



**CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO
NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL**

***HYROGEOMORPHOMETRIC AND DYNAMICS CHARACTERISTICS OF SOIL COVERAGE IN
THE PROSPERIDADE MICROBASIN, WESTERN AMAZON, BRAZIL***

Thaiza Martins de Macedo¹, João Ânderson Fulan², Carlos Victor Lamarão Pereira³, Maria Letícia de Sousa Gomes⁴, Renato Francisco da Silva Souza⁵, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro⁶, Jhony Vendruscolo⁷

e311019

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1019>

RESUMO

O planejamento e a gestão dos recursos naturais são essenciais para alcançar o desenvolvimento sustentável na região amazônica, e tem como base as características da paisagem. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi disponibilizar informações sobre as características hidrogeomorfológicas da paisagem e da dinâmica da cobertura do solo na microbacia Prosperidade, Amazônia Ocidental, Brasil. As informações foram obtidas com técnicas de sensoriamento remoto, utilizando softwares (QGIS 2.10.1, Google Earth e TrackMaker Free) e imagens de satélites (ALOS, Landsat 5 e Landsat 8) e equações. A microbacia tem área de 24 km², perímetro de 27,21 km, forma alongada, altitudes de 241 a 331 m, relevos planos a forte ondulados, rede de drenagem de 35,52 km com padrão dendrítico, rios de 4ª ordem, 2,71 nascentes km⁻², densidade de drenagem de 1,48 km km⁻², coeficiente de manutenção de 675,7 m² m⁻¹, índice de sinuosidade de 20,97% e tempo de concentração de 3,01 h. No período de 1984 a 2021 ocorreu um aumento da área de agropecuária e uma redução da área de floresta nativa na microbacia e na zona ripária. A microbacia tem potencial para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, contudo, o desmatamento na zona ripária está comprometendo a qualidade dos recursos hídricos. Recomenda-se a manutenção da vegetação nativa remanescente, recuperação da vegetação nativa na zona ripária, adoção de práticas conservacionistas nos sistemas agropecuários e a introdução do componente arbóreo como fonte econômica.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema de Informação Geográfica. Características da Paisagem. Sensoriamento Remoto

ABSTRACT

The planning and management of natural resources is essential for achieving sustainable development in the Amazon region and is based on the characteristics of the landscape. Therefore, the objective of this work was to provide information about the hydrogeomorphometric characteristics of the landscape and the dynamics of land cover in the Prosperidade microbasin, Western Amazon, Brazil. The information was obtained with remote sensing techniques, using software (QGIS 2.10.1, Google Earth and TrackMaker Free) and satellite images (ALOS, Landsat 5 and Landsat 8), and equations. The microbasin has an area of 24 km², a perimeter of 27.21 km, elongated shape, altitudes from 241 to 331 m, flat to strong-wavy reliefs, a drainage network of 35.52 km with a dendritic pattern, 4th order rivers, 2.71 springs km⁻², drainage density of 1.48 km km⁻², maintenance coefficient of 675.7 m² m⁻¹, sinuosity index of 20.97% and concentration time of 3.01 h. In the period from 1984 to 2021, there was an increase in the agricultural area and a reduction in the area of native forest, in the microbasin and in the riparian zone. The microbasin has potential for the development of agricultural activities, however, deforestation in the riparian zone is compromising the quality of water resources. It is recommended to maintain the

¹ Universidade Federal do Amazonas - UFAM

² Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

³ Universidade Federal do Amazonas - UFAM

⁴ Universidade Federal do Amazonas - UFAM

⁵ Pesquisador bolsista DCTA FAPEAM/UFAM

⁶ Cavalheiro Engenharia Rural

⁷ Universidade Federal do Amazonas - UFAM



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Leticia de Sousa Gomes, Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

remaining native vegetation, recover native vegetation in the riparian zone, adopt conservation practices in agricultural systems and introduce the arboreal component as an economic source.

KEYWORDS: *Geographic Information System. Landscape Features. Remote sensing*

INTRODUÇÃO

A microbacia hidrográfica é a unidade básica de planejamento para compatibilização da preservação dos recursos naturais e da produção agropecuária (ATTANASIO, 2004). Através dessa unidade básica é possível obter informações da paisagem que sejam relevantes para o manejo do solo e conservação dos recursos naturais da região. As principais informações da paisagem em uma microbacia estão relacionadas com suas características geométricas, topográficas e hidrográficas, e com a dinâmica da cobertura do solo (PANZA et al., 2020).

As informações da paisagem das microbacias podem ser identificadas e mensuradas por meio de sensoriamento remoto e equações (DONEGÁ et al., 2021; SILVA et al., 2021a; SILVA et al., 2021b; SOUZA et al., 2021). O sensoriamento remoto é caracterizado pela obtenção de dados acerca de um objeto, sem contato físico, sendo realizado por meio de imagens de satélites e ferramentas próprias (MOREIRA, 2001). A partir dos dados da microbacia é possível constatar o tipo de paisagem e seu funcionamento, mapear áreas com potencial agrícola e áreas prioritárias para recuperação, e selecionar as práticas conservacionistas a serem adotadas nos sistemas agropecuários (LIMA et al., 2021), com um menor gasto de recurso financeiro e tempo (SOARES et al., 2019).

A microbacia Prosperidade tem 27 estabelecimentos agropecuários privados (INCRA, 2018) e está situada às margens do rio Guaporé. Apesar da importância socioeconômica e ambiental da microbacia, não há informações da paisagem para subsidiar o planejamento e a gestão dos recursos naturais.

