



**CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA-BRASIL**

**CHARACTERIZATION OF THE LANDSCAPE OF THE MICROBASIN OF THE TRANQUILIDADE RIVER, RONDÔNIA- BRAZIL**

**CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE DE LA CUENCA DEL RÍO TRANQUILITY, RONDÔNIA-BRASIL**

Maria Julia Pereira da Silva Mourão<sup>1</sup>, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior<sup>2</sup>, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro<sup>3</sup>, João Anderson Fulan<sup>4</sup>, Francisco Adilson dos Santos Hara<sup>5</sup>, Rosalvo Stachiw<sup>6</sup>, Waléria Souza Figueira<sup>7</sup>, Karoline Ruiz Ferreira<sup>8</sup>, Kalline de Almeida Alves Carneiro<sup>9</sup>, Jhony Vendruscolo<sup>10</sup>

e361598

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i6.1598>

PUBLICADO: 06/2022

**RESUMO**

A microbacia é a unidade ideal para a gestão dos recursos naturais na região amazônica, por favorecer a coleta de dados detalhados de sua paisagem e, conseqüentemente, o planejamento e a gestão ambiental. Mediante ao exposto, objetiva-se com o presente trabalho fornecer informações sobre as características hidrogeomorfológicas e dinâmica da cobertura do solo da microbacia do rio Tranquilidade, e assim, auxiliar no desenvolvimento sustentável da região. Para a obtenção destas informações e elaboração dos mapas, foram utilizadas geotecnologias. A microbacia do rio Tranquilidade tem área de 10,17 km<sup>2</sup>, perímetro de 20,15, forma alongada, altitudes que variam de 202 a 244 m, predominância de relevos suave ondulado e plano, rede de drenagem de 17,74 km, padrão de drenagem dendrítico, rios de até 3 ordem, baixa densidade de nascentes, média densidade de drenagem, médio coeficiente de manutenção, canal principal divagante e baixo tempo de concentração. No período de 1984 a 2021 ocorreu o aumento da área de agropecuária e a redução da área de floresta nativa na microbacia e na zona ripária. Com base nos resultados, conclui-se que a microbacia do rio Tranquilidade tem potencial para o desenvolvimento da agropecuária e da piscicultura, porém, a redução exagerada da área de floresta nativa compromete o desenvolvimento sustentável da região. Assim, recomenda-se a adoção de práticas conservacionistas nos sistemas agropecuários integrada à recomposição de parte da vegetação nativa (sistemas agroflorestais, silvipastoris e florestamento). A recuperação da vegetação nativa deve iniciar pela zona ripária por influenciar na conservação dos recursos hídricos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geotecnologias. Potencial agropecuário. Planejamento e gestão ambiental. Amazônia.

**ABSTRACT**

*The microbasin is the ideal unit for the management of natural resources in the Amazon region, as it favors the collection of detailed data on its landscape and, consequently, planning and environmental management. The objective of the work is to provide information on the hydrogeomorphometric characteristics and dynamics of the soil cover of the Tranquilidade river microbasin, and thus assist in the sustainable development of the region. For the acquisition of this information and the elaboration of the maps, geotechnologies were used. The Tranquilidade river microbasin has area of 10.17 km<sup>2</sup>, perimeter of 20.15 km, elongated shape, altitudes ranging from 202 to 244 m, predominance of smooth-wavy and flat reliefs, drainage network of 17.74 km, pattern of dendritic drainage, rivers of up to 3rd*

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

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

<sup>3</sup> Cavalheiro Engenharia Rural e 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> Censipam - CR/PV

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

<sup>9</sup> Universidade Federal da Paraíba

<sup>10</sup> Universidade Federal do Amazonas



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
 Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
 João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
 Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

*order, low density of springs, medium density of drainage, medium maintenance coefficient, low sinuosity main channel and low concentration time. 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. We concluded that the microbasin has potential for the development of agriculture and fish farming, however, the exaggerated reduction of the area of native forest compromises the sustainable development of the region. We recommend the adoption of conservationist practices in agricultural systems integrated with the recomposition of part of the native vegetation (agroforestry and silvopastoral). The recovery of native vegetation must start in the riparian zone, as it influences the conservation of water resources.*

**KEYWORDS:** *Geotechnologies. Agricultural potential. Environmental planning and management. Amazon.*

### RESUMEN

*La cuenca hidrográfica es la unidad ideal para el manejo de los recursos naturales en la región amazónica, porque favorece la recolección de datos detallados de su paisaje y, en consecuencia, la planificación y gestión ambiental. Con base en lo anterior, el objetivo de este trabajo es brindar información sobre las características hidrogeomorfológicas y dinámicas de la cobertura edáfica de la cuenca hidrográfica del río Tranquilidad, y así coadyuvar en el desarrollo sostenible de la región. Se utilizaron geotecnologías para obtener esta información y elaborar los mapas. La cuenca del río Tranquilidade tiene una superficie de 10,17 km<sup>2</sup>, perímetro de 20,15, forma alargada, altitudes que van desde los 202 a los 244 m, predominio de relieves suaves ondulados y planos, red de drenaje de 17,74 km, patrón de drenaje dendrítico, ríos de hasta 3 órdenes, baja densidad de manantiales, densidad media de drenaje, coeficiente de mantenimiento medio, canal principal divagante y tiempo de baja concentración. En el período de 1984 a 2021, hubo un aumento en el área agrícola y la reducción del área de bosque nativo en la cuenca y en la zona ribereña. Con base en los resultados, se concluye que la tranquilidad de la cuenca del río tiene potencial para el desarrollo de la agricultura y la piscicultura, pero la reducción exagerada del área de bosque nativo compromete el desarrollo sostenible de la región. Así, se recomienda la adopción de prácticas de conservación en sistemas agrícolas integrados a la recomposición de parte de la vegetación nativa (sistemas agroforestales, forestales y forestales). La recuperación de la vegetación nativa debe comenzar por la zona ribereña porque influye en la conservación de los recursos hídricos.*

**PALABRAS CLAVE:** *Geotecnologías. Potencial agrícola. Planificación y gestión ambiental. Amazona.*

### 1 INTRODUÇÃO

Uma bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água da precipitação pluvial, composta por um conjunto de vertentes e uma rede de drenagem que direciona o fluxo hídrico para um único ponto de saída, denominado exutório (TUCCI, 2001). A bacia pode ser fragmentada em sub-bacias, ou ainda em microbacias, para a aquisição de informações detalhadas da paisagem e, conseqüentemente, para aumentar a eficiência no planejamento e gestão dos recursos naturais (CAVALHEIRO; VENDRUSCOLO, 2019). A microbacia é uma área geográfica parcialmente homogênea, considerada como uma unidade de planejamento de uso e conservação do solo e execução de atividades agropecuárias e ambientais com base no desenvolvimento sustentável (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2014).

Para o planejamento e gestão dos recursos naturais é fundamental conhecer as características da paisagem, incluindo as características geométricas, topográficas, hidrográficas e da cobertura do solo (CAVALHEIRO *et al.*, 2022a; VENDRUSCOLO *et al.*, 2022a; SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022a).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

Essas informações podem ser adquiridas por meio de geotecnologias como sensoriamento remoto, Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e geoprocessamento (SOARES et al., 2019; SANTOS JUNIOR et al., 2022b). Também possibilitam a comparação de informações confiáveis da paisagem com dados geológicos e de solos, originando mapas temáticos (SHENG; BARRETT; MITCHELL, 1997) que facilitam a interpretação dos resultados e a elaboração de estratégias de manejo e conservação dos recursos naturais. O próprio Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) destaca que o modelo de produção brasileira deve ser orientado por tecnologias sustentáveis que possibilitem o aumento da produtividade e minimizem os prejuízos dos produtores (MAPA, 2020).

