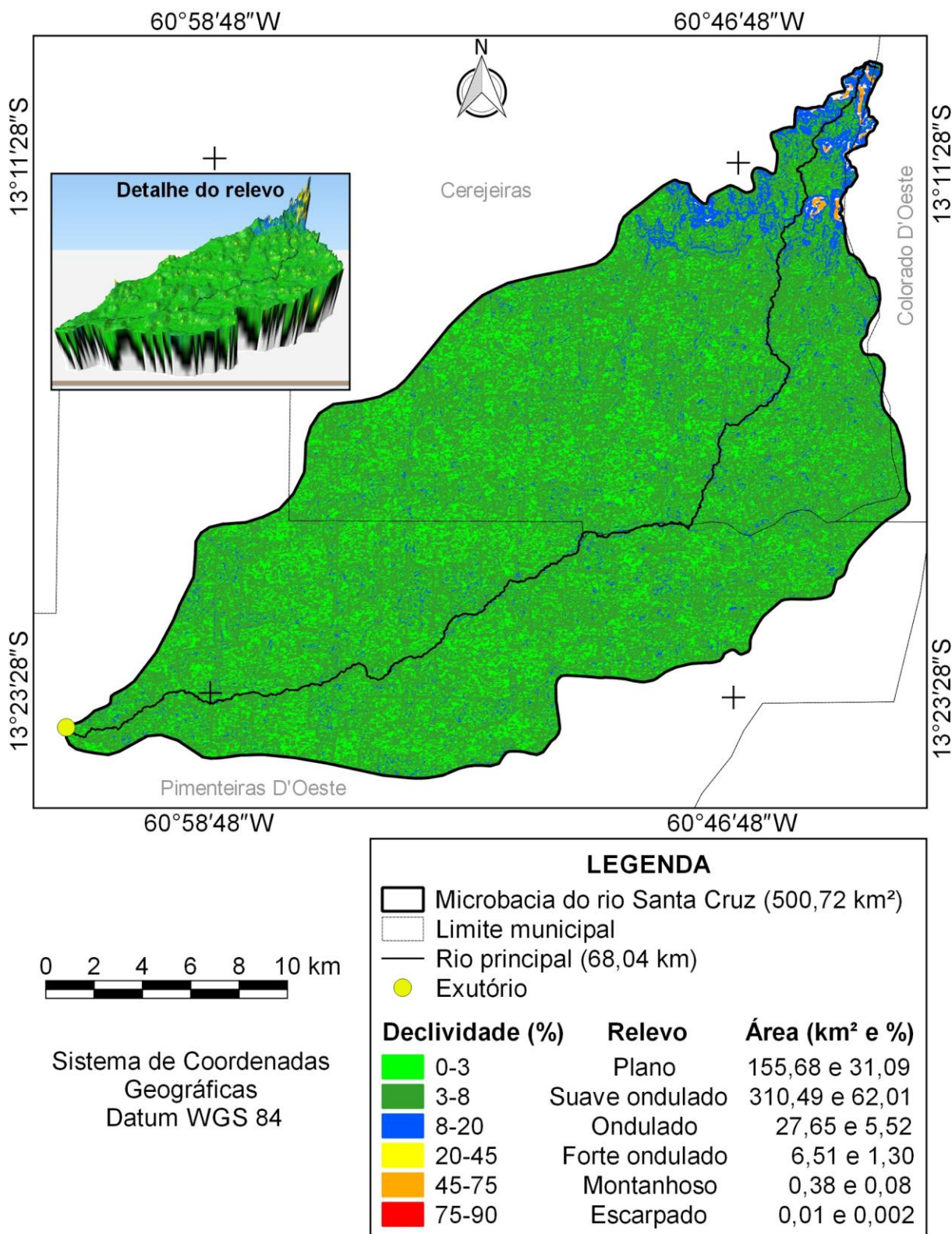


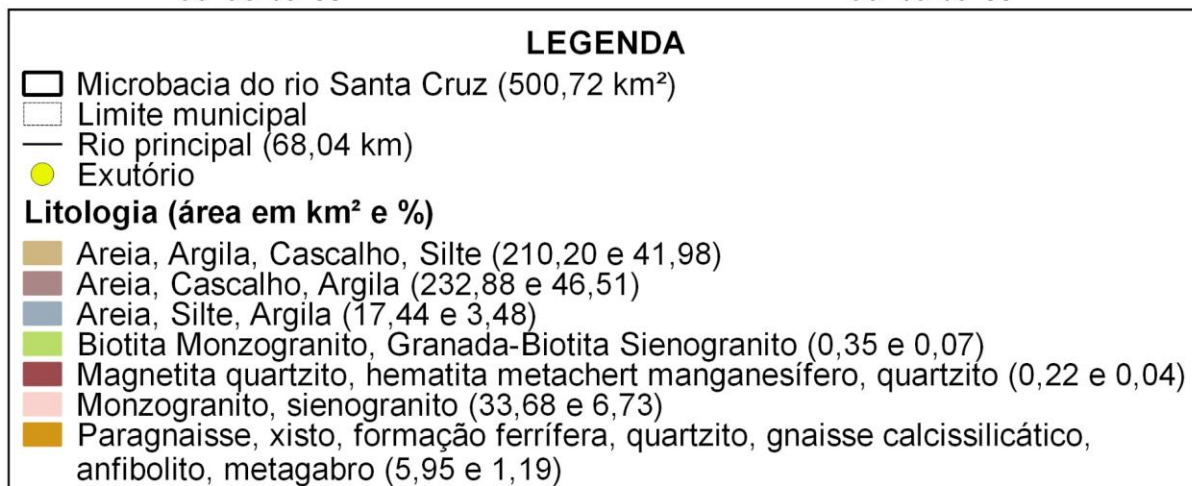
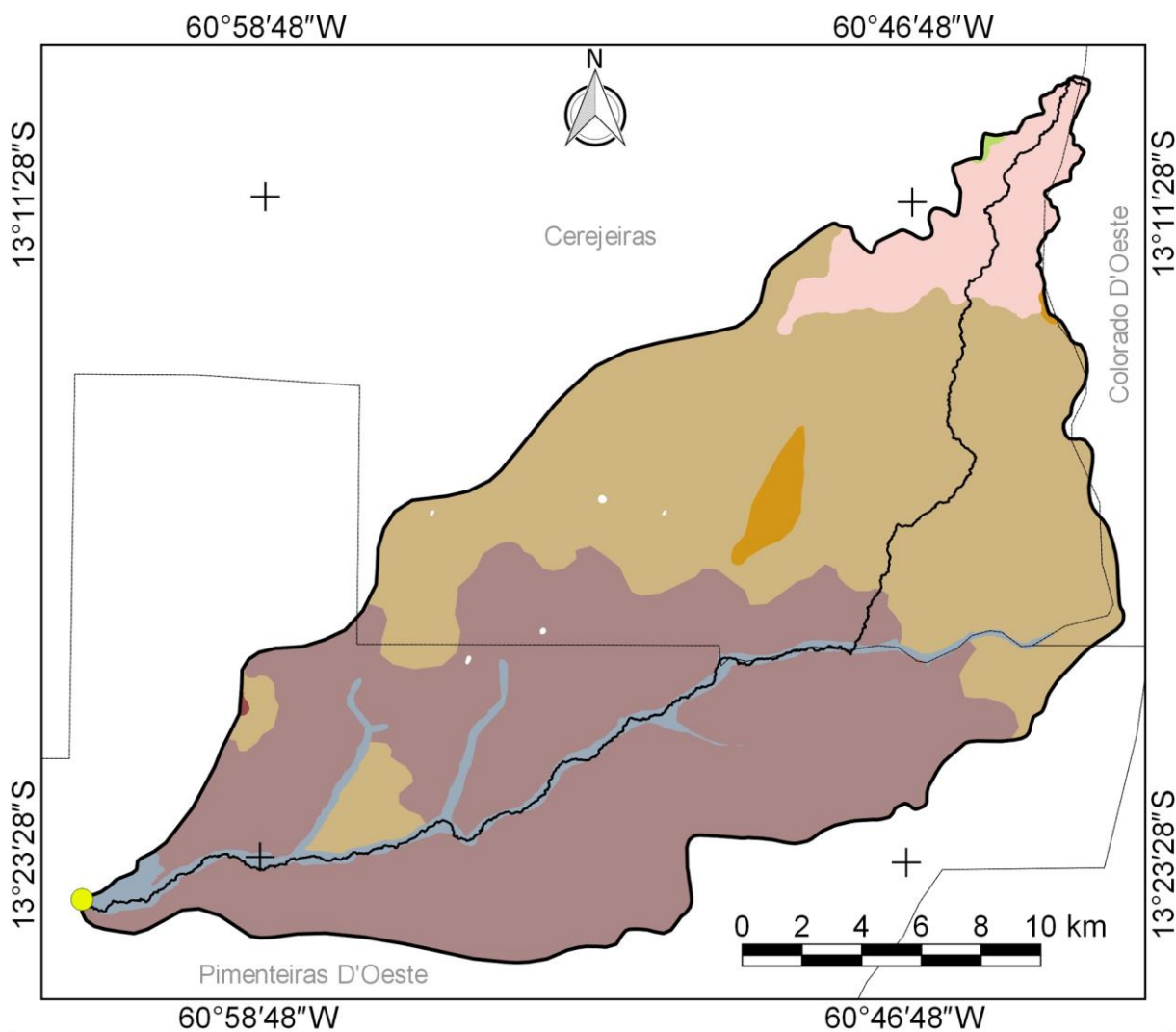
Figura 3. Relevo da microbacia do rio Santa Cruz, Amazônia Ocidental, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima, Sidna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo



Sistema de Coordenadas Geográficas - Datum WGS 84

Figura 4. Litologia da microbacia do rio Santa Cruz, Amazônia Ocidental, Brasil.

Fonte: Adaptado de SEDAM (2002).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima,
Sídna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

A predominância de áreas com relevo plano a suave ondulado está relacionada com a presença de material geológico não consolidado em 91,97% da microbacia (Figura 4). Este material é facilmente erodido em condições de precipitações elevadas e intensas, como ocorre no estado de Rondônia. Resultados semelhantes foram encontrados por Johen *et al.*, (2017) na microbacia do rio Bananeira, Siqueira *et al.*, (2017) na microbacia do rio Conceição, Fonseca e Silva (2017) nas microbacias dos rios Belo, Cabixi, Colorado, Escondido, Sete Voltas e Vermelho, Santos Junior *et al.*, (2022b) na microbacia do rio Boa Sorte, Vendruscolo *et al.*, (2021a) no Rio das Garças, Bandeira *et al.*, (2022) na microbacia do rio Jabuti e Santos Junior *et al.*, (2022c) na microbacia do rio Formoso. Estas microbacias estão localizadas na bacia do rio Guaporé, afluente do rio Amazonas, e sugerem um padrão de paisagem em relação ao relevo.

A paisagem com relevos de baixa declividade indicam alto potencial de mecanização agrícola (HÖFIG; ARAUJO-JUNIOR, 2015), e baixa suscetibilidade à perda de solo, matéria orgânica e nutrientes por processo de erosão associados à declividade na microbacia (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2014). Áreas com declividade de 0-5% são consideradas extremamente aptas à mecanização, de 5,1 a 10% são muito aptas e de 10,1 a 15,0% são aptas (SILVA *et al.*, 2010). O aumento da declividade do solo potencializa o escoamento superficial, elevando as perdas de solo, principalmente quando há ausência ou baixa densidade de cobertura vegetal (COGO; LEVIEN; SCHWARZ, 2003).

