



**APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA  
MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL**

**APPLICATION OF GEOTECHNOLOGIES FOR LANDSCAPE ANALYSIS OF  
BOA SORTE RIVER MICROBASIN, RONDÔNIA, BRAZIL**

Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior<sup>1</sup>, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro<sup>2</sup>, Marta Silvana Volpato Scotti<sup>3</sup>, Kenia Michele de Quadros Tronco<sup>4</sup>, Emanuel Fernando Maia de Souza<sup>5</sup>, Karen Janones da Rocha<sup>6</sup>, Francisco Adilson dos Santos Hara<sup>7</sup>, Eduardo Ossamu Nagao<sup>8</sup>, José das Dores de Sá Rocha<sup>9</sup>, João Anderson Fulan<sup>10</sup>, João Marcelo Silva do Nascimento<sup>11</sup>, Jhony Vendruscolo<sup>12</sup>

e341343

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1343>

PUBLICADO: 04/2022

**RESUMO**

As informações da paisagem de microbacias hidrográficas condizentes a hidrogeomorfometria e a dinâmica de cobertura da terra, são fundamentais para o planejamento e uso sustentável dos recursos naturais. Neste sentido, objetivou-se com o presente estudo, realizar a análise das características geométricas, topográficas, hidrográficas e a dinâmica temporal de cobertura da terra da microbacia do rio Boa Sorte. Para tal, foram utilizadas ferramentas geotecnológicas e equações consolidadas pela literatura especializada. A microbacia possui área de 19,73 km<sup>2</sup>, perímetro de 24,79 km, forma alongada, baixa susceptibilidade a enchentes do ponto de vista geométrico, altitudes entre 195 e 251 m, predominância de relevos suave ondulado e plano, rede de drenagem de 15,85 km, padrão dendrítico de 3<sup>a</sup> ordem, baixa densidade de nascentes, média densidade de drenagem, canal principal muito reto, coeficiente de manutenção de 1.244,8 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup> e tempo de concentração de 3,2 h. Em 37 anos (1984 a 2021), constatou-se supressão contínua da cobertura de floresta nativa, de 18,92 km<sup>2</sup> (95,9%) para 3,52 km<sup>2</sup> (17,8%), principalmente para a implantação de sistemas agropecuários, os quais ocupam no ano de 2021 uma área de 16,00 km<sup>2</sup> (81,1%). A microbacia apresenta potencial para o desenvolvimento da produção agropecuária, todavia, o avanço destes sistemas produtivos nas Áreas de Preservação Permanente, gera preocupações acerca da disponibilidade e qualidade dos recursos naturais em longo prazo, para atender as demandas das gerações futuras.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão Ambiental. Sustentabilidade. Amazônia. Manejo de Bacias Hidrográficas

**ABSTRACT**

*The information on the landscape of microbasins consistent with hydrogeomorphometry and land cover dynamics are fundamental for the planning and sustainable use of natural resources. In this sense, the objective of the present study was to carry out the analysis of the geometric, topographic, hydrographic characteristics and the temporal dynamics of land cover in the microbasin of the Boa Sorte River. To this end, geotechnological tools and equations consolidated by the specialized literature were used. The microbasin has an area of 19.73 km<sup>2</sup>, perimeter of 24.79 km, elongated shape, low susceptibility to flooding from a geometric point of view, altitudes between 195 and 251 m, predominance of smooth wavy and flat reliefs, a drainage network of 15.85 km, 3rd order dendritic pattern, low density of springs, medium drainage density, very straight main channel, maintenance coefficient of 1,244.8 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup> and concentration time of 3.2 h. In 37 years (1984 to 2021), there was continuous suppression of native*

<sup>1</sup> Universidade Federal de Rondônia

<sup>2</sup> Cavalheiro Engenharia Rural

<sup>3</sup> Universidade Federal de Rondônia

<sup>4</sup> Universidade Federal de Rondônia

<sup>5</sup> Universidade Federal de Rondônia

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

<sup>7</sup> Universidade Federal do Amazonas

<sup>8</sup> Universidade Federal do Amazonas

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

<sup>10</sup> Universidade Federal de São Carlos

<sup>11</sup> Universidade Federal de Rondônia

<sup>12</sup> Universidade Federal do Amazonas



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti, Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara, Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

*forest cover, from 18.92 km<sup>2</sup> (95.9%) to 3.52 km<sup>2</sup> (17.8%), mainly for the implementation of agricultural systems, which in 2021 occupy an area of 16.00 km<sup>2</sup> (81.1%). The microbasin has potential for the development of agricultural production, however, the advancement of these production systems in Permanent Preservation Areas raises concerns about the availability and quality of natural resources in the long term, to meet the demands of future generations.*

**KEYWORDS:** *Environmental management. Sustainability. Amazon. Management of Hydrographic Basins*

### INTRODUÇÃO

O conhecimento da paisagem de unidades territoriais como as microbacias hidrográficas auxilia na identificação dos possíveis impactos ambientais oriundos da ação humana e, conseqüentemente, são fundamentais para o planejamento adequado do uso sustentável da terra. Neste sentido, análises integradas acerca das características geométricas, topográficas e hidrográficas, com a dinâmica de cobertura da terra, obtidas por meio das geotecnologias, é um importante mecanismo para alcançar o êxito proposto, uma vez que permitem identificar riscos ambientais como, por exemplo, susceptibilidade a enchentes (VILLELA; MATTOS, 1975), perda de solo e água (LEPSCH et al., 2015), propagação de incêndios (RIBEIRO et al., 2008), áreas aptas para recomposição da vegetação nativa (LIMA et al., 2021), bem como o potencial para mecanização agrícola do ponto de vista topográfico (HÖFIG; ARAUJO-JUNIOR, 2015).

O levantamento dessas informações com o uso de geotecnologias vem se mostrando uma excelente ferramenta de análise, uma vez que permite que o pesquisador obtenha dados de forma rápida, prática e com baixo custo financeiro (SOARES et al., 2019). A ferramenta citada permite uma visão sinóptica de extensas áreas, sem o contato físico com a mesma para análises como, por exemplo, da dinâmica espacial e temporal da cobertura da terra em uma determinada região de interesse (SANTOS; FERRO, 2018). Por esse motivo, vários autores têm adotado essa ferramenta para aquisição de informações no estado de Rondônia, como pode ser observado nas microbacias dos rios Ariranha (VENDRUSCOLO et al., 2022), Formoso (SANTOS JÚNIOR et al., 2022a), Jabuti (BANDEIRA et al., 2022), Jaçanã (SANTOS JÚNIOR et al., 2022b), Prosperidade (MACEDO et al., 2022) e Terra Nova (CAVALHEIRO et al., 2022).

A microbacia do rio Boa Sorte tem relevância não somente econômica, mediante ao fato de contemplar 50 estabelecimentos agropecuário privados (INCRA, 2018), mas também ambiental e social, pois está inserida a montante de uma área especial classificada como Unidade de Conservação de Proteção Integral, o Parque Estadual de Corumbiara. Além disso, é uma unidade territorial do estado de Rondônia que merece ênfase, uma vez que as atividades antrópicas nessa região podem ocasionar a degradação dos recursos naturais, como, a perda da qualidade da água pelos dejetos do rebanho bovino e pelo assoreamento, pela deposição de partículas sólidas oriunda dos processos erosivos do solo. Posteriormente, poderá afetar a região a jusante da mesma, a exemplo da mencionada Unidade de Conservação.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti,  
Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara,  
Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

Diante dos aspectos mencionados, o presente estudo teve como objetivo realizar a análise das características geométricas, topográficas, hidrográficas e a dinâmica de cobertura da terra (1984 a 2021) da microbacia do rio Boa Sorte, visando levantar informações da paisagem da região para o planejamento adequado do uso da terra com o intuito de garantir a manutenção da qualidade e quantidade dos recursos naturais em longo prazo.