A microbacia do rio Tranquilidade está inserida na região do Pantanal do rio Guaporé (SILVA et al., 2015) abrangendo 56 estabelecimentos agropecuários privados (INCRA, 2018). Essa região tem grande importância socioeconômica e ambiental e necessita de informações sobre as características de sua paisagem para o planejamento das atividades agropecuárias, visando o desenvolvimento sustentável.

Diante do exposto, este trabalho de pesquisa objetiva realizar a caracterização hidrogeomorfológica e a análise da dinâmica da cobertura do solo da microbacia do rio Tranquilidade.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

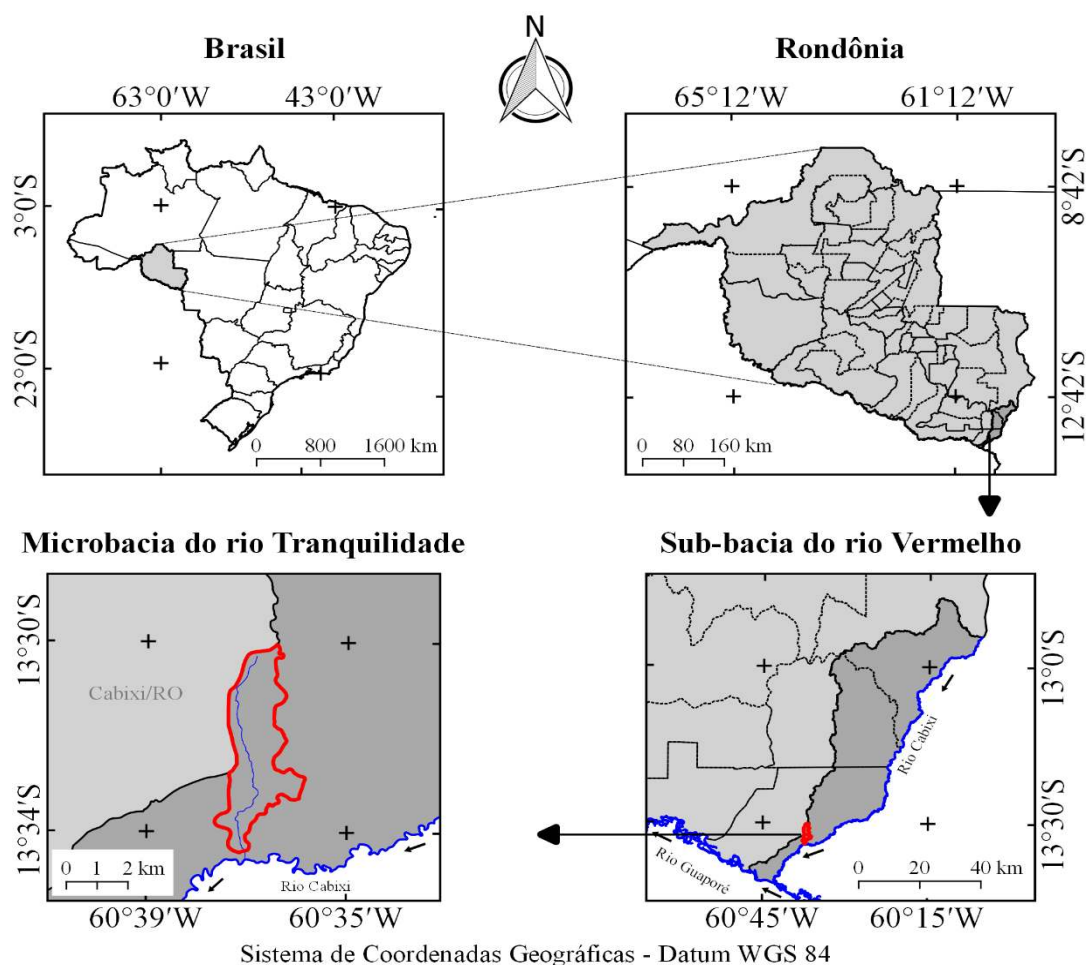
### 2.1 Localização e características gerais da área de estudo

A microbacia do rio Tranquilidade está inserida na sub-bacia do rio Vermelho e bacia do rio Guaporé, localizada no município de Cabixi-RO. 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 de 1.728,9 a 1.843,7 mm ano<sup>-1</sup> (FRANCA, 2015), litologia formada por sedimentos inconsolidados (100%) (CPRM, 2018) e solos classificados como Neossolo Flúvico (96,85%), Argissolo (2,36%) e Gleissolo (0,79%) (SEDAM, 2002).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
 Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
 João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
 Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo



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

### 2.2 Características da paisagem

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 e imagens dos satélites Alos (ASF, 2017), Landsat 5 e Landsat 8. O processamento foi executado em cinco etapas, sendo estas:

#### 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



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

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 (VILELLA; MATTOS, 1975) e comparados com dados da literatura (Tabela 1).

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

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

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

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

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

Em que:  $Kc$  = coeficiente de compacidade;  $A$  = área da microbacia ( $\text{km}^2$ );  $P$  = 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 Junior *et al.* (2012); <sup>2</sup>Silva (2012).

### 2ª Etapa - Características topográficas

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



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira, Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

**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*”.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
 Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
 João Ânderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
 Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

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

Parâmetro	Unidade	Classe	Limite
Ordem dos rios <sup>1</sup>	-	Rio pequeno	1-3
		Rio médio	3-6
		Rio Grande	7-10
Improvável habitat de peixes			1
Ordem dos rios <sup>2</sup>	Unidades	Baixas condições para habitação de peixes	2
		Moderadas condições para habitação de peixes	3
		Elevadas condições para habitação de peixes	≥ 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 (2021) (INPE, 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.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

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

Ano	Satélite	Sensor	B	Resolução				Órbita/ Ponto
				Espectral ( $\mu\text{m}$ )	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 (floresta nativa e agropecuária), nos seguintes passos:

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

$$NDVI = \frac{IP - V}{IP + V}$$

(Equação 9)

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

**2º Passo:** coleta de 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 pela Lei nº 12.651 de 2012 (BRASIL, 2012).

### 5ª Etapa: elaboração dos mapas

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



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
 Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
 João Ânderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
 Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Características geométricas

A microbacia do rio Tranquilidade tem área de 10,17 km<sup>2</sup>, perímetro de 20,15 km, fator de forma de 0,16, índice de circularidade de 0,31 e coeficiente de compacidade de 1,77. Estes resultados denotam que, do ponto de vista geométrico, a microbacia tem forma alongada e não é suscetível a enchentes. Estudos comparando microbacias de formato alongado e de formato circular com áreas equivalentes, comprovam que o formato alongado tem menor probabilidade de ocorrência simultânea de precipitação pluviométrica em toda a sua extensão, e também apresentam maiores distâncias entre as confluências dos afluentes e o curso d'água principal, tornando-as menos suscetíveis a enchentes (VILLELA; MATTOS, 1975). Apesar desta característica, vale salientar que a microbacia do rio Tranquilidade está localizada no Pantanal do rio Guaporé, portanto, pode apresentar enchentes na região próxima ao exutório no período das chuvas, devido ao transbordamento do rio Cabixi (Figura 1).