A perda de solo por erosão hídrica aumenta a perda de nutrientes como cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), potássio (K^+) e fósforo (P) (HERNANI; KURIHARA; SILVA, 1999). Áreas declivosas, por terem rápido escoamento superficial e menor quantidade de água captada pelos solos, também proporcionam enchentes mais acentuadas, favorecendo a degradação da região (TONELLO, 2006). Logo, nas áreas mais declivosas recomenda-se a manutenção da cobertura florestal nativa.

Do ponto de vista legal, Lei nº 12.651, áreas com declividade menor que 25° (46,63%) são consideradas de uso irrestrito para sistemas agropecuários, silvícolas, agroflorestais e silvipastoris (BRASIL, 2012). Assim, pode-se observar que a microbacia do rio Santa Cruz tem mais de 99% de sua área disponível para as práticas mencionadas, com base na declividade.

Características hidrográficas

A microbacia tem rede de drenagem de 491,77 km, padrão de drenagem dendrítico, hierarquia fluvial de 5ª ordem (Figura 5), densidade hidrográfica de 0,82 rios km^{-2} , densidade de drenagem de 0,98 km km^{-2} , densidade de nascentes de 0,82 nascentes km^{-2} (Figura 6), coeficiente de manutenção de 1.018,18 $\text{m}^2 \text{m}^{-1}$, índice de sinuosidade de 36,36% e tempo de concentração de 13,89 h. Com base nas características citadas acima do rio Santa Cruz, pode-se inferir que a rede de drenagem tem elevadas condições para habitação de peixes, baixas densidades (hidrográfica, drenagem e nascentes), canal principal divagante e elevado tempo de concentração.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima, Sidna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

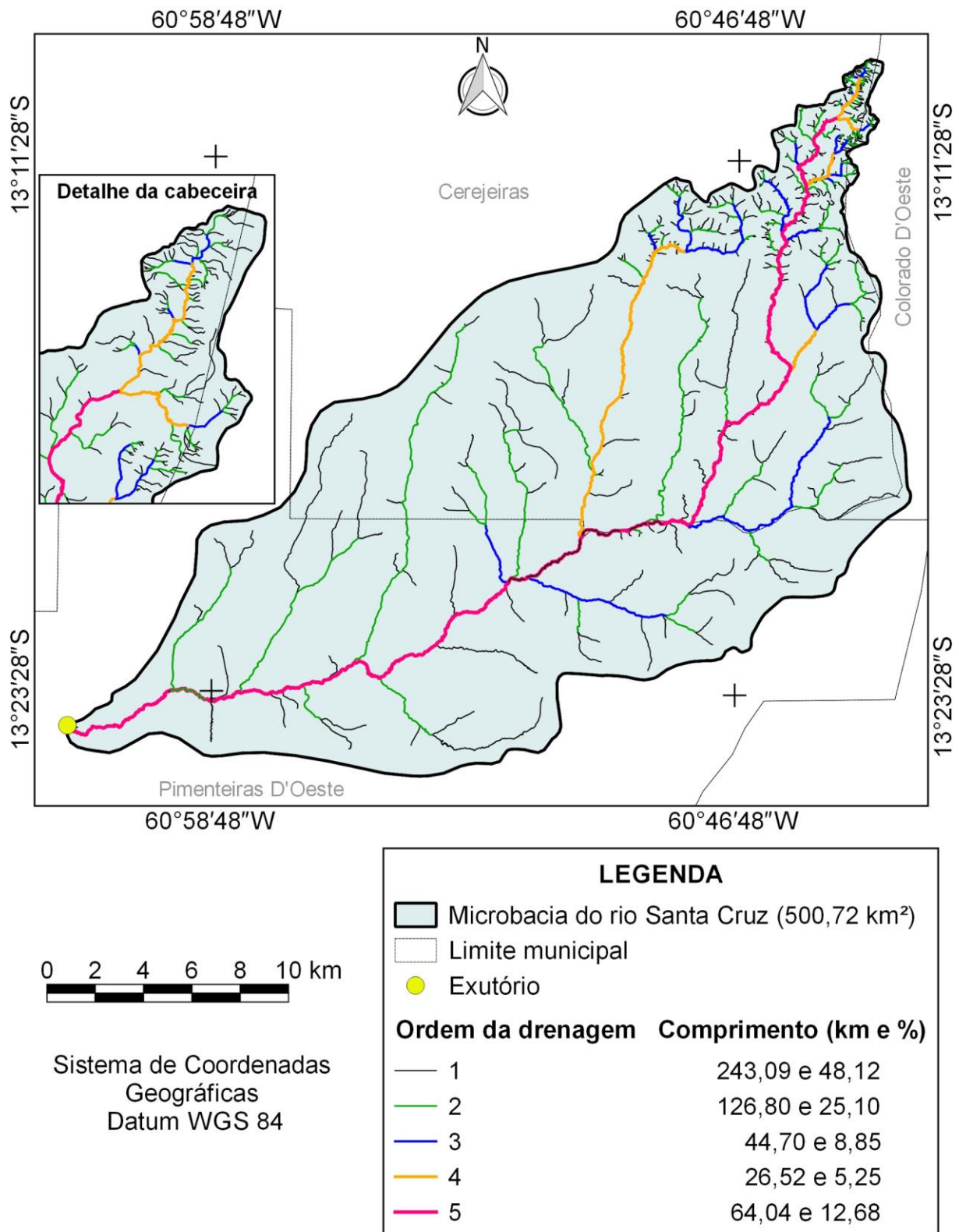


Figura 5. Rede e ordem de drenagem da microbacia do rio Santa Cruz, Amazônia Ocidental, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima, Sidna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

