



CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

HYDROGEOMORPHOMETRIC CHARACTERISTICS AND DYNAMICS OF SOIL COVER IN THE SERENO RIVER MICROBASIN, WESTERN AMAZON, BRAZIL

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS Y DINÁMICAS DE LA COBERTURA DEL SUELO EN LA CUENCA DEL RÍO SERENO, AMAZONÍA OCCIDENTAL, BRASIL

Virginia Maria da Silva Pereira¹, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior², Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro³, João Ânderson Fulan⁴, Francisco Adilson dos Santos Hara⁵, Rosalvo Stachiw⁶, Waléria Souza Figueira⁷, Karoline Ruiz Ferreira⁸, Elvino Ferreira⁹, Emanuel Fernando Maia de Souza¹⁰, Jhony Vendruscolo¹¹

e371708

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i7.1708>

PUBLICADO: 07/2022

RESUMO

A microbacia do rio Sereno está localizada no município de Cabixi-RO, e apesar de sua importância social, econômica e ambiental, há uma carência de informações sobre as características de sua paisagem para auxiliar no planejamento e gestão dos recursos naturais. Face ao exposto, objetivou-se com o presente estudo disponibilizar informações sobre as características hidrogeomorfológicas e dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Sereno. Para a aquisição dos dados foram utilizadas geotecnologias e imagens dos satélites Alos, Landsat 5 e Landsat 8. A microbacia tem área de 9,25 km², perímetro de 17,04 km, forma alongada, altitudes de 220 a 302 m, predominância do relevo suave ondulado (51,23%), padrão de drenagem dendrítico com rios de até 3ª ordem, baixa a média densidade de nascentes, média densidade de drenagem, canal principal muito reto, coeficiente de manutenção de 760,1 m² m⁻¹ e tempo de concentração de 1,78 h. No período de 1984 a 2021, a vegetação nativa foi suprimida para a implantação de sistemas agropecuários, chegando a ocupar 77,73% da área total da microbacia e 26,25% da zona ripária no último ano analisado. Concluiu-se que a microbacia tem potencial para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, contudo, a supressão excessiva da vegetação nativa pode comprometer a conservação dos recursos naturais e, conseqüentemente, o desenvolvimento sustentável da região. Recomenda-se a inserção do componente arbóreo nos sistemas produtivos e a recuperação da vegetação nativa na área de zona ripária que se encontra ocupada com agropecuária.

PALAVRAS-CHAVE: Sensoriamento remoto. Planejamento e gestão ambiental. Conservação dos recursos naturais.

ABSTRACT

The Sereno river microbasin is located in the municipality of Cabixi-RO, and despite its social, economic and environmental importance, there is no information about the characteristics of its landscape to assist in the planning and management of natural resources. Thus, the objective of this study was to provide information on the hydrogeomorphometric characteristics and dynamics of soil cover in the Sereno river microbasin. We used geotechnologies and images from Alos, Landsat 5 and Landsat 8 satellites to acquire the data. The Sereno river microbasin has an area of 9.25 km², perimeter of 17.04 km, elongated shape, altitudes from 220 to 302 m, predominance of smooth-wavy relief, dendritic drainage pattern with rivers of up to 3rd order, low to medium density of springs, medium drainage density, very straight main

¹ Universidade Federal do Amazonas

² Universidade Federal de Rondônia

³ Cavalheiro Engenharia Rural e Empresarial Ltda.

⁴ Universidade Federal de São Carlos

⁵ Universidade Federal do Amazonas

⁶ Universidade Federal de Rondônia

⁷ Censipam - CR/PV

⁸ Ação Ecológica do Guaporé

⁹ Universidade Federal de Rondônia

¹⁰ Universidade Federal de Rondônia

¹¹ Universidade Federal de Rondônia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

channel, maintenance coefficient of 760.1 m² m⁻¹ and concentration time of 1.78 h. In the period from 1984 to 2021, native vegetation was suppressed for the implementation of agricultural systems, reaching 77.73% of the total area of the microbasin and 26.25% of the riparian zone in the last year. We conclude that the microbasin has potential for the development of agricultural activities, however, the excessive suppression of native vegetation can compromise the conservation of natural resources and, consequently, the sustainable development of the region. We recommend the insertion of the arboreal component in the productive systems and the recovery of the native vegetation in the riparian zone area that is occupied with agriculture and livestock.

KEYWORDS: *Remote sensing. Environmental planning and management. Conservation of natural resources.*

RESUMEN

La cuenca del río Sereno se encuentra en el municipio de Cabixi-RO, y a pesar de su importancia social, económica y ambiental, existe una falta de información sobre las características de su paisaje para ayudar en la planificación y gestión de los recursos naturales. En vista de lo anterior, el objetivo de este estudio fue proporcionar información sobre las características hidrogeomorfológicas y la dinámica de la cobertura del suelo en la cuenca del río Sereno. Se utilizaron geotecnologías e imágenes de los satélites Alos, Landsat 5 y Landsat 8 para la adquisición de datos. La cuenca tiene una superficie de 9,25 km², perímetro de 17,04 km, forma alargada, altitudes de 220 a 302 m, predominio de relieve ondulado liso (51,23%), patrón de drenaje dendrítico con ríos de hasta 3er orden, densidad baja a media de manantiales, densidad de drenaje media, canal principal muy recto, coeficiente de mantenimiento de 760,1 m² m⁻¹ y tiempo de concentración de 1,78 h. De 1984 a 2021 se suprimió la vegetación nativa para la implementación de sistemas agrícolas, alcanzando el 77,73% del área total de la cuenca y el 26,25% de la zona ribereña en el último año analizado. Se concluyó que la cuenca tiene el potencial para el desarrollo de actividades agrícolas, sin embargo, la supresión excesiva de la vegetación nativa puede comprometer la conservación de los recursos naturales y, en consecuencia, el desarrollo sostenible de la región. Se recomienda insertar el componente arbóreo en los sistemas productivos y la recuperación de vegetación nativa en el área ribereña que se ocupa de la agricultura.

PALABRAS CLAVE: *Teledetección. Planificación y gestión ambiental. Conservación de los recursos naturales.*

INTRODUÇÃO

O uso inadequado do solo pelo ser humano pode ocasionar a degradação da natureza, portanto, é necessário planejar adequadamente as atividades a serem realizadas, selecionar as práticas de manejo mais eficientes para reduzir potenciais impactos antrópicos negativos. Bem como, delimitar as áreas prioritárias para a manutenção, recuperação ou restauração da vegetação nativa para evitar ou mitigar esse problema e tornar possível o desenvolvimento de sistemas de produção agropecuários mais sustentáveis. Para se obter maior eficiência no planejamento ambiental é necessário considerar a microbacia como unidade de gestão, uma vez que esta região permite analisar de forma integrada todos os componentes da paisagem e os impactos ocasionados pela ação antrópica nos recursos naturais, a exemplo do solo e da água (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2014).

A microbacia do rio Sereno está inserida dentro da bacia do rio Guaporé e sub-bacia do rio Vermelho, abrange cerca de 11 estabelecimentos agropecuários privados (INCRA, 2018) e faz parte

RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

do Cone Sul de Rondônia, região com plena utilização de terras pelo agronegócio, com destaque para a soja (PEREIRA; KAHIL, 2010). Esta microbacia também está localizada dentro do Pantanal do Guaporé, região que apresenta grande importância ambiental por atuar como corredor ecológico entre o bioma amazônico e o pantanal do Mato Grosso (SILVA *et al.*, 2015). Portanto é necessário um planejamento integrado que concilie o desenvolvimento econômico e a conservação dos recursos naturais.

Para realizar o planejamento integrado é necessário conhecer as características da paisagem da microbacia (geometria, topografia, hidrografia e cobertura do solo). Estas informações permitem identificar o potencial econômico e as fragilidades ambientais, e, posteriormente, delimitar as áreas prioritárias para a manutenção e recuperação da vegetação nativa, e selecionar as práticas de manejo mais eficientes para a conservação dos recursos naturais (ex: solo e água) (FERREIRA *et al.*, 2022; OLIVEIRA *et al.*, 2022). Estas características da paisagem podem ser obtidas por meio de geotecnologias e têm sido empregadas com sucesso em diversas microbacias do estado de Rondônia (CAVALHEIRO *et al.*, 2022; SANTOS JÚNIOR *et al.*, 2022; VENDRUSCOLO *et al.*, 2021).