Diante ao exposto, o objetivo deste estudo foi disponibilizar dados sobre as características hidrogeomorfológicas e da dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo da microbacia Prosperidade, Amazônia Ocidental, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e características gerais

A microbacia Prosperidade está localizada na sub-bacia do rio Corumbiara, no município de Cerejeiras/RO (Figura 1). Essa região tem clima do tipo Monção e temperatura de 24 a 26 °C (ALVARES et al., 2014), com precipitação anual de 1.728,9 a 1.843,7 mm ano⁻¹ (FRANCA, 2015), os solos estão classificados em Latossolo Vermelho Distrófico (98,46%) e Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (1,54%) (SEDAM, 2002).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA
MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Letícia de Sousa Gomes,
Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

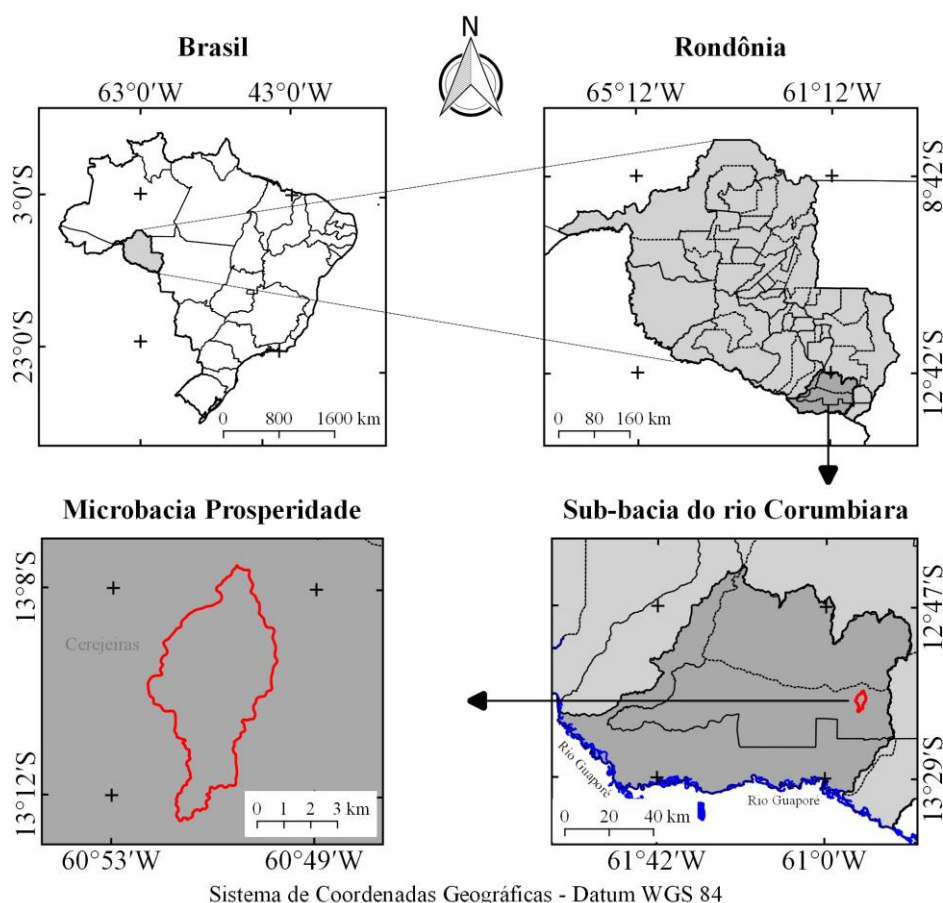


Figura 1. Localização da Microbasia Prosperidade, Amazônia Ocidental, Brasil.

Foram analisadas as características geométricas (área, perímetro, fator de forma, índice de circularidade e coeficiente de compacidade), topográficas (altitude e declividade) e 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 da cobertura do solo. 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, 2021). A metodologia foi executada em cinco etapas.

1ª Etapa - Características geométricas

Área e perímetro da microbasia: inicialmente, foi delimitado o perímetro da microbasia 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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Letícia de Sousa Gomes, Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

(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).

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

Onde: F = fator de forma; A = área da microbacia (km²); 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 (km²); P = perímetro da microbacia (km).

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

Onde: Kc = coeficiente de compacidade; A = área da microbacia (km²); P = perímetro da microbacia (km).

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”.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Leticia de Sousa Gomes, Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

Declividade: mensurada com a ferramenta “modelo digital de elevação”, em seguida foi classificada para a aquisição de informações relacionadas ao relevo, influência 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
	Extremamente alta	> 45
Aptidão à mecanização agrícola ³	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; ARAUJO-JUNIOR (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 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).

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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Anderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Leticia de Sousa Gomes, Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

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

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

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

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

Onde: C_m = coeficiente e manutenção ($\text{m}^2 \text{m}^{-1}$); D_d = densidade de drenagem (km km^{-2}).

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

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

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

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

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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Letícia de Sousa Gomes, Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

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	Improável habitat de peixes	1
		Baixas condições para habitação	2
		Moderadas condições para habitação	3
		Elevadas condições para habitação	≥ 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 Fairfull; 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 Prosperidade.

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	230/69
			4	0,76-0,90				
			5	1,55-1,75				
2021	Landsat 8	OLI	4	0,64-0,67	30	16	16	230/69
			5	0,85-0,88				
			6	1,57-1,65				

B: Banda; TM: Thematic Mapper; OLI: Operational Land Imager.

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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Leticia de Sousa Gomes, Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

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

$$IVDN = (IP - V) / (IP + V) \quad (\text{Equação 9})$$

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

2º Passo: coleta de 20 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 é uma Área de Preservação Permanente (BRASIL, 2012) e quando ocupada com vegetação nativa (mata ciliar) permite a manutenção da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, então, em conjunto, servem de abrigo e fonte de alimentação para a fauna terrestre e aquática (MAGALHÃES; PIMENTEL, 2013). 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 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 DISCUSSÕES

Características Geométricas

A microbacia Prosperidade tem uma área de 24 km², perímetro de 27,21 km, fator de forma 0,16, índice de circularidade 0,41 e coeficiente de compacidade de 1,56. Esses resultados sugerem que a microbacia tem formato alongado e não está sujeita a enchentes, do ponto de vista geométrico, contudo, se o tempo de concentração for menor que a duração da precipitação e a taxa de infiltração de água no solo for menor que a intensidade da precipitação, podem ocorrer enchentes.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Leticia de Sousa Gomes, Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

Características Topográficas

Os valores de altitude variam de 241 a 331 m, e amplitude altimétrica de 90 m (Figura 2).

