



**HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL**

***HYDROGEOMORPHOMETRY AND DYNAMICS OF SOIL COVERAGE OF THE RIO SORRISO MICROBASIN, WESTERN AMAZON, BRAZIL***

***HIDROGEOMORFOMETRÍA Y DINÁMICA DE LA COBERTURA DEL SUELO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO SORRISO, AMAZONÍA OCCIDENTAL, BRASIL***

Karen Vanessa Vieira de Jesus<sup>1</sup>, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior<sup>2</sup>, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro<sup>3</sup>, João Ânderson Fulan<sup>4</sup>, Francisco Adilson dos Santos Hara<sup>5</sup>, Gustavo Neco da Silva<sup>6</sup>, Karen Janones da Rocha<sup>7</sup>, Karoline Ruiz Ferreira<sup>8</sup>, Emanuel Fernando Maia de Souza<sup>9</sup>, Jhony Vendruscolo<sup>10</sup>

e381771

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i8.1771>

PUBLICADO: 08/2022

**RESUMO**

As informações das características da paisagem em microbacias são fundamentais para o planejamento adequado do uso da terra. Diante disso, objetivou-se com esse trabalho analisar as características hidrogeomorfológicas e a dinâmica da cobertura do solo da microbacia do rio Sorriso, município de Vilhena/RO, utilizando geotecnologias e equações. A microbacia tem área de 6,21 km<sup>2</sup>, perímetro de 11,81 km, forma intermediária, baixa a média susceptibilidade a enchentes, altitudes de 253 a 332 m, predominância de relevo ondulado, 81,96% da área é classificada como de baixa influência na propagação de incêndios e apta a extremamente apta à mecanização agrícola, padrão de drenagem dendrítico de 5ª ordem, densidades de nascentes e drenagem muito alta, coeficiente de manutenção de 197,8 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>, canal principal reto e tempo de concentração de 1,25 h. No período de 1984 a 2022, ocorreu o crescimento da área de agropecuária, chegando a ocupar 90,98% da área total da microbacia e 85,92% da área total da zona ripária. Conclui-se que a microbacia tem potencial para o desenvolvimento das atividades agropecuárias, florestais e de piscicultura, contudo, o avanço excessivo da agropecuária sobre a floresta nativa na microbacia e sobre a zona ripária compromete os recursos hídricos, e, conseqüentemente, o desenvolvimento sustentável das atividades citadas. Assim, recomenda-se um planejamento integrado para conservar os recursos hídricos, por meio da recuperação da vegetação nativa na zona ripária e em parte da microbacia (exemplos: sistemas agroflorestais, agrossilvipastoris e reflorestamento), e adoção de práticas conservacionistas nos sistemas agropecuários.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sensoriamento Remoto. Geoprocessamento. Características da paisagem. Planejamento e gestão ambiental. Manejo de bacias hidrográficas.

**ABSTRACT**

*Information on landscape features in microbasins is essential for proper land use planning. Therefore, the objective of this work was to analyze the hydrogeomorphic characteristics and the dynamics of the soil cover of the Sorriso river microbasin, municipality of Vilhena/RO, using geotechnologies and equations. The microbasin has an area of 6.21 km<sup>2</sup>, perimeter of 11.81 km, intermediate form, low to medium susceptibility to floods, altitudes of 253 to 332 m, predominance of wavy relief, 81.96% of the area is classified as low influence on the propagation of fires and suitable to extremely suitable for*

<sup>1</sup> Universidade Federal do Amazonas

<sup>2</sup> Universidade Federal de Rondônia

<sup>3</sup> Cavalheiro Engenharia Rural Empresarial LTDA

<sup>4</sup> Universidade Federal de São Carlos

<sup>5</sup> Universidade Federal do Amazonas

<sup>6</sup> Universidade Federal de Rondônia

<sup>7</sup> Universidade Federal de Rondônia

<sup>8</sup> Ação Ecológica do Guaporé

<sup>9</sup> Universidade Federal de Rondônia

<sup>10</sup> Universidade Federal de Rondônia



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

*agricultural mechanization, 5th order dendritic drainage pattern, very high densities of springs and drainage, maintenance coefficient of  $197.8 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$ , straight main channel and concentration time of 1.25 h. In the period from 1984 to 2022, the agricultural area grew, reaching 90.98% of the total area of the microbasin and 85.92% of the total area of the riparian zone. It is concluded that the microbasin has the potential for the development of agricultural, forestry and fish farming activities, however, the excessive advance of agriculture on the native forest in the microbasin and on the riparian zone compromises water resources, and, consequently, sustainable development. of the aforementioned activities. Thus, an integrated planning is recommended to conserve water resources, through the recovery of native vegetation in the riparian zone and in part of the microbasin (examples: agroforestry systems, agrosilvopastoral and reforestation), and the adoption of conservationist practices in agricultural systems.*

**KEYWORDS:** Remote Sensing. Geoprocessing. Landscape features. Environmental planning and management. Management of watersheds.

### RESUMEN

*La información de las características del paisaje en las microcuencas es fundamental para la adecuada planificación del uso del suelo. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue analizar las características hidrogeomorfológicas y la dinámica de la cobertura del suelo en la cuenca del río Sorriso, municipio de Vilhena/RO, utilizando geotecnologías y ecuaciones. La microcuenca tiene una superficie de 6,21 km<sup>2</sup>, un perímetro de 11,81 km, forma intermedia, susceptibilidad baja a media a las inundaciones, altitudes de 253 a 332 m, predominio del relieve ondulado, el 81,96% de la superficie está clasificada como de baja influencia en la propagación de incendios y de apta a extremadamente apta para la mecanización agrícola, patrón de drenaje dendrítico de 5<sup>o</sup> orden, densidad de manantiales y drenaje muy alta, coeficiente de mantenimiento de  $197,8 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$ , canal principal recto y tiempo de concentración de 1,25 h. En el período comprendido entre 1984 y 2022, el crecimiento de la superficie agrícola se produjo, alcanzando el 90,98% de la superficie total de la cuenca y el 85,92% de la superficie total de la zona ribereña. Se concluye que la cuenca tiene potencial para el desarrollo de actividades agropecuarias, forestales y piscícolas, sin embargo, el avance excesivo de la agricultura sobre el bosque nativo de la cuenca y la zona ribereña compromete los recursos hídricos y, en consecuencia, el desarrollo sostenible de estas actividades. Por ello, se recomienda una planificación integrada para conservar los recursos hídricos mediante la recuperación de la vegetación autóctona en la zona ribereña y en parte de la cuenca (ejemplos: sistemas agroforestales y de reforestación), y la adopción de prácticas conservacionistas en los sistemas agrícolas y ganaderos.*

**PALABRAS CLAVE:** Teledetección. Geoprocetamiento. Características del paisaje. Planificación y gestión medioambiental. Gestión de cuencas hidrográficas.

### INTRODUÇÃO

A microbacia do rio Sorriso faz parte da sub-bacia do rio Vermelho e da bacia do rio Guaporé, e abrange 31 estabelecimentos agropecuários privados (INCRA, 2018). Apesar da notoriedade dessa microbacia para o crescimento sustentável da região, não há uma base de dados sobre as características da paisagem para se identificar o potencial agropecuário e a vulnerabilidade dos recursos naturais. Logo, identifica-se a necessidade de obter uma base de dados para integrar a conservação dos recursos naturais com o desenvolvimento econômico e social.

O levantamento das características da paisagem na microbacia é o primeiro passo para o planejamento e a gestão ambiental, e consiste na obtenção de dados relacionados às características geométricas, topográficas, hidrográficas e da dinâmica da cobertura do solo, como observado nos trabalhos realizados nas microbacias dos rios Azul (ANJOS *et al.*, 2021) e Brilhante (FERREIRA *et al.*,



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

2021). Com esses dados da paisagem da microbacia é possível analisar os riscos referentes às enchentes, potencial hídrico, adaptação ambiental para culturas agrícolas e florestais, potencial a mecanização agrícola, influência na propagação de incêndios, selecionar práticas de manejos do solo, identificar áreas susceptíveis à degradação e prioritárias para recuperação da vegetação nativa (CAVALHEIRO *et al.*, 2022a; SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022a; VENDRUSCOLO *et al.*, 2022a). Essas informações podem ser obtidas por meio de geotecnologias, por ser técnica e economicamente viável (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022b).