Face ao exposto, objetiva-se com o presente trabalho, disponibilizar informações sobre as características geométricas, topográficas e hidrográficas, e dinâmica da cobertura do solo da microbacia do rio Sereno, para auxiliar no planejamento e gestão dos recursos naturais na região, bem como de servir de indicativo para a concepção de políticas públicas que visem tanto o desenvolvimento rural quanto a conservação da natureza.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e características gerais da área de estudo

A microbacia do rio Sereno está inserida dentro da bacia do rio Guaporé e sub-bacia do rio Vermelho, localizada no município de Cabixi/RO (Figura 1). A região tem clima classificado como Tropical com inverno seco (Aw) (BECK *et al.*, 2018), temperaturas médias entre 24 e 26 °C (ALVARES *et al.*, 2013), precipitação média anual de 1.843,7 a 2.008,2 mm ano⁻¹ (FRANCA, 2015), e litologia formada por rocha sedimentar (52,76%) e sedimentos inconsolidados (47,24%) (CPRM, 2018). Além disso, a região tem solos classificados como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (65,41%), Latossolo Vermelho distrófico (26,81%) e Gleissolo distrófico (7,78%) (SEDAM, 2002).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

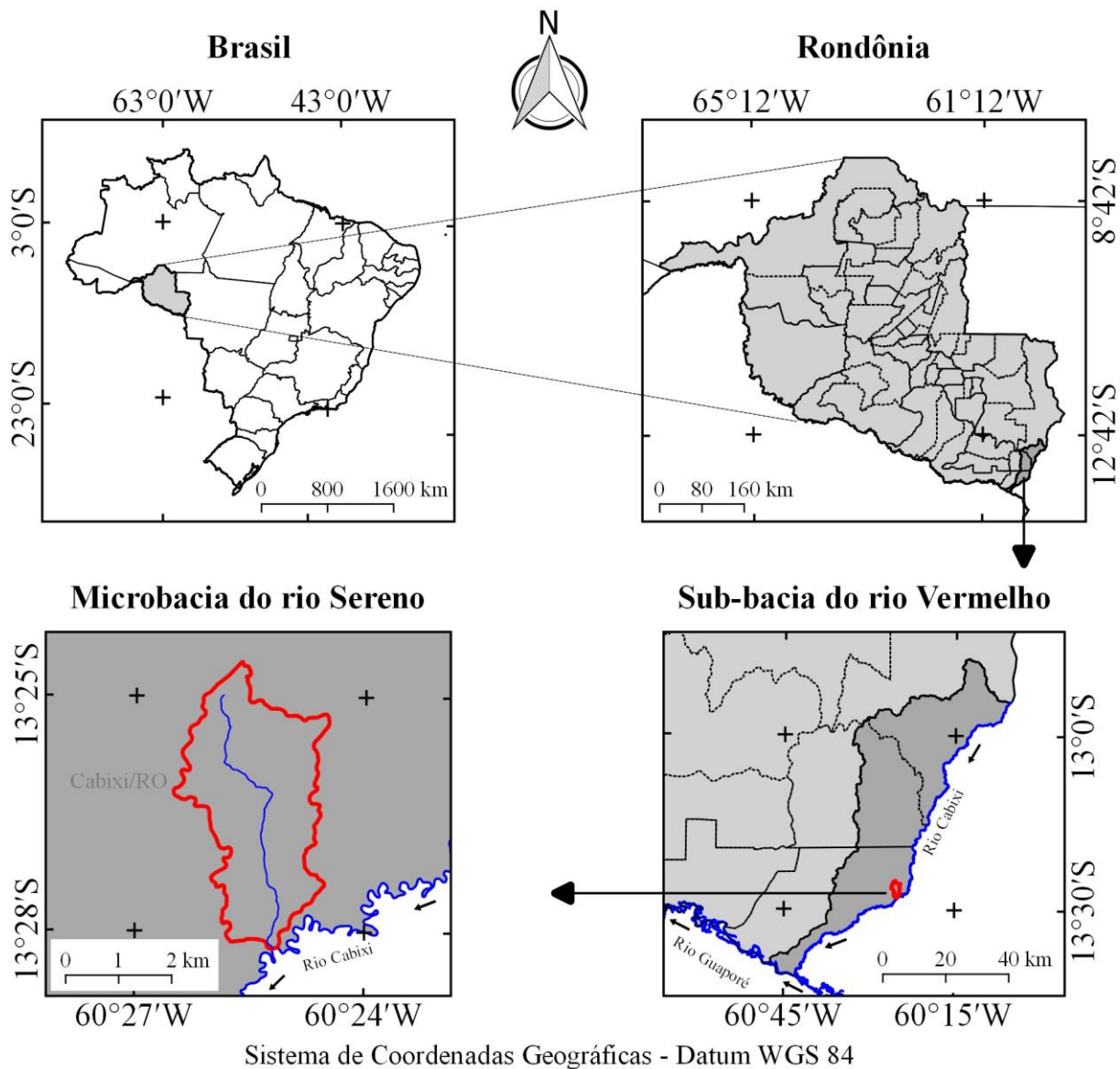


Figura 1. Localização da microbacia do rio Sereno, Amazônia Ocidental, Brasil.

As características analisadas foram: geométricas (área, perímetro, fator de forma, índice de circularidade e coeficiente de compacidade), topográficas (altitude e declividade), hidrográficas (padrão de drenagem, ordem dos rios, densidade de nascentes, densidade de drenagem, coeficiente de manutenção, índice de sinuosidade e tempo de concentração) e a dinâmica temporal e espacial de cobertura do solo na microbacia e em sua zona ripária. Para a aquisição destas informações e elaboração dos mapas, foram utilizados os *softwares* QGIS 2.10.1 (versão Pisa), Google Earth e TrackMaker Free, equações, imagens altimétricas registradas pelo satélite ALOS (sensor Palsar) (ASF, 2017) e imagens de cobertura do solo registradas pelos satélites Landsat 5 e Landsat 8 (INPE, 2022). O processamento foi executado em cinco etapas, sendo estas:



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Ânderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

1ª Etapa - Características geométricas

Área e perímetro da microbacia: inicialmente foi delimitado o perímetro da microbacia utilizando a ferramenta TauDEM (passos: *Pit Remove* < *D8 Flow Directions* < *D8 Contributing Area* - 1ª versão) < *Stream Definition By Threshold* < Edição do ponto de exutório < *D8 Contributing Area* - 2ª versão) e a imagem altimétrica, de forma automática. O arquivo matricial gerado no TauDEM foi transformado para o formato vetorial (ferramenta “poligonizar”), em seguida, dissolvido (ferramenta “dissolver”), suavizado (ferramenta “simplificar geometria”) e ajustado no *software* Google Earth, considerando as características da rede de drenagem e relevo. Após isso, foram calculados a área e o perímetro com a ferramenta “calculadora de campo”.

Fator de forma, índice de circularidade e coeficiente de compacidade: estes parâmetros foram calculados com as equações 1 (VILLELA; MATTOS, 1975), 2 (CHRISTOFOLETTI, 1980) e 3 (VILLELA; MATTOS, 1975), e comparados com dados da literatura (Tabela 1).

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

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

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

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

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

Em que: Kc = coeficiente de compacidade; A = área da microbacia (km^2); P = perímetro da microbacia (km).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

Tabela 1. Classificação dos parâmetros fator de forma, índice de circularidade e coeficiente de compacidade.

Parâmetro	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
Índice de circularidade ²	< 0,51	Forma alongada
	0,51 – 0,75	Forma intermediária
	0,76 – 1,00	Forma circular
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

Fonte: ¹Lima Júnior *et al.*, (2012); ²Silva (2012).

2ª Etapa - Características topográficas

Altitude: as altitudes mínima e máxima foram obtidas diretamente das imagens altimétricas, e a altitude média foi mensurada com a ferramenta “estatística por zona”.

Declividade: mensurada com a ferramenta “modelo digital de elevação”, em seguida foi classificada para a aquisição de informações relacionadas ao relevo, influencia na propagação de incêndios e aptidão à mecanização agrícola (Tabela 2).

Tabela 2. Classificação do relevo, influência na propagação de incêndios e aptidão à mecanização agrícola em função da declividade (%).

Parâmetro	Classe	Declividade (%)
Relevo ¹	Plano	0-3
	Suave ondulado	3-8
	Ondulado	8-20
	Forte ondulado	20-45
	Montanhoso	45-75
	Escarpado	> 75
Influência na propagação de incêndios ²	Baixa	≤ 15
	Moderada	16-25
	Alta	26-35
	Muito alta	36-45
Aptidão à mecanização agrícola ³	Extremamente alta	> 45
	Extremamente apta	0-5,0
	Muito apta	5,1-10,0
	Apta	10,1-15,0
	Moderadamente apta	15,1-20,0
	Não apta	> 20,0

Fonte: ¹Santos *et al.*, (2013); ²Ribeiro *et al.*, (2008); ³Höfig; Araújo-Júnior (2015).

3ª Etapa - Características hidrográficas

Padrão de drenagem, ordem dos rios e nascentes: inicialmente foram gerados os cursos d'água por meio de trilhas, utilizando a ferramenta “adicionar caminho” do *software* Google Earth. As



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

trilhas foram salvas em formato KML (*Keyhole Markup Language*), unidas com a ferramenta “Lápis” no *software* TrackMaker Free e convertidas para o formato *Shapefile* (SHP) no *software* QGIS. Em seguida, foi identificado o padrão de drenagem, comparando a distribuição espacial da rede de drenagem da área em estudo com os dados de Parvis (1950), e classificada a ordem dos rios com a ferramenta “*strahler*”. As nascentes foram extraídas com a ferramenta “*Stream feature extractor*”.

Densidade de nascentes, densidade de drenagem, coeficiente de manutenção, índice de sinuosidade e tempo de concentração: estes parâmetros foram calculados com as equações 4 (SANTOS *et al.*, 2012), 5 (HORTON, 1932), 6 (CHRISTOFOLETTI, 1980), 7 (VILLELA; MATTOS, 1975) e 8 (KIRPICH, 1940, *apud* TARGA *et al.*, 2012).

$$Dn = \frac{N}{A} \quad (\text{Equação 4})$$

Em que: Dn = densidade de nascentes (nascentes km^{-2}); N = número de nascentes; A = área da microbacia (km^2).

$$Dd = \frac{L}{A} \quad (\text{Equação 5})$$

Em que: Dd = densidade de drenagem (km km^{-2}); L = comprimento da rede de drenagem (km); A = área da microbacia (km^2).

$$Cm = \frac{1}{Dd} \times 1000 \quad (\text{Equação 6})$$

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

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

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

$$Tc = 57x \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385} \quad (\text{Equação 8})$$

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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

Os parâmetros de ordem dos rios, densidade de nascentes, densidade de drenagem e índice de sinuosidade foram classificados de acordo com a literatura (Tabela 3).

Tabela 3. Classificação das características hidrográficas.