#### 3.2 Características topográficas

A microbacia do rio Tranquilidade tem altitudes que variam de 202 a 244 m (Figura 2), resultando em uma amplitude altimétrica de 42 m e um valor médio de 217 m. A altitude pode influenciar o clima da região e, conseqüentemente, a zona climática da bacia hidrográfica (MELATI; MARCUZZO, 2015), portanto, pode auxiliar na seleção de espécies vegetais para implantação de cultivos. Segundo Bourke (2010), nessa faixa de altitude podem ser encontradas frutíferas como abacaxi (*Ananas comosus*), laranja (*Citrus sinensis*), limão (*Citrus limon*), maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) e melancia (*Citrullus lanatus*), grãos de interesse agrícola como arroz (*Oryza sativa*), feijão (*Phaseolus vulgaris*) e soja (*Glycine max*), olerícolas como cenoura (*Daucus carota*), brócolis (*Brassica oleracea* cv. Group Broccoli) e couve-flor (*Brassica oleracea* cv. Group Cauliflower), e outras espécies que podem ser usadas em sistemas agrofloretais como cacau (*Theobroma cacao*), café conilon (*Coffea canephora* var. robusta), seringueira (*Hevea brasiliensis*) e urucum (*Bixa orellana*). Assim, verifica-se que existem uma grande variedade de espécies vegetais de interesse econômico que tem potencial para serem cultivadas na região, que podem ser utilizadas para implantação de sistemas agrofloretais, os quais têm se apresentado como promissores por contribuírem para a biodiversidade dos cultivos e da microbiota do solo.

Destaca-se que a microbacia está localizada na região do Pantanal do Guaporé. Portanto, é importante conhecer as características do solo quanto a drenagem, para auxiliar na seleção das espécies a serem cultivadas.

No que se refere a declividade do terreno, constatou-se valores que variam de 0 a 26%, formando de relevos planos a forte ondulados, porém, com predominância das classes suave ondulado (5,71 km<sup>2</sup>) e plano (3,43 km<sup>2</sup>), respectivamente (Figura 3). A declividade do terreno influencia na escolha de práticas conservacionistas, as quais visam favorecer a infiltração e o abastecimento do

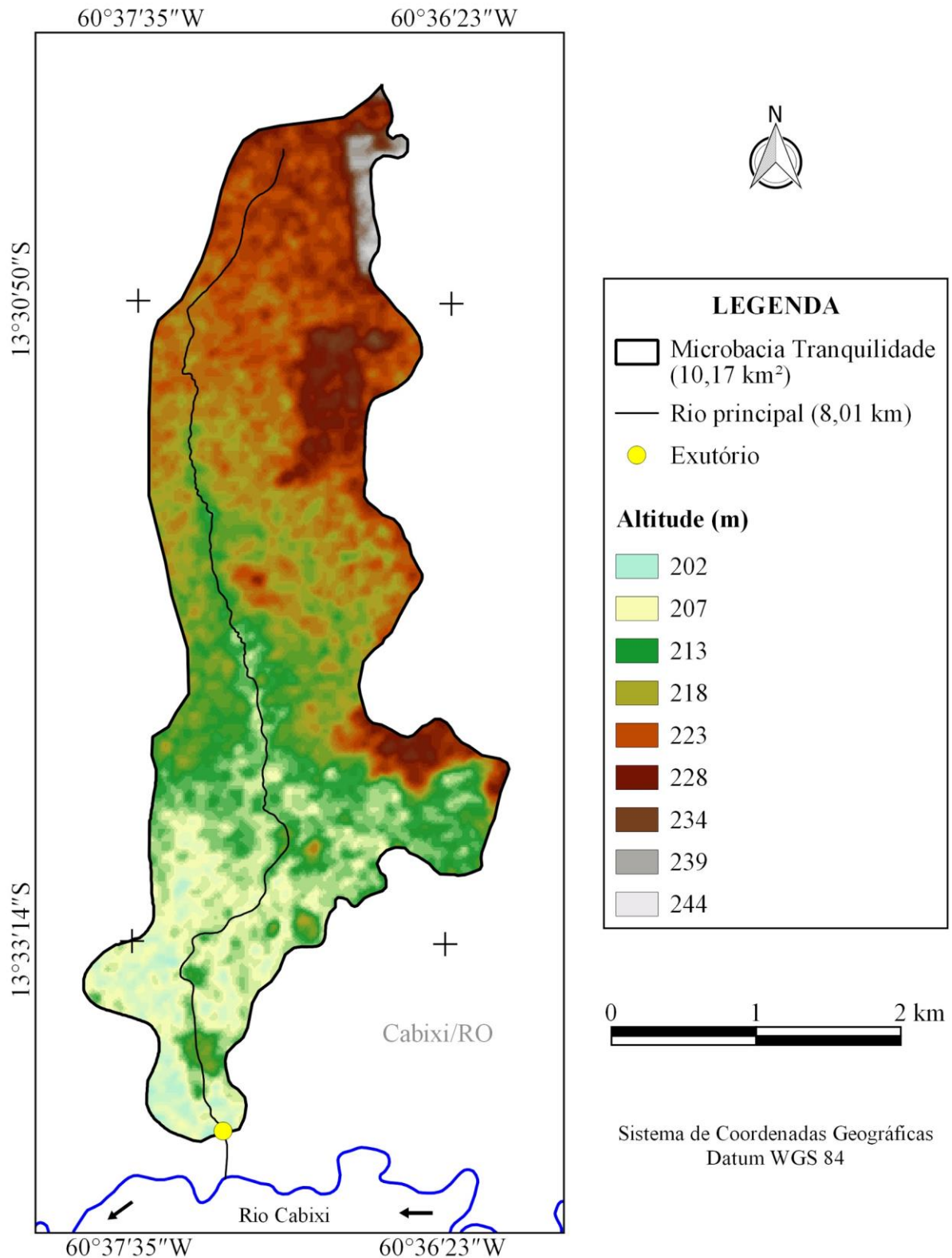


## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

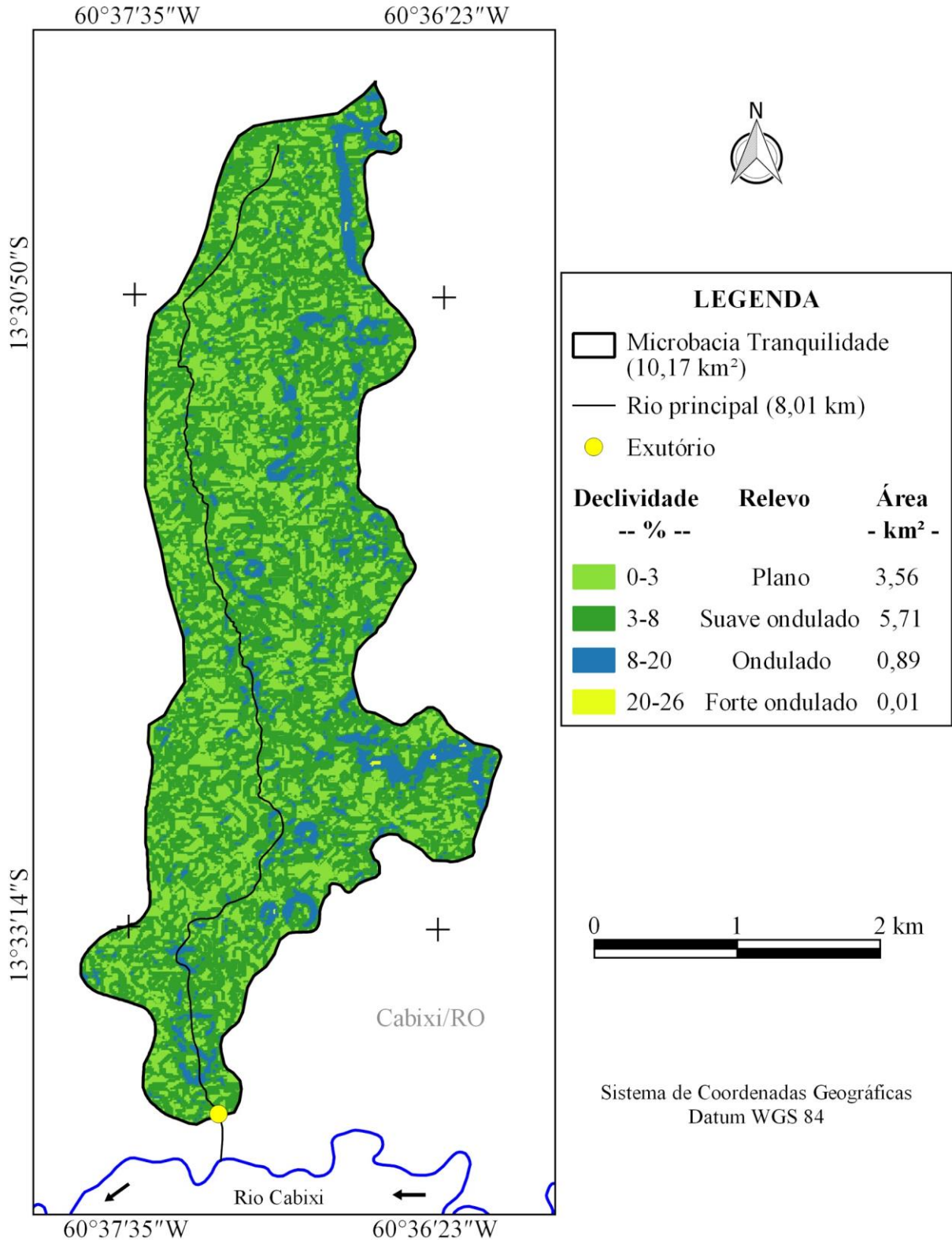
ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
 Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
 João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
 Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