O sensoriamento remoto e o Sistema de Informação Geográfica (SIG) são geotecnologias (FLORENZANO; LIMA; MORAES, 2011) que permitem obter informações detalhadas de objetos localizados na superfície terrestre e sem a necessidade de contato direto (MOREIRA, 2001). O sensoriamento remoto também tem outras vantagens, como a aquisição de grande quantidade de dados de qualidade em tempo relativamente curto (SOARES *et al.*, 2019).

Em face ao exposto, objetivou-se com o presente trabalho, disponibilizar informações sobre as características hidrogeomorfológicas e sobre a dinâmica de cobertura do solo da microbacia do rio Sorriso, para auxiliar no planejamento e gestão dos recursos naturais e, conseqüentemente, no desenvolvimento sustentável da região.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Localização e características gerais da área de estudo

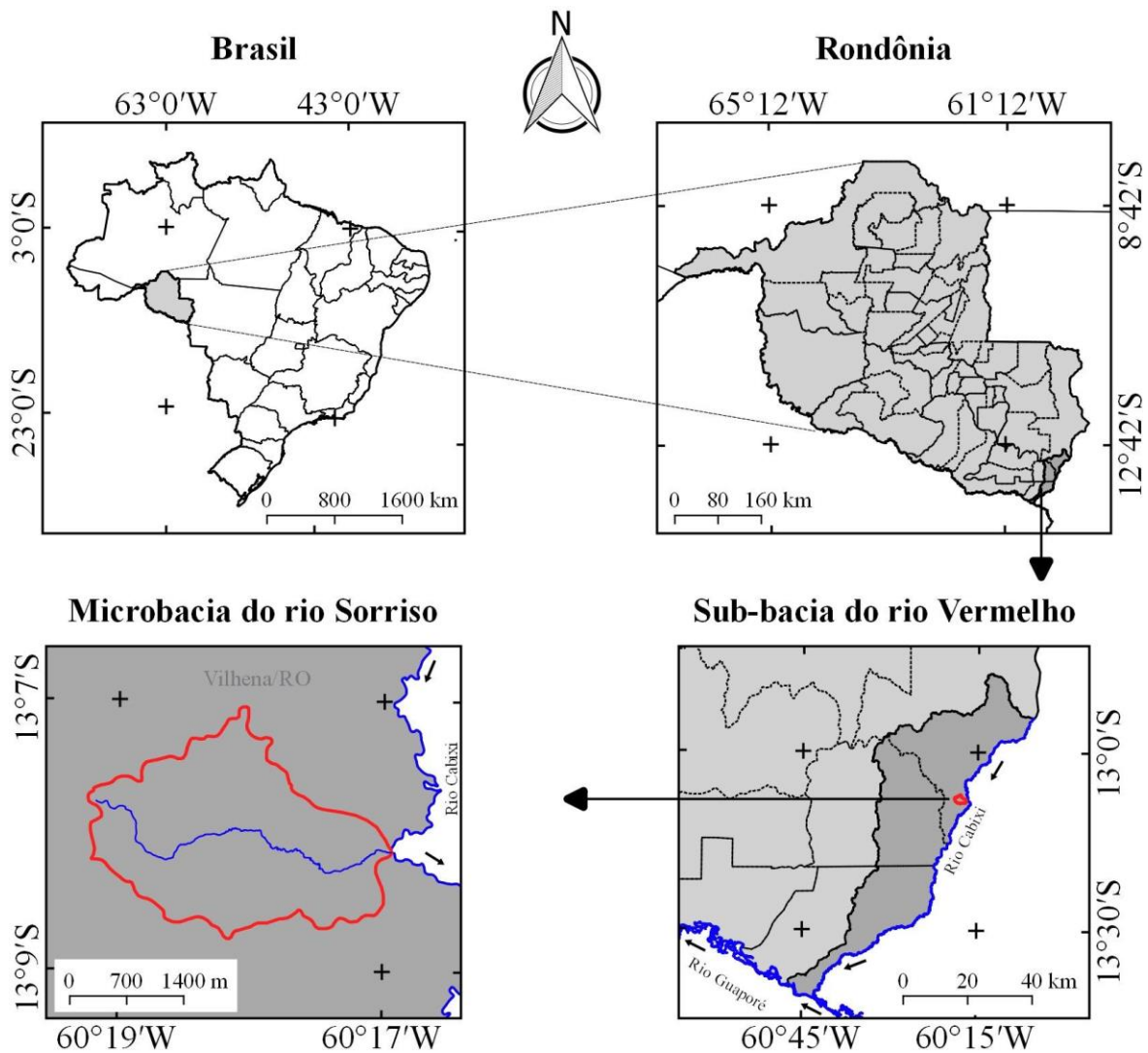
A microbacia do rio Sorriso está inserida na sub-bacia do rio Vermelho e bacia do rio Guaporé, localizada no município de Vilhena/RO (Figura 1). A região tem clima classificado como Tropical com inverno seco (Aw) (BECK *et al.*, 2018), temperaturas médias entre 24 e 26 °C (ALVARES *et al.*, 2013), precipitação média anual de 1.728,9 a 1.843,7 mm ano<sup>-1</sup>, concentrada nos meses de novembro a março (FRANCA, 2015), litologia formada por rochas ígneas e metamórficas (3,63 km<sup>2</sup>), e rochas sedimentares (2,58 km<sup>2</sup>) (CPRM, 2021), e solos classificados como Neossolos Quartzarênicos (SEDAM, 2002).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo



Sistema de Coordenadas Geográficas - Datum WGS 84

**Figura 1.** Localização da microbacia do rio Sorriso, 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, 2021) e imagens de cobertura do solo registradas pelos satélites Landsat 5 e Landsat 8 (INPE, 2021). O processamento foi executado em cinco etapas, sendo estas:



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz 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).

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

Onde:  $F$  = fator de forma;  $A$  = área da microbacia ( $\text{km}^2$ );  $L$  = comprimento do eixo da microbacia (km).

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

Onde:  $Ic$  = índice de circularidade;  $A$  = área da microbacia ( $\text{km}^2$ );  $P$  = perímetro da microbacia (km).

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

Onde:  $Kc$  = coeficiente de compacidade;  $A$  = área da microbacia ( $\text{km}^2$ );  $P$  = 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 <sup>1</sup>	< 0,50	Não sujeito a enchentes
	0,50 – 0,75	Tendência média a enchentes
	0,76 – 1,00	Sujeito a enchentes
Índice de circularidade <sup>2</sup>	< 0,51	Forma alongada
	0,51 – 0,75	Forma intermediária
	0,76 – 1,00	Forma circular
Coeficiente de compacidade <sup>1</sup>	1,00 – 1,25	Alta propensão a enchentes
	1,26 – 1,50	Tendência média a enchentes
	> 1,50	Não sujeito a enchentes

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



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

### 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, 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 <sup>1</sup>	Plano	0-3
	Suave ondulado	3-8
	Ondulado	8-20
	Forte ondulado	20-45
	Montanhoso	45-75
	Escarpado	> 75
Influência na propagação de incêndios <sup>2</sup>	Baixa	≤ 15
	Moderada	16-25
	Alta	26-35
	Muito alta	36-45
	Extremamente alta	> 45
Aptidão à mecanização agrícola <sup>3</sup>	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:** <sup>1</sup>Santos *et al.*, (2013); <sup>2</sup>Ribeiro *et al.*, (2008); <sup>3</sup>Höfig; 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).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

**Tabela 3.** Classificação das características hidrográficas.

Parâmetro	Unidade	Classe	Limite
Ordem dos rios <sup>1</sup>	-	Rio pequeno	1-3
		Rio médio	4-6
		Rio Grande	7-10
Ordem dos rios <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	Nascentes km <sup>-2</sup>	Baixa	< 3
		Média	3-7
		Alta	7-15
		Muito alta	> 15
Densidade de drenagem <sup>4</sup>	km km <sup>-2</sup>	Baixa	< 0,50
		Média	0,50-2,00
		Alta	2,00-3,50
		Muito alta	> 3,50
Índice de sinuosidade <sup>5</sup>	%	Muito reto	< 20
		Reto	20-29
		Divagante	30-39
		Sinuoso	40-50
		Muito sinuoso	> 50

**Fonte:** <sup>1</sup>Vannote *et al.*, (1980); <sup>2</sup>adaptado de Fairfull; Witheridge (2003); <sup>3</sup>Lollo (1995); <sup>4</sup>Beltrame (1994); <sup>5</sup>Romero; 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 (2022), 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 Sorriso.