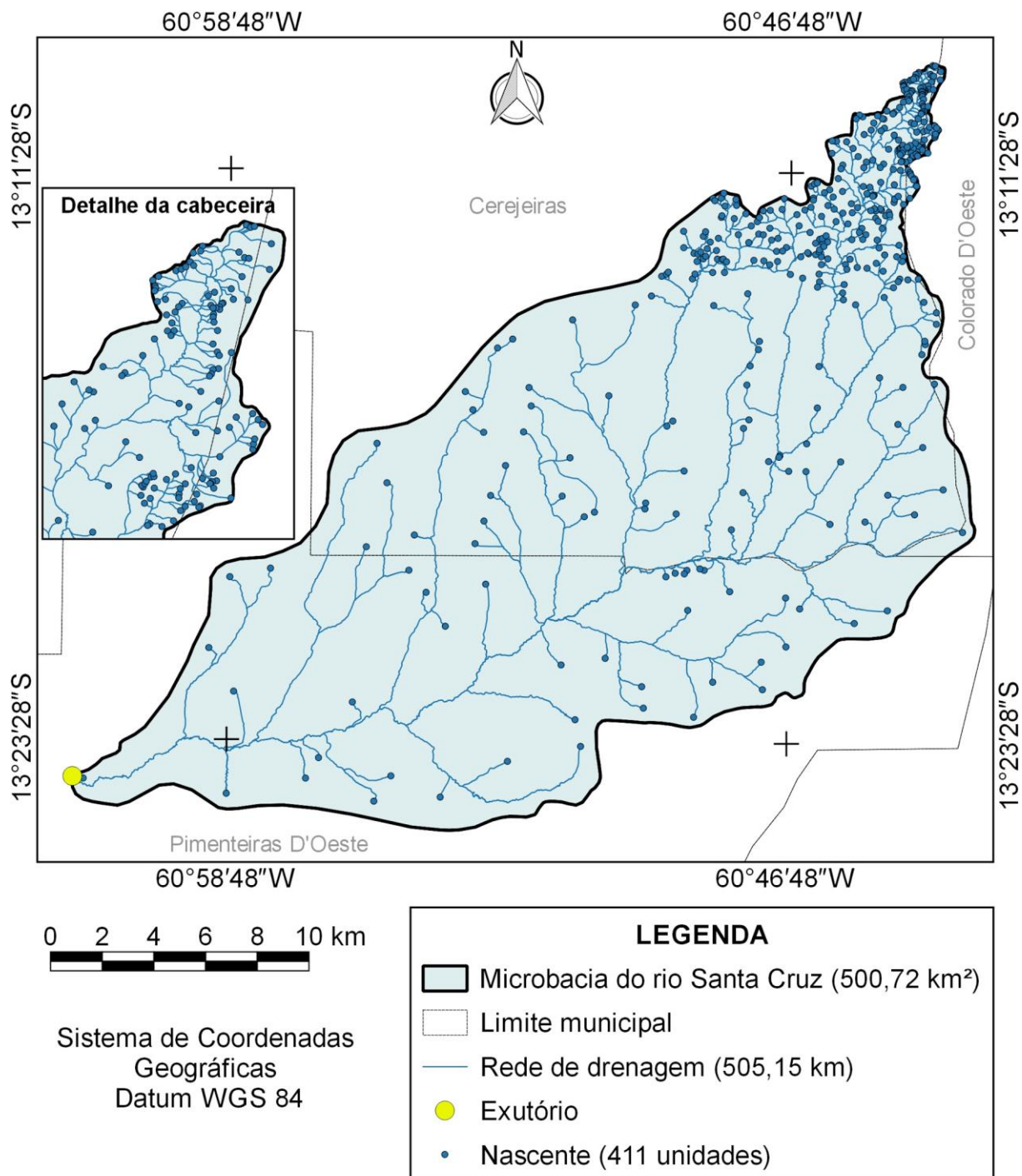


Figura 6. Distribuição espacial das nascentes na microbacia do rio Santa Cruz, Amazônia Ocidental, Brasil.

O padrão de drenagem dendrítico está diretamente relacionado com o clima da região, principalmente o elevado índice pluviométrico (FRANCA, 2015), e com as características do material de origem do solo (Figura 4). A precipitação é o principal fator de formação do solo em regiões tropicais, por atuar de forma intensa na degradação das rochas (BRADY; WEIL, 2013). As rochas (ex. granito, **RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia**



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima, Sidna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

gnaisse, rocha vulcânica e rocha sedimentar) ou materiais não consolidados, localizados abaixo do rio, por não apresentarem uma estrutura particular, podem ser erodidas igualmente e facilmente em todas as direções (EARLE, 2015).

As baixas densidades, relacionadas a hidrografia e nascentes, estão associadas com a predominância de materiais soltos abaixo da rede de drenagem, areia, silte e argila (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021b; MACEDO *et al.*, 2022; VENDRUSCOLO *et al.*, 2022b) (Figura 4). Nestas condições as taxas de infiltração de água prevalecem sobre as taxas de escoamento superficial, principalmente sobre cobertura florestal nativa. Esse resultado indica que a microbacia do rio Santa Cruz tem baixa capacidade de gerar novos rios, com destaque para o setor sul (Figura 5), tornando a região altamente suscetível a escassez hídrica, principalmente se houver perda de qualidade da água, por contaminação ou poluição.

A distribuição dos rios e nascentes é influenciada pela declividade do relevo (Figura 7). As maiores proporções estão localizadas nas classes de relevo suave ondulado e ondulado, formando um gráfico do tipo parábola, porém, em termos de densidade, os valores se elevam continuamente à medida que se aumenta a declividade, cessando na classe de relevo montanhoso com 39,02 unidades km^{-2} .