### MATERIAL E MÉTODOS

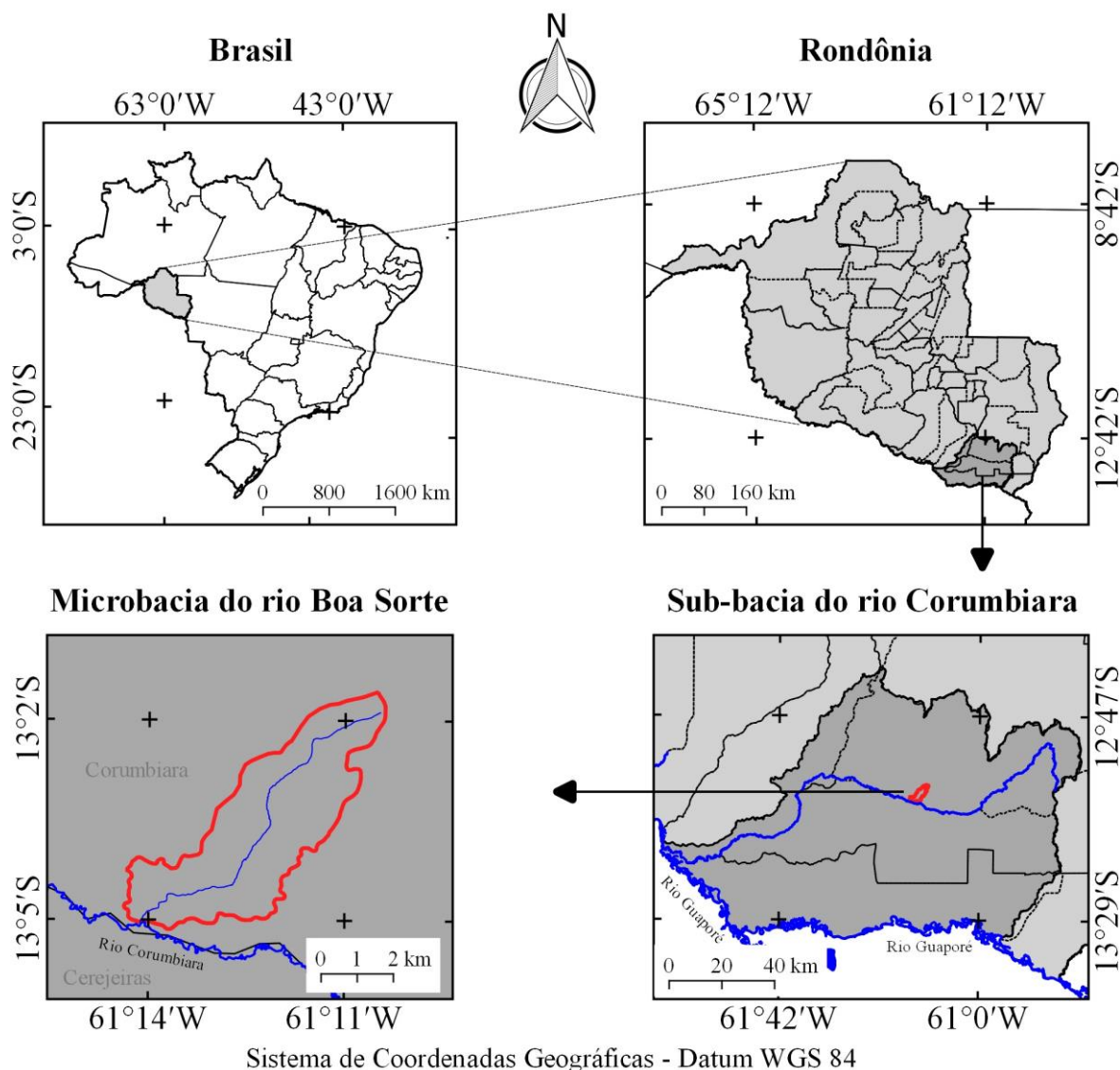
#### Localização e características gerais da área de estudo

A microbacia do rio Boa Sorte encontra-se inserida na sub-bacia do rio Corumbiara e grande bacia do rio Guaporé, localizada no município de Corumbiara (Figura 1). A região tem clima classificado como Monção, temperaturas médias entre 24 e 26 °C (ALVARES et al., 2013), precipitação média anual de 1.564,5 a 1.843,7 mm ano<sup>-1</sup>, concentrada nos meses de novembro a março (FRANCA, 2015), litologia do tipo sedimentos inconsolidados (100%) (CPRM, 2018) e solos classificados predominantemente como Latossolo Amarelo distrófico (98,7%) e Gleissolo distrófico (1,3%) (SEDAM, 2002).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti, Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara, Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo



**Figura 1.** Localização da microbacia do rio Boa Sorte, Rondônia, 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 da terra na microbacia e em sua zona ripária. Para a aquisição destas informações e elaboração dos mapas, foram utilizados os softwares QGIS 2.10.1 (versão Pisa), Google Earth e TrackMaker Free, equações, imagens altimétricas registradas pelo satélite ALOS (sensor Palsar) (ASF, 2017) e imagens de cobertura da terra 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

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti,  
Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara,  
Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, 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	Límite	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

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti, Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara, Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, 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, influencia na propagação de incêndios e aptidão à mecanização agrícola (Tabela 2).

**Tabela 2.** Classificação do relevo, influencia 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

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti,  
Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara,  
Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, 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 seguintes 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

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
 Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti,  
 Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara,  
 Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, 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
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 da terra

Para a análise da dinâmica de cobertura da terra foram utilizadas as imagens dos satélites Landsat 5 (1984) e Landsat 8 (2021), registradas no período de julho a agosto, em função da melhor qualidade das imagens (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 Boa Sorte, Rondônia, Brasil.

Ano	Satélite	Sensor	B	Resolução				Órbita/ Ponto
				Espectral (µm)	Espacial (m)	Radiométrica (bits)	Temporal (dias)	
1984	Landsat 5	TM	3	0,63-0,69	30	8	16	230/69
			4	0,76-0,90				
			5	1,55-1,75				
2021	Landsat 8	OLI	4	0,64-0,67	30	16	16	230/69
			5	0,85-0,88				
			6	1,57-1,65				

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

A cobertura da terra 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

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti,  
Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara,  
Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Anderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

**1° Passo:** mensuração do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN) (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).

**2° Passo:** coleta de 20 amostras de pixels em cada imagem IVDN, 10 para cada classe de cobertura da terra.

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

**4° 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 da terra 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 Boa Sorte tem área de 19,73 km<sup>2</sup>, perímetro de 24,79 km, fator de forma de 0,19, índice de circularidade de 0,40 e coeficiente de compacidade de 1,56. Estes resultados denotam que a microbacia em estudo possui forma alongada (Tabela 1). Conseqüentemente, o formato da microbacia nos revela uma ideia acerca da susceptibilidade à ocorrência de impactos ambientais como, por exemplo, os riscos de formação de enchentes. Isto porque, de acordo com Villela e Mattos (1975), se comparadas duas bacias com as mesmas dimensões, entretanto, com diferentes formatos geométricos (alongado e circular), constata-se que em bacias alongadas, a probabilidade de ocorrência de chuvas em toda a área simultaneamente é menor.

As microbacias com formato alongado são bastante comuns no estado de Rondônia, como pode ser observado nas microbacias dos rios Gavião (DONEGÁ et al., 2021), Jacuri (PANZA et al.,



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti, Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara, Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

2020), Paraíso (LIMA et al., 2021), São Jorge (PACHECO et al., 2020), Jaçanã (SANTOS JUNIOR et al., 2022b) e Tamarupá (VENDRUSCOLO et al., 2021a). Destaca-se que essa informação refere-se apenas ao ponto de vista geométrico, e quando analisada de forma isolada, pode gerar interpretações equivocadas a respeito da suscetibilidade a enchentes. Por esse motivo, é necessário analisar essa informação de forma integrada com o tempo de concentração e a cobertura da terra, como será discutido posteriormente.