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				
2022	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.

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



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, 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 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 pelo Código Florestal, Lei nº 12.651 de 2012 (BRASIL, 2012). Para este trabalho não foi considerado as informações sobre as áreas consolidadas estabelecido pela referida Lei, tendo em vista que, segundo Tambosi *et al.*, (2015), o atual Código Florestal vem na contramão do que seria necessário para uma adequada gestão dos recursos hídricos.

### 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 do rio Sorriso tem área de 6,21 km<sup>2</sup>, perímetro de 11,81 km, fator de forma de 0,24, índice de circularidade de 0,56 e coeficiente de compacidade de 1,33. O parâmetro índice de circularidade está indicando que a microbacia tem forma intermediária (oblongo), que está situado entre o alongado e o circular. O formato oblongo é incomum nas microbacias da sub-bacia do rio Vermelho, visto que predomina o formato alongado, como pode ser observado nas microbacias Rio das Garças



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

(VENDRUSCOLO *et al.*, 2021a), Jabuti (BANDEIRA *et al.*, 2022), Formoso (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022a), Terra Nova (CAVALHEIRO *et al.*, 2022a) e Paraíso (LIMA *et al.*, 2021). Do ponto de vista geométrico, o fator de forma denota que a microbacia tem baixa probabilidade de ocorrência de enchentes, enquanto o coeficiente de compacidade indica tendência média a enchentes (Tabela 1).

### Características topográficas

Na microbacia do rio Sorriso, os valores de altitude variam de 253 a 332 m com valor médio de 286 m e amplitude altimétrica de 79 m (Figura 2). Um dos fatores que exerce influência no microclima da região é a amplitude altimétrica, que afeta a temperatura, precipitação e evapotranspiração (VILLELA; MATTOS, 1975). Desse modo, a altitude pode ser utilizada para auxiliar a seleção de espécies vegetais de interesse econômico e recuperação de áreas degradadas para a região em estudo.

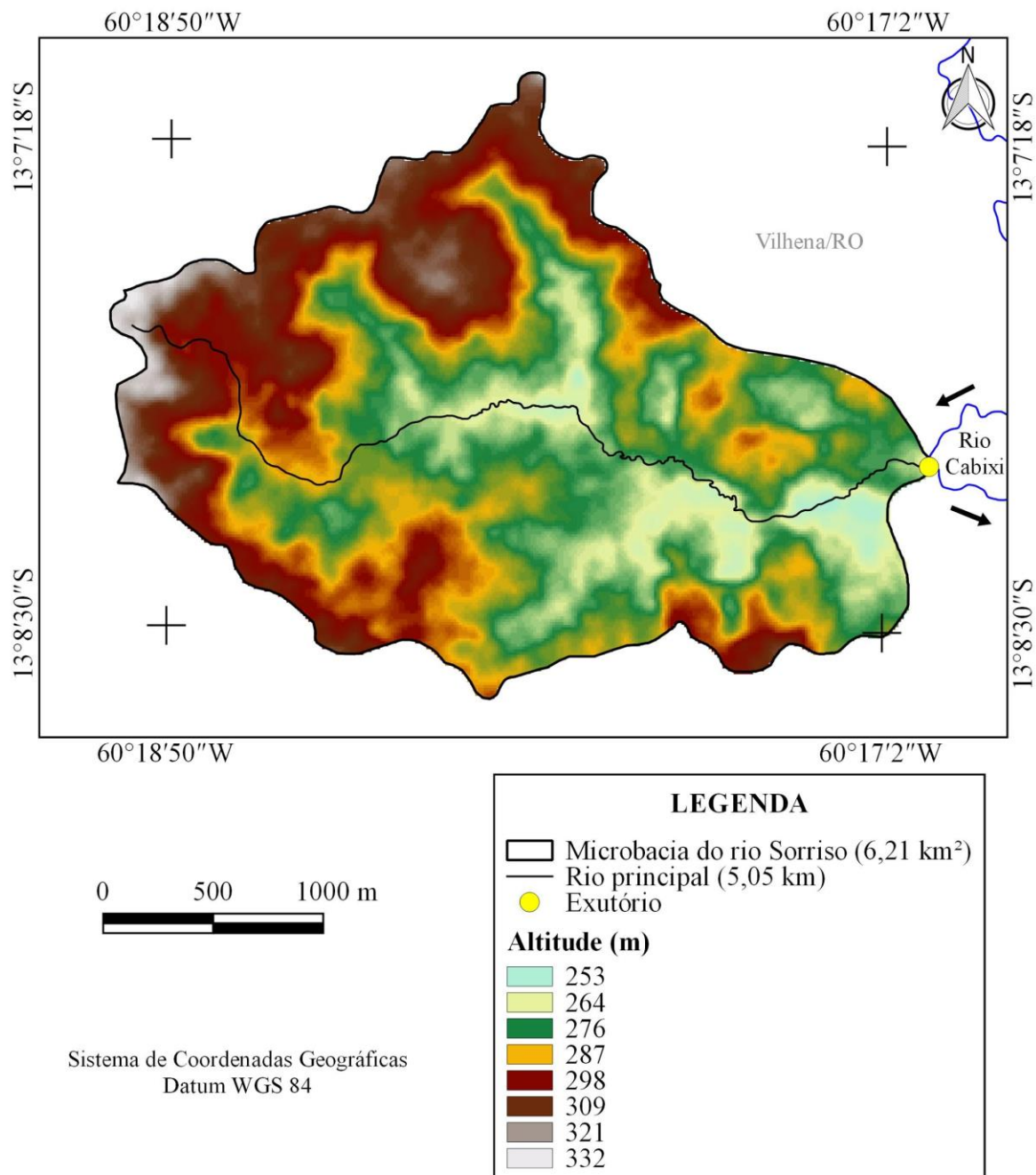


## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha, Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo



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

Em um estudo realizado por Bourke (2010), em Papua Nova Guiné, foram identificadas várias espécies vegetais com potencial econômico e para recuperação de área degradada que ocorrem na mesma faixa de altitude da microbacia do rio Sorriso, e que podem ser encontradas no estado de Rondônia, por exemplo: Abacate (*Persea americana*), Abóbora-cheirosa (*Cucurbita moschata*), Agrião (*Rorippa nasturtium-aquaticum*), Alface (*Lactuca sativa*), Arroz (*Oryza sativa*), Banana (*Musa spp*),



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha, Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

Batata-doce (*Ipomoea batatas*), Beterraba (*Beta vulgaris* cv. Group Garden Beet), Brócolis (*Brassica oleracea* cv. Group Broccoli), Cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), Capim cidreira (*Cymbopogon citratus*), Cenoura (*Daucus carota*), Chuchu (*Sechium edule*), Costela-de-Adão (*Monstera deliciosa*), Couve-Flor (*Brassica oleracea* cv. Group Cauliflower), Feijão (*Phaseolus vulgaris*), Girassol (*Helianthus annuus*), Limão (*Citrus limon*), Mamona (*Ricinus communis*), Melão (*Cucumis melo*), Milho (*Zea mays*), Pimenta longa (*Capsicum annum* cv. group Longum), Pimentão (*Capsicum annum* cv. group Grossum), Puerária (*Pueraria lobata*), Rabanete (*Raphanus sativus* cv. group Small Radish), Salsa (*Petroselinum crispum*), Soja (*Glycine max*), Taioba (*Xanthosoma sagittifolium*), Tomate (*Lycopersicon esculentum*), pimenta-do-reino (*Piper nigrum*), Stylosanthes (*Stylosanthes humilis*), Coco (*Cocos nucifera*), urucum (*Bixa orellana*) seringueira (*Hevea brasiliensis*), sumaúma (*Ceiba pentandra*), crotalária (*Crotalaria Micans*), café (*Coffea canephora* var. *robusta*) e cacau (*Theobroma cacao*). Portanto, constata-se que na região podem ser adotados sistemas de policultivo, que reduzem a suscetibilidade financeira do estabelecimento agropecuário privado à variação do mercado, além de possibilitar a recuperação de áreas degradadas ou legalmente protegidas com sistemas produtivos (ex: sistemas agroflorestais), o que é compatível com as necessidades da maioria das propriedades rurais do estado de Rondônia.