Parâmetro	Unidade	Classe	Limite
Ordem dos rios ¹	-	Rio pequeno	1-3
		Rio médio	3-6
		Rio Grande	7-10
Ordem dos rios ²	Unidades	Elevada probabilidade de secar no período de estiagem	1
		Moderada probabilidade de secar durante o período de estiagem	2
		Baixa probabilidade de secar durante o período de estiagem	3
		Improvável probabilidade de secar durante a estação de estiagem	≥ 4
Densidade de nascentes ³	Nascentes km ⁻²	Baixa	< 3
		Média	3-7
		Alta	7-15
		Muito alta	> 15
Densidade de drenagem ⁴	km km ⁻²	Baixa	< 0,50
		Média	0,50-2,00
		Alta	2,00-3,50
		Muito alta	> 3,50
Índice de sinuosidade ⁵	%	Muito reto	< 20
		Reto	20-29
		Divagante	30-39
		Sinuoso	40-50
		Muito sinuoso	> 50

Fonte: ¹Vannote *et al.*, (1980); ²Adaptado de Fairull; Witheridge (2003); ³Lollo (1995); ⁴Beltrame (1994); ⁵Romero; Formiga; Marcuzzo (2017).

4ª Etapa - Dinâmica da cobertura do solo

Para a análise da dinâmica de cobertura do solo foram utilizadas as imagens dos satélites Landsat 5 (1984) e Landsat 8 (2021), registradas no período de julho a agosto, em função da melhor qualidade das imagens. Informações sobre as características das imagens dos satélites Landsat 5 e Landsat 8 encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4. Características das imagens dos satélites Landsat 5 e Landsat 8, utilizadas para elaboração do índice de desmatamento na microbacia do rio Sereno.

Ano	Satélite	Sensor	B	Resolução				Órbita/ Ponto
				Espectral (µm)	Espacial (m)	Radiométrica (bits)	Temporal (dias)	
1984	Landsat 5	TM	3	0,63-0,69	30	8	16	229/69
			4	0,76-0,90				
			5	1,55-1,75				
2021	Landsat 8	OLI	4	0,64-0,67	30	16	16	229/69
			5	0,85-0,88				
			6	1,57-1,65				

B = Banda; TM = *Thematic Mapper*; OLI = *Operational Land Imager*.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

A cobertura do solo foi classificada de acordo com as principais classes da cobertura da região (floresta nativa, agropecuária e água), nos seguintes passos:

1º Passo: mensuração do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN), com a equação 9.

$$NDVI = \frac{IP-V}{IP+V} \quad (\text{Equação 9})$$

Em que: IP = Infravermelho Próximo (B4 = Landsat 5; B5 = Landsat 8); V = vermelho (B3 = Landsat 5; B4 = Landsat 8).

2º Passo: coleta de 30 amostras de pixels em cada imagem IVDN, 10 para cada classe de cobertura do solo.

3º Passo: divisão da imagem IVDN em classes com a ferramenta “*slicer*”, e conversão da imagem matricial gerada para formato vetorial, com a ferramenta “*poligonizar*”.

4º Passo: comparação da imagem classificada com a imagem falsa cor (R5G4B3 para o Landsat 5, e R6G5B4 para o Landsat 8).

A zona ripária foi delimitada com a ferramenta “*Buffer*”, considerando 50 m de raio nas nascentes e uma faixa de 30 m de cada lado dos rios, conforme o estabelecido pela Lei nº 12.651 de 2012 (BRASIL, 2012).

5ª Etapa: Elaboração dos mapas

Para auxiliar a interpretação dos resultados, foram elaborados os mapas de altitude, relevo, rede e ordem de drenagem, distribuição espacial das nascentes, dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na microbacia e na zona ripária, utilizando a ferramenta “*novo compositor de impressão*”, e o Sistema de Coordenadas Geográficas - Datum WGS 84.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características geométricas

A microbacia tem área de 9,25 km², perímetro de 17,04 km, fator de forma de 0,28, índice de circularidade de 0,40 e coeficiente de compacidade de 1,57. Essas características indicam que a microbacia do rio Sereno possui forma alongada e é menos suscetível do ponto de vista geométrico, a enchentes/inundações, do que uma bacia de formato circular com área equivalente, por ter menor probabilidade de ocorrência de precipitação pluviométrica simultânea em toda sua área.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

Características topográficas

As altitudes mínima, média e máxima são 220, 254 e 302 m (Figura 2), respectivamente, assim, a microbacia tem amplitude altimétrica de 82 m. A variação de altitude influencia a temperatura e a evapotranspiração (VILLELA; MATTOS, 1975), logo, pode ser utilizada como indicadora de *habitats* preferenciais para espécies de interesse econômico (FIGUEIREDO *et al.*, 2015).

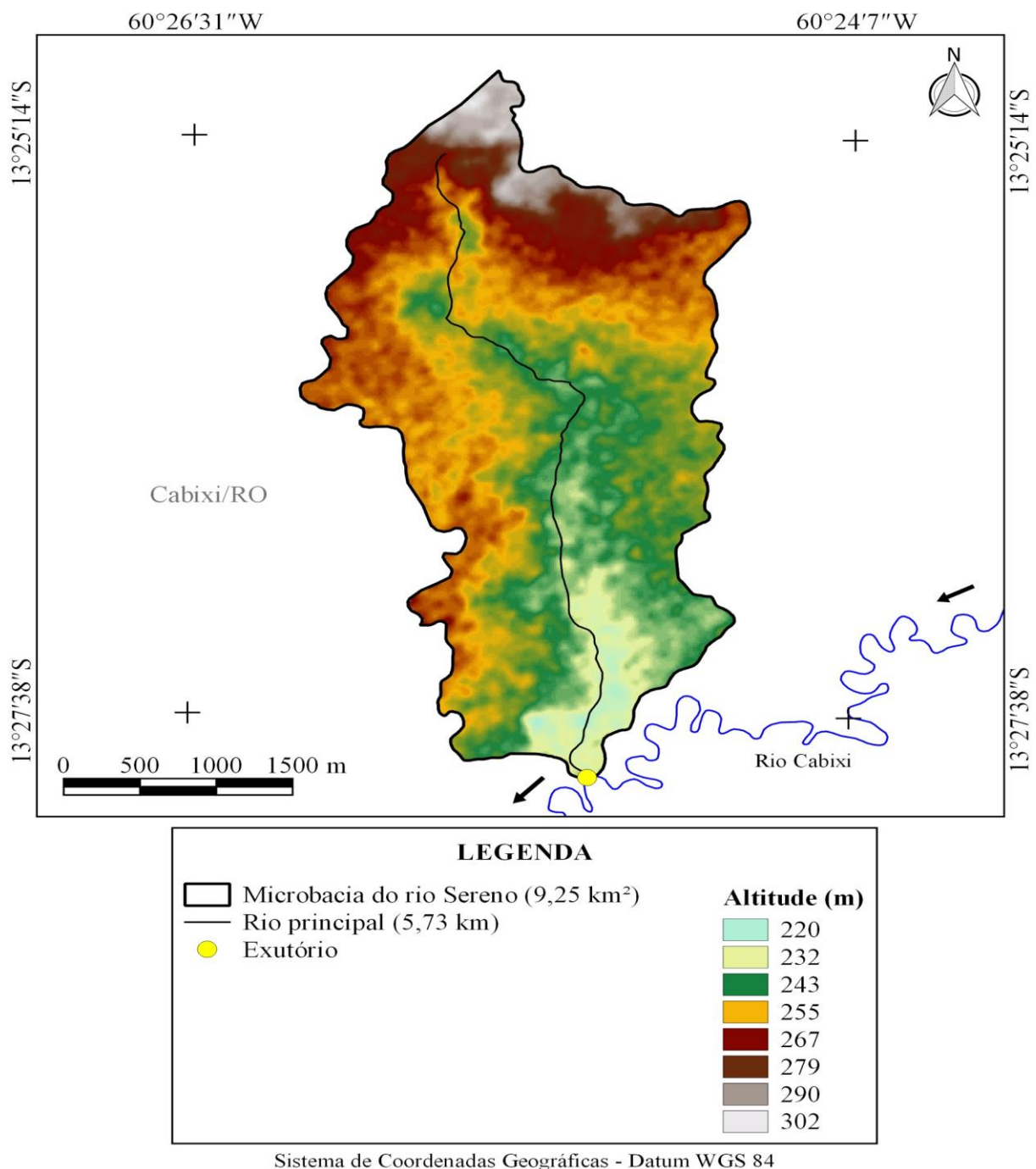


Figura 2. Altitude da microbacia do rio Sereno, Amazônia Ocidental, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

Constata-se que muitas espécies vegetais de interesse econômico podem ser encontradas na faixa de altitude de 220 a 302 m (BOURKE, 2010): *Abelmoschus esculentus* (quiabo), *Ananas comosus* (abacaxi), *Annona muricata* (graviola), *Annona squamosa* (pinha), *Arachis hypogaea* (amendoim), *Artocarpus altilis* (fruta pão), *Averrhoa carambola* (carambola), *Basella alba* (bertalha), *Bixa orellana* (urucum), *Capsicum frutescens* (pimenta malagueta), *Carica papaya* (mamão), *Citrullus lanatus* (melancia), *Citrus aurantifolia* (lima), *Citrus reticulata* (tangerina), *Citrus sinensis* (laranja), *Cocos nucifera* (coco), *Coffea canephora var. robusta* (café conilon), *Cucumis sativus* (pepino), *Dioscorea bulbifera* (cará moela), *Eugenia uniflora* (pitanga), *Glycine max* (soja), *Hevea brasiliensis* (seringueira), *Ipomoea batatas* (batata doce), *Mangifera indica* (manga), *Manihot esculenta* (mandioca), *Oryza sativa* (arroz), *Piper nigrum* (pimenta-do-reino), *Phaseolus vulgaris* (feijão), *Psidium guajava* (goiaba), *Ricinus communis* (mamona), *Zea mays* (milho) e *Zingiber officinale* (gengibre). Portanto, a região em estudo tem elevado potencial para o desenvolvimento de atividades econômicas.