### Características topográficas

A altitude da microbacia do rio Boa Sorte variou de 195 a 251 m, com média de 221 m e amplitude altimétrica de 56 m (Figura 2). Nesta faixa de altitude podem ser cultivadas mais de 20 espécies vegetais de interesse econômico (BOURKE, 2010). Todavia, no município de Corumbiara, onde está localizada a microbacia, destacaram-se no ano de 2020 as culturas da soja, milho e arroz, com áreas plantadas e colhidas de 40.500, 26.020 e 3.000 ha, respectivamente (IBGE, 2022).

A declividade variou de 0 a 26%, confirmando a formação das seguintes classes de relevo, em ordem decrescente: suave ondulado (67,87%), plano (26,10%), , ondulado (5,93%) e forte ondulado (0,10%) (Figura 3).

O aumento da declividade eleva a velocidade de escoamento superficial e, conseqüentemente, o potencial de perda de solo, água (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2014), matéria orgânica e nutrientes por erosão hídrica (HERNANI, 1999). Em face ao exposto, verifica-se que a adoção de práticas conservacionistas é essencial para a preservação dos recursos naturais e para o aumento ou manutenção da boa produtividade agropecuária, sendo que a seleção destas práticas está relacionada com a declividade do terreno (Tabela 5).

**Tabela 5.** Práticas conservacionistas recomendadas em função da declividade do terreno e classe de relevo na Microbacia do rio Boa Sorte, Amazônia Ocidental, Brasil.

Declividade (%)	Classe de relevo	Prática conservacionista
0-3	Plano	Florestamento, alternância de capinas, ceifa de gramíneas e herbáceas, cobertura morta e plantio em contorno.
3-8	Suave ondulado	Florestamento, alternância de capinas, ceifa de gramíneas e herbáceas, cobertura morta, plantio em contorno e terraceamento.
8-20	Ondulado	Florestamento, alternância de capinas, ceifa de gramíneas e herbáceas, cobertura morta, plantio em contorno, controle do fogo e terraceamento.
20-26	Forte ondulado	Florestamento, alternância de capinas, ceifa de gramíneas e herbáceas, cobertura morta, plantio em contorno, controle do fogo e terraceamento.

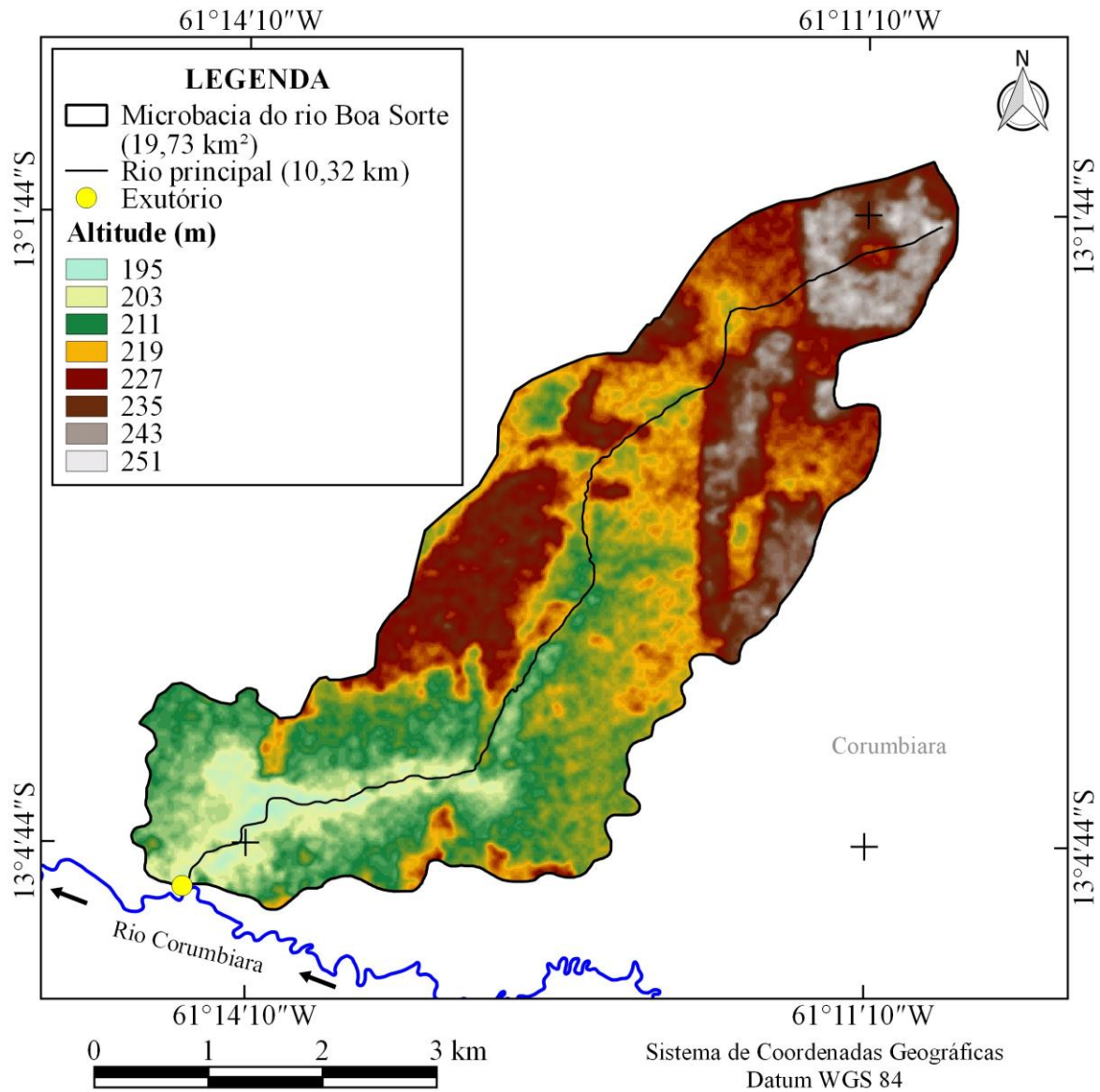
Fonte: Adaptado de Bertoni e Lombardi Neto (2014).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
 Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scotti,  
 Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara,  
 Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