A paisagem da microbacia do rio Sorriso tem relevos planos a forte ondulados, porém predomina o relevo ondulado, por abranger 47,83% da área total (Figura 3). As informações a respeito das características do relevo se mostram indispensáveis ao entendimento da dinâmica hídrica na microbacia e, conseqüentemente, na seleção de práticas conservacionistas do solo, pois o aumento da declividade resulta na elevação da velocidade de escoamento superficial (LEPSCH *et al.*, 2015) e nos riscos de perda de solo por erosão (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2014). Destaca-se também que a microbacia é formada por Neossolos Quartzarênicos, cuja principal característica é a predominância da fração areia, ou seja, são altamente suscetíveis à erosão hídrica. Em cenários de solo exposto, o processo erosivo pode acentuar-se devido à textura arenosa do solo, principalmente em regiões mais declivosas.

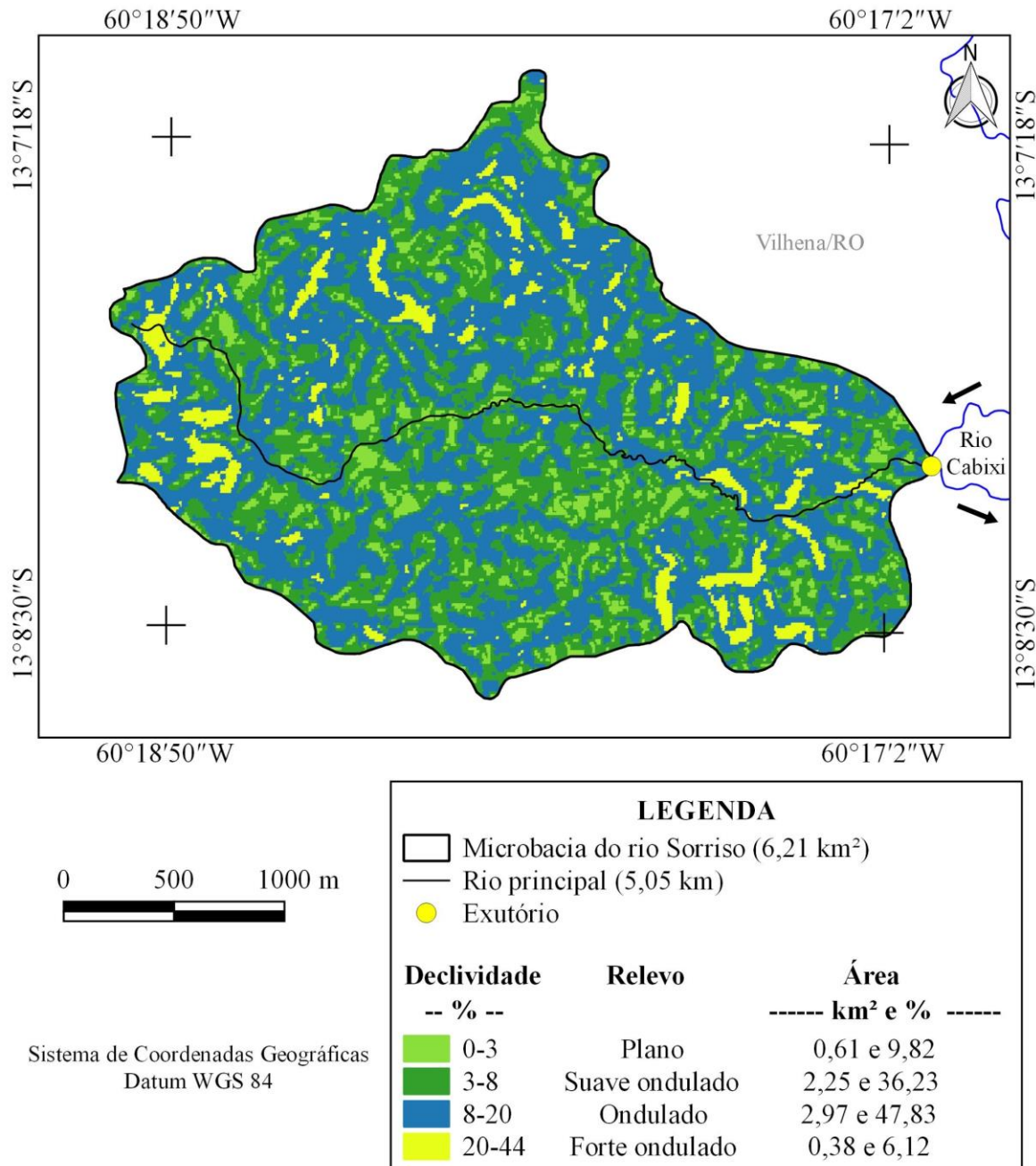
Em face ao exposto, é imprescindível a adoção de práticas conservacionistas do solo nos sistemas agropecuários, para favorecer a infiltração de água e reduzir o escoamento superficial, a fim de evitar a formação de processos erosivos e as perdas de solo e água. Com base nas características topográficas da microbacia, são recomendadas as seguintes práticas conservacionistas: para os relevos planos e suaves ondulados, as práticas de cultura em faixas, cordões de vegetação permanente, alternância de capinas, ceifa do mato, cobertura morta, adubação e calagem (quando necessárias), plantio em contorno e terraceamento; e para os relevos ondulados e forte ondulados, as práticas de cordões de vegetação permanente, cobertura do solo, adubação e calagem (quando necessárias), distribuição racional dos caminhos, controle do fogo, terraceamento, reflorestamento e manutenção da vegetação nativa (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2014).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo



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

Ademais, com base nas informações de declividade (Tabela 5), as áreas de terrenos mais íngremes apresentam maiores índices de influência na propagação de incêndios, o que indica uma maior necessidade de investimento em práticas de prevenção de incêndios. Apesar de 81,96 % da área ser considerada de baixa influência, isso não significa que tais ações devem ser negligenciadas, já que o índice considera apenas a declividade para tal estimativa. Dentre as propostas de mitigação a propagação de incêndios, destacam-se a difusão de projetos de educação ambiental, execução e



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

otimização de aceiros, e estudos relacionados à redução e descontinuidade da carga de material combustível na área (RODRIGUES *et al.*, 2017).

**Tabela 5.** Classificação do nível de influência na propagação de incêndios na microbacia do rio Sorriso, Amazônia Ocidental, Brasil.

Classe	Área na microbacia	
	-- km <sup>2</sup> --	-- % --
Baixa	5,09	81,96
Moderada	1,00	16,10
Alta	1,77	0,11
Moderadamente apta	0,16	0,01

A aptidão à mecanização agrícola pode ser inferida a partir da declividade (Tabela 6), sendo constatado que 93,88% da área da microbacia tem potencial para o emprego de mecanização agrícola no sistema agropecuário. Considerando somente a variável relevo, as classes de relevo plano a ondulado não oferecem dificuldades para a locomoção do maquinário, como observado por Lepsch *et al.*, (2015). Dessa forma, pensando na realidade da região, estas características do relevo ajudam a explicar o fato do município de Vilhena ser, de acordo com Costa Silva (2014), o centro da regionalização do agronegócio da soja no estado de Rondônia.

**Tabela 6.** Classificação do nível de aptidão à mecanização agrícola na microbacia do rio Sorriso, Amazônia Ocidental, Brasil.