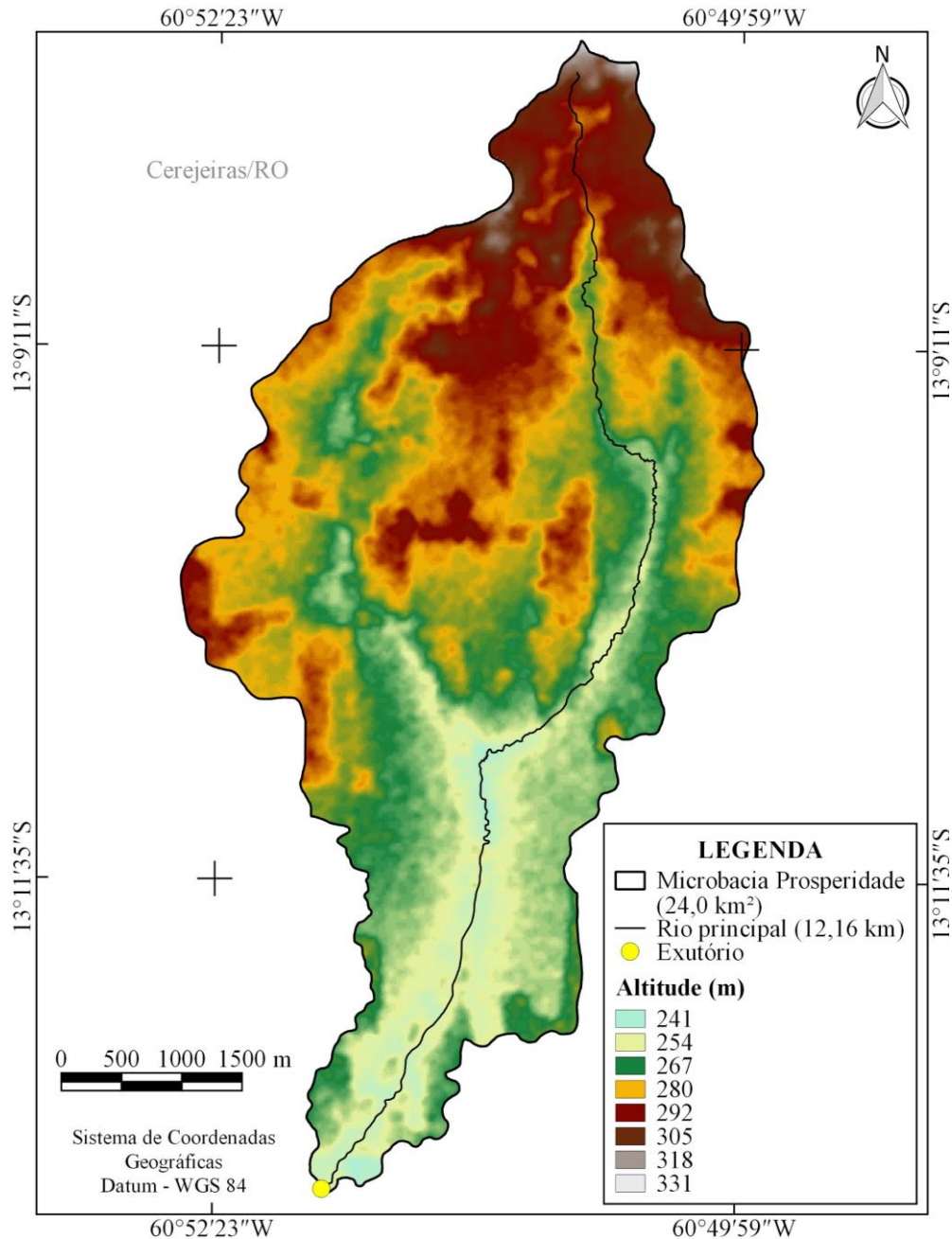


Figura 2. Altitude da microbacia Prosperidade, Amazônia Ocidental, Brasil.

Alguns estudos comprovam o efeito da altitude no microclima da região (VILLELA; MATTOS, 1975), por esse motivo pode ser utilizada para identificar espécies vegetais de interesse econômico que podem se adaptar ao ambiente da área em estudo.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Leticia de Sousa Gomes, Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

Na faixa de altitude observada na microbacia Prosperidade são encontradas várias espécies vegetais de interesse econômico, com destaque para espécies frutíferas como: abacate (*Persea americana*), abacaxi (*Ananas comosus*), banana (*Musa cvs*, Diploid), laranja (*Citrus sinensis*), limão (*Citrus limon*), melancia (*Citrullus lanatus*), maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), mamão (*Carica papaya*), melão (*Cucumis melo*), espécies agrícolas como feijão (*Phaseolus vulgaris*), milho (*Zea mays*) e soja (*Glycine max*), espécies olerícolas como bertalha (*Basella alba*), brócolis (*Brassica oleracea* cv. Group Broccoli), cará (*Dioscorea alata*), pepino (*Cucumis sativus*) e pimentão (*Capsicum annuum* cv. group *Grossum*), espécies florestais como sumaúma (*Ceiba pentandra*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*) (BOURKE, 2010).

A declividade da microbacia apresenta uma variação de 0 a 34%, compreendendo relevos planos a forte ondulado, sendo o de maior destaque o relevo suave ondulado com 12,59 km², 52,45% da área total (Figura 3). As perdas de solo, água e nutrientes são potencializadas com o aumento da declividade (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2014), ocorrendo a necessidade da adoção de práticas conservacionistas de acordo com cada classe de relevo (Tabela 5).

Tabela 5. Práticas conservacionistas recomendadas para cada classe de relevo na Microbacia Prosperidade, Amazônia Ocidental, Brasil.

Classe de relevo	Práticas Conservacionistas
Plano	Florestamento, alternância de capinas, ceifa do mato, cobertura morta e plantio em contorno.
Suave Ondulado	Florestamento, alternância de capinas, ceifa do mato, cobertura morta, plantio em contorno e terraceamento.
Ondulado	Florestamento, alternância de capinas, ceifa do mato, cobertura morta, plantio em contorno, controle do fogo e terraceamento.
Forte ondulado	Florestamento, alternância de capinas, ceifa do mato, cobertura morta, plantio em contorno, controle do fogo e terraceamento.