A densidade de drenagem também é influenciada pelo relevo (Figura 8). A densidade aumenta continuamente com a elevação da declividade, passando de 0,78 km km^{-2} em relevo plano, para 2,95 km km^{-2} em montanhoso. Esse resultado denota o papel da declividade na formação da drenagem, e sugere que áreas mais planas tendem a ter menos recursos hídricos superficiais, dificultando a implantação e manutenção de sistemas de irrigação.

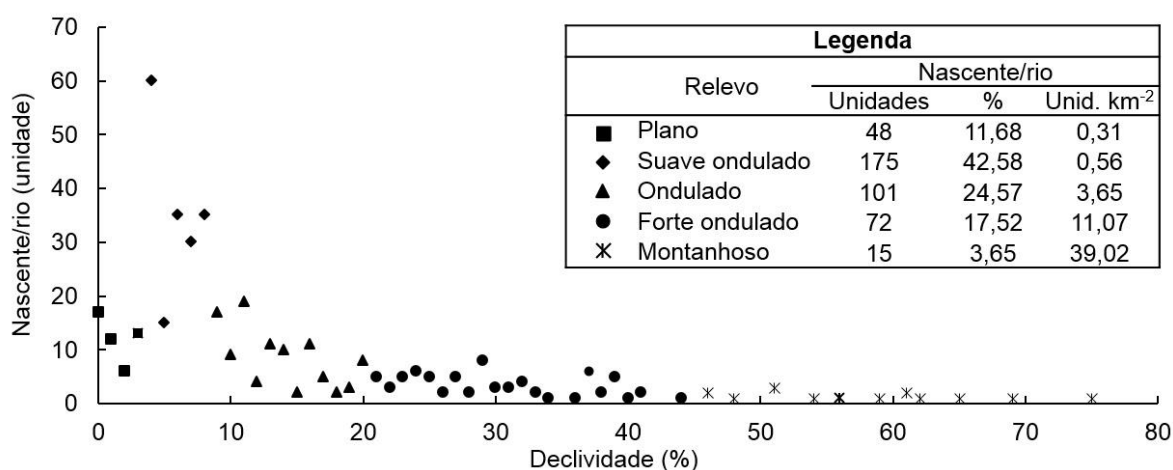


Figura 7. Influência da declividade na distribuição e densidade de rios e nascentes da microbacia Santa Cruz, Amazônia Ocidental, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima, Sidna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

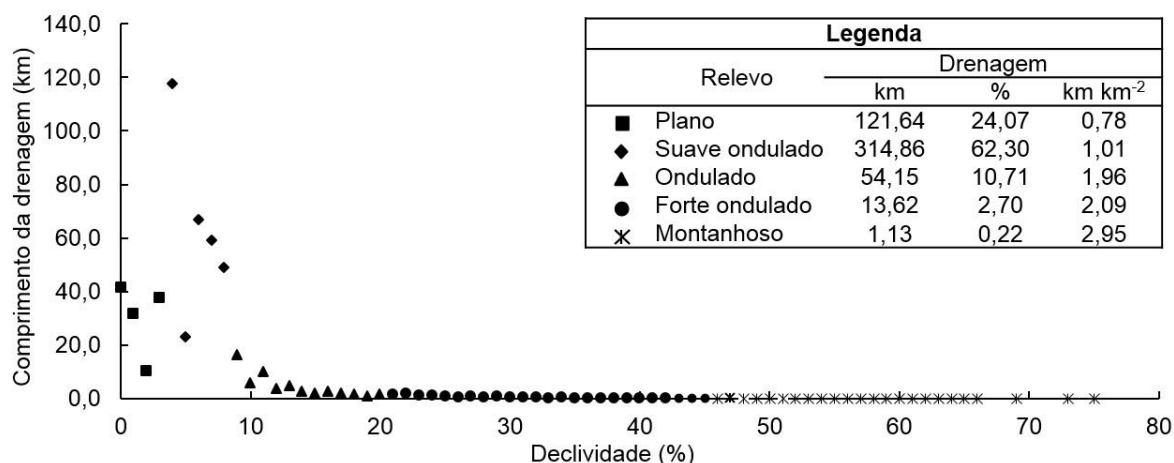


Figura 8. Influência da declividade na distribuição da rede e densidade de drenagem da microbacia Santa Cruz, Amazônia Ocidental, Brasil.

O coeficiente de manutenção sugere que são necessários 1.018,18 m² de área para manter perene 1 m de curso d'água na microbacia do rio Santa Cruz. Esse valor é considerado baixo quando comparado ao observado nas microbacias dos rios Belo (1.428,57 m² m⁻¹), Cabixi (1.515,15 m² m⁻¹), Colorado (1.449,27 m² m⁻¹), Escondido (1.538,46 m² m⁻¹), Sete Voltas (1.515,1 m² m⁻¹) e Vermelho (1.694,91 m² m⁻¹) (FONSECA; SILVA, 2017), demonstrando maior eficiência de manutenção dos recursos hídricos. Esta maior eficiência é fator chave para manutenção dos recursos hídricos, uma vez que a microbacia tem baixa capacidade de gerar novos rios, logo é crucial manter os que já estão formados.

Dentro da microbacia também é possível observar que a distribuição dos cursos d'água não ocorre de forma homogênea, a maior densidade está na cabeceira e a menor próximo ao exutório (Figura 5). Portanto, os afluentes localizados na parte mais elevada da microbacia têm maior eficiência de manutenção dos recursos hídricos, quando comparado com os afluentes localizados nas regiões mais baixas.

O índice de sinuosidade divagante formou-se devido à baixa declividade da paisagem, que ocasionou o escoamento lento, atrelado a litologia da região (Figura 4), que proporcionou pouca resistência ao escoamento superficial inicial e a formação de canais para o fluxo hídrico. Essa característica do curso de água principal sugere que a região tende a ter pouca deposição de sedimentos no interior de seus meandros, quando comparado a um curso de água sinuoso. No entanto, com o tempo, esse padrão de drenagem pode tornar-se sinuoso, tendo em vista que, o fluxo hídrico é mais rápido do lado de fora e mais lento do lado de dentro nas seções curvas dos rios, favorecendo respectivamente os processos de erosão das margens e deposição de sedimentos (EARLE, 2015).