A declividade da microbacia varia de 0 a 39%, formando regiões com relevos planos a forte ondulados, contudo, com maior abrangência das classes suave ondulado (55,24%), ondulado (24,11%) e plano (19,78%) (Figura 3). Os dados da declividade da paisagem indicam predomínio de relevos com baixa suscetibilidade à erosão do solo, tendo em vista que as perdas de solo aumentam com a elevação da declividade (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2014). Apesar do baixo risco de suscetibilidade à erosão do solo na maior parte da microbacia, recomenda-se o uso de práticas conservacionistas para reduzir as perdas de solo, água, nutrientes e matéria orgânica, e, conseqüentemente, favorecer o aumento da fertilidade do solo e da produtividade agropecuária. A recomendação da prática conservacionista varia de acordo com o relevo, destacando-se cobertura morta, ceifa do mato e plantio em contorno para relevo plano; terraceamento e cobertura morta para relevo suave ondulado; terraceamento, controle de fogo e reflorestamento para relevo ondulado e cordões de vegetação permanente, plantio em contorno e reflorestamento para relevo forte ondulado.

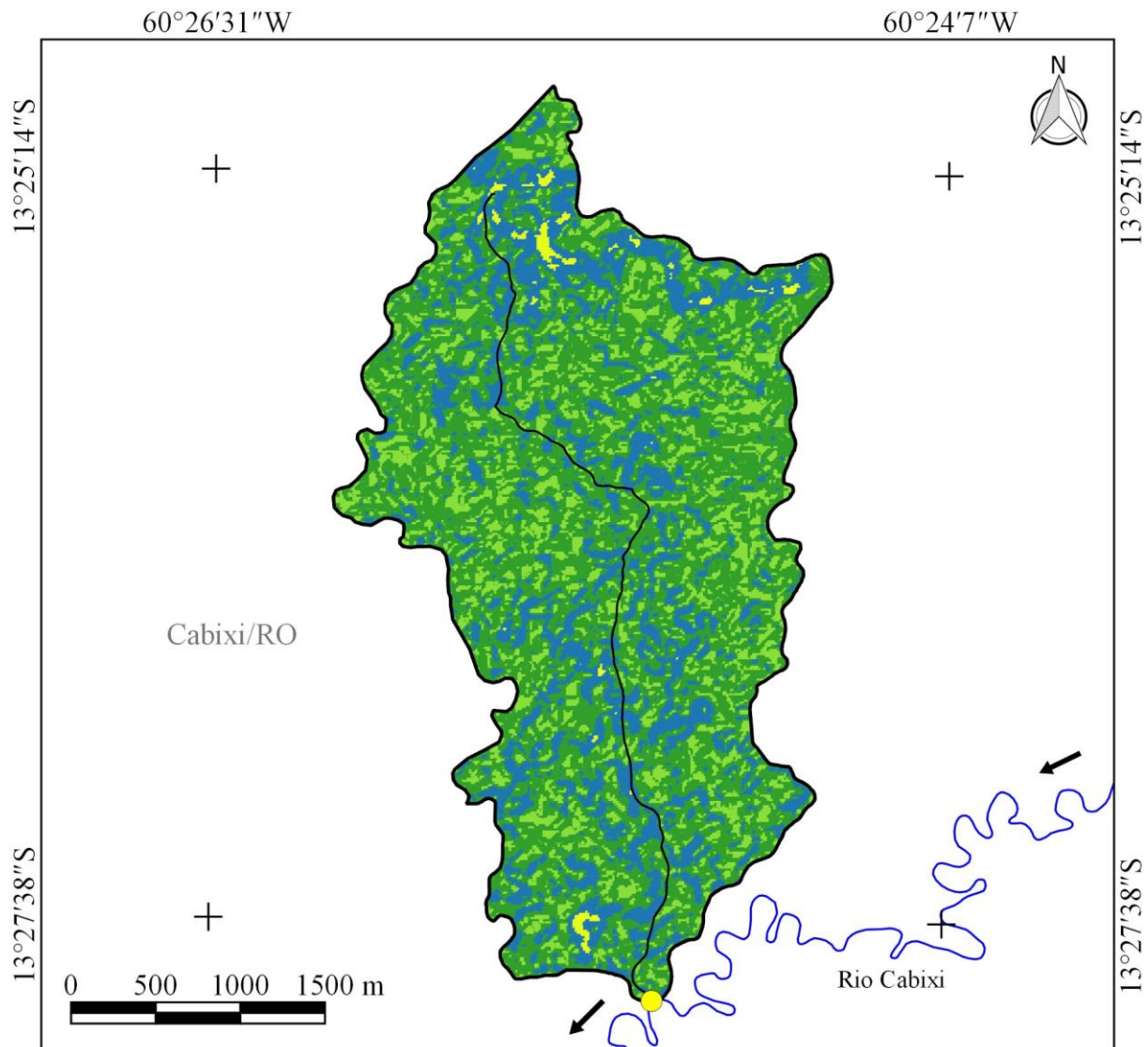
A análise da declividade na paisagem da microbacia ainda permitiu inferir que 96,22% da área total pode ser classificada como de baixa influência na propagação de incêndios, 3,46% da área como de média influência e 0,33% como alta e muito alta. Estes resultados assemelham-se aos observados nas microbacias dos rios Ariranha (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021), Tamanduá (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022), Rio das Almas (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021), Jaçanã (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022) e Boa Sorte (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022), e denotam baixa suscetibilidade a perdas de produção agropecuária por incêndios.

Com relação à aptidão à mecanização agrícola, 96,43% da área da microbacia do rio Sereno é classificada como apta a extremamente apta, 2,70% como moderadamente apta e 0,86% como não apta. Resultados semelhantes foram observados em microbacias próximas, como Santa Teresinha (SOARES *et al.*, 2019) e São Jorge (PACHECO *et al.*, 2020), e são um dos fatores que explicam a expansão do agronegócio de grãos na região.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo



LEGENDA			
	Microbacia do rio Sereno (9,25 km ²)	Declividade	Relevo
	Rio principal (5,73 km)	-- % --	Área
	Exutório		--- km ² e % ---
			0-3 Plano 1,83 e 19,78
			3-8 Suave ondulado 5,11 e 55,24
			8-20 Ondulado 2,23 e 24,11
			20-39 Forte ondulado 0,08 e 0,86

Sistema de Coordenadas Geográficas - Datum WGS 84

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

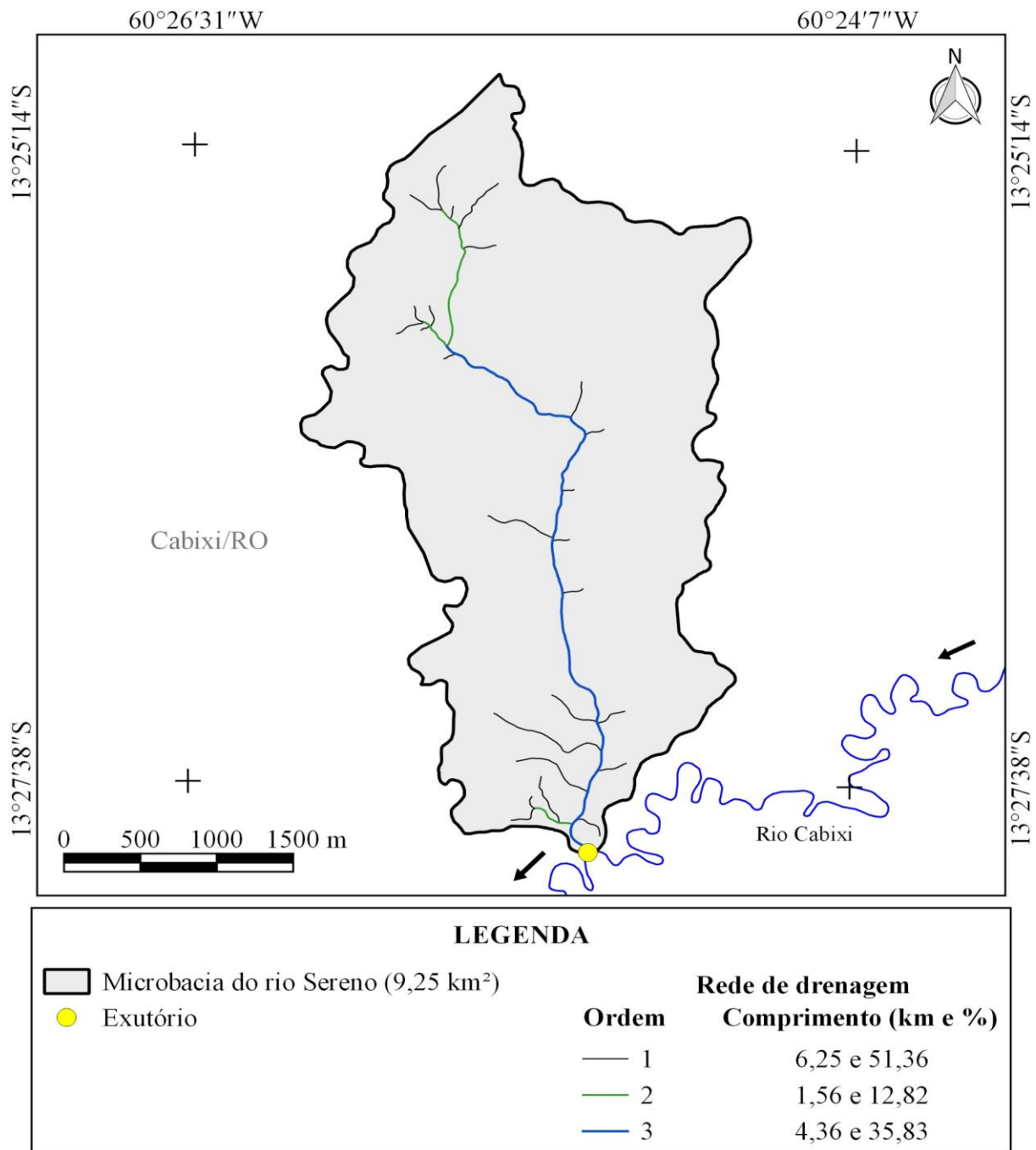


RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

Características hidrográficas

A microbacia do rio Sereno tem rede de drenagem de 9,25 km, padrão de drenagem dendrítico com rios de até 3ª ordem (Figura 4), 25 nascentes (Figura 5), 2,70 nascentes km⁻², densidade de drenagem de 1,32 km km⁻², coeficiente de manutenção de 760,1 m² m⁻¹, índice de sinuosidade de 15,01% e tempo de concentração de 1,78 h.