lençol freático, reduzir o escoamento superficial e as perdas de solo, água, nutrientes e matéria orgânica por erosão hídrica (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2014).



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



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



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
 Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
 João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
 Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

No relevo plano (declividade de 0-3%), recomenda-se alternância de capinas, ceifa do mato, cobertura morta e plantio em contorno. No relevo suave ondulado recomenda-se cobertura morta, plantio em contorno e terraceamento. Nos relevos ondulado e forte ondulado recomenda-se plantio em contorno, terraceamento, controle do fogo, cordões de vegetação permanente e florestamento. E em todos os relevos podem ser adotadas práticas conservacionistas de caráter edáfico, como calagem e adubação, desde que baseadas nos resultados das análises do solo.

Os incêndios podem causar danos ambientais irreparáveis e impactos negativos no âmbito social e econômico, logo, é importante conhecer os fatores que influenciam em sua propagação, a exemplo do clima e declividade do terreno. Com relação ao clima, verifica-se que a propagação de incêndios é favorecida pelo incremento da temperatura, da insolação e da evaporação e diminuição da umidade relativa do ar (TORRES *et al.*, 2011), características estas que são encontradas na microbacia durante o período de inverno, com destaque para os meses de julho a outubro. Do ponto de vista da declividade, constata-se a predominância de regiões que exercem baixa influência na propagação de incêndios (99,21%), devido à formação de uma topografia com baixo grau de inclinação na maior parte da área da microbacia. Logo, a predominância de relevos com baixa declividade reduz os riscos de propagação de incêndios, mesmo nos meses citados anteriormente.

A declividade também fornece informações sobre a aptidão à mecanização agrícola, contribuindo para a escolha do tipo de atividade a ser desenvolvida no estabelecimento agropecuário (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2014; LEPSCH *et al.*, 2015). Neste contexto, verifica-se que a microbacia do rio Tranquilidade apresenta 68,93, 26,55, 3,64, 0,69 e 0,20% de sua área classificada como extremamente apta, muito apta, apta, moderadamente apta e não apta à mecanização agrícola, respectivamente. Portanto, não há limitações para o uso de maquinários agrícolas em 99,80% da área da microbacia, em relação a locomoção, tornando as terras da região atrativas para a implantação de cultivos mecanizados de soja e milho.

Ressalta-se que existem outros fatores que influenciam na aptidão à mecanização agrícola, como pedregosidade, rochiosidade, profundidade e umidade do solo (LEPSCH *et al.*, 2015). Assim, recomenda-se a realização de outros estudos para complementar as informações deste trabalho.

### 3.3 Características hidrográficas

A microbacia do rio Tranquilidade tem uma rede de drenagem de 17,74 km, padrão de drenagem dendrítico, rios de até 3ª ordem (Figura 4), 23 nascentes (Figura 5), densidade de nascentes de 2,26 nascentes km<sup>-2</sup>, densidade de drenagem de 1,74 km km<sup>-2</sup>, coeficiente de manutenção de 573,3 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>, canal principal de 8,01 km, índice de sinuosidade de 37,08% e tempo de concentração de 3,14 h.

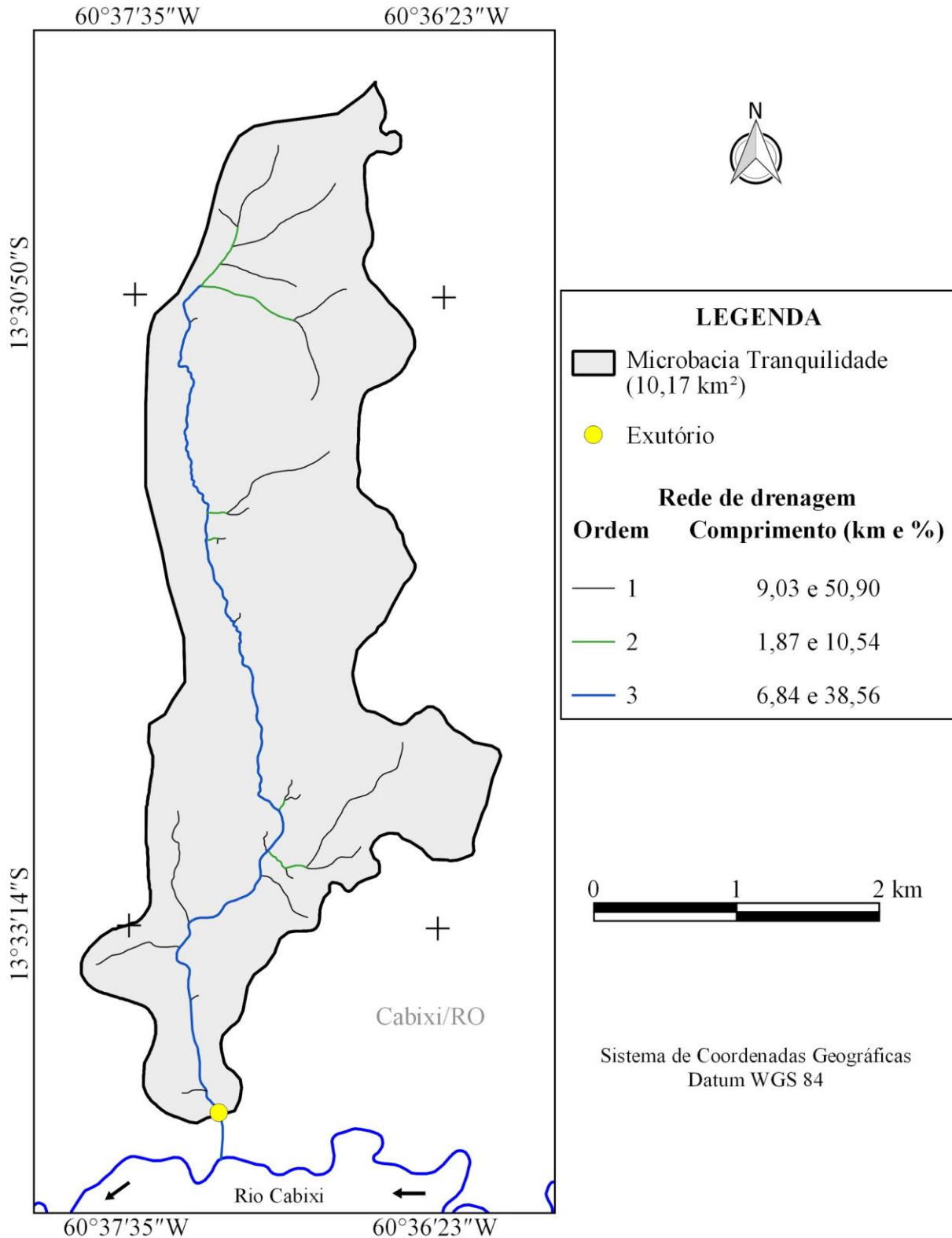
Quando os rios fluem sobre rochas consideradas homogêneas em relação à erosão ocorre a formação do padrão de drenagem dendrítico (PARVIS, 1950). Esse tipo de padrão também pode ser encontrado sobre rios que fluem sobre sedimentos inconsolidados, visto que estes também apresentam erosão homogênea do ponto de vista horizontal, como pode ser observado nos rios Tamanduá