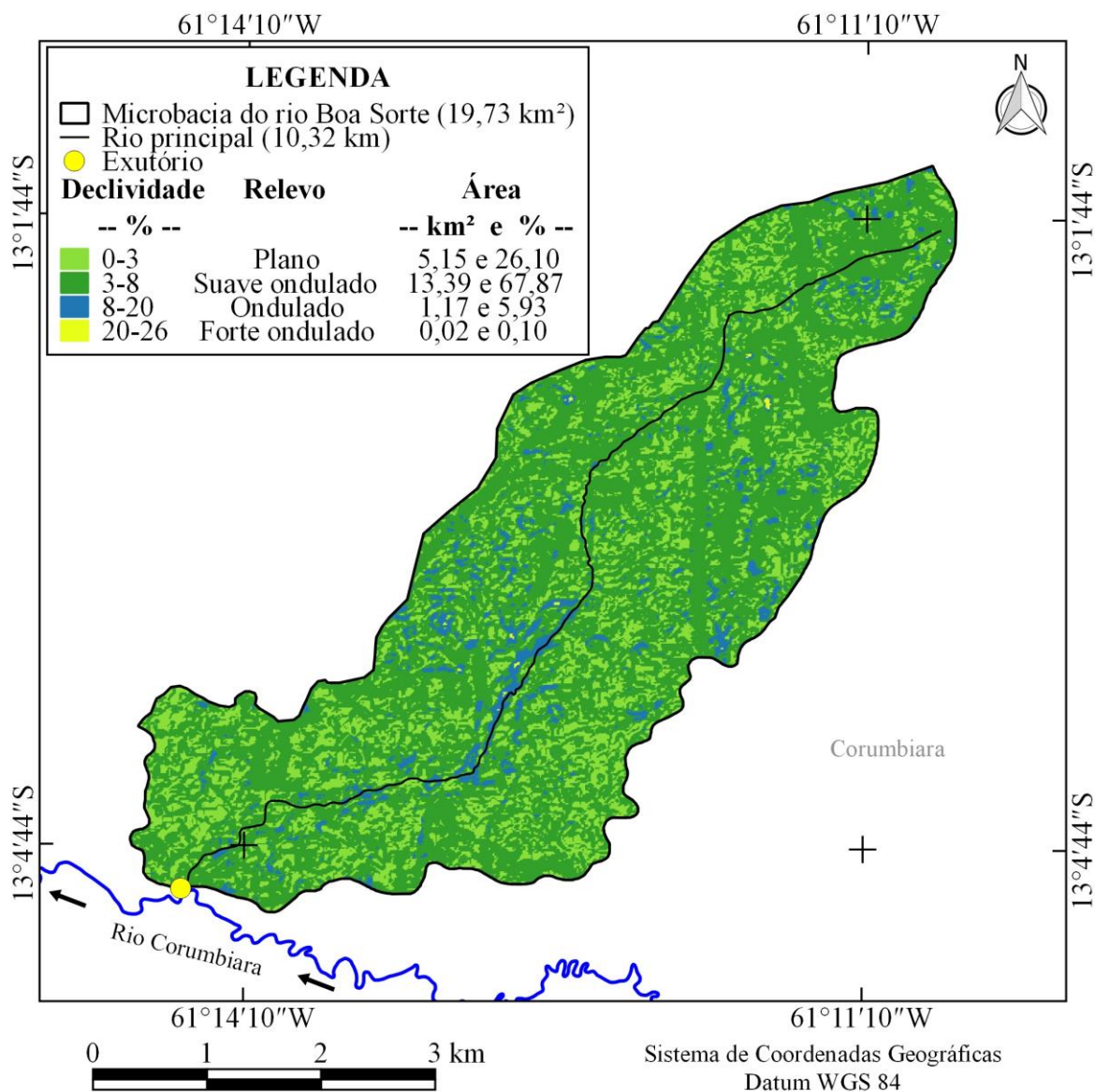


**Figura 2.** Altitude da microbacia do rio Boa Sorte, Rondônia, Brasil.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti, Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara, Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Anderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo



**Figura 3.** Relevo da microbacia do rio Boa Sorte, Rondônia, Brasil.

Na microbacia do rio Boa Sorte existem três classes de influência na propagação de incêndios (baixa = 99,59%, moderada = 0,35% e alta = 0,05% da área total, respectivamente) e quatro classes para aptidão à mecanização agrícola (extremamente apta = 59,76%, muito apta = 37,61%, apta = 2,33% e moderadamente apta = 0,30% da área total, respectivamente). Resultados semelhantes podem ser observados nas microbacias dos rios Jacuri (PANZA et al., 2020), Prosperidade (MACEDO et al., 2022), Formoso (SANTOS JUNIOR et al., 2022) e Ariranha (VENDRUSCOLO et al., 2022). A aptidão à mecanização agrícola confirma o potencial para a tecnificação dos estabelecimentos agropecuários privados localizados na microbacia em estudo e nas microbacias citadas, o que



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti, Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara, Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

demonstra o motivo da região ter avançado no agronegócio no estado de Rondônia, com destaque para os cultivos de soja e milho.

### Características hidrográficas

A microbacia do rio Boa Sorte tem rede de drenagem de 15,85 km, padrão dendrítico de 3ª ordem (Figura 4), 0,66 nascentes km<sup>-2</sup> (Figura 5), densidade de drenagem de 0,80 km km<sup>-2</sup>, coeficiente de manutenção de 1.244,8 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>, índice de sinuosidade de 14,63% e tempo de concentração de 3,20 h.

Conforme estudos de Zernitz (1932), apud Mejía & Niemann (2008), o padrão de drenagem dendrítico ocorre em regiões com pouco controle tectônico, declives regionais suaves e litologia relativamente uniforme. Essas informações corroboram com as características da paisagem na microbacia em estudo, visto que, a litologia da região é formada unicamente por sedimentos inconsolidados.

O número de ordens de rios denota que a região tem pequenos riachos e baixa probabilidade de interrupção durante o período de estiagem (Tabela 3). Essa é uma importante característica da microbacia, com elevado potencial para o desenvolvimento de pesquisas direcionadas ao entendimento do ecossistema e conservação da biodiversidade.

Devido à importância econômica e ambiental dos recursos hídricos na microbacia, é necessário a manutenção da floresta nativa em quantidades adequadas, para cada porção do relevo visando manter a qualidade e a disponibilidade da água no ecossistema. Nos topos de morros a floresta tem a função de abastecer o lençol freático, nas encostas auxiliam na contenção de processos erosivos, nas zonas ripárias atuam como filtro de sedimentos e impurezas provenientes das cotas mais elevadas do terreno, e no intervalo complementam todas as funções citadas anteriormente (TAMBOSI et al., 2015). Assim, a manutenção e recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), determinadas pela Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), cumprem papel essencial para o adequado manejo da microbacia e regulação do sistema hídrico.

O valor do coeficiente de manutenção (1.244,8 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) é superior aos observados nas microbacias dos rios Alto Rio Escondido (234,1 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (VENDRUSCOLO et al., 2020a), Médio Rio Escondido (246,0 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (VENDRUSCOLO et al., 2020b) e Três Galhos (254,5 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>) (SILVA et al., 2021), todas localizadas no estado de Rondônia. Logo, a microbacia do rio Boa Sorte necessita de uma área maior para manter os recursos hídricos em comparação com as microbacias citadas.

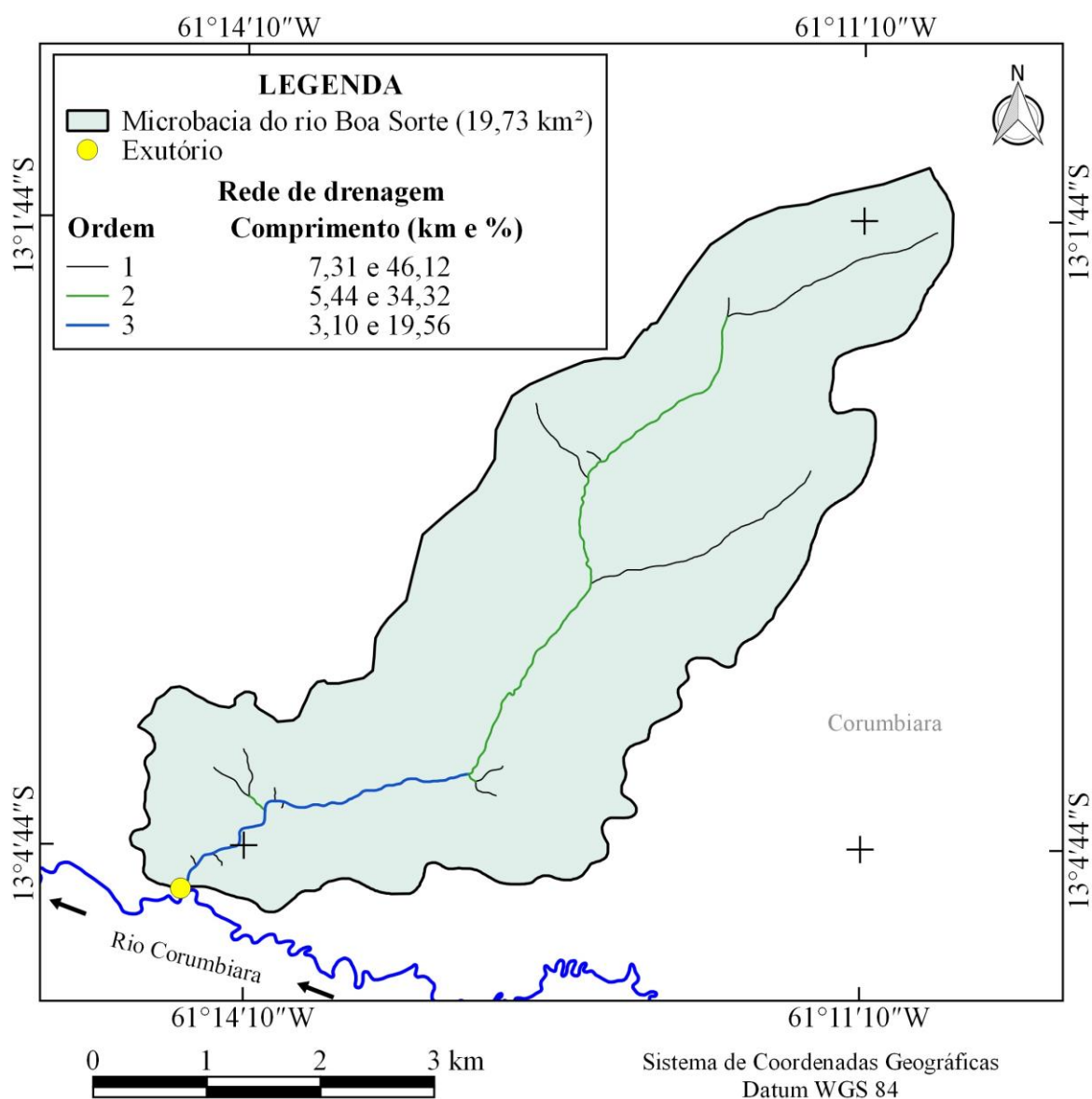
O índice de sinuosidade confirma a presença de um canal muito reto (Tabela 4), diferente ao constatado em microbacias próximas, a exemplo das microbacias dos rios Paraíso (LIMA et al., 2021) e Três Galhos (SILVA et al., 2021). Esse tipo de canal tem um fluxo hídrico mais rápido em comparação com um canal sinuoso (VILLELA; MATTOS, 1975), por não apresentar barreiras físicas, incluindo fragmentos lenhosos advindos da vegetação marginal, que se acumulam nos meandros, que poderiam