Existem regiões na microbacia que são consideradas de baixa (96,54%), moderada (3,38%) e alta (0,08%) influência a propagação de incêndios. Características semelhantes foram observadas nas microbacias dos rios Azul e Jacuri, as quais apresentaram 98,75% e 99,16% de suas áreas classificadas como de baixa influência na propagação de incêndios.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Letícia de Sousa Gomes, Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

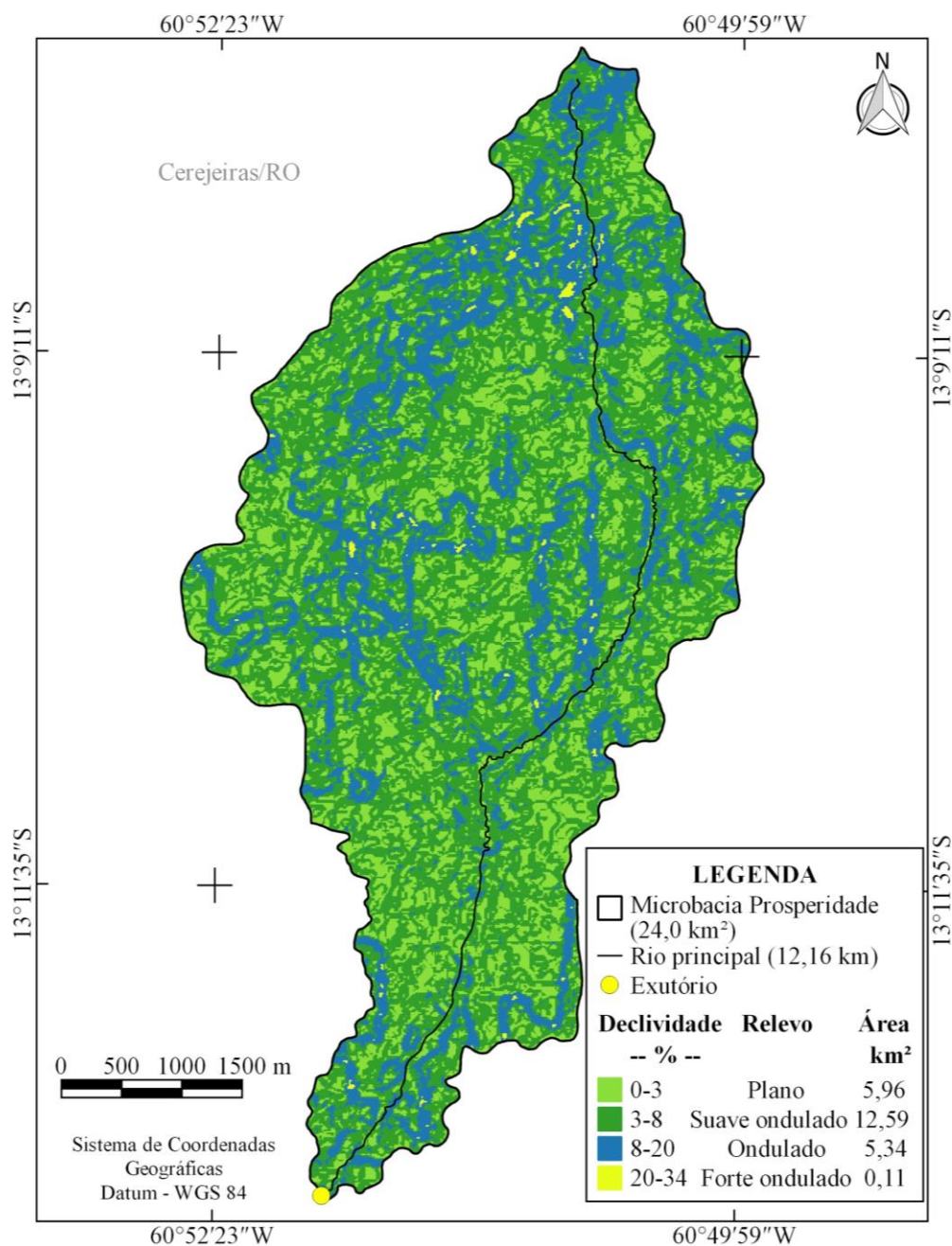


Figura 3. Relevo da Microbacia Prosperidade.

Quanto à mecanização agrícola, existem regiões classificadas como extremamente aptas a não aptas, destacando-se a área extremamente apta (52,08%), muito apta (33,54%), apta (10,96%), totalizando 96,58% da área total. Assim, pode-se inferir que a microbacia em estudo tem grande potencial para agricultura mecanizada, tendo destaque para as culturas de soja e milho, já identificadas na região. No ano de 2019, o município de Cerejeiras apresentava a 2ª maior área plantada de milho (35.190 ha) e a 3ª maior área plantada de soja (30.050 ha) do estado de Rondônia (IBGE, 2021).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Leticia de Sousa Gomes, Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

Características Hidrográficas

A rede de drenagem na microbacia tem 35,52 km, padrão dendrítico, rios de 4ª ordem (Figura 4), 65 nascentes (Figura 5), densidade de nascentes de 2,71 nascentes km^{-2} , densidade de drenagem de 1,48 km km^{-2} , coeficiente de manutenção de 675,7 $\text{m}^2 \text{m}^{-1}$, índice de sinuosidade de 20,97% e tempo de concentração 3,01 h.