O tempo de concentração é o tempo necessário para o escoamento deslocar-se do ponto hidráulico mais distante da bacia para a saída, e está associado ao gradiente altimétrico e características da bacia e do canal onde ocorre o fluxo hídrico (KENT *et al.*, 2010). Portanto, o elevado



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima,
Sídna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

tempo de concentração desta microbacia ocorre devido a predominância de relevos planos, presença de barreiras físicas como troncos de árvores (comum na região amazônica) e formato divagante do canal principal.

O tempo de concentração relacionado com o comprimento do canal principal denota uma velocidade média do fluxo hídrico de 0,20 km h⁻¹. Esta velocidade é inferior às encontradas nas microbacias dos rios Tinguí (0,31 km h⁻¹), em Alta Floresta D'Oeste-RO (SANTOS *et al.*, 2019) e Manicoré (0,22 km h⁻¹), em Rolim de Moura-RO (VENDRUSCOLO *et al.*, 2019), de modo que, a água tende a ficar por mais tempo no ecossistema em relação às mesmas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A microbacia do rio Santa Cruz tem área de 500,72 km², perímetro de 115,57 km, formato alongado, baixa suscetibilidade a enchentes, altitudes 189 e 484 m, predominância do relevo suave ondulado, elevadas condições para habitação de peixes, baixas densidades de hidrografia, drenagem e nascentes, canal principal divagante, e elevado tempo de concentração.

As informações a respeito da característica morfométrica da microbacia do rio Santa Cruz podem ser utilizadas para auxiliar na formação de políticas públicas, para a orientação, fiscalização e monitoramento de planos de manejo do solo e da água, com o intuito de conciliar a conservação dos recursos naturais com o crescimento e desenvolvimento econômico e social da região.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 11-728, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- ANDRADE, N. L. R.; XAVIER, F. V.; ALVES, E. C. R. F.; SILVEIRA, A.; OLIVEIRA, C. R. Caracterização morfométrica e pluviométrica da Bacia do Rio Manso - MT. *Geociências*, v. 27, n. 2, p. 237-248, 2008.
- APARECIDO, C. F. F.; VANZELA, L. S.; VAZQUEZ, G. H.; LIMA, R. C. Manejo de bacias hidrográficas e sua influência sobre os recursos hídricos. *Irriga*, v. 21, n. 2, p. 239-256, 2016. DOI: <https://doi.org/10.15809/irriga.2016v21n2p239-256>
- ASF - Alaska Satellite Facility. **Imagem altimétrica**. Fairbanks, AK: ASF, 2021. Disponível em: <https://www.asf.alaska.edu/>. Acesso em: 14 dez. 2021.
- BANDEIRA, L. B.; VENDRUSCOLO, J.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SOUZA, R. F. S.; FULAN, J. Â. Características da paisagem para subsidiar o manejo dos recursos naturais na microbacia do rio Jabuti, Amazônia Ocidental, Brasil. *Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar*, v. 3, n. 2, p. e321184, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i2.1184>
- BELTRAME, A. V. **Diagnóstico do meio ambiente físico de bacias hidrográficas**: modelo de aplicação. Florianópolis-SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 1994.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. 9. ed. **Conservação do solo**. São Paulo: Editora Ícone, 2014.
- BRADY, N. C.; WEIL, R. R. A formação dos solos. In: BRADY, N. C.; WEIL, R. R. **Elementos da natureza e propriedades dos solos**. São Paulo: Bookman Editora, 2013. p. 30-64.
- RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima,
Sídna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 4 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm. Acesso em: 01 abr. 2018.

CASTRO JUNIOR, E. **O papel da fauna endopodônica na estruturação física dos solos e o seu significado para a hidrologia de superfície.** 2001. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; SILVA, E. S.; RODRIGUES, A. L. B.; FERREIRA, E. F.; VENDRUSCOLO, J. Antropogeomorfologia da microbacia do rio Terra Nova, Amazônia, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. e311039, 2022a. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1039>

CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; SILVA, E. S.; RODRIGUES, A. L. B.; FERREIRA, E.; SOUZA, R. F. S.; FULAN, J. A.; RODRIGUES, A. A. M.; FERNANDES, I. M.; VENDRUSCOLO, J. Geoindicadores como ferramenta para análise dos processos antropogeomorfológicos na microbacia do rio Tracajá, Amazônia, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 3, p. e331194, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i3.1194>

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.

COGO, N. P.; LEVIEN, R.; SCHWARZ, R. A. Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n. 4, p. 743-753, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832003000400019>

EARLE, S. **Physical Geology.** Vitória: BC campus Open Textbook Project, 2015. 654 p. Disponível em: https://web2.mlp.cz/koweb/00/04/24/15/79/physical_geology.pdf. Acesso em: 14 jun. 2019.

FAIRFULL, S.; WITHERIDGE, G. **Why do Fish Need to Cross the Road? Fish Passage Requirements for Waterway Crossings.** Sydney: NSW Fisheries, 2003.

FIGUEIREDO, S. M. M.; VENTICINQUE, E. M.; FIGUEIREDO, E. O.; FERREIRA, E. J. L. Predição da distribuição de espécies florestais usando variáveis topográficas e de índice de vegetação no leste do Acre, Brasil. **Acta Amazonia**, v. 45, n. 2, p. 167-174, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4392201402834>

FONSECA, E. L.; SILVA, E. P. Análise fisiográfica como subsídio ao estudo da suscetibilidade erosiva em bacias hidrográficas. **Acta Geográfica**, v. 11, n. 25, p. 137-158, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5654/acta.v11i25.4029>

FRANCA, R. R. Climatologia das chuvas em Rondônia – período 1981-2011. **Revista Geografias**, v. 11, n. 1, p. 44-58, 2015.