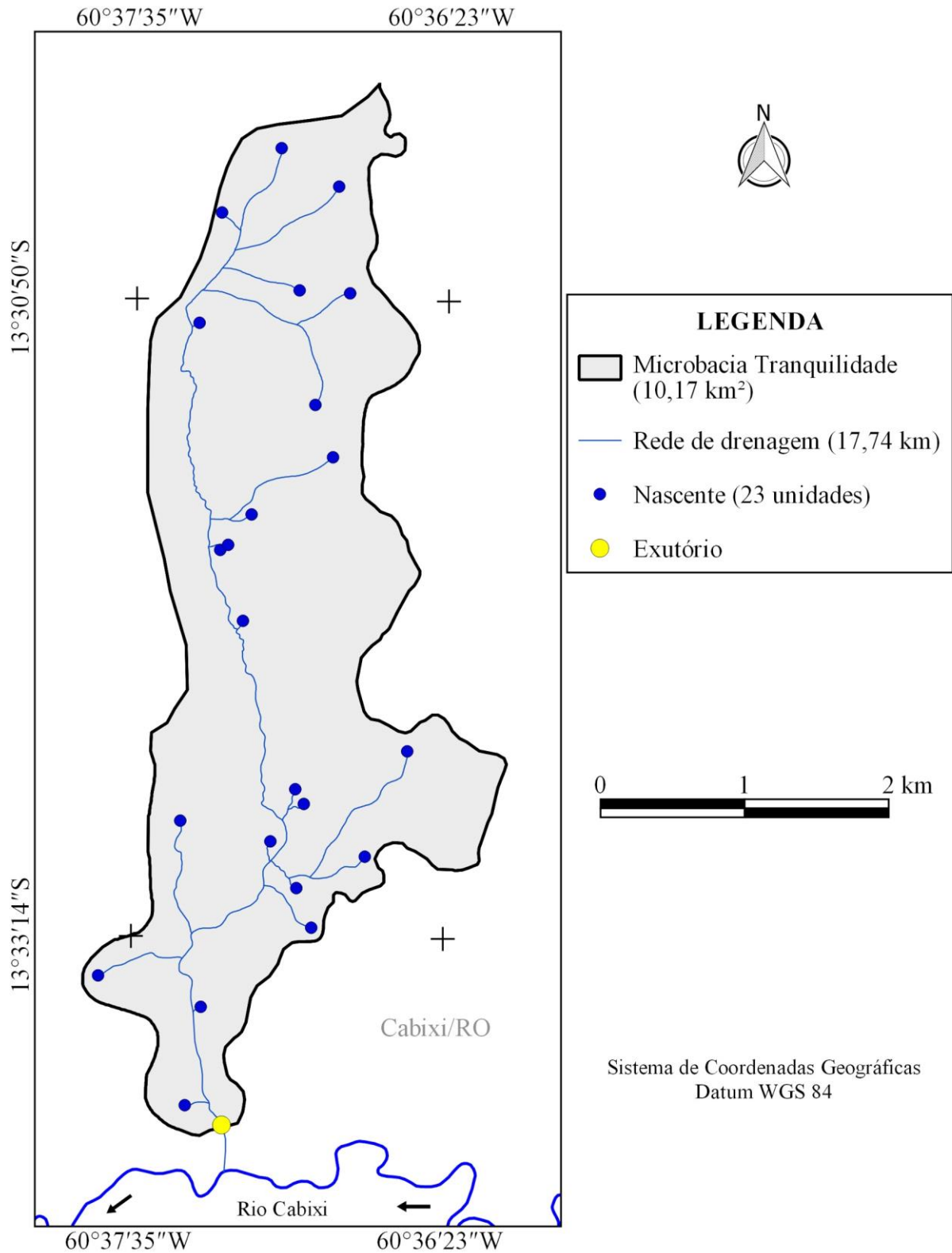
## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
 Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
 João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
 Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

(VENDRUSCOLO *et al.*, 2022b), Ariranha (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022a), Rio das Almas (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021a) e Jaçanã (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022a).



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



**Figura 5.** Distribuição espacial das nascentes da microbasia do rio Tranquilidade, Amazônia Ocidental, Brasil.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
 Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
 João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
 Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

O número de ordens indica a formação de rios de pequeno porte, com improvável condição para habitação de peixes nos rios de 1ª ordem, baixas condições nos rios de 2ª ordem e moderadas condições nos rios de 3ª ordem. Assim, constata-se que existe potencial para o desenvolvimento de piscicultura nos rios de 3ª ordem, ou seja, ao longo de um percurso de 6,84 km. Nos rios de 1ª e 2ª ordem não se recomenda a implantação de piscicultura, visto que correm o risco de secar nos períodos de estiagem (FAIRFULL; WITHERIDGE, 2003).

As densidades de nascentes e drenagem são classificadas como baixa e média, respectivamente. Estas características assemelham-se às observadas nas microbacias Rio das Almas (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021a), Ariranha (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022a), Tamanduá (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022b), Gavião (DONEGÁ *et al.*, 2021) e Jacuri (PANZA *et al.*, 2020), e estão associadas com a presença de sedimentos inconsolidados, que favorecem a infiltração de água no solo e reduzem a probabilidade de formação de novas nascentes e cursos d'água. Neste sentido, a piscicultura e as atividades agropecuárias possuem o potencial reduzido, sabendo-se que estas atividades necessitam de grande quantidade hídrica.

As nascentes são responsáveis pelo abastecimento dos rios, logo, a baixa densidade de nascentes pode indicar alta suscetibilidade a escassez hídrica nos rios nos períodos de estiagem, o que é agravado pela presença de materiais inconsolidados que favorecem a infiltração e reduzem a capacidade de armazenamento de água no período das chuvas. Assim, pode haver déficit hídrico na microbacia em determinados períodos do ano, mesmo pertencendo a região do Pantanal do Guaporé.