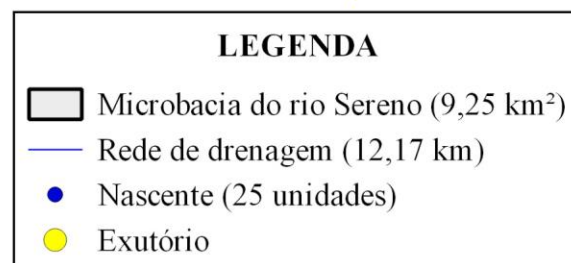
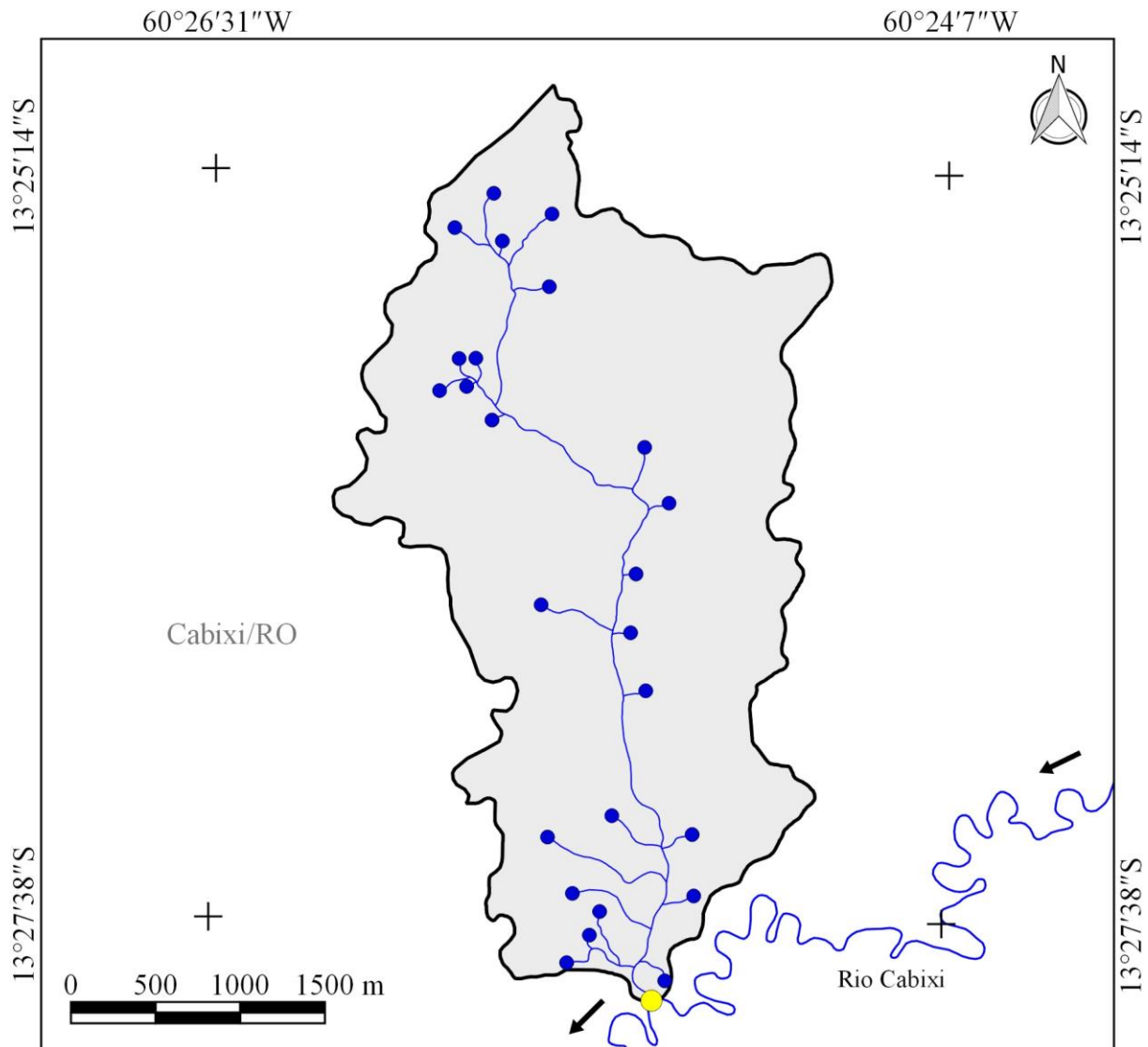
Sistema de Coordenadas Geográficas - Datum WGS 84

Figura 4. Rede e ordem de drenagem da microbacia do rio Sereno, Amazônia Ocidental, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo



Sistema de Coordenadas Geográficas - Datum WGS 84

Figura 5. Distribuição espacial das nascentes da microbacia do rio Sereno, Amazônia Ocidental, Brasil.

O padrão dendrítico indica que a rede de drenagem se formou sobre uma rocha com estrutura horizontal homogênea do ponto de vista da erosão (PARVIS, 1950), corroborando com a litologia da região, a qual é formada por rochas sedimentares (52,76%) e sedimentos inconsolidados (47,24%).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

Esse tipo de padrão de drenagem também pode ser observado nas microbacias dos rios Jabuti (BANDEIRA *et al.*, 2022), Lagartixa (JESUS *et al.*, 2022a) e Tranquilidade (MOURÃO *et al.*, 2022), as quais também apresentam litologia formada por rochas sedimentares e/ou sedimentos inconsolidados.

Os rios de 1ª, 2ª e 3ª ordem apresentam elevada, moderada e baixa probabilidade de secar no período de estiagem, respectivamente (Tabela 3), logo, as regiões mais seguras para a implantação de sistemas de piscicultura estão localizadas ao longo dos rios de 3ª ordem, o que corresponde a 4,36 km de comprimento. Esta característica da rede de drenagem denota a necessidade de maior cuidado para a manutenção dos recursos hídricos, tendo em vista que o uso e manejo inadequado do solo podem comprometer a quantidade e qualidade hídrica, e, conseqüentemente, o potencial para o desenvolvimento da piscicultura, assim como a conservação das espécies de peixes nativos da região. Portanto, para reduzir os riscos de escassez hídrica no período de estiagem é importante manter uma quantidade adequada de vegetação nativa, principalmente no topo dos morros e na zona ripária, visto que as vegetações nativas nestas regiões favorecem a infiltração de água no solo e o abastecimento dos rios, e a contenção de substâncias contaminantes e sedimentos (TAMBOSI *et al.*, 2015).

A densidade de nascentes é considerada de baixa a média, e a densidade de drenagem é média, indicando baixa a média capacidade de gerar novos cursos d'água e potencial hídrico médio. Essas características são comuns em regiões que apresentam predominância de relevos com baixa declividade (VENDRUSCOLO *et al.*, 2020) e litologia formada por rochas de alta permeabilidade e sedimentos inconsolidados. Quando se aumenta a declividade, eleva-se a probabilidade de formação de sulcos no solo, e com o tempo, a formação de rios (GUERRA, 1997). E materiais de alta permeabilidade favorecem a infiltração de água, reduzindo, conseqüentemente, a formação do escoamento superficial e posteriormente de rios. Devido a estas características, há necessidade de perfurar poços para acessar a água subterrânea em alguns estabelecimentos agropecuários.

O coeficiente de manutenção informa a área mínima que a microbacia precisa dispor para a manutenção de um metro de canal fluvial (SANTOS; MORAIS, 2012), logo, são necessários 760,1 m² de área para manter perene 1 m de canal fluvial na microbacia do rio Sereno. Este valor é considerado alto quando comparado aos valores observados nas microbacias Rio das Garças (216,5 m² m⁻¹) (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021), Vitória (233,7 m² m⁻¹) (CARVALHO *et al.*, 2022), Paraíso (283,0 m² m⁻¹) (LIMA *et al.*, 2021), Cutia (342,7 m² m⁻¹) (SILVA *et al.*, 2021), Maritaca (391,6 m² m⁻¹) (CORRÊA *et al.*, 2021), Jabuti (435,8 m² m⁻¹) (BANDEIRA *et al.*, 2022), Água Boa (465,6 m² m⁻¹) (MARINHO *et al.*, 2022), Mutum (499,4 m² m⁻¹) (SOUZA *et al.*, 2021), Tracajá (524,8 m² m⁻¹) (CAVALHEIRO *et al.*, 2022), Terra Nova (561,9 m² m⁻¹) (CAVALHEIRO *et al.*, 2022) e Tranquilidade (573,3 m² m⁻¹) (MOURÃO *et al.*, 2022), e baixo quando comparado aos valores observados nas microbacias dos rios Lagartixa (810,9 m² m⁻¹) (JESUS *et al.*, 2022a) e Gavião (1.250,0 m² m⁻¹) (DONEGÁ *et al.*, 2021). Todas as microbacias citadas, incluindo a microbacia em estudo, pertencem à sub-bacia do rio Vermelho, portanto, infere-se que o valor do coeficiente de manutenção da microbacia do rio Sereno pode ser classificado como médio.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

O índice de sinuosidade confirma a presença de um canal principal muito reto. Este tipo de canal é considerado raro na natureza, geralmente ocorre devido ao controle oferecido por linhas tectônicas ou embasamento rochoso (CHRISTOFOLETTI, 1980), e a velocidade máxima do fluxo hídrico encontra-se no centro do canal, decrescendo lentamente em direção às margens (SUGUIO; BIGARELLA, 1990). Apesar de ser considerado raro na natureza, este tipo de canal tem sido encontrado com certa frequência em microbacias cujas águas fluem diretamente para o rio Cabixi, a exemplo das microbacias dos rios Gavião (DONEGÁ *et al.*, 2021), Jabuti (BANDEIRA *et al.*, 2022), Formoso (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022), Lagartixa (JESUS *et al.*, 2022) e Vitória (CARVALHO *et al.*, 2022), onde a litologia é formada por rochas sedimentares e/ou sedimentos inconsolidados.