HERNANI, L. C.; KURIHARA, C. H.; SILVA, W. M. Sistemas de manejo de solo e perdas de nutrientes e matéria orgânica por erosão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 23, n. 1, p. 145-154, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-06831999000100018>

HORTON, R. E. Erosional development of streams and their drainage basin: hydrophysical approach to quantitative morphology. **Geological Society of America Bulletin**, v. 56, n. 3, p. 275- 370, 1945.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima,
Sídna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

HORTON, R. E. Drainage basin characteristics. **Transactions, American Geophysical Union**, v. 13, n. 1, p. 350-361, 1932. DOI: <https://doi.org/10.1029/TR013i001p00350>

HÖFIG, P.; ARAUJO-JUNIOR, C. F. Classes de declividade do terreno e potencial para mecanização no estado do Paraná. **Coffee Science**, v. 10, n. 2, p. 195-203, 2015. Disponível em: <http://www.coffeescience.ufla.br/index.php/Coffeescience/article/view/833>. Acesso em: 16 jan. 2022.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Acervo fundiário**. Rio de Janeiro: Incra, 2018. Disponível em <http://acervofundiario.incr.gov.br/acervo/acv.php>. Acesso em: 15 maio 2018.

JOHEN, J.; BOONE, N. R. V.; SILVA, R. F. A.; LIMA, A. C. R.; VENDRUSCOLO, J.; ROSA, D. M. Caracterização morfométrica da microbacia do rio Bananeira, Rondônia. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v. 7, n. 1, p. 42-50, 2018.

KENT, K. M.; WOODWARD, D. E.; HOEFT, C. C.; HUMPAL, A.; CERRELLI, G. Time of Concentration. *In: Hydrology National Engineering Handbook*. United States: Department of Agriculture, 2010.

LIMA JÚNIOR, J. C.; VIEIRA, W. L.; MACÊDO, K. G.; SOUZA, S. A.; NASCIMENTO, F. A. L. Determinação das características morfométricas da sub-bacia do Riacho Madeira Cortada, Quixelô, CE. VII Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação - CONNEPI. **Anais**. [...]. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Palmas, Brasil, 2012. p. 1-7.

LOLLO, J. A. **O uso da técnica de avaliação do terreno no processo de elaboração do mapeamento geotécnico: sistematização e aplicação na quadrícula de Campinas**. 1995. Tese (Doutorado em Engenharia Geotécnica) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 1995.

LOPES, L.; LEAL, B. G.; RAMOS, C. M. C. Morphometric characterization of the basin in the semi-arid region of Pernambuco using SRTM data in free software. **Journal of Hyperspectral Remote Sensing**, v. 8, n. 1, p. 31-40, 2018.

MACÊDO, M. N. C. **Caracterização hidroambiental e sociocultural da bacia hidrográfica do Riozinho do Rôla, região sudeste do estado do Acre**. 2010. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2010.

MACEDO, T. M.; FULAN, J. Â.; PEREIRA, C. V. L.; GOMES, M. L. S.; SOUZA, R. F. S.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas e dinâmica da cobertura do solo na microbacia Prosperidade, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. e311019, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1019>

MIRANDA, I. S.; ALMEIDA, S. S.; DANTAS, P. J. Florística e estrutura de comunidades arbóreas em cerrados de Rondônia, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 36, n. 4, p. 419-430, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672006000400004>

OLIVEIRA, J. P.; LIMA, A. C. R.; ANJOS, S. P.; BOONE, N. R. V.; HAUS, C. S.; JOHEM, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SOUZA, R. F. S.; VENDRUSCOLO, J. Hidrogeomorfometria e dinâmica da cobertura do solo da microbacia do rio Santa Inês, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. e311012, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1012>

PARVIS, M. Drainage pattern significance in airphoto identification of soils and bedrocks. **Photogrammetric Engineering**, v. 16, p. 387-408, 1950.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. 2015. **QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <http://qgis.osgeo.org>.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima,
Sídna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