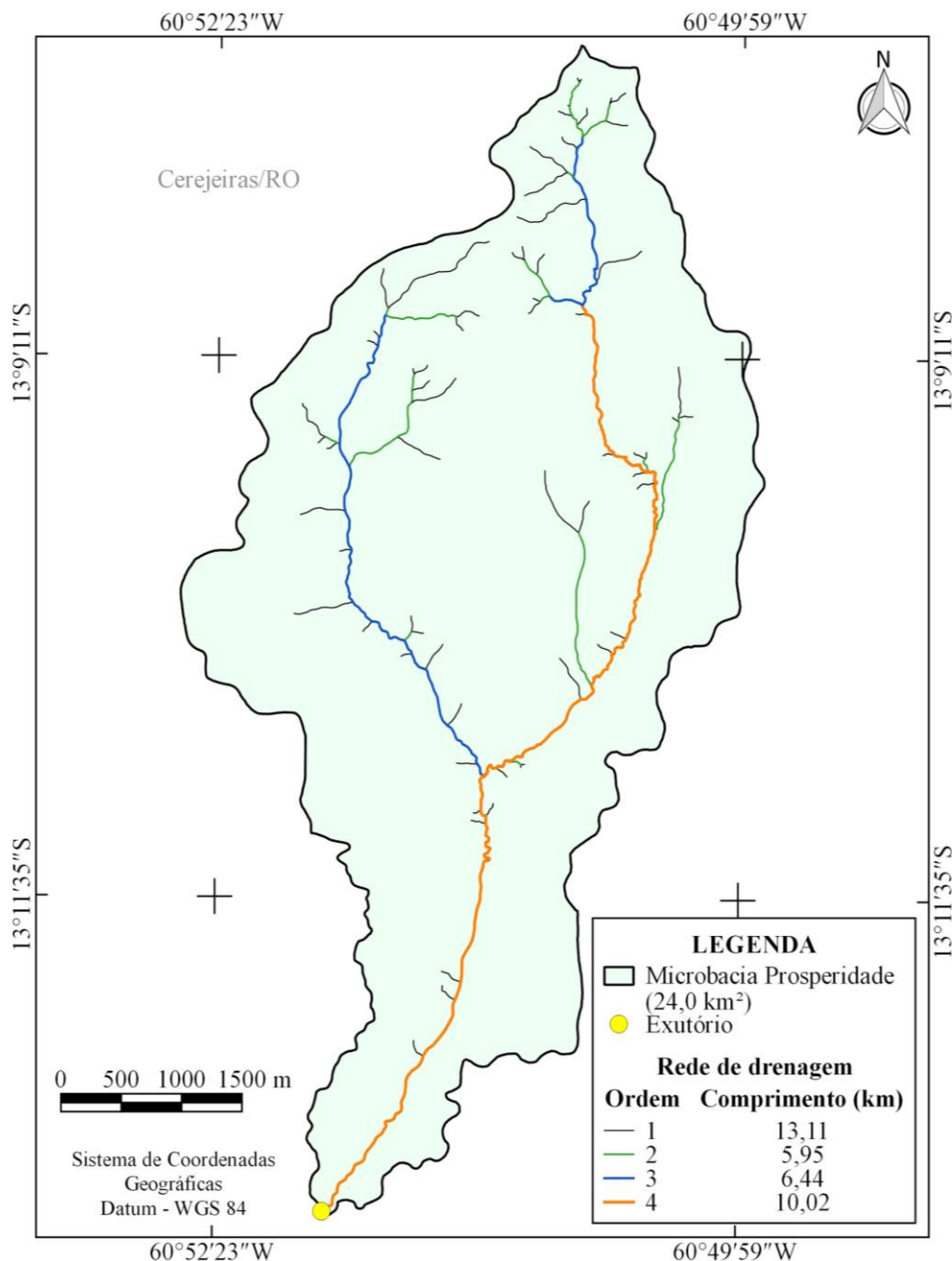


Figura 4. Rede e ordem de drenagem da Microbacia Prosperidade, Amazônia Ocidental, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA
MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Leticia de Sousa Gomes,
Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