O tempo de concentração de 1,78 h e pode ser considerado próximo aos valores de outras microbacias pertencentes a sub-bacia do rio Vermelho e de áreas com dimensões similares, como as microbacias dos rios Cutia (SILVA *et al.*, 2021), Maritaca (CORRÊA *et al.*, 2021) e Mutum (SOUZA *et al.*, 2021). Mas, quando comparado com a duração das precipitações da região, constata-se que é um tempo baixo, visto que, as precipitações ultrapassam facilmente a duração de 1,78 h (FIETZ *et al.*, 2011). Logo, toda a área da microbacia pode contribuir simultaneamente para o escoamento superficial se a intensidade da precipitação ultrapassar a taxa de infiltração de água no solo, e assim, favorecer a formação de enchentes.

Dinâmica da cobertura do solo (1984-2021)

Entre os anos de 1984 e 2021, ocorreram mudanças preocupantes na cobertura do solo da microbacia do rio Sereno (Figura 6). Em 1984, cerca de 79,35% de sua área era composta por floresta nativa, o equivalente a 7,34 km², enquanto a área de agropecuária ocupava 20,65% (1,91 km²). Em 2021, a floresta nativa passou a ocupar apenas 2,01 km², o que representa somente 21,73% da área da microbacia, cedendo espaço para a agropecuária, que atualmente ocupa cerca de 7,19 km², ou seja, 77,73% da área da microbacia.

Assim, destaca-se que em um intervalo de 37 anos (1984-2021) as áreas compostas por florestas nativas foram convertidas para implantação dos sistemas agropecuários na região. Essa dinâmica da ocupação do solo também pode ser observada nas microbacias dos rios Paraíso (LIMA *et al.*, 2021), Enganado (MORETO *et al.*, 2021), Santa Inês (OLIVEIRA *et al.*, 2022), Sabiá (CAVALHEIRO *et al.*, 2021), Xabutá (FARIAS NETO *et al.*, 2019), Manicoré (VENDRUSCOLO *et al.*, 2019), Anta Atirada (SOUZA *et al.*, 2022), Tamarupá (ALVES *et al.*, 2022) e Canaã (COSTA *et al.*, 2019), pertencentes às sub-bacias dos rios Vermelho, Escondido, Corumbiara, Rio Branco, São Miguel, Muqui, Rolim de Moura, Alto Rio Machado e Alto Rio Jamari. Tal avanço tem associação com o modelo de ocupação do estado de Rondônia, visto que o Instituto Nacional de Reforma Agrária (INCRA), órgão responsável pelos projetos de assentamento, considerava o desmatamento como benfeitoria para a regularização dos documentos da terra (OLIVEIRA, 1994).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

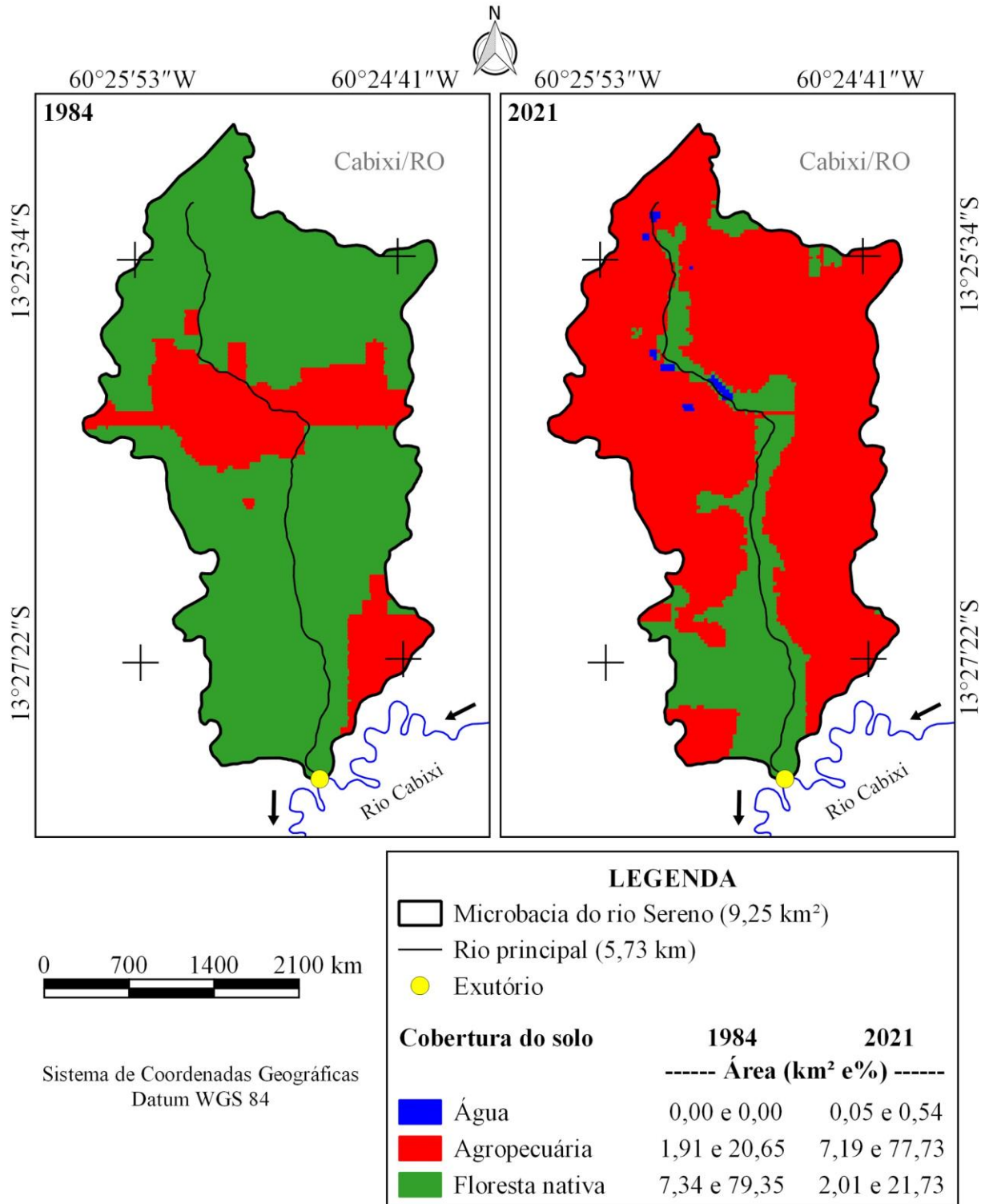


Figura 6. Dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Sereno, Amazônia Ocidental, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

Na zona ripária também ocorreu um avanço significativo da área agropecuária sobre a área de floresta nativa (Figura 7). Em 1984, cerca de 82,50% da área na zona ripária era composta por floresta nativa, enquanto a área destinada às atividades agropecuárias representava somente 17,50%. No ano de 2021, a área de agropecuária passou a ocupar 26,25% da área da zona ripária. O avanço da área de agropecuária sobre a área de floresta nativa também pode ser observado nas microbacias citadas anteriormente, e representa uma preocupação com relação aos recursos hídricos, tendo em vista que a vegetação nativa da zona ripária tem o papel de filtro de sedimentos e contaminantes provenientes das cotas mais elevadas do terreno.