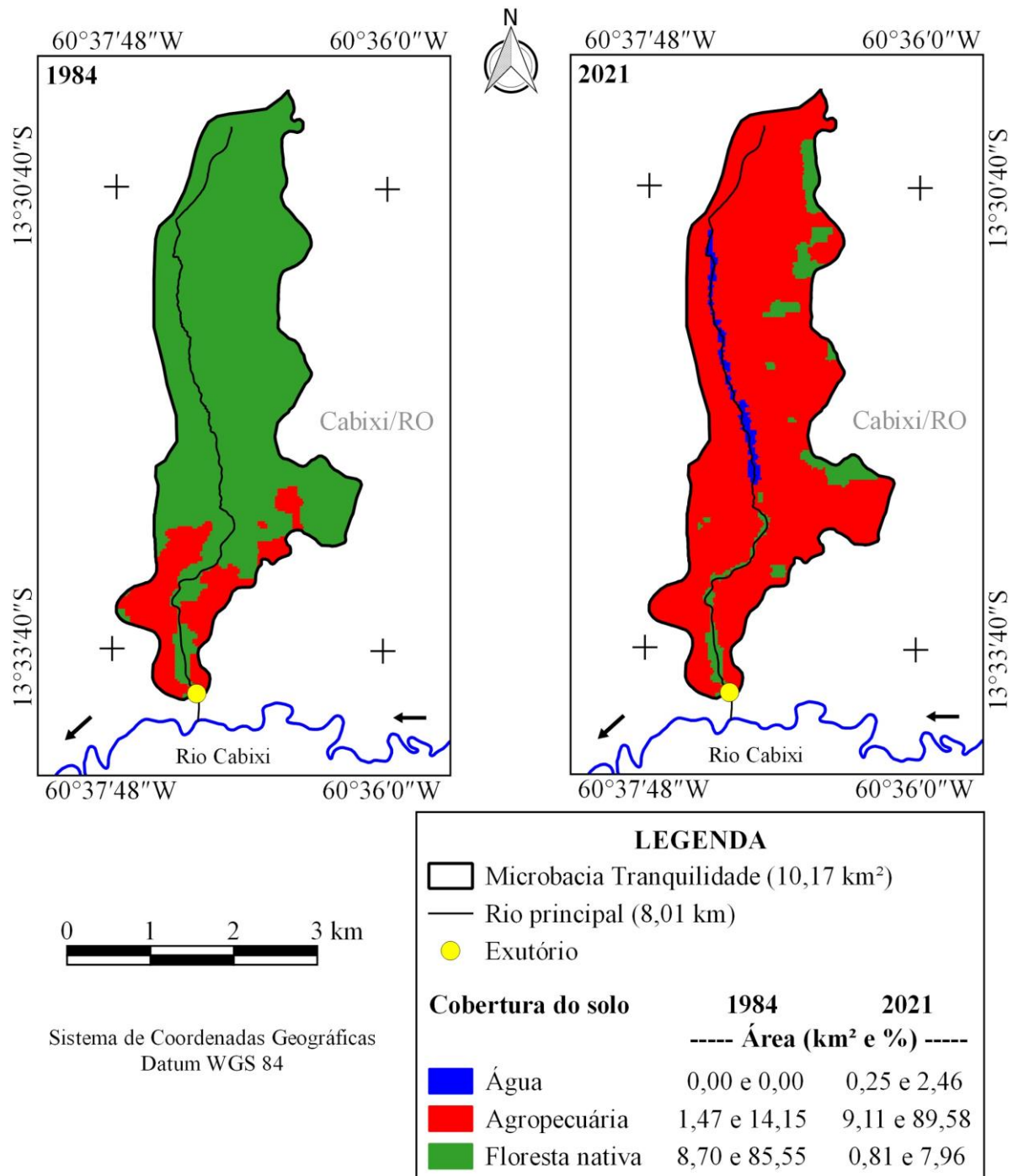
O coeficiente de manutenção de 573,3 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup> é maior do que os coeficientes observados nas microbacias Rio das Garças (216,5 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021b), Paraíso (283 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (LIMA *et al.*, 2021), Cutia (342,7 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (SILVA *et al.*, 2021), Maritaca (391,6 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (CORRÊA, 2021), Jabuti (435,8 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (BANDEIRA *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.*, 2022a) e Terra Nova (561,9 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (CAVALHEIRO *et al.*, 2022b), e menor do que o observado na microbacia do rio Formoso (829,8 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (SANTOS JÚNIOR *et al.*, 2022c). Todas estas microbacias pertencem à sub-bacia do rio Vermelho e estão localizadas nos municípios de Vilhena, Colorado do Oeste e/ou Cabixi.

O índice de sinuosidade denota a formação de um canal principal divagante, ou seja, entre reto e sinuoso (Tabela 3). Esse tipo de canal assemelha-se ao observado nas microbacias dos rios Terra Nova (CAVALHEIRO *et al.*, 2022b) e Tracajá (CAVALHEIRO *et al.*, 2022a).

O tempo de concentração da microbacia do rio Tranquilidade é baixo, tendo em vista que precipitações pluviométricas com duração de 3,14 h e intensidade de 36,54 mm h<sup>-1</sup> podem ocorrer em um período de retorno de 2 anos, como observa-se no trabalho de Fietz *et al.* (2011). Nestas condições, toda a microbacia pode contribuir simultaneamente para a formação de enchentes se ocorrer o escoamento superficial.

### Dinâmica da cobertura do solo

No período de 1984 a 2021 constatou-se o progresso da agropecuária na região da microbacia, visto que ocupava uma área de 1,47 km<sup>2</sup> (14,45% da área total) e passou para 9,11 km<sup>2</sup> (89,58% da área total) (Figura 6).



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



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
 Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
 João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
 Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