Classe	Área na microbacia	
	-- km <sup>2</sup> --	-- % --
Extremamente apta	1,43	23,03
Muito apta	2,22	35,75
Apta	1,44	23,19
Moderadamente apta	0,74	11,92
Não apta	0,38	6,12

### Características hidrográficas

A microbacia dispõe de uma rede de drenagem de 31,40 km, padrão de drenagem dendrítico, rios de até 5ª ordem (Figura 4), 178 nascentes (Figura 5), 28,66 nascentes km<sup>-2</sup>, densidade de



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

drenagem de  $5,6 \text{ km km}^{-2}$ , coeficiente de manutenção de  $197,8 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$ , índice de sinuosidade de 27,13% e tempo de concentração de 1,25 h.

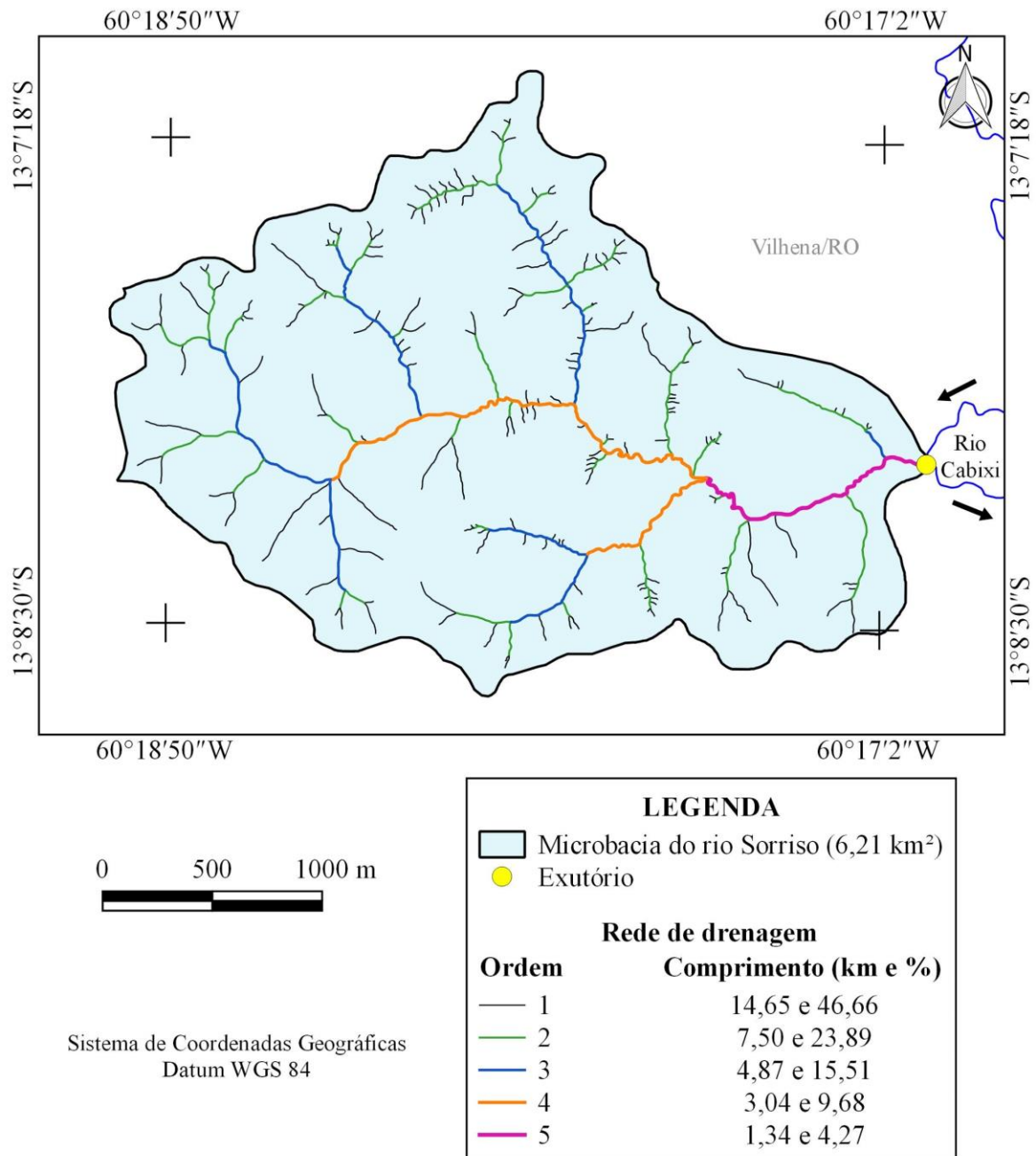
O padrão da rede de drenagem de uma bacia hidrográfica é resultante do componente geológico-estrutural e sua história geomorfológica, uma vez que os fatores que influenciam nestes arranjos da rede de drenagem em uma determinada região estão relacionados com a resistência das rochas aos processos erosivos, além de suas estruturas (fraturas, falhas e dobras) (STEVANUX; LATRUBESSE, 2017). E no caso do padrão de drenagem dendrítico, ele é formado quando os rios fluem sobre rochas homogêneas do ponto de vista horizontal (PARVIS, 1950), visto que a erosão tende a ser semelhante para todas as direções.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo



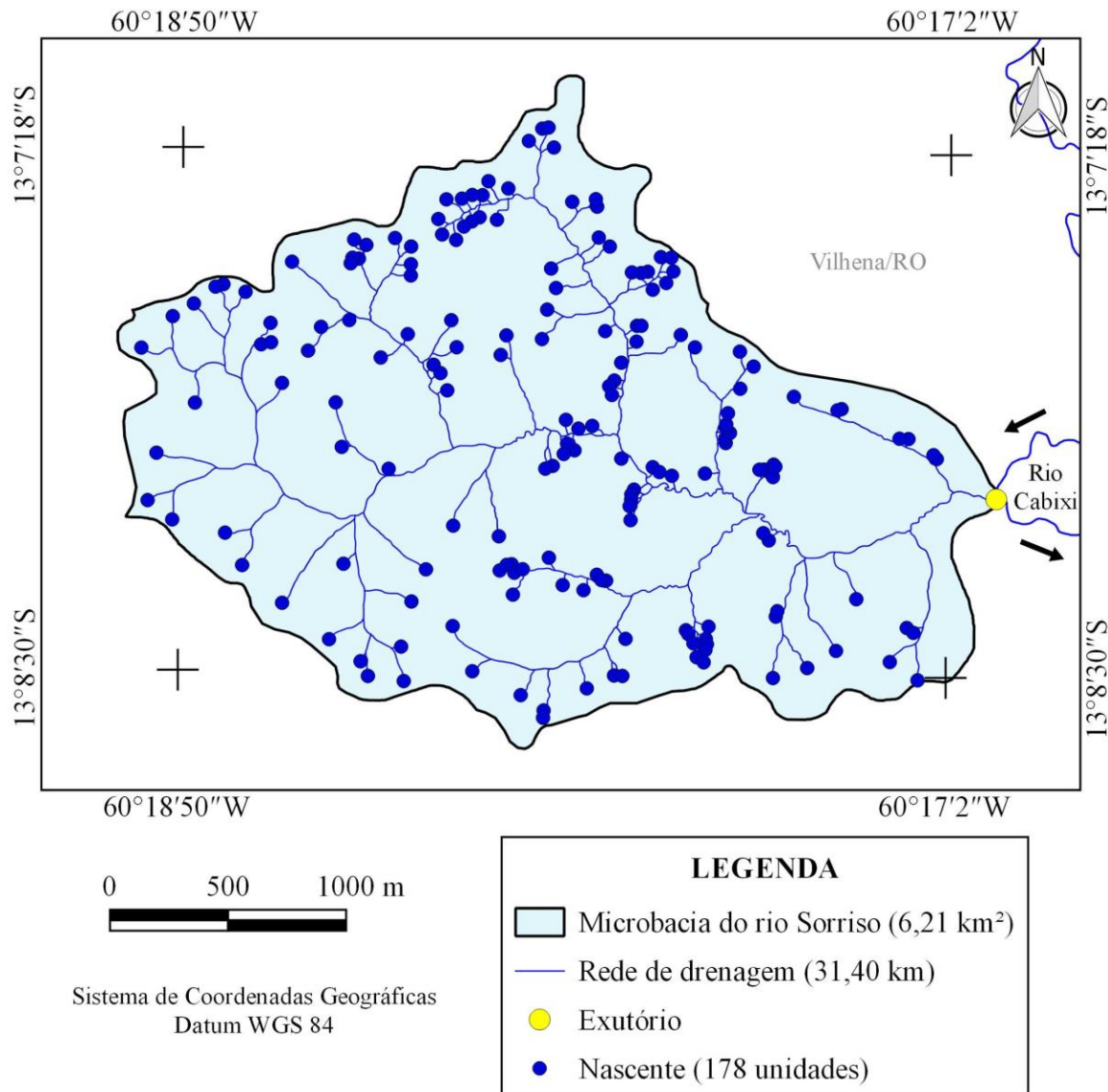
**Figura 4.** Rede e ordem de drenagem da microbacia do rio Sorriso, Amazônia Ocidental, Brasil.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo