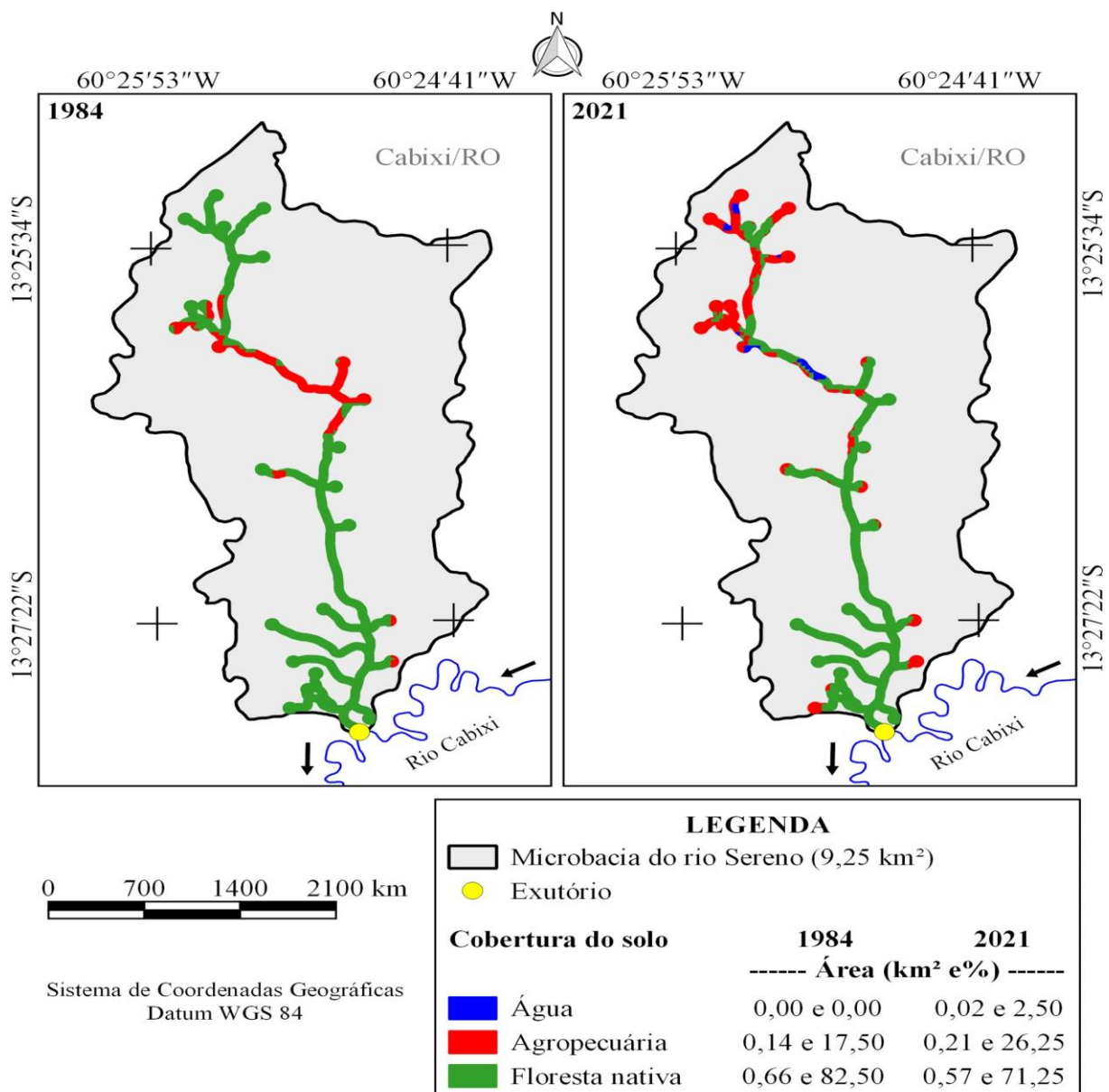


Figura 7. Dinâmica da cobertura do solo na zona ripária da microbacia do rio Sereno, Amazônia Ocidental, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

A localização geográfica da microbacia do rio Sereno (município de Cabixi - RO), justifica o considerável avanço da agropecuária, uma vez que esta região (cone sul do estado) condiz com a área onde houve a maior intensificação do uso do solo pela agricultura, principalmente para a produção de grãos (monocultura em larga escala), sendo o município de Vilhena a área central do agronegócio do estado (COSTA SILVA, 2014), localizado aproximadamente a 130 km de distância de Cabixi. Além do fato de grandes empresas do ramo como, por exemplo, a Amaggi, Bunge, Cargill e JBS terem iniciado atividades na região (COSTA SILVA; CONCEIÇÃO, 2017). Estes aspectos, combinados com a topografia da microbacia (Figura 3), especialmente os dados obtidos para a aptidão à mecanização agrícola (aptidão em 96,43% da área total da microbacia), conforme discutido no tópico das características topográficas, refletiram no atual cenário do uso e cobertura do solo.

Discute-se que o crescimento do setor agropecuário pode estar associado ao desenvolvimento econômico e social, dada a geração de empregos e renda. Porém, constata-se que o número de empregos formais oriundos da agropecuária no estado de Rondônia tem diminuído ao longo dos anos, como pode ser observado no período de 2011 a 2016, e umas das possíveis justificativas é o aumento da mecanização agrícola (AMARAL; BERNARDO; STADUTO, 2020) associado a formação de grandes empreendimentos agropecuários.

Do ponto de vista ambiental, constata-se que a grande alteração do uso do solo na microbacia e na zona ripária implica em uma série de impactos negativos, como a redução de *habitats*, a perda de biodiversidade, o aumento da perda de solo, e redução da qualidade e disponibilidade hídrica. Esses impactos são relatados com frequência em pesquisas científicas. Leite-Filho, Pontes e Costa (2019), constataram que a redução da área de floresta nativa aumenta a suscetibilidade à escassez hídrica, por ocasionar a diminuição do período das chuvas, ao atrasar o início das chuvas e antecipar o período de estiagem. Cavalheiro (2018), identificou a perda de qualidade da água quando a área de floresta nativa foi convertida para pastagem em regiões de nascentes.

Em face ao exposto, recomenda-se a implantação de sistemas de cultivo que incluam o componente arbóreo, a exemplo de sistemas agroflorestais, silvipastoris e agrossilvipastoris, ou mesmo florestas plantadas com o intuito de mitigar as perdas de serviços ecossistêmicos com a mudança de uso da terra. Também se recomenda a recuperação da vegetação nativa na zona ripária, para mitigar possíveis problemas de assoreamento e contaminação dos recursos hídricos, e assim, conservar a qualidade da água para a atual e futuras gerações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A microbacia do rio Sereno tem área de 9,25 km², perímetro de 17,04 km, forma alongada, altitudes entre 220 e 302 m, predominância de relevos suave ondulado e ondulado, padrão de drenagem dendrítico com rios de até a 3^a ordem, baixa a média densidade de nascentes, média densidade de drenagem, coeficiente de manutenção 760,1 m² m⁻¹, canal principal muito reto e tempo de concentração de 1,78 h.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

No período de 1984 a 2021 (37 anos), ocorreu a supressão da vegetação nativa para a implantação de sistemas agropecuários na microbacia e na zona ripária, chegando a ocupar 77,73% e 26,25% de suas respectivas áreas no último ano de estudo.

A microbacia do rio Sereno tem potencial para a agropecuária mecanizada na maior parte de sua extensão, todavia, recomenda-se que os sistemas produtivos incluam o componente arbóreo a fim de mitigar os impactos negativos provenientes da alteração do uso dos solos.

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>

ALVES, C. M.; SCCOTI, M. S. V.; MORETO, R. F.; SOUZA, L. A.; VENDRUSCOLO, J. Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na microbacia e zona ripária do rio Tamarupá, Rondônia, Brasil. *Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar*, v. 3, n. 6, p. e361513, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i6.1513>

AMARAL, J. A. S.; BERNARDO, L. V. M.; STADUTO, J. A. Emprego formal na agropecuária do estado de Rondônia: Uma análise do comportamento do mercado de trabalho. *Geosul*, v. 35, n. 75, p. 210-230, 2020. DOI: <http://doi.org/10.5007/1982-5153.2020v35n75p210>

ASF - Alaska Satellite Facility. *Imagem altimétrica*. Fairbanks, AK: ASF, 2017. Disponível em: <https://www.asf.alaska.edu/>.

BANDEIRA, L. B.; VENDRUSCOLO, J.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SOUZA, R. F. S.; FULAN, J. A. 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-e321184, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i2.1184>

BECK, H. E.; ZIMMERMANN, N. E.; MCVICAR, T. R.; VERGOPOLAN, N.; ALEXIS BERG, A.; WOOD, E. F. Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific Data*, v. 5, n. 180214, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/sdata.2018.214>

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. *Conservação do solo*. 9. ed. São Paulo-SP: Ícone, 2014.

BOURKE, R. M. Altitudinal limits of 230 economic crop species in Papua New Guinea. In: HABERLE, S. G.; STEVENSON, J.; PREBBLE, M. (Eds). *Altered Ecologies: fire, climate and human influence on terrestrial landscapes*. Canberra: ANU E-Press, 2010. p. 473-512.

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.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

CARVALHO, N. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. Â.; HARA, F. A. S.; STACHIW, R.; FIGUEIRA, W. S.; FERREIRA, K. R.; VENDRUSCOLO, J. Caracterização hidrogeomorfológica da microbacia do rio Vitória, Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 6, p. e361576, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i6.1576>

CAVALHEIRO, W. C. S. **Avaliação ambiental como subsídio para o planejamento e gestão da sub-bacia do rio Branco, Rondônia**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, RO, 2018.

CAVALHEIRO, W. C. S.; DONEGÁ, M. V. B.; SOUZA, T. W. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; MAIA, E.; HARA, F. A. S.; VENDRUSCOLO, J. Uso de Geotecnologias na caracterização hidrogeomorfológica e análise temporal da cobertura do solo da microbacia Sabiá, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-24, 2021. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 10 jun. 2022.

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, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i3.1194>

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

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

CORRÊA, C. N.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SILVA JÚNIOR, R. L.; NAGAO, E. O.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas da microbacia do rio Maritaca, Rondônia, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, e313101119549, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19549>

COSTA SILVA, R. G. A regionalização do agronegócio da soja em Rondônia. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, v. 18, n. 2, p. 298-312, 2014. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2014.84534>

COSTA SILVA, R. G.; CONCEIÇÃO, F. S. Agronegócio e campesinato na Amazônia Brasileira: Transformações geográficas em duas regiões nos estados de Rondônia e Pará. **Geographia**, v. 19, n. 41, p. 67-85, 2017. DOI: <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2017.v19i41.a13819>

COSTA, D. P.; VENDRUSCOLO, J.; ROSA, D. M.; MENDES, D. M.; CAVALHEIRO, W. C. S.; RODRIGUES, A. A. M. Morfometria e dinâmica de desmatamento da microbacia Canaã, Amazônia, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 30754-30772, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv5n12-187>

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Geologia e recursos minerais do estado de Rondônia**. Porto Velho: CRPM, 2018. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/10277/sig_rondonia.zip?sequence=10&isAllowed=y. Acesso em: 12 fev. 2022.

DONEGÁ, M. V. B.; SOUZA, T. W. S.; LIMA, M. M.; PANZA, M. R.; PACHECO, F. M. P.; SARAIVA, J. G.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Caracterização hidrogeomorfológica da microbacia do rio Gavião, Amazônia Ocidental, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. 1-14, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11844>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

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

FARIAS NETO, J. P.; JOSÉ, T. H. S.; SILVA, G. N.; SOUZA, L. A.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Cobertura do solo na microbacia do rio Xabutaí, Amazônia Ocidental, Brasil. *In*: CARMELLO, N.; STACHIW, R.; QUADROS, K.; FERRONATO, M. (Org). **Amazônia**: Contribuições científicas para gestão hídrica. Ituiutaba-MG: Barlavento, 2019. p. 215-228.