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti, Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara, Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

formar microhabitats que são utilizados como abrigo contra predadores por muitas espécies de peixes, além de ser mais suscetível à perda de solo dos taludes pela maior velocidade de água (MATTHEWS, 2003 *apud* SILVA; MELO; VÊNERE, 2007). Devido à grande importância da região para a manutenção da fauna aquática, recomendam-se estudos para analisar a complexidade do ecossistema aquático e selecionar estratégias para mitigar o impacto dos sistemas agropecuários, visto que, segundo Soares e Souza (2012), ações antrópicas podem intensificar o processo erosivo nos canais sinuosos.

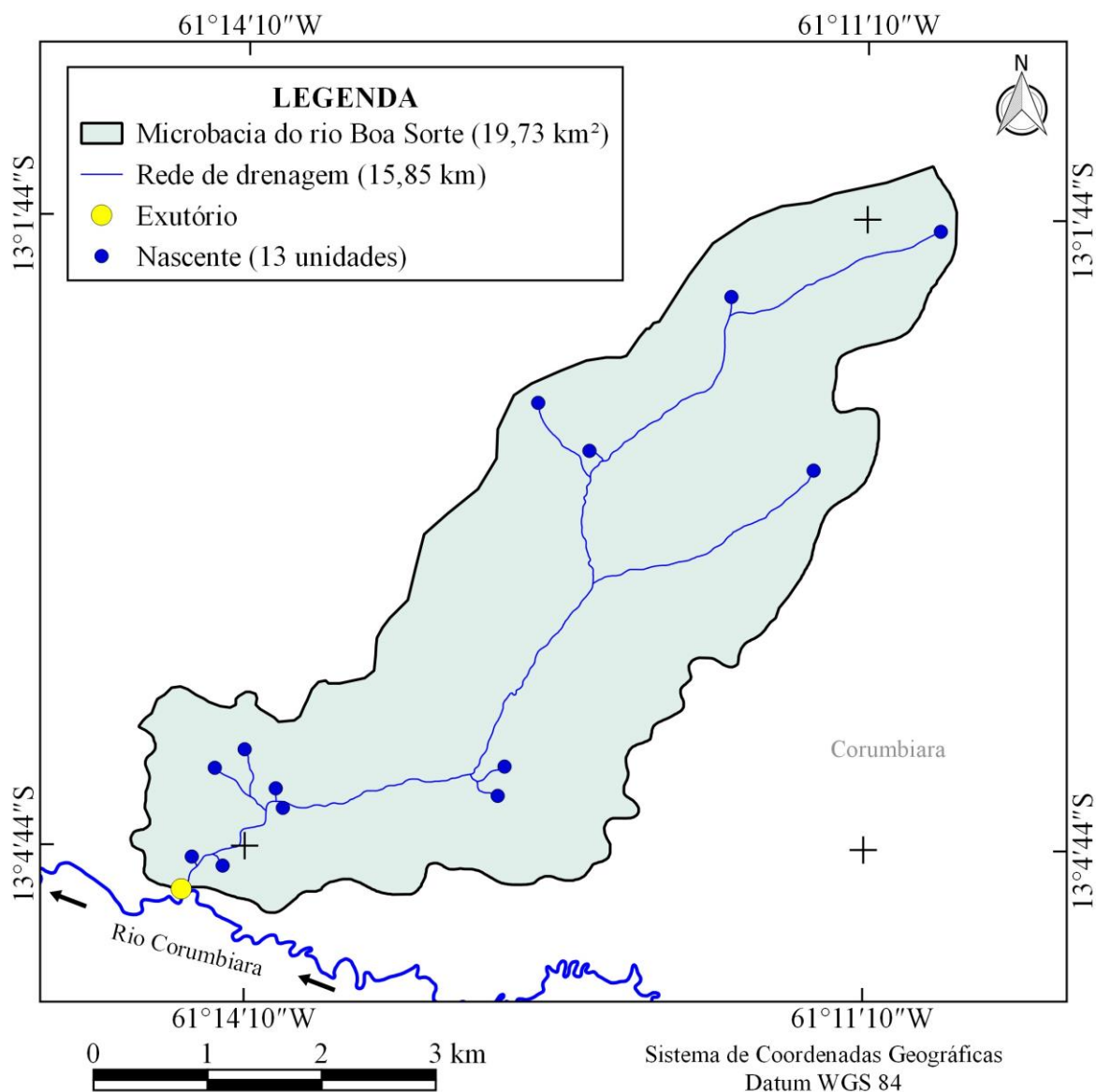


**Figura 4.** Rede e ordem de drenagem da microbacia do rio Boa Sorte, Rondônia, Brasil.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti, Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara, Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Anderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo



**Figura 5.** Distribuição espacial das nascentes da microbasia do rio Boa Sorte, Rondônia, Brasil.

O tempo de concentração da microbasia é de 3,20 h (3 horas e 12 minutos). Este parâmetro possibilita algumas interpretações acerca da susceptibilidade à formação de enchentes, pois se define como o tempo necessário para que a água percorra do local mais distante da microbasia até o seu exutório. Então, quando a pluviosidade e a intensidade pluviométrica forem maiores do que o tempo de concentração e, superiores a capacidade de infiltração de água no solo, toda a área da microbasia pode contribuir na formação de enchentes, independente de suas características geométricas. Com relação a intensidade pluviométrica do estado de Rondônia, constata-se que variam de 71,3 a 173,5 mm dia<sup>-1</sup> (SOUZA et al., 2014), além disso, sabe-se que os eventos de maior intensidade ocorrem entre os meses de novembro a março (FRANCA, 2015). E no que se refere a duração das chuvas, entende-



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti, Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara, Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

se que no estado de Rondônia estas ultrapassam facilmente o período de 3,20 h (FIETZ et al., 2011; SOUZA et al., 2014), portanto, elevando-se os riscos de formações de enchentes nos períodos chuvosos, apesar da forma alongada da microbacia em estudo.