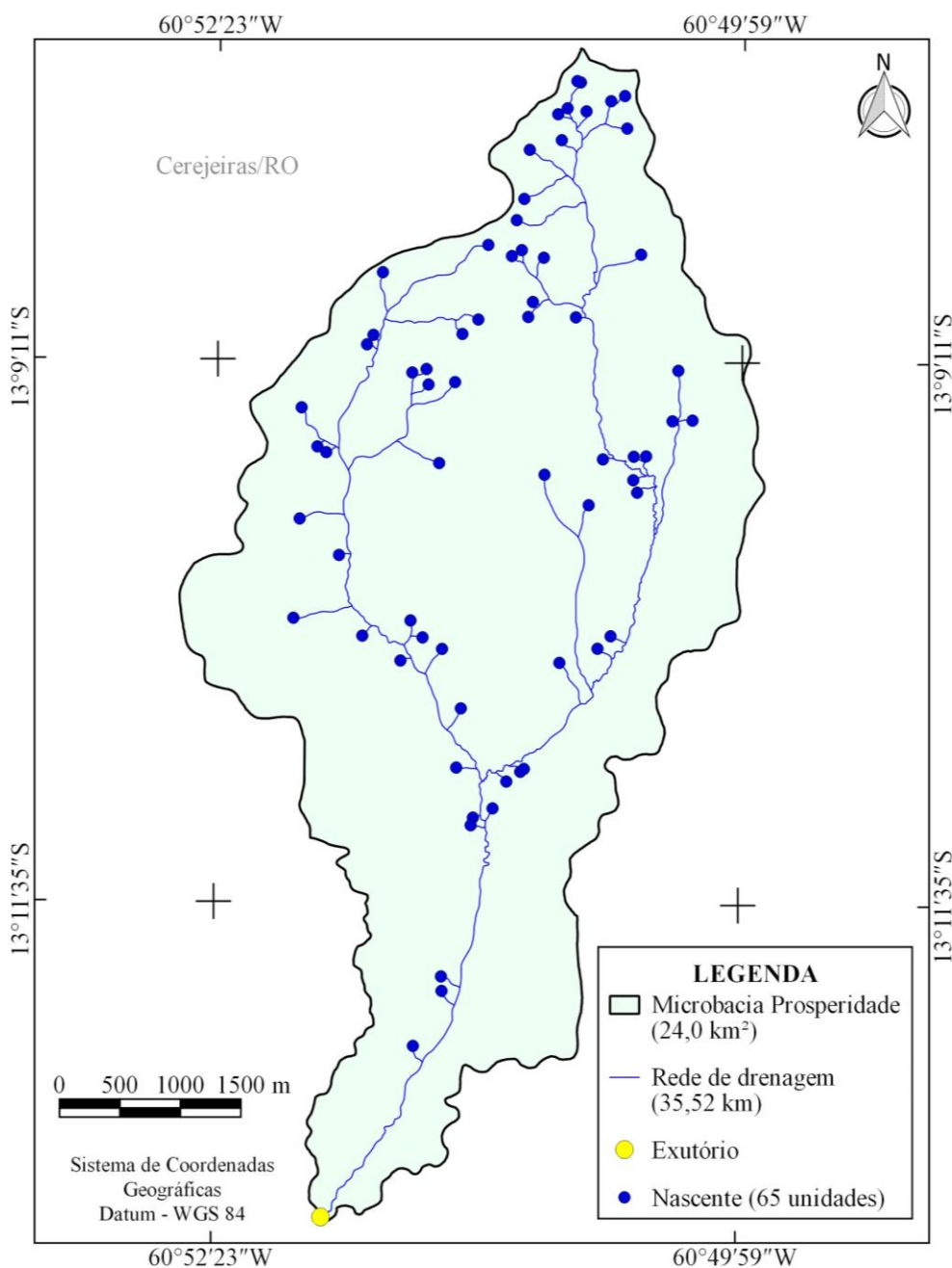


Figura 5. Distribuição espacial das nascentes da Microbacia Prosperidade, Amazônia Ocidental, Brasil.

O padrão dendrítico assemelha-se a uma árvore, onde as folhas são as nascentes, os ramos e galhos são os afluentes do canal principal, e o tronco é o canal principal (SMITH, 1943). Esse tipo de padrão de drenagem, geralmente, forma-se quando os rios fluem sobre rochas consideradas homogêneas do ponto de vista horizontal, o qual permite erosões distribuídas igualmente em todas as direções (PARVIS, 1950).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Leticia de Sousa Gomes, Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

A ordem de drenagem indica a formação do rio principal de pequeno porte e apresenta elevadas condições para habitação de peixes. Portanto, tem-se um potencial para o desenvolvimento da piscicultura no rio de 4ª ordem.

Ambas as densidades (nascente e drenagem) são consideradas médias, indicando potencial hídrico médio. Esses resultados estão associados a litologia da região, visto que a microbacia tem 84,16% de sua área composta por sedimento inconsolidado, localizado na parte mais baixa e 15,84% composta por rochas ígneas e/ou metamórficas (CPRM, 2021). Os sedimentos inconsolidados são mais permeáveis que as rochas ígneas e/ou metamórficas, e por abrangerem a maior parte da área da microbacia não favoreceram a formação de nascentes ou cursos d'água.

O coeficiente de manutenção é considerado médio ($675,7 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$) quando comparado com os coeficientes de manutenção das microbacias Três Galhos ($254,5 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$) (SILVA et al., 2021a), Cutia ($342,7 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$) (SILVA et al., 2021b), Águas Claras ($366,5 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$) (SANTOS et al., 2021), Mutum ($499,4 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$) (SOUZA et al., 2021), Jacuri ($1.102,9 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$) (PANZA et al., 2020) e Gavião ($1.250,00 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$) (DONEGÁ et al., 2021).

O índice de sinuosidade do canal é de 20,97%, classificado como retilíneo. Canais retilíneos não são muito frequentes, pois geralmente estão associados a leitos rochosos com margens estáveis, e a água tende a ter maior velocidade por não apresentar a mesma quantidade de barreiras físicas observadas em canais sinuosos. Nesse cenário, recomendam-se práticas conservacionistas para favorecer a infiltração de água no solo e o abastecimento do lençol freático, com o intuito de manter uma vazão adequada aos recursos hídricos ao longo do ano, principalmente no período seco.

O tempo de concentração na microbacia é considerado baixo, pois a duração da precipitação na região excede o tempo de 3,01 h. No município de Colorado D'Oeste, próximo a área de estudo, estima-se que podem ocorrer chuvas com duração de 3,01 h e intensidade de $37,56 \text{ mm h}^{-1}$ a cada 2 anos, de acordo com trabalho de Fietz et al. (2011). Logo, toda a área da microbacia pode contribuir simultaneamente para a vazão hídrica em alguns eventos de precipitação, e, conseqüentemente, para formação de enchentes. As recomendações para mitigar esse problema foram citadas no parágrafo anterior.

Dinâmica temporal e espacial da cobertura do solo (1984 e 2021)

Na microbacia Prosperidade foi constatada a redução na área de floresta nativa, a qual passou de $15,39 \text{ km}^2$ em 1984 para $5,01 \text{ km}^2$ em 2021. Observou-se também o aumento da área de agropecuária, uma vez que no ano de 1984 a área era de $8,61 \text{ km}^2$ e no ano de 2021 passou para $18,99 \text{ km}^2$ (Figura 6).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Leticia de Sousa Gomes, Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