FERREIRA, G. S. L.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CARNEIRO, K. A. A.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. Â.; NAGAO, E. O.; HARA, F. A. S.; PAULO, R. C. VENDRUSCOLO, J. Caracterização geométrica, topográfica e hidrográfica da microbacia Rio do Gato, Rondônia, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 5, p. e351457, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i5.1457>

FIETZ, C. R.; COMUNELLO, É.; CREMON, C.; DALLACORT, R.; PEREIRA, S. B. **Chuvas Intensas no Estado de Mato Grosso**. Dourados-MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011.

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

FRANCA, R. R. Climatologia das chuvas em Rondônia – período 1981-2011. **Revista Geografias**, v. 11, n. 1, p. 44-58, 2015. DOI: <https://doi.org/10.35699/2237-549X..13392>

GUERRA, A. J. T. Ravinas: processo de formação e desenvolvimento. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 20, p. 9-26, 1997.

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**. Brasília: INCRA, 2018. Disponível em: <http://acervofundiario.incra.gov.br/acervo/acv.php>. Acesso em: 15 fev. 2022.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Catálogo de Imagens**. São José dos Campos: INPE, 2022. Disponível em: <http://www.dqi.inpe.br/CDSR/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

JESUS, G. L.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JUNIOR, N. R.; FULAN, J. Â.; HARA, F. A. S.; FERREIRA, K. R.; NAGAO, E. O.; CARNEIRO, K. A. A.; FERREIRA, E.; SILVA, E. S.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas da microbacia do rio Lagartixa, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 6, p. e361473, 2022a. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i6.1473>

LEITE-FILHO, A. T.; PONTES, V. Y. S.; COSTA, M. H. Effects of Deforestation on the Onset of the Rainy Season and the Duration of Dry Spells in Southern Amazonia. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres**, v. 124, p. 5268-5281, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1029/2018JD029537>

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.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

LIMA, M. M.; DONEGÁ, M. V. B.; SOUZA, T. W. S.; PANZA, M. R.; PACHECO, F. M. P.; CAVALHEIRO, W. C. S.; HARA, F. A. S.; VENDRUSCOLO, J. Hidrogeomorfometria da microbacia do rio Paraíso: informações para auxiliar o manejo dos recursos naturais na Amazônia Ocidental. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, e41410313367, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13367>

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-SP, 1995.

MARINHO, D. S.; DONEGÁ, M. V. B.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; VENDRUSCOLO, J. Caracterização hidrogeomorfológica da microbacia do rio Água Boa, Amazônia Ocidental, Brasil. *In*: MEDEIRO, P. S. M.; ANDRADE, N. L. R.; RIBEIRO, J. G. S.; CAMELLO, N. D. A.; HURTADO, F. B.; STACHIW, R.; GOMES, L. G.; LIMA, T. O. (Org). **Amazônia: Diálogos integrados de gestão fluvial e recursos hídricos**. Ituiutaba-MG: Editora Zion, 2022. p. 714-735.

MORETO, R. F.; MIRA, S. F.; SOARES, G. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; VENDRUSCOLO, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; STACHIW, R.; ROSA, D. M. Potencial das geotecnologias para monitoramento do impacto da colonização na floresta nativa na microbacia do rio Enganado, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 12, n. 7, p. e27588, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.47820/recima21.v2i7.588>

MOURÃO, M. J. P. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. Â.; HARA, F. A. S.; STACHIW, R.; FIGUEIRA, W. S.; FERREIRA, K. R.; CARNEIRO, K. A. A.; VENDRUSCOLO, J. Caracterização da paisagem da microbacia do rio Tranquilidade, Rondônia-Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 6, p. e361598, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i6.1598>

OLIVEIRA, A. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. Â., HARA, F. A. S.; CARNEIRO, K. A. A.; FERREIRA, K. R.; SILVA, E. S.; FERREIRA, E.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas e análise da cobertura do solo da microbacia do rio Bodó, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 6, p. e361493, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i6.1493>

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>

OLIVEIRA, R. H. R. **A Reforma Agrária e suas implicações no processo de desenvolvimento do estado de Rondônia**. 1994. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) - Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro-RJ, 1994.

PACHECO, F. M. P.; VENDRUSCOLO, J.; RAMOS, H. F.; RODRIGUES, A. A. M.; CAVALHEIRO, W. C. S.; HARA, F. A. S.; ROCHA, K. J.; SILVA, G. N. Caracterização hidrogeomorfológica da microbacia do Rio São Jorge, Rondônia, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 4219-4236, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n1-301>

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

PEREIRA, M. F. V.; KAHIL, S. P. A lógica corporativa do uso do território em Rondônia: o agronegócio da soja na região de Vilhena. **Revista Campo-Território**, v. 5, n. 10, p. 288-311, 2010. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/11991>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

RIBEIRO, L.; KOPROSKI, L. de P.; STOLLE, L.; LINGNAU, C.; SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. Zoneamento de riscos de incêndios florestais para a Fazenda Experimental do Canguiri, Pinhais (PR). **Floresta**, v. 38, n. 3, p. 561-572, 2008. DOI: <https://doi.org/10.5380/rf.v38i3.12430>

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.; 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, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1343>

SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SOUZA, E. F. M.; SOUZA, R. F. S.; FERNANDES, I. M.; FULAN, J. Â.; VENDRUSCOLO, J. Análise hidrogeomorfológica e dinâmica de cobertura da terra da microbacia do rio Formoso, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 2, p. e321134, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i2.1134>

SANTOS JUNIOR, N. R. F.; FULAN, J. Â.; SOUZA, R. F. S.; CAVALHEIRO, W. C. 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, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i3.1242>

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, D. A. R.; MORAIS, F. Análise morfométrica da bacia hidrográfica do rio Lago Verde como subsídio à compartimentação do relevo da região de Lagoa da Confusão – TO. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 4, p. 617-629, 2012.

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: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013.

SEDAM - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental. **Atlas Geoambiental de Rondônia**. Porto Velho-RO: SEDAM, 2002.

SILVA, C. J.; SOUSA, K. N. S.; IKEDA-CASTRILLONA, S. K.; LOPES, C. R. A. S.; NUNES, J. R. S.; CARIELLO, M. A.; MARIOTTI, P. R.; LARARO, W. L.; MORINIA, A.; ZAGO, B. W.; FAÇANHA, C. L.; ALBERNAZ-SILVEIRA, R.; LOUREIRO, E.; VIANA, I. G.; OLIVEIRA, R. F.; CRUZ, J. A.; ARRUDA, J. C. SANDER, N. L.; FREITAS JUNIOR, S.; PINTO, V. R.; LIMA, A. C.; JONGMAN, R. H. G. Biodiversity and its drivers and pressures of change in the wetlands of the Upper Paraguay–Guaporé Ecotone, Mato Grosso (Brazil). **Land Use Policy**, v. 47, p. 163–178, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.04.004>

SILVA, M. L. H.; SILVA, E. C.; NAGAO, E. O.; CAVALHEIRO, W. C. S.; MAIA, E.; ALVES, S. R. M.; SCOTTI, M. S. V.; HARA, F. A. S.; VENDRUSCOLO, J. Hidrogeomorfometria da microbacia do rio Cutia, Amazônia Sul-Occidental, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e23810514964, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14964>

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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

SOARES, G. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; MIRA, S. F.; MORETO, R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J.; ROSA, D. M. Uso de plataforma SIG na caracterização morfométrica da microbacia do rio Santa Teresinha, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezuelana**, edição especial, p. 84-95, 2019. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/46157>. Acesso em: 22 ago. 2022.

SOUZA, S. B.; TRONCO, K. M. Q.; JOSÉ, T. H. S.; FARIAS NETO, J. P.; ROSA, D. M.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; FULAN, J. Â.; HARA, F. A. S.; SILVA, G. N.; MALTEZO, K. F. A.; BIAZATTI, S. C.; ROCHA, K. J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Anta Atirada, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 5, p. e351480, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i5.1480>

SOUZA, T. W. S.; LIMA, M. M.; SARAIVA, J. G.; PACHECO, F. M. P.; DONEGÁ, M. V. B.; PANZA, M. R.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Análise hidrogeomorfológica da microbacia do rio Mutum: informações para auxiliar o manejo de recursos hídricos na Amazônia Ocidental. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. 1-17, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12448>

SUGUIO, K.; BIGARELLA, J. J. **Ambientes fluviais**. 2. ed. Florianópolis-SC: Editora da UFSC/UFPR, 1990.

TAMBOSI, L. R.; VIDAL, M. M.; FERRAZ, S. F. B.; METZGER, J. P. Funções eco-hidrológicas das florestas nativas e o Código Florestal. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 84, p. 151-162, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142015000200010>

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>

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. E. The river continuum concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 37, p. 130-137, 1980. DOI: <https://doi.org/10.1139/f80-017>

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 Venezuelana**, v. especial, p. 226-241, 2019.

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

VENDRUSCOLO, J.; PACHECO, F. M. P.; RODRIGUES, A. A. M.; RAMOS, H. F.; ROSA, D. M.; CAVALHEIRO, W. C. S. Características morfométricas da microbacia do Médio Rio Escondido, Amazônia Ocidental, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 565-585, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n1-040>

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, 2021. 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 da terra na microbacia do rio Ariranha, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista**



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO SERENO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Virginia Maria da Silva Pereira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Elvino Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

Científica Multidisciplinar, v. 3, n. 1, p. e311034, 2022b. 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, 2022a. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1387>

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