### **Dinâmica espacial e temporal da cobertura da terra (1984 e 2021)**

A dinâmica espacial e temporal da cobertura da terra revelou que, no ano de 1984, a cobertura de floresta nativa ocupava 18,92 km<sup>2</sup> (95,89%) da área total da microbacia e apenas os 4,11% restantes da área da microbacia estavam sendo ocupadas pela agropecuária (Figura 6). Ao longo de 37 anos (1984 a 2021), constatou-se supressão contínua da floresta nativa para a implementação de sistemas agropecuários, alcançando em 2021 uma ocupação de 81,10% da área total da microbacia. Este padrão espacial e temporal da cobertura da terra, correspondente ao avanço da agropecuária sobre as áreas de floresta nativa em meados da década de 1980, é um padrão de ocupação comumente encontrado em Rondônia, como pode ser visto em diversas microbacias inseridas no estado, a exemplo das microbacias dos rios Almas (VENDRUSCOLO et al., 2021b), Enganado (MORETO et al., 2021), Formoso (SANTOS JÚNIOR et al., 2022a), Garças (VENDRUSCOLO et al., 2021c) e Jacuri (PANZA et al., 2020).

Historicamente, o maior avanço em termos de desenvolvimento do estado de Rondônia, iniciou-se após a abertura da BR-364 (facilitou a entrada dos migrantes em terras rondonienses), na década de 1970, onde a migração populacional era incentivada por meio de programas de assentamento promovidos pelo Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), como os Projetos Integrados de Colonização (PICs), Projetos de Assentamento Rápido (PARs) e Projetos de Assentamento Dirigido (PADs), considerados como mecanismos utilizados pelo governo para efetivar a ocupação do estado de Rondônia (TRUBILIANO; PAULO 2016).

Destaca-se que no período em que os migrantes receberam os lotes rurais do INCRA, a Reserva Legal estabelecida pela legislação vigente na época, Lei nº 4.771/1965, era definida como área de floresta nativa abrangendo 50% da totalidade dos lotes (BRASIL, 1965). Além disso, a orientação que se passava era de que os lotes que contemplavam de cobertura de floresta nativa seriam considerados abandonados, uma vez que o desmatamento para dar início às atividades agropecuárias era visto como uma benfeitoria (ESTERCI; SCHWEICKARDT, 2010; FIORI M; FIORI L; NENEVÉ, 2013). Todavia, o não cumprimento da legislação não é justificada no Estado de direito, até porque a legislação é um dos pilares de uma sociedade, o que torna evidente nesse particular, foi a incapacidade das instituições de Estado em fazerem cumprir a legislação florestal neste transcurso de tempo, do regime político militar ao regime político democrático.

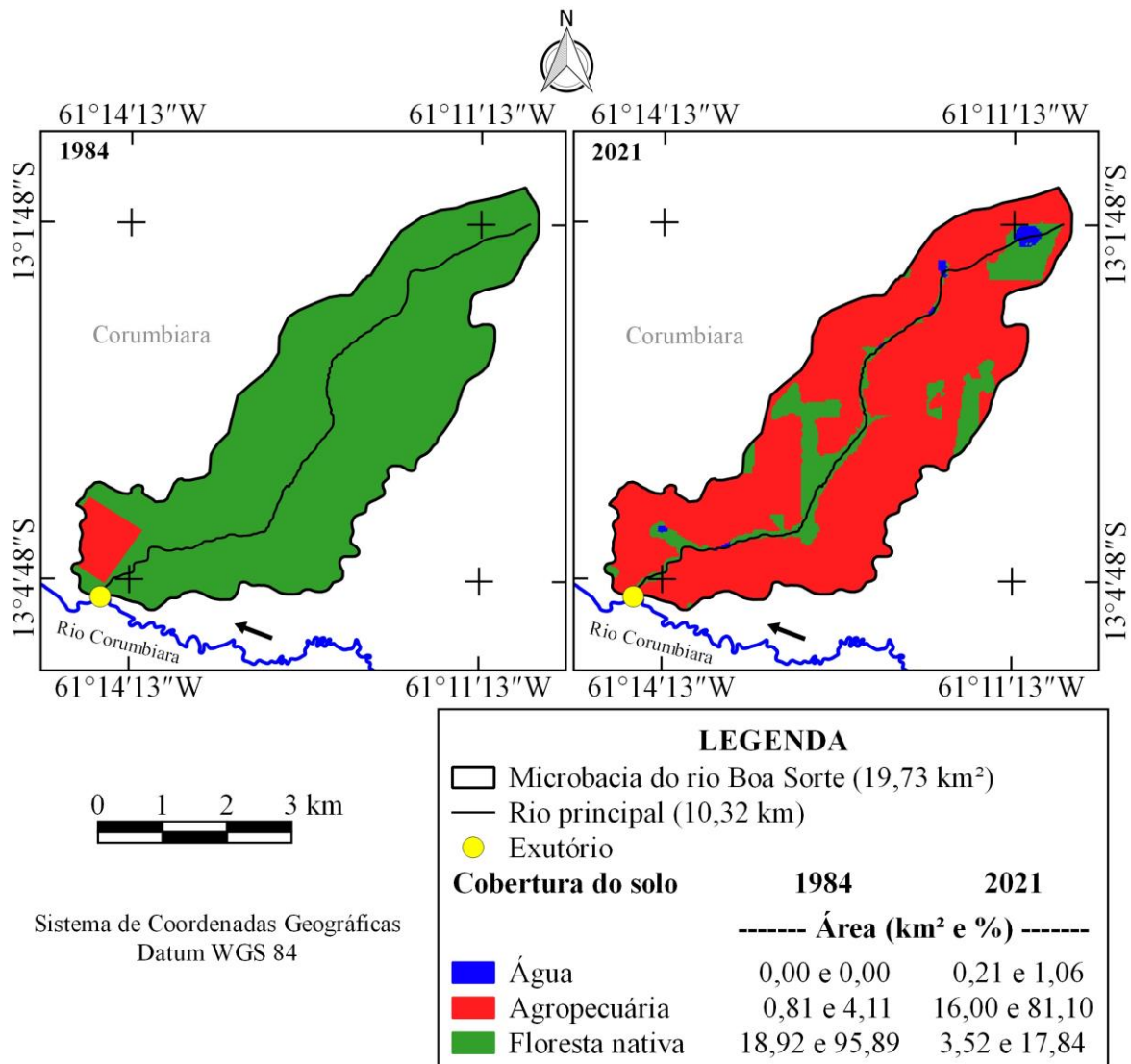
Assim, o processo histórico de desenvolvimento do estado poderia justificar o avanço considerável da agropecuária nesta e nas demais microbacias do estado. Na zona ripária (Área de Preservação Permanente), a dinâmica espacial e temporal da cobertura da terra ocorreu de forma



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti, Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara, Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

semelhante ao observado na microbacia, ao considerar que a área de floresta nativa no ano de 1984 era de 1,53 km<sup>2</sup> (92,17%), e no ano de 2021 passou para 0,96 km<sup>2</sup> (57,83%), resultando no aumento da área de agropecuária no último ano da análise (Figura 7).