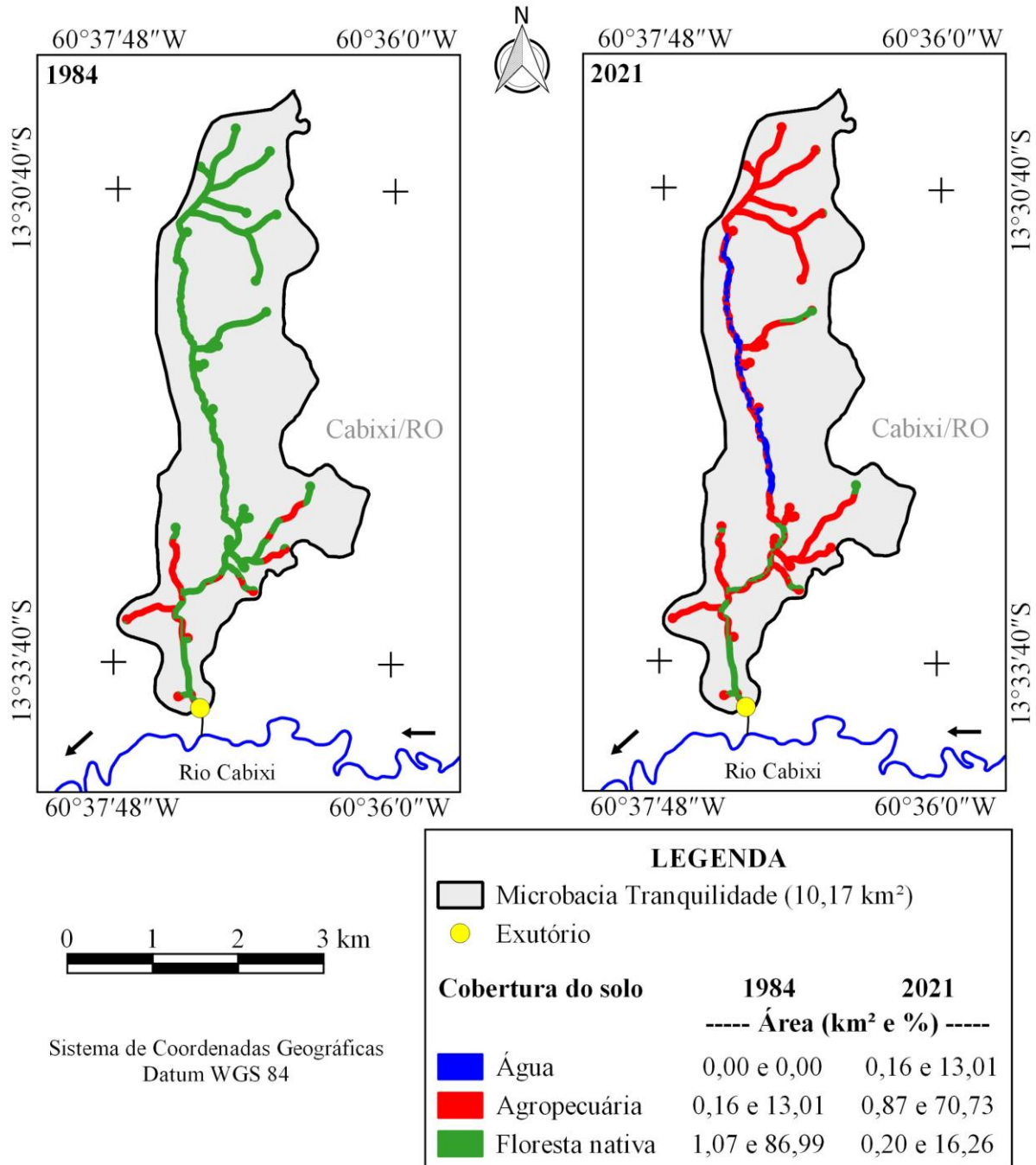
O avanço da área de agropecuária justifica-se pelo importante papel que este setor ocupa na economia brasileira, mostrando-se fundamental na balança comercial do país. Com esse crescimento também ocorreu o aumento de consumo de insumos e de maquinários agrícolas para elevar a produtividade da terra e do trabalho (GASQUES *et al.*, 2010), e impactos ambientais que repercutem no ciclo hidrológico, clima e qualidade dos recursos naturais. A atividade agropecuária está presente em Rondônia desde o início do processo de colonização dirigido pelo governo. À medida que atividade avançou sobre o território conquistou mais espaço, novas áreas foram surgindo para a agropecuária. O uso do território pelo homem em busca da expansão da atividade produtiva, normalmente gera efeitos externos, sobretudo em relação aos aspectos sociais e ambientais, com transformações no espaço rural e urbano (SOUSA, 2020). Esses mesmos autores citam que o agronegócio vai se espacializando sobre as áreas do território rondoniense e impondo sua lógica produtiva de *commodities*, adaptando as cidades da região para o atendimento das demandas, imperando como modelo produtivo, aumentando as desigualdades socioespaciais locais.

As consequências ambientais advindas da agropecuária são interligadas a dois principais fatores: a degradação das áreas cultivadas, resultante da adoção de práticas impróprias, e da mudança do uso do solo, relacionado ao desmatamento e mudança de ecossistemas naturais para áreas cultivadas. Atualmente, há uma grande preocupação mundial e pressão da sociedade em relação à conservação dos recursos naturais, os quais apontam desafios para o desenvolvimento econômico alinhado à redução dos impactos que as práticas causam ao meio ambiente. No país, somente recentemente foram estabelecidas políticas governamentais, programas e metas voltadas ao setor agropecuario que chamam atenção para a sustentabilidade ambiental (SAMBUICHI *et al.*, 2012). A dinâmica do desenvolvimento da agropecuária em Rondônia começou pelos assentamentos de pequenos produtores na década de 1970 as margens da BR-364 com a implantação dos projetos de assentamento, iniciando o processo de derrubada da floresta para plantio de subsistência e comercialização do excedente, ocorrendo, nessa época, uma mudança gradativa que se intensifica com a produção pecuária a partir dos anos de 2000, quando o estado é considerado livre de febre aftosa com a vacinação (SOUSA, 2020).

A respeito do espelho d'água, observou-se sua detecção apenas no ano de 2021, o qual chegou a uma área de 0,25 km<sup>2</sup> (Figura 6). De acordo com Cavalheiro *et al.* (2022a), essa circunstância está associada à evidenciação dos cursos d'água devido ao desmatamento, que antes eram encobertos pela vegetação, além do represamento para criação de peixes e dessedentação de animais.

Na zona ripária também nota-se o avanço da agropecuária sobre a floresta nativa, tendo em vista que sua área passou de 0,16 km<sup>2</sup> (13,01% da área total) para 0,87 km<sup>2</sup> (70,73% da área total) no período de 1984 a 2021 (Figura 7). A zona ripária exerce papéis fundamentais nos pontos de vista ecológico, hidrológico e geomorfológico, por formar corredores ecológicos, aumentar a capacidade de armazenamento da água, manter a qualidade da água (devido a filtragem de sedimentos e retenção de nutrientes na biomassa da vegetação) e estabilizar às margens dos cursos d'água (LIMA; ZAKIA, 2000; ZAKIA; RIGHETTO; LIMA, 2006). Portanto, é essencial o isolamento da zona ripária, assim como a

manutenção da vegetação nativa remanescente e restauração desta vegetação nas áreas que se encontram ocupadas com agropecuária, em prol da sustentabilidade dos estabelecimentos agropecuários.



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



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

É importante destacar que a zona ripária não apresenta limites simétricos e regulares, logo, sua integridade será alcançada com a execução de práticas de manejo sustentável no seu entorno, ou seja, na escala da microbacia hidrográfica, e não apenas pelo seu isolamento físico (ATTANASIO *et al.*, 2006; ATTANASIO *et al.*, 2012). Portanto, recomenda-se a adoção de práticas conservacionistas nos sistemas agropecuários e a integração de espécies florestais nos sistemas de produção (ex: sistemas silvipastoris e agroflorestais) no entorno da zona ripária.

A preocupação com o desmatamento excessivo não é exclusivo da microbacia do rio Tranquilidade, uma vez que também pode ser observado em outras microbacias do estado de Rondônia, a exemplo das microbacias dos rios Enganado (MORETO *et al.*, 2021), Santa Inês (OLIVEIRA *et al.*, 2022), Tamanduá (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022b), Rio das Garças (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021b), Ariranha (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022a), Jabuti (BANDEIRA *et al.*, 2022), Jaçanã (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022a), Boa Sorte (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022b), Rio das Almas (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021a) e Terra Nova (CAVALHEIRO *et al.*, 2022). Logo, é importante implementar políticas públicas para incentivar a recuperação da vegetação nativa, principalmente na zona ripária, em todo o estado de Rondônia.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação às características geométricas, a microbacia do rio Tranquilidade tem área de 10,17 km<sup>2</sup>, perímetro de 20,15 km, fator de forma de 0,16 (não sujeito a enchentes), índice de circularidade de 0,31 (forma alongada) e coeficiente de compacidade de 1,77 (não sendo sujeito a enchentes).

Com relação às características topográficas, a microbacia do rio Tranquilidade tem altitude variando de 202 a 244 m, predominância dos relevos suave ondulado (56,15% da área total) e plano (35% da área total), potencial para produção de várias espécies vegetais de interesse econômico, 99,21% da área classificada com de baixa influência na propagação de incêndios e 99,8% da área classificada como moderadamente apta a extremamente apta a mecanização agrícola.

Com relação às características hidrográficas, a microbacia do rio Tranquilidade tem rede de drenagem de 17,74 km, padrão de drenagem dendrítico, rios de até 3<sup>a</sup> ordem (potencial moderado para o desenvolvimento de piscicultura), 1,77 nascentes km<sup>-2</sup> (baixa), densidade de drenagem de 1,01 km km<sup>-2</sup> (média), coeficiente de manutenção de 573,3 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup> (médio), índice de sinuosidade de 37,08% (canal principal divagante) e tempo de concentração de 3,14 h (baixo).