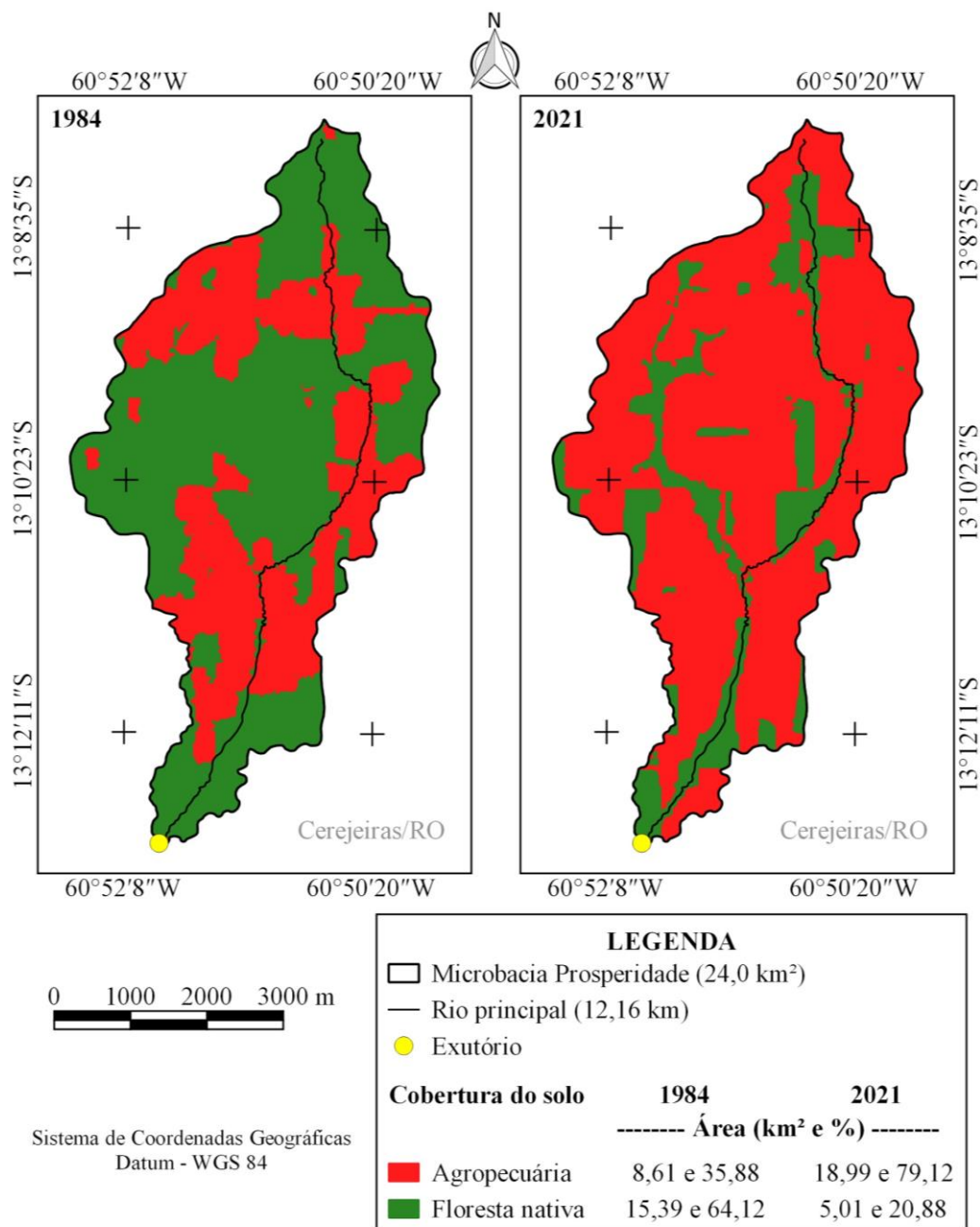


Figura 6. Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na Microbacia Prosperidade, Amazônia Ocidental, Brasil.

Na zona ripária (Figura 7) foi observado que no ano de 1984 a cobertura do solo era composta por 31,14% de agropecuária e 68,86% de floresta nativa. No período de 1986 a 2021, ocorreu o aumento da área de agropecuária, que passou a ocupar 36,84% da área da zona ripária, e a redução da área de floresta nativa que passou a ocupar 63,16%.

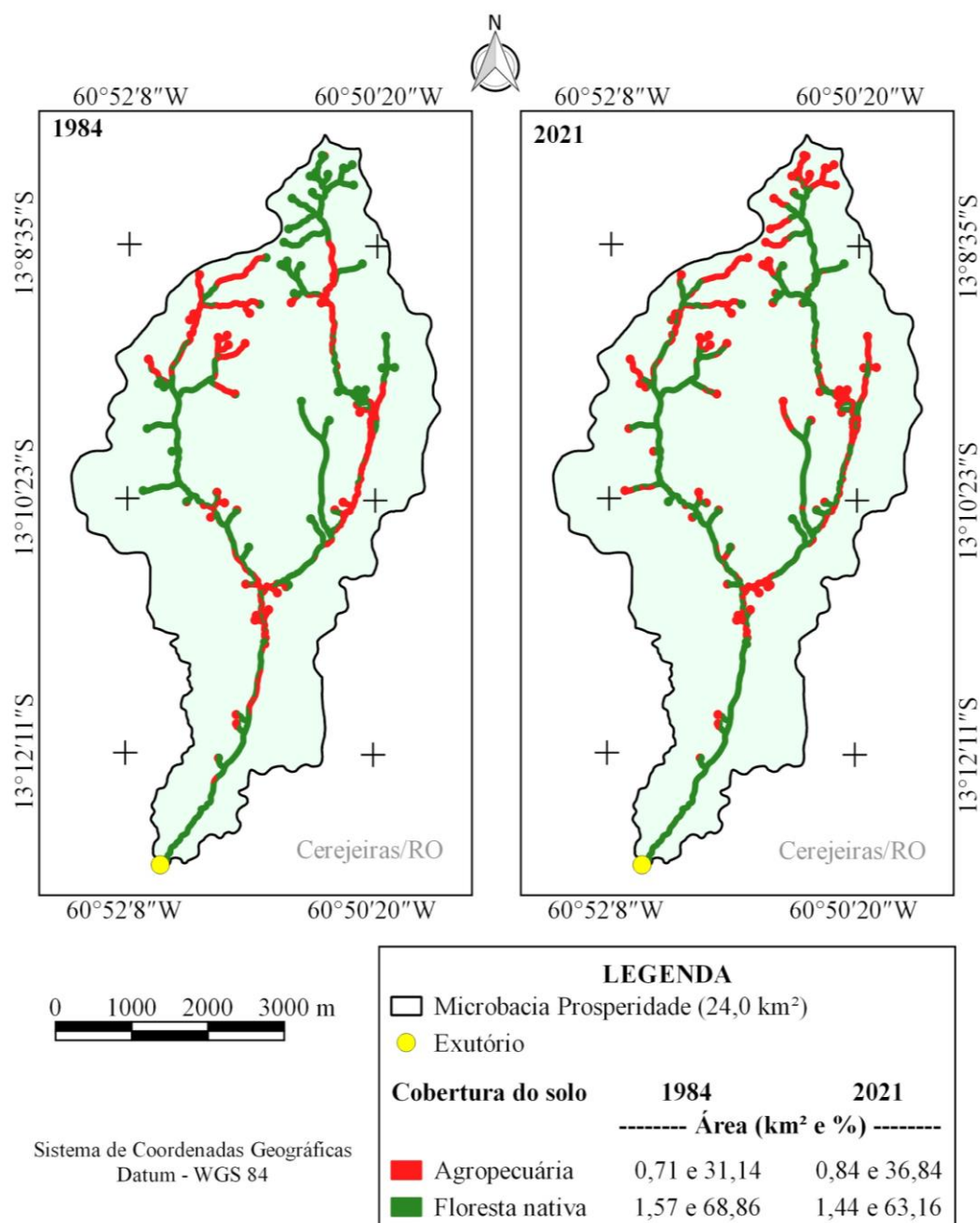


Figura 7. Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na Zona Ripária da Microbacia Prosperidade, Amazônia Ocidental, Brasil.