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

Considerando a hierarquia fluvial de até 5ª ordem dos cursos d'água, pode-se inferir que existem rios pequenos (1ª a 3ª ordem) e médios (4ª a 5ª ordem), e predominância de rios que apresentam alta probabilidade de secar no período de estiagem (46,66% do comprimento total da rede de drenagem). Diante do exposto, recomenda-se a construção de tanques de piscicultura apenas nas regiões que podem ser abastecidas pelos rios de 4ª e 5ª ordem (13,95% do comprimento total da rede de drenagem).

É importante destacar que são necessários estudos específicos em campo sobre o ecossistema aquático, incluindo a ictiofauna da região, bem como a análise de vazão dos cursos d'água



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha, Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

ao longo do ano (período seco e chuvoso), para se conhecer o verdadeiro potencial da região (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022a).

As densidades de nascentes e drenagem são classificadas como muito altas. A alta densidade de nascentes indica um elevado potencial hídrico da região, visto que são responsáveis por abastecer os rios, e a alta densidade de drenagem denota baixa permeabilidade do terreno e, conseqüentemente, suscetibilidade a erosão (CHEREM *et al.*, 2020). Mediante estas características, recomenda-se a implementação de práticas de manejo conservacionista para favorecer o acúmulo de matéria orgânica, a estabilidade do solo e o abastecimento do lençol freático, e regularizar a vazão dos cursos d'água ao longo do ano. A regularização da vazão é importante para reduzir os riscos de enchentes no período das chuvas e os riscos de escassez hídrica no período de estiagem.

O coeficiente de manutenção da microbacia do rio Sorriso confirma a necessidade de 197,8 m<sup>2</sup> de área para manter perene cada metro de curso d'água. Este valor é inferior aos valores observados nas microbacias Rio das Garças (216,5 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021a), Vitória (233,7 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (CARVALHO *et al.*, 2022), Paraíso (283,0 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (LIMA *et al.*, 2021), Cutia (342,7 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (SILVA *et al.*, 2021), Maritaca (391,6 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (CORRÊA *et al.*, 2021), Jabuti (435,8 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (BANDEIRA *et al.*, 2022), Água Boa (465,6 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (MARINHO *et al.*, 2022), Mutum (499,4 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (SOUZA *et al.*, 2021), Tracajá (524,8 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (CAVALHEIRO *et al.*, 2022b), Terra Nova (561,9 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (CAVALHEIRO *et al.*, 2022a), Tranquilidade (573,3 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (MOURÃO *et al.*, 2022), Sereno (760,1 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (PEREIRA *et al.*, 2022), Lagartixa (810,9 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (JESUS *et al.*, 2022) e Gavião (1.250,0 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (DONEGÁ *et al.*, 2021). As microbacias citadas também pertencem à sub-bacia do rio Vermelho, logo, o valor do coeficiente de manutenção da microbacia do rio Sorriso pode ser classificado como baixo para a região.

O índice de sinuosidade confirma a formação de um canal retilíneo. Esse tipo de canal tende a ter baixa proporção largura x profundidade, alta estabilidade do curso d'água e ser rico em areia (SCHUMM, 1981, *apud* CHEREM *et al.*, 2020) e, normalmente, se forma em regiões cujas litologias não oferecem resistência para direcionar o fluxo hídrico, como pode ser observado nas microbacias dos rios Ariranha (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022a) e Tamanduá (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022b). Este tipo de canal também apresenta maior velocidade de fluxo hídrico, quando comparados com canais sinuosos (VILLELA; MATTOS, 1975), que aumenta susceptibilidade a formação de processos erosivos nos taludes, e menor acúmulo de água no leito do rio para formar microhabitats (ambientes lênticos) devido à ausência ou baixa incidência de meandros.

O tempo de concentração de 1,25 h (1 hora e 15 minutos), é o tempo necessário para a água percorrer a distância entre o local mais distante da microbacia, do ponto de vista hidráulico, até o seu exutório. Com base no trabalho de Fietz *et al.*, (2011), o qual utilizou dados de uma estação meteorológica localizada a 25 km da microbacia em estudo, estima-se que podem ocorrer precipitações com duração de 1,25 h, intensidade de 58,67 mm h<sup>-1</sup> e tempo de retorno de 2 anos. Portanto, toda a



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha, Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

área da microbacia pode contribuir simultaneamente para a formação de enchentes se ocorrer o escoamento superficial por período igual ou maior do que 1,25 h.

### Dinâmica da cobertura do solo (1984 a 2022)

A análise da dinâmica da cobertura do solo da microbacia do rio Sorriso demonstrou o avanço da área de agropecuária sobre a área de floresta nativa. No ano de 1984, a cobertura do solo da microbacia era formada, em sua totalidade, por floresta nativa (contemplando uma área de 6,21 km<sup>2</sup>). Já no ano de 2022 (período de 38 anos), a área de agropecuária passou a ocupar 5,65 km<sup>2</sup> de área da microbacia (90,98%), restando apenas 0,56 km<sup>2</sup> de floresta nativa, ou seja, apenas 9,02% da área da microbacia (Figura 6).

O aumento da área destinada para a produção agropecuária foi fundamental para o desenvolvimento socioeconômico do estado de Rondônia, onde os principais fatores impulsionadores deste avanço, foram os projetos de colonização implantados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Um exemplo é o Projeto de Assentamento Nova Conquista, criado em 12/09/1989 (INCRA, 2017) no município de Vilhena. A abertura e a pavimentação da BR-364 também merecem destaque em relação a dinâmica de uso e ocupação do solo em Rondônia, por facilitar o acesso às terras e o escoamento da produção agropecuária (FIORI; NENEVÉ, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2018).

No ano de 1984, toda a área da zona ripária estava ocupada pela cobertura de floresta nativa, porém, no ano de 2022 essa cobertura passou a ocupar apenas 14,08% da área da zona ripária (Figura 7). Logo, o aumento da área de agropecuária alcançou as áreas que deveriam estar protegidas legalmente, como a zona ripária, declarada como Área de Preservação Permanente (APP) pela Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

A redução de cobertura de floresta nativa na microbacia e em sua zona ripária, pode comprometer as interações eco-hidrológicas na paisagem, uma vez que, a floresta nativa está diretamente relacionada com a manutenção da disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos (TAMBOSI *et al.*, 2015). Além disso, ressalta-se a preocupação acerca da conservação dos recursos hídricos em microbacias do estado de Rondônia, pois este cenário apresentado na microbacia do rio Sorriso também foi observado em diversas outras unidades de gestão territorial do estado como, por exemplo, nas microbacias dos rios Terra Nova (CAVALHEIRO *et al.*, 2022a), Rio das Almas (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021b), Enganado (MORETO *et al.*, 2021), Jaçanã (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022c), Jabuti (BANDEIRA *et al.*, 2022), Santa Inês (OLIVEIRA *et al.*, 2022), Rio das Garças (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021a), Formoso (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022a), Boa Sorte (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022b) e Brilhante (FERREIRA *et al.*, 2021).