No período de 1984 a 2021, a área de agropecuária avançou sobre a área de floresta nativa, chegando a ocupar 89,58% e 70,73% das áreas totais da microbacia e zona ripária, respectivamente. O crescimento da agropecuária é importante para o desenvolvimento econômico da região, contudo, também é necessário manter um equilíbrio com a área de vegetação nativa para assegurar a manutenção dos serviços ecossistêmicos e, conseqüentemente, o desenvolvimento sustentável. Assim, recomenda-se o uso de práticas conservacionistas nos sistemas agropecuários, incluindo a



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
 Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
 João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
 Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

adoção do componente arbóreo como parte do sistema produtivo, integrado à recomposição da vegetação nativa na zona ripária e parte da microbacia.

### 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>

ASF - Alaska Satellite Facility. **Imagem altimétrica**. Fairbanks, AK: ASF, 2017. Disponível em: <https://www.asf.alaska.edu/>. Acesso em: 14 dez. 2021.

ATTANASIO, C. M.; GANDOLFI, S.; ZAKIA, M. J. B.; VENIZIANI JUNIOR, J. C. T.; LIMA, W. P. A Importância das áreas ripárias para a sustentabilidade hidrológica do uso da terra em microbacias hidrológicas. **Bragantia**, v. 71, n. 4, p. 493-501, 2012.

ATTANASIO, C. M.; LIMA, W. P.; GANDOLFI, S.; ZAKIA, M. J. B.; VENIZIANI JUNIOR, J. C. T. Método para a identificação da zona ripária: microbacia hidrográfica do Ribeirão São João (Mineiros do Tietê, SP). **Scientia Forestalis**, n. 71, p.131-140, 2006.

BANDEIRA, L. B.; VENDRUSCOLO, J.; SANTOS JUNIOR, N. R.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SOUZA, R. F. S.; FULAN, J. Â. Características da paisagem para subsidiar o manejo dos recursos naturais na microbacia do rio Jabuti, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 2, p. e321184, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i2.1184>

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

BELTRAME, A. V. **Diagnóstico do meio ambiente físico de bacias hidrográficas: modelo de aplicação**. Florianópolis-SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 1994.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 9. ed. São Paulo-SP: Ícone, 2014.

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

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: 4 fev. 2022.

CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JUNIOR, 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, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 3. 2022a. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i3.1194>

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



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Importância de estudos em bacias hidrográficas para o manejo sustentável dos recursos hídricos em Rondônia. **Revista Geográfica Venezuelana**, edição especial, p. 256-264, 2019. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/46149>. Acesso em: 15 mar. 2022.

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

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

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.

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.

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

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; BACCHI, M. R. P.; VALDES, C. Produtividade total dos fatores e transformações da agricultura brasileira: análise dos dados dos censos agropecuários. *In*: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília-DF: IPEA, 2010. p. 19-44.

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

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

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Acervo fundiário**. Brasília: INCRA, 2018. Disponível em <http://acervofundiario.incra.gov.br/acervo/acv.php>. Acesso em: 15 fev. 2022.

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

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.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

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

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>

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. (Org). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo-SP: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 33-43.

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.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diretrizes para o desenvolvimento sustentável da agropecuária brasileira**. Brasília-DF: MAPA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/publicacoes-diversas/diretrizes-para-o-desenvolvimento-sustentavel-da-agropecuaria-brasileira.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2022.

MELATI, M. D.; MARCUZZO, F. F. N. Influência da altitude na precipitação média anual nas sub-bacias pertencentes à Bacia do Rio Uruguai. XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. **Anais**. [...]. Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Brasília, Brasil, 2015. p. 1- 8.

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. 2, n. 7, p. e27588, 2021. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v2i7.588>

OLIVEIRA, J. P.; LIMA, A. C. R.; ANJOS, S. P.; BOONE, N. R. V.; HAUS, C. S.; JOHEM, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SOUZA, R. F. S.; VENDRUSCOLO, J. Hidrogeomorfometria e dinâmica da cobertura do solo da microbacia do rio Santa Inês, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima 21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. e311012, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1012>

PANZA, M. R.; DONEGÁ, M. V. B.; PACHECO, F. M. P.; NAGAO, E. O.; HARA, F. A. S.; CAVALHEIRO, W. C. S. e 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: <https://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. 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/ufpr.v38i3.12430>

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



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

SAMBUICHI, R. H. R.; OLIVEIRA, M. A. C.; SILVA, A. P. M.; LEUDEMANN, G. **Texto para Discussão:** A Sustentabilidade Ambiental da Agropecuária Brasileira: Impactos, Políticas Públicas e Desafios. Rio de Janeiro-RJ: Ipea, 1990. 46 p.

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

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

SANTOS JUNIOR, N. R. F.; 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 hidrogeomorfométrica temporal da paisagem da microbacia do rio Jaçanã, Rondônia, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 3, p. e331242, 2022b. 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: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013.

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

SHENG, T. C.; BARRETT, R. E.; MITCHELL, T. R. Using geographic information systems for watershed classification and rating in developing countries. **Journal of Soil and Water Conservation**, v. 52, n. 2, p. 84-89, 1997.

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

SILVA, M. L. H.; SILVA, E. C.; NAGAO, E. O.; CAVALHEIRO, W. C. S.; MAIA, E.; ALVES, S. R. M.; SCOTTI, M. S. V.; HARA, F. A. S.; VENDRUSCOLO, J. Hidrogeomorfometria da microbacia do rio Cutia, Amazônia Sul-Ocidental, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, 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, 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 da plataforma SIG na caracterização morfométrica da microbacia do rio Santa Teresinha, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezuelana**, v. especial, p. 84-95, 2019. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/46157>.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO TRANQUILIDADE, RONDÔNIA- BRASIL  
Maria Julia Pereira da Silva Mourão, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro,  
João Anderson Fulan, Francisco Adilson dos Santos Hara, Rosalvo Stachiw, Waléria Souza Figueira,  
Karoline Ruiz Ferreira, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Jhony Vendruscolo

SOUSA, J. A. O. A formação da região produtiva do agronegócio-RPA de Vilhena-Rondônia. **Ciência Geográfica**, v. 24, n. 2, 928-943, 2020. Disponível em: [https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXIV\\_2/agb\\_xxiv\\_2\\_web/agb\\_xxiv\\_2-30.pdf](https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXIV_2/agb_xxiv_2_web/agb_xxiv_2-30.pdf). Acesso em: 13 abr. 2022.

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

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>

TORRES, F. T. P.; RIBEIRO, G. A.; MARTINS, S. V.; LIMA, G. S. Correlações entre os elementos meteorológicos e as ocorrências de incêndios florestais na área urbana de Juiz de Fora, MG. **Revista Árvore**, v. 35, n. 1, p. 143-150, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000100017>

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre, RS: UFRGS; ABRH, 2001.

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 Ocidental, Brasil. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 2, n. 11, p. e211982, 2021a. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v2i11.982>

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

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

VENDRUSCOLO, J.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; NAGAO, E. O.; FULAN, J. Â.; MACEDO, R. S.; CARNEIRO, K. A. A.; CAVALHEIRO, W. C. S. Características da paisagem da microbacia do rio Tamanduá, Amazônia Ocidental, Brasil. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 4, p. e341387, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1387>

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

ZAKIA, M. J. B.; RIGHETTO, A. M.; LIMA, W. P. Delimitação da zona ripária em uma microbacia. In: LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. (Org.). **As florestas plantadas e a água: implementando o conceito de bacia hidrográfica como unidade de planejamento**. São Carlos-SP: RIMA, 2006. p. 89-106.