- REBOUÇAS, A. C. Água na região Nordeste: desperdício e escassez. **Estudos Avançados**, v. 11, n. 29, p. 127-154, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40141997000100007>
- RHODEN, A. C.; FELDMANN, N. A.; MUHL, F. R.; RITTER, A. F. S.; MOREIRA, A. A importância da água e da gestão dos recursos hídricos. **Revista de Ciências Agroveterinárias e Alimentos**, v. 1, p. 91-108, 2016.
- ROMERO, V.; FORMIGA, K. T. M.; MARCUZZO, F. F. N. Estudo hidromorfológico de bacia hidrográfica urbana em Goiânia/GO. **Ciência e Natura**, v. 39, n. 2, p. 320-340, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179460X26411>
- SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO W. C. S.; SOUZA, E. F. M.; SOUZA, R. F. S.; FERNANDES, I. M.; FULAN, J. A.; VENDRUSCOLO, J. Análise hidromorfológica e dinâmica de cobertura do solo da microbacia do rio Formoso, Amazônia ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 2, p. e321134, 2022c. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i2.1134>.
- SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. Â.; SOUZA, R. F. S.; SERRANO, A. M.; BORGES, M. V. V.; SENNA, D. S.; VENDRUSCOLO, J.; SOUZA, E. F. M. Caracterização hidrogeomorfológica temporal da paisagem da microbacia do rio Jaçanã, Rondônia, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 3, p. e331242, 2022a. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i3.1242>.
- SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SCCOTI, M. S. V.; TRONCO, K. M. Q.; SOUZA, E. F. M.; ROCHA, K. J.; HARA, F. A. S.; NAGAO, E. O.; ROCHA, J. D. S.; FULAN, J. Â.; NASCIMENTO, J. M. S.; VENDRUSCOLO, J. Aplicação das geotecnologias para análise da paisagem da microbacia do rio Boa Sorte, Rondônia, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 4, p. e341343, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1343>
- SANTOS, A. M.; TARGA, M. S.; BATISTA, G. T.; DIAS, N. W. Análise morfométrica das sub-bacias hidrográficas Perdizes e Fojo no município de Campos do Jordão, SP, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v. 7, n. 3, p. 195-211, 2012. DOI: <https://doi.org/10.4136/1980-993X>
- SANTOS, G. V.; DIAS, H. C. T.; SILVA, A. P. S.; MACEDO, M. N. C. Análise hidrológica e socioambiental da bacia hidrográfica do córrego Romão dos Reis, Viçosa. **Revista Árvore**, v. 31, n. 5, p. 931-940, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622007000500017>
- SANTOS, L. P.; ROSA, D. M.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J.; ROSSEL, E. C. F.; BIGGS, T.; STACHIW, R. Hidrogeomorfometria e índice de desmatamento da microbacia do rio Tinguí, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezuelana**, edição especial, p. 40-56, 2019. Disponível em: <http://saber.ula.ve/handle/123456789/46149>. Acesso em: 28 out. 2022.
- SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C.; SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Viçosa-MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013.
- SEDAM - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental. **Atlas Geoambiental de Rondônia**. Porto Velho-RO: SEDAM, 2002.
- SEDAM - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental. **Boletim Climatológico de Rondônia**. Porto Velho-RO: SEDAM, 2012.
- SILVA, F. M.; REZENDE, F. A.; ALVES, H. M. R.; ALVES, M. C.; MOREIRA, M. A.; SILVA, A. C. Potencialidade de mecanização da região Sul e Sudoeste de Minas Gerais, visando a lavoura cafeeira. VI Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil - SPCB. **Anais**. [...]. Universidade Federal de Lavras. Vitória-ES, Brasil, 2010. p. 1-4.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS DA MICROBACIA DO RIO SANTA CRUZ, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Camilla Sulzbacher Haus, Nara Rúbia Vieira Boone, Jakeline Johem, Ariane Cristine Rebelo Lima,
Sídna Primo dos Anjos, Juliana Padovan de Oliveira, Rosalvo Stachiw, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Karoline Ruiz Ferreira, Jhony Vendruscolo

SILVA, Q. D. **Mapeamento geomorfológico da Ilha do Maranhão**. 2012. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2012.

SIQUEIRA, A. S.; LA TORRE, J. J. S.; PARREIRA, C. F.; VENDRUSCOLO, J.; ROSA, D. M.; CAVALHEIRO, W. C. S. Caracterização morfométrica na microbacia do rio Conceição, Rondônia. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v. 7, n. 1, p. 59-67, 2018.

TARGA, M. S.; BATISTA, G. T.; DINIZ, H. D.; DIAS, N. W.; MATOS, F. C. Urbanização e escoamento superficial na bacia hidrográfica do Igarapé Tucunduba, Belém, PA, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v. 7, n. 2, p. 120-142, 2012. DOI: <https://doi.org/10.4136/1980-993X>

TONELLO, K. C.; DIAS, H. C. T.; SOUZA, A. L.; RIBEIRO, C. A. A. S.; LEITE, F. P. Morfometria da bacia hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Guanhães - MG. **Revista Árvore**, v. 30, n. 5, p. 849-857, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622006000500019>

TORRES, J. L. R.; SILVA, S. R. S.; PEDRO, C. A. S.; PASSOS, A. O.; GOMES, J. Q. Morfometria e qualidade da água da microbacia do ribeirão da vida em Uberaba-MG. **Global Science and Technology**, v. 2, n. 1, p. 1-9, 2009.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

VAEZA, R. F.; OLIVEIRA FILHO, P. C.; MAIA, A. G.; DISPERATI, A. A. Uso e ocupação do solo em bacia hidrográfica urbana a partir de imagens orbitais de alta resolução. **Floresta e Ambiente**, v. 17, n. 1, p. 23-29, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/floram.2011.003>

VENDRUSCOLO, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; ROSA, D. M.; STACHIW, R.; VENDRUSCOLO, R.; SIQUEIRA, A. S.; BIGGS, T. Hidrogeomorfometria e desmatamento na microbacia do rio Manicoré, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezolana**, edição especial, p. 226-241, 2019. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/46171>. Acesso em: 27 out. 2022

VENDRUSCOLO, J.; MEIRA FILHO, W. R.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SOUZA, E. F. M.; NAGAO, E. O.; FULAN, J. Â. Análise da paisagem na microbacia Rio das Almas, Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 2, n. 11, p. e211982, 2021b. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v2i11.982>

VENDRUSCOLO, J.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SOUZA, R. F. S.; SOUZA, E. F. M.; ROCHA, K. J.; STACHIW, R.; FULAN, J. Â. Características da paisagem na microbacia do Rio das Garças, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 2, n. 11, p. e211984, 2021a. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v2i11.984>

VENDRUSCOLO, J.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; MACEDO, T. M.; DONEGÁ, M. V. B.; FULAN, J. Â.; SOUZA, R. F. S.; CAVALHEIRO, W. C. S. Características hidrogeomorfológicas e dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Ariranha, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima 21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. e311034, 2022a. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1034>

VENDRUSCOLO, J.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; NAGAO, E. O.; FULAN, J. Â.; MACEDO, R. S.; CARNEIRO, K. A. A.; CAVALHEIRO, W. C. S. Características da paisagem da microbacia do rio Tamanduá, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 4, p. e341387, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1387>

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 1975.

ZUFFO, A.; ZUFFO, M. **Gerenciamento de recursos hídricos: Conceituação e contextualização**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier Brasil, 2017. 480 p.