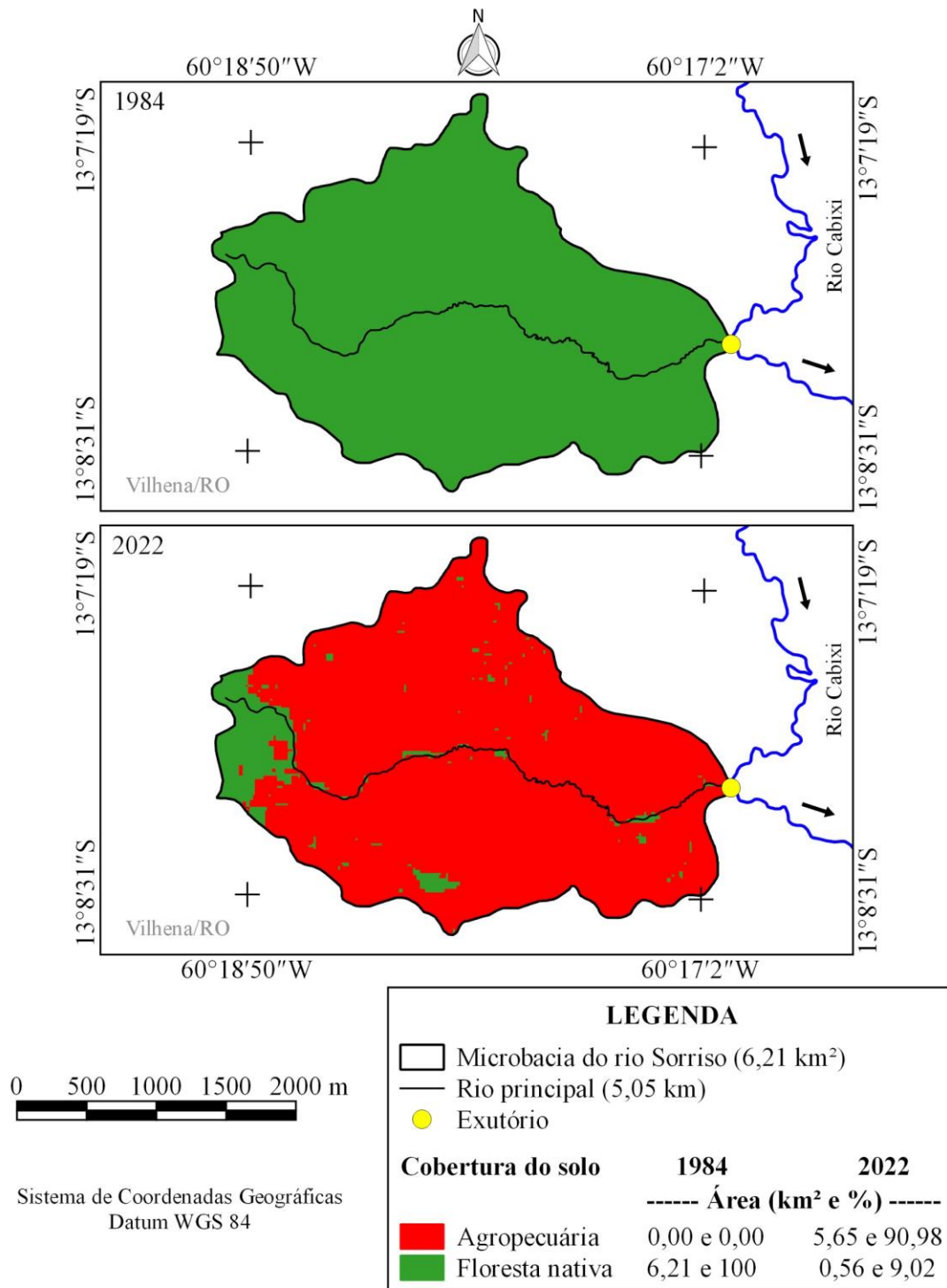


## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha, Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo



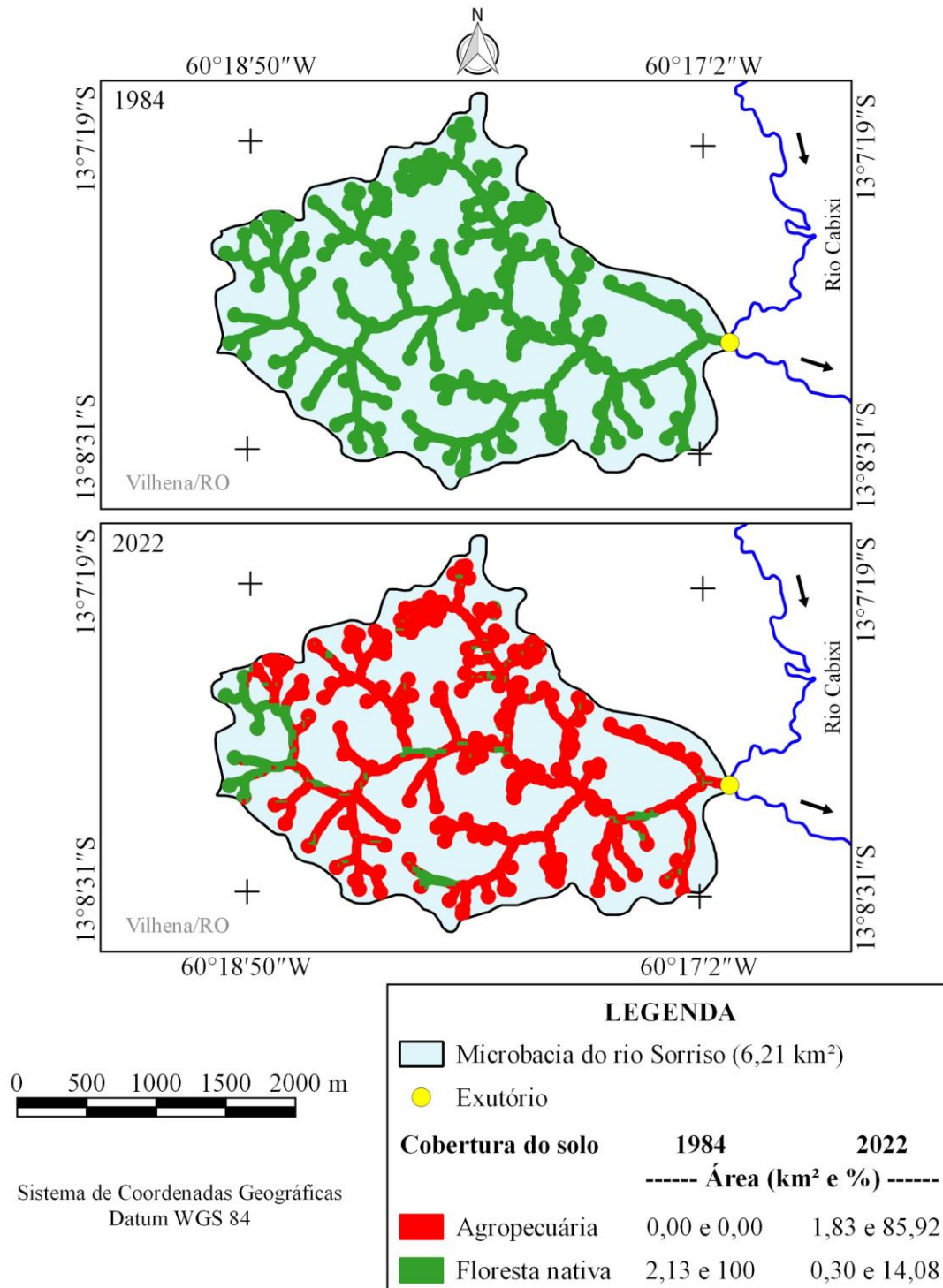
**Figura 6.** Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na microbacia do rio Sorriso, Amazônia Ocidental, Brasil.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo



**Figura 7.** Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na zona ripária da microbacia do rio Sorriso, Amazônia Ocidental, Brasil.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha, Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

Vale ressaltar que a localização geográfica da microbacia do rio Sorriso (município de Vilhena) facilitou o crescimento da área de agropecuária, visto que esta região (Cone Sul) é o centro da regionalização do agronegócio da soja, onde encontram-se instaladas diversas grandes empresas do ramo (COSTA SILVA, 2014; SILVA; CONCEIÇÃO, 2018). Além disso, a predominância de relevos com baixa declividade favorece a implantação da mecanização agrícola, conforme foi descrito nas características topográficas.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A microbacia do rio Sorriso tem área de 6,21 km<sup>2</sup>, perímetro de 11,81 km, formato intermediário, altitude de 253 a 332 m, predominância dos relevos ondulado e suave ondulado, 81,96% da área com relevo exercendo baixa influência na propagação de incêndios e apta a extremamente apta à mecanização agrícola, padrão de drenagem dendrítico, rios de até 5<sup>a</sup> ordem, densidade de nascentes muito alta, densidade de drenagem muito alta, coeficiente de manutenção (197,8 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>), canal principal reto e baixo tempo de concentração (1,25 h).