A redução de floresta nativa na microbacia e na zona ripária produz impactos negativos sobre a qualidade e disponibilidade de água, pois segundo Tambosi et al. (2015), as florestas nativas possuem funções eco hidrológicas de acordo com a sua posição no relevo, garantindo a recarga de aquíferos, proteção dos corpos d'água e contenção dos processos erosivos.

O avanço do desmatamento na microbacia e na zona ripária pode comprometer o solo, uma vez que, ao estar sem cobertura vegetal torna-se mais suscetível aos processos erosivos, além de



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Letícia de Sousa Gomes, Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

afetar também os recursos hídricos. Logo, a adoção de práticas conservacionistas é uma alternativa para a recuperação da floresta nativa nas áreas da zona ripária que já foram afetadas, com o intuito de preservar os recursos hídricos, favorecer a manutenção da biodiversidade, proteger o solo, facilitar o retorno da fauna, além de assegurar o bem-estar da população (BRASIL, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A microbacia Prosperidade tem área de 24 km², perímetro de 27,21 km, forma alongada, altitudes de 241 a 331 m, relevos planos a forte ondulado, rede de drenagem de 35,52 km com padrão dendrítico, rios de 4^a ordem, 2,71 nascentes km⁻², densidade de drenagem de 1,48 km km⁻², coeficiente de manutenção de 675,7 m² m⁻¹, índice de sinuosidade de 20,97% e tempo de concentração de 3,01 h.

As características hidrogeomorfométricas confirmam o potencial para o desenvolvimento da agropecuária, inclusive com aptidão para a mecanização agrícola em 96,58% da área da microbacia.

A análise da dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na microbacia e na zona ripária entre os anos de 1984 e 2021, permitiu constatar o avanço da área de agropecuária e a diminuição da área de floresta nativa. O desmatamento da floresta nativa para a implantação de agropecuária na área da zona ripária pode comprometer a qualidade dos recursos hídricos, portanto, recomenda-se a manutenção da vegetação nativa remanescente e a recuperação da vegetação nativa na área que se encontra ocupada por agropecuária. Também se recomenda a adoção de práticas conservacionistas nos sistemas agropecuários que estão localizados fora da zona ripária, assim como a introdução do componente arbóreo por meio de sistemas agrossilvipastoris, silvipastoris ou agroflorestais.

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. 711–728, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.

ASF - Alaska Satellite Facility. **Imagem altimétrica**. Fairbanks, AK: ASF, 20[--]. Disponível em: <https://www.asf.alaska.edu/>. Acesso em: 15 ago. 2017.

ATTANASIO, C. M. **Planos de manejo integrado de microbacias hidrográficas com uso agrícola: uma abordagem hidrológica na busca da sustentabilidade**. 2004. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP, 2004.

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.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Leticia de Sousa Gomes, Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, 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 de julho de 2021.

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

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Geologia e recursos minerais do estado de Rondônia**. Porto Velho: CPRM, 2020. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/10277/sig_rondonia.zip?sequence=10&isAllowed=y. Acesso em: 12 jul. 2021.

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, e47910111844, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11844>.

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

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

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

HORTON, R. E. Drainage basin characteristics. **Transactions, American Geophysical Union**, v. 13, n. 1, p. 350-361, 1932.

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.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da pecuária municipal**: produção da aquicultura, por tipo de produto. Brasília: IBGE, [s.d.]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3940>. Acesso em: 14 de setembro de 2021.

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 maio 2018.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Catálogo de Imagens**. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. Acesso em: 01 nov. 2021.

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...**, 1-7, 2012. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Palmas, Brasil.

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, p. e41410313367, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13367>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Letícia de Sousa Gomes, Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

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.

MAGALHÃES, S. E. F.; PIMENTEL, R. M. M. Matas Ciliares – Análise Histórica dos Estudos Relacionados ao Tema. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, n. 1, p. 49-57, 2013.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação.** São José dos Campos-SP: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2001.

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

PANZA, M. R.; DONEGÁ, M. V. B.; PACHECO, F. M. P.; NAGAO, E. O.; HARA, F. A. S.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Características da paisagem para manejo dos recursos naturais na microbacia do Rio Jacuri, Amazônia Ocidental, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 101532-101558, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n12-592>.

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

RIBEIRO, L.; KOPROSKI, L. 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: <http://dx.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: <http://dx.doi.org/10.5902/2179460X26411>.

SANTOS, A. A.; SILVA, E. C.; CARDOSO, L. A. P.; PRAIA, W. M.; HARA, F. A. S.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas da microbacia do rio Águas Claras, Amazônia Ocidental, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e21110313363, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13363>.

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: <http://dx.doi.org/10.4136/1980-993X>.

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: SEDAM, 2002.

SILVA, E. C.; PRAIA, W. M.; SANTOS, A. S.; CARDOSO, L. A. P.; HARA, F. A. S.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas da microbacia Três Galhos, Amazônia Ocidental, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, e20910212408, 2021a. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12408>.

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, 2021b. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14964>.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA PROSPERIDADE, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
 Thaiza Martins de Macedo, João Ânderson Fulan, Carlos Victor Lamarão Pereira, Maria Leticia de Sousa Gomes, Renato Francisco da Silva Souza, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo

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

SMITH, H. T. U. **Aerial Photographs and their Applications**. New York: D. Appleton-Century Co, 1943.

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. 2021.

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: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12448>.

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, 151-162, 2015. <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: <http://dx.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.

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