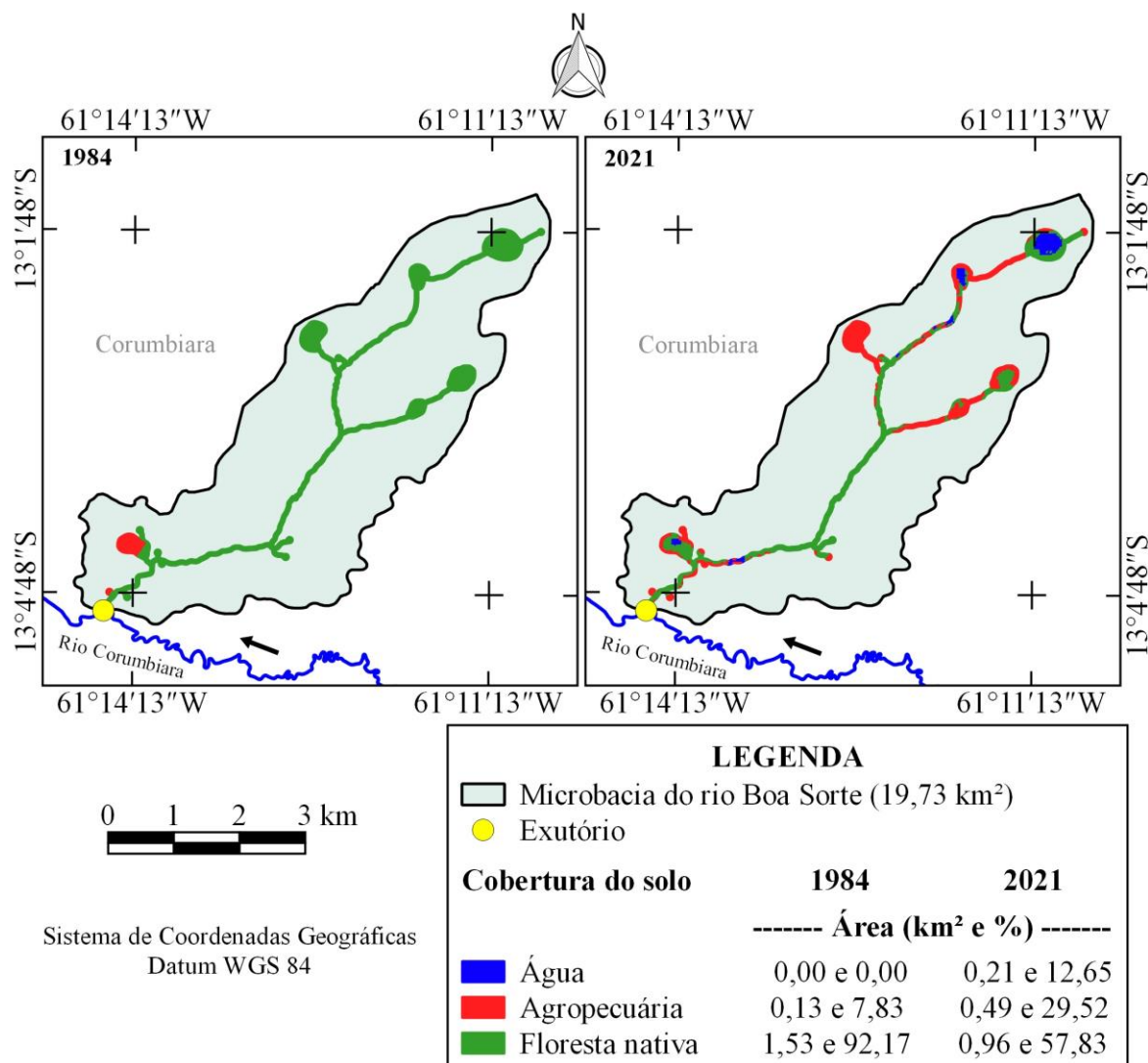


**Figura 6.** Dinâmica espacial e temporal da cobertura da terra da microbacia do rio Boa Sorte, Rondônia, Brasil.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti, Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara, Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Anderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo



**Figura 7.** Dinâmica espacial e temporal da cobertura da terra na zona ripária da microbacia do rio Boa Sorte, Rondônia, Brasil.

O desenvolvimento promovido por meio do avanço das atividades agrícolas e pecuárias possui relevância social e econômica, além de ser fundamental para o crescimento de Rondônia, sendo estas as atividades mais rentáveis do estado (IBGE, 2022). Contudo, o avanço contínuo sobre a área de vegetação nativa, incluindo as áreas protegidas por lei, tende a comprometer a integridade dos recursos hídricos. A substituição das florestas nativas para a implantação de sistemas agropecuários, se não planejada adequadamente, poderá acarretar em uma série de impactos, uma vez que a vegetação nativa exerce funções eco-hidrológicas relacionadas a disponibilidade e qualidade da água (TAMBOSI et al., 2015). Portanto, destaca-se a importância de manter uma cobertura adequada de floresta nativa na microbacia e na zona ripária em estudo, para garantir a demanda hídrica futura. Assim, ao atrelar as informações contidas nas figuras 6 e 7, com a figura 3 (relevo da microbacia), por



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti, Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara, Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

exemplo, ilustram-se que as áreas prioritárias para a execução da recomposição da vegetação nativa estão localizadas principalmente nas regiões mais íngremes e na zona ripária ocupada por agropecuária.

Além dos impactos diretos oriundos do desflorestamento, há registros de danos ambientais indiretos como, por exemplo, as mudanças climáticas regionais. Foi observado que o desmatamento ao longo dos anos (1974 a 2012), tem sido o principal responsável por mudanças notáveis no ciclo hidrológico na região Sul da Amazônia (Amazonas, Pará, Mato Grosso e Rondônia), evidenciando a maior probabilidade de ocorrência de veranicos no início e final da estação chuvosa e, conseqüentemente, os problemas associados a estiagem (LEITE-FILHO; PONTES; COSTA, 2019). Neste contexto, verifica-se um impacto negativo para a produção agrícola e pecuária da região.

Com relação às políticas públicas para o desenvolvimento rural sustentável, aliado ao planejamento da ocupação territorial do estado, destacam-se o Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia - PLANAFLORO (1986) e o financiamento do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), visando a pavimentação da BR-364 e o escoamento da produção e, como consequência deste financiamento, o estado realizou o Zoneamento Socioeconômico-Ecológico (ZSEE), concluído nos anos 2000 (OLIVEIRA et al., 2018).

Todavia, o que ocorre na prática, são evidências científicas acerca do descumprimento dos padrões de uso e cobertura da terra definidos pelo ZSEE, além de discordâncias com a Lei nº 9.985/2000 (BRASIL, 2000), que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). De acordo com Schröder (2008), não houve consideração de parte da zona de amortecimento do Parque Estadual de Corumbiara, onde se localizam terras do município de Corumbiara e, insere-se, inclusive, a microbacia do rio Boa Sorte. De acordo com o autor, estas regiões foram classificadas como Zona 1 e Subzona 1.1 (infraestrutura suficiente para o desenvolvimento de atividades de agropecuária), isso justifica a dinâmica espacial da paisagem na área em estudo.

Assim, os resultados da pesquisa evidenciam a extrema necessidade que órgãos ambientais e florestais façam cumprir a legislação, bem como a execução de projetos visando a recomposição da vegetação nativa em parte da microbacia e na área de agropecuária localizada dentro da zona ripária, para garantir a manutenção e a qualidade dos recursos naturais a longo e curto prazo. Vale destacar que a recomposição da Reserva Legal dos rios no estado de Rondônia, podem ser realizadas por meio de Sistemas Agroflorestais e reflorestamentos com espécies nativas de potencial não madeireiro, como, por exemplo, o cacau (*Theobroma cacao* L.) (RONDÔNIA, 2020), além de contribuir com o equilíbrio dos ecossistemas, gera renda para o agricultor e agricultora local.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A microbacia do rio Boa Sorte tem área de 19,73 km<sup>2</sup>, perímetro de 24,79 km, forma alongada, altitude de 195 a 251 m, predominância dos relevos suave ondulado e plano, 99,59% da área com



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti, Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara, Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

baixa influência na propagação de incêndios e 99,70% da área com aptidão à mecanização agrícola variando entre apta a extremamente apta, densidade de nascentes baixa, densidade de drenagem média, coeficiente de manutenção alto, canal principal muito reto e tempo de concentração baixo.

A floresta nativa na microbacia e zona ripária da microbacia, foram suprimidas de forma ininterrupta para a implantação de sistemas agropecuários, entre os anos de 1984 a 2021, restando apenas 17,84% e 57,83% de cobertura de floresta nativa nas áreas totais da microbacia e zona ripária, respectivamente.

As características geométricas, topográficas, hidrográficas e a dinâmica de cobertura da terra (1984 a 2021) da microbacia do rio Boa Sorte revelam o indiscutível potencial da área para a implementação e desenvolvimento produtivo da agricultura e pecuária. Todavia, é essencial a adoção de práticas conservacionistas nos sistemas agropecuários, integrada a manutenção da vegetação nativa remanescente e recuperação de parte da vegetação nativa em regiões estratégicas como zona ripária e reserva legal desmatada. Para a recomposição da vegetação nativa recomenda-se a implantação de sistemas produtivos que permitam a remuneração econômica para o produtor, como sistemas agroflorestais.