No período de 1984 a 2022, a área de agropecuária avançou sobre a área de floresta nativa, na microbacia e em sua zona ripária. No último ano analisado (2022) a área de floresta nativa ocupava apenas 9,02% da área total da microbacia e 14,08% da área total da zona ripária.

As características hidrogeomorfológicas da microbacia do rio Sorriso, confirmam o potencial para o desenvolvimento da agropecuária na região, porém, é necessário adotar práticas conservacionistas nas áreas produtivas para mitigar os impactos nos recursos naturais, principalmente solo e água. O avanço da agropecuária sobre áreas impróprias, como as zonas ripárias, também denota a necessidade de recuperar a vegetação nativa nesta região e de inserir o componente arbóreo no sistema produtivo (ex: sistema agroflorestal).

O geoprocessamento permite uma análise integrada dos dados (ex: relevo, hidrografia e cobertura do solo) e, conseqüentemente, identificar as regiões prioritárias para o monitoramento e a recuperação da vegetação nativa, visando a conservação dos recursos naturais.

### 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>

ANJOS, S. R.; HAUS, C. S.; BOONE, N. R. V.; JOHEM, J.; LIMA, A. C. R.; OLIVEIRA, J. P.; VENDRUSCOLO, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; ROSELL, E. C. F.; RODRIGUES, A. A. M. Hidrogeomorfometria da microbacia do rio Azul, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 19, seção I, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://revistageosig.wixsite.com/geosig/geosig-19-2021>. Acesso em: 20 abr. 2022.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

### ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha, Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

ASF - Alaska Satellite Facility. **Imagem altimétrica**. Fairbanks, AK: ASF, 2021. Disponível em: <https://www.asf.alaska.edu/>. Acesso em: 14 dez. 2021.

BANDEIRA, L. B.; VENDRUSCOLO, J.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SOUZA, R. F. S.; FULAN, J. 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, 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, p. 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](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: 4 fev. 2022.

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

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

CHEREM, L. F. S.; FARIA, S. D.; ZANCOPE, M. H. C.; SORDI, M. V.; NUNES, E. D.; ROSA, L. E. Análise morfométrica em bacias hidrográficas. *In*: MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.; BARROS, L. F. P. **Hidrogeomorfologia: formas, processos e registros sedimentares fluviais**. Rio de Janeiro-RJ: Bertrand Brasil, 2020.

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,



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

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. C. A regionalização do agronegócio da soja em Rondônia. **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/GEoграфия2017.v19i41.a13819>

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Geologia e recursos minerais do estado de Rondônia**. Porto Velho-RO: CRPM, 2018. Disponível em: [https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/10277/sig\\_rondonia.zip?sequence=10&isAllowed=y](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>

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

FERREIRA, K. R.; ROCHA, J. D. S.; CAVALHEIRO, W. C. S.; CLIVATI, D.; SILVA, A. F.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; VENDRUSCOLO, J. Características da paisagem da microbacia do rio Brilhante, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, Sección I, p. 1-23, 2021. Disponível em: <https://revistageosig.wixsite.com/geosig/geosig-20-2021>. Acesso em: 20 abr. 2022.

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. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/915074/1/DOC2011104.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2022.

FIORI, M. F.; FIORI, L. E.; NENEVÉ, M. Colonização agrícola de Rondônia e (não) obrigatoriedade de desmatamento como garantia de posse sobre a propriedade rural. **Novos Cadernos NAEA**, v. 16, n. 1, p. 9-22, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v16i1.862>

FLORENZANO, T. G.; LIMA, S. F. S.; MORAES, E. C. Formação de professores em geotecnologia por meio de ensino a distância. **Educar em Revista**, n. 40, p. 69-84, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602011000200006>.

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. 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.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha, Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Superintendência Regional Rondônia - SR 17: Assentamentos - Informações Gerais**. Brasília: INCRA, 2017. Disponível em: <https://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>. Acesso em: 15 nov. 2021.

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

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, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i6.1473>

LEPSCH, I. F.; ESPINDOLA, C. R.; VISCHI FILHO, O. J.; HERNANI, L. C.; SIQUEIRA, D. S. **Manual para levantamento utilitário e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Viçosa-MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015.

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, 2012. p. 1-7.

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.; CARMELLO, 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.

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

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, 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



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha, Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

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, O. F.; MACIEL, R. C. G.; SILVA, J. M.; CAVALCANTE FILHO, P. G. Programa Território da Cidadania: Políticas públicas para o desenvolvimento rural em Rondônia. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 14, n. 2, p. 347-370, 2018. DOI: <https://doi.org/10.54399/rbqdr.v14i2.3597>

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

PEREIRA, V. M. 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.; FERREIRA, E.; MAIA, E.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas e dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Sereno, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 7, p. e371708, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i7.1708>

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>

RODRIGUES, A.; BIRCKOLZ, C. J.; TETTO, A. F.; SOARES, R. V. Ocorrência de incêndios florestais no Parque Estadual de Vila Velha (Paraná, Brasil) e propostas de prevenção e combate. **Revista Espacios**, v. 38, n. 43, p. 1-17, 2017.

ROMERO, V.; FORMIGA, K. T. M.; MARCUZZO, F. F. N. Estudo hidromorfológico de bacia hidrográfica urbana em Goiânia/GO. **Ciência e Natura**, v. 39, n. 2, p. 320-340, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179460X26411>

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

SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SCCOTI, M. S. V.; TRONCO, K. M. Q.; SOUZA, E. F. M.; ROCHA, K. J.; HARA, F. A. S.; NAGAO, E. O.; ROCHA, J. D. S.; FULAN, J. Â.; NASCIMENTO, J. M. S.; VENDRUSCOLO, J. Aplicação das geotecnologias para análise da paisagem da microbacia do rio Boa Sorte, Rondônia, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 4, p. e341343, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1343>

SANTOS 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, 2022c. 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, 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.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha, Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

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

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.

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 Occidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezolana**, 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 Occidental. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. 1-17, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12448>

STEVANUX, J. C.; LATRUBESSE, E. M. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo-SP: Oficina de Textos, 2017.

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. 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.; 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 Occidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 2, n. 11, p. e211982, 2021b. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v2i11.982>

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

VENDRUSCOLO, J.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; MACEDO, T. M.; DONEGÁ, M. V. B.; FULAN, J. A.; SOUZA, R. F. S.; CAVALHEIRO, W. C. S. Características hidrogeomorfológicas e dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Ariranha, Amazônia occidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. e311034, 2022a. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1034>

VENDRUSCOLO, J.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; NAGAO, E. O.; FULAN, J. Â.; MACEDO, R. S.; CARNEIRO, K. A. A.; CAVALHEIRO, W. C. S. Características da paisagem da microbacia do rio



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

HIDROGEOMORFOMETRIA E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO DA MICROBACIA  
DO RIO SORRISO, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

Karen Vanessa Vieira de Jesus, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Gustavo Neco da Silva, Karen Janones da Rocha,  
Karoline Ruiz Ferreira, Emanuel Fernando Maia de Souza, Jhony Vendruscolo

Tamanduá, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 4, p.  
e341387, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1387>

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