As ferramentas geotecnológicas demonstraram-se viáveis tecnicamente e economicamente, permitindo a interação das informações contidas em Modelos Digitais de Elevação (MDE) com as características físicas dessa unidade territorial (microbacia do rio Boa Sorte), logo, possibilitaram a oferta de dados essenciais para o planejamento e a gestão dos recursos da natureza em microbacias hidrográficas, em tempo hábil e com baixo custo financeiro.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

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. **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 2, p. e321184-e321184, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i2.1184>

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

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação da terra**. São Paulo-SP: Editora Icone, 2014.

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



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
 Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti,  
 Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara,  
 Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: 4 fev. 2022.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Revogada pela Lei nº 12.651, de 2012. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L4771.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm). Acesso em: 21 fev. 2022.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Legislação Federal. 2000. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm). Acesso em: 20 mar. 2022.

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. *Revista Científica Multidisciplinar*, v. 3, n. 1, p. e311039-e311039, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1039>

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

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. *Geologia e recursos minerais do estado de Rondônia*. Porto Velho: CRPM, 2018. Disponível em: [https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/10277/sig\\_rondonia.zip?sequence=10&isAllowed=y](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. e47910111844, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11844>

ESTERCI, N.; SCHWEICKARDT, K. H. S. C. Territórios amazônicos de reforma agrária e de conservação da natureza. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, v. 5, n. 1, p. 59-77, 2010. Disponível em: [www.scielo.br/j/bgoeldi/a/RVfc6sYVQBPyqnbHb5CtcVH/?format=pdf&lang=pt](http://www.scielo.br/j/bgoeldi/a/RVfc6sYVQBPyqnbHb5CtcVH/?format=pdf&lang=pt). Acesso em: 29 mar. 2022.

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. *Chuvvas 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>

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

HERNANI, L. C. *Perdas de nutrientes e matéria orgânica por erosão: dez anos de pesquisa*. Dourados-MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 1999. (Coleção Sistema Plantio Direto, 2)



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti,  
Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara,  
Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

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

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

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola: lavoura temporária no ano de 2020**. Corumbiara: IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/corumbiara/pesquisa/14/10193>. Acesso em: 23 de março de 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto Interno Bruto dos municípios de Rondônia (2007 a 2019)**. Porto Velho: IBGE, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/portovelho/pesquisa/38/47001?tipo=ranking&indicador=47008>. Acesso em: 31 mar. 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 mar. 2022.

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: 08 mar. 2022.

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

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 da terra, 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, 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.

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.

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

MEJÍA, A. I.; NIEMANN, J. D. Identification and characterization of dendritic, parallel, pinnate, rectangular, and trellis networks based on deviations from planform self-similarity. **Journal of Geophysical Research**, v. 113, p. 1-21, 2008. Doi:10.1029/2007JF000781



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti, Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara, Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

MENDES, D. M.; COSTA, D. P.; ROSA, D. M.; VENDRUSCOLO, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; RODRIGUES, A. A. M. Morfometria e desmatamento da microbacia do rio Pirarara, Cacoal, Rondônia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e3310917266, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.17266>

MORETO, R. F.; MIRA, S. F.; SOARES, G. S.; JUNIOR, 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, 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>

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

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

RONDÔNIA. **Instrução Normativa nº 01/2020**. Dispõe sobre os critérios e procedimentos para a recomposição da Reserva Legal mediante o plantio do cacau (*Theobroma cacao* L.) em sistemas agroflorestais e dá outras providências. Disponível em: <http://www.econeteditora.com.br/icmsro/legro/in/20/inconisedamseagriemater0012020.php>. Acesso em: 29 mar. 2022.

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

SANTOS JUNIOR, N. R. F.; FULAN, J. Â.; SOUZA, R. F. S.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SERRANO, A. M.; BORGES, M. V. V.; SENNA, D. S.; VENDRUSCOLO, J.; SOUZA, E. F. M. Caracterização hidrogeomorfológica temporal da paisagem da microbacia do rio Jaçanã, Rondônia, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 3, p. e331242, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i3.1242>



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti, Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara, Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Anderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

SANTOS, A. M.; FERRO, P. D. Dinâmica espaço-temporal da cobertura da terra no Parque Estadual de Corumbiara/Rondônia. *InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade*, v. 4, n. 14, p. 07-32, 2018. DOI: <https://doi.org/10.18764/2446-6549.v4n14p07-32>

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 da terra, 2013.

SCHRÖDER, P. H. **Análises espaço-temporal no processo de ocupação do município de Corumbiara - Rondônia**. 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2008.

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

SILVA, E. C.; PRAIA, W. M.; SANTOS, A. S.; CARDOSO, L. A. P.; HARA, F. A. S.; CAVALHEIRO, W. C. S. E VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas da microbacia Três Galhos, Amazônia Ocidental, Brasil. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 2, p. 1-17, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i2.12408

SILVA, E. F.; MELO, C. E.; VÊNERE, P. C. Fatores que influenciam a comunidade de peixes em dois ambientes no baixo Rio das Mortes, Planície do Bananal, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24, n. 2, p. 482-492, 2007. DOI: 10.1590/S0101-81752007000200029.

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 Venezolana*, v. especial, p. 84-95, 2019. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/46157>.

SOARES, M. R. G. J.; SOUZA, J. L. M. Análise morfométrica da bacia hidrográfica do rio pequeno em São José dos Pinhais (PR). *Revista Geografia*, v. 21, n. 1, p. 19-36, 2012. DOI: 10.5433/2447-1747.2012v21n1p019

SOUZA, V. A. S.; NUNES, M. L. A.; FRANCENER, S. F.; ROSA, A. L. D. Eventos de precipitações extremas na Amazônia Ocidental: Rondônia - Brasil. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 14, n. 10, p. 295-315, 2014. DOI: 10.5380/abclima.v14i1.36816

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

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

TRUBILIANO, C. A. B.; PAULO, K. S. Apontamentos sobre dinâmicas de fronteiras e a ocupação recente de Rondônia (1970-1990). *Monções*, v. 3, n. 5, p. 81-97, 2016. Disponível em: <https://desafioonline.ufms.br/index.php/moncx/article/view/5025>. Acesso em: 30 mar. 2022.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM DA MICROBACIA DO RIO BOA SORTE, RONDÔNIA, BRASIL  
Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Júnior, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Marta Silvana Volpato Scoti, Kenia Michele de Quadros Tronco, Emanuel Fernando Maia de Souza, Karen Janones da Rocha, Francisco Adilson dos Santos Hara, Eduardo Ossamu Nagao, José das Dores de Sá Rocha, João Ânderson Fulan, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

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/f80-01>

VENDRUSCOLO, J.; ARAUJO, M.G.S.; FERREIRA, L.R.; ROSA, M. D.; HARA, F.A.S. O uso de geotecnologias na caracterização geométrica, topográfica e hidrográfica da microbacia do rio Tamarupá, Amazônia Ocidental, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 4245-4264, 2021a. DOI: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n1-286>

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

VENDRUSCOLO, J.; PACHECO, F. M. P.; RAMOS, H. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; RODRIGUES, A. A. M. Hidrogeomorfometria da microbacia Alto Rio Escondido: informações para auxiliar o manejo dos recursos naturais na Amazônia ocidental. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 9709-9730, 2020a. DOI: 10.34117/bjdv6n3-011

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

VENDRUSCOLO, J.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SOUZA, R. F. S.; SOUZA, E. F. M.; ROCHA, K. J.; STACHIW, R.; FULAN, J. Â. Características da paisagem na microbacia do Rio das Garças, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 2, n. 11, p. e211984, 2021c. 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 hidrogeomorfométricas e dinâmica da cobertura da terra na microbacia do rio Ariranha, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. e311034, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1034>

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