



**ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA
OCIDENTAL, BRASIL**

**LANDSCAPE ANALYSIS IN THE RIO DAS ALMAS MICROBASIN, RONDÔNIA, WESTERN
AMAZON, BRAZIL**

Jhony Vendruscolo¹, Wanderley Rocha Meira Filho², Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior³, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro⁴, Emanuel Fernando Maia de Souza⁵, Eduardo Ossamu Nagao⁶, João Anderson Fulan⁷

e211982

<https://doi.org/10.47820/recima21.v2i11.982>

RESUMO

Nas últimas décadas, tem-se questionado o avanço das atividades agropecuárias sobre a floresta amazônica em vista das consequências socioambientais negativas. Entende-se que o planejamento ambiental consciente possibilita a utilização dos recursos naturais de forma sustentável e permite uma redução dos impactos negativos humanos sobre as áreas de proteção e conservação. Assim, objetivou-se com este trabalho, disponibilizar informações sobre as características da paisagem da microbacia Rio das Almas, para subsidiar o planejamento ambiental. As características da paisagem estão associadas às características hidrogeomorfológicas e da cobertura do solo, e foram identificadas e mensuradas por sensoriamento remoto e equações. A microbacia Rio das Almas tem área de 31,74 km², perímetro de 34,19 km, forma alongada, altitudes de 222 a 367 m, predominância de relevo suave ondulado, 93,19% da área considerada de baixa influência na propagação de incêndios e extremamente apta à mecanização agrícola, rede de drenagem com padrão dendrítico, 4ª ordem de drenagem, 1,76 nascentes km⁻², densidade de drenagem de 1,25 km km⁻², coeficiente de manutenção de 800,9 m² m⁻¹, índice de sinuosidade de 24,87% e tempo de concentração de 3,28 h. No período de 37 anos, houve o aumento da área de agropecuária e a redução da área de floresta nativa, na microbacia e na zona ripária. A microbacia Rio das Almas tem elevado potencial para atividades agropecuárias mecanizadas. Contudo, o desmatamento, principalmente na zona ripária, compromete a gestão racional da natureza. É recomendado adotar medidas mitigadoras para reduzir o impacto antrópico nos recursos naturais, principalmente nos recursos hídricos.

PALAVRAS-CHAVE: Sensoriamento remoto. Características da paisagem. Planejamento e gestão ambiental.

ABSTRACT

In recent decades, the advance of agricultural activities in the Amazon forest has been questioned in view of the negative socio-environmental consequences. It is understood that conscious environmental planning enables the use of natural resources in a sustainable manner and allows for a reduction in negative human impacts on areas of protection and conservation. Thus, the objective of this work was to provide information on the landscape characteristics of the Rio das Almas microbasin, to support environmental planning. Landscape characteristics are associated with hydromorphometric and land cover characteristics, and were identified and measured through remote sensing and equations. The Rio das Almas microbasin has an area of 31.74 km², a perimeter of 34.19 km, elongated shape, altitudes from 222 to 367 m, predominance of smooth-wavy relief, 93.19% of the area considered to have low influence on the spread of fires and apt to extremely apt to agricultural mechanization, drainage network with dendritic pattern, 4th order drainage, 1.76 springs km⁻², drainage density of 1.25 km km⁻²,

¹ Universidade Federal do Amazonas - UFAM

² Instituto Federal de Rondônia - IFRO

³ Instituto Federal de Rondônia - IFRO

⁴ Cavalheiro Engenharia Rural e Empresarial Ltda

⁵ Instituto Federal de Rondônia - IFRO

⁶ Universidade Federal do Amazonas - UFAM

⁷ Universidade Federal de São Carlos - UFSCar



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

maintenance coefficient of 800.9 m² m⁻¹, sinuosity index of 24.87% and concentration time of 3.28 h. In a period of 37 years, there was an increase in the agricultural area and a reduction in the area of native forest, in the microbasin and in the riparian zone. The Rio das Almas microbasin has potential for the development of agricultural activities, however, excessive deforestation can compromise the sustainable development of the region. It is recommended to adopt mitigating measures to reduce the anthropogenic impact on natural resources, especially water resources.

KEYWORDS: *Remote sensing. Landscape features. Environmental planning and management.*

INTRODUÇÃO

A região amazônica tem microbacias com características distintas em suas paisagens que influenciam o planejamento e a gestão dos recursos naturais (VENDRUSCOLO et al., 2021a). Estas características estão associadas a geometria, topografia, hidrografia e cobertura do solo, e podem ser identificadas e mensuradas por meio de geotecnologias e equações, como pode ser observado nas microbacias dos rios Jacuri (PANZA et al., 2020), Paraíso (LIMA et al., 2021) e Enganado (MORETO et al., 2021). As geotecnologias também permitem relacionar dados e obter informações essenciais para identificar as áreas aptas para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, delimitar áreas prioritárias para a manutenção da vegetação nativa e indicar as práticas de manejo mais adequadas para conservar o solo e a água (VENDRUSCOLO et al., 2019; LIMA et al., 2021).

A falta de planejamento e gestão dos recursos naturais tem ocasionado vários problemas ambientais na região amazônica, com destaque para a perda de qualidade e disponibilidade hídrica, como pode ser observado na sub-bacia do rio Branco (CAVALHEIRO, 2018) e microbacias dos rios Bamburro (VENDRUSCOLO et al., 2017) e D'Alincourt (SILVA et al., 2019). O avanço da agropecuária sobre áreas inadequadas, a exemplo da zona ripária, pode ocasionar a perda de qualidade da água e favorecer o assoreamento dos rios, visto que a vegetação nativa localizada às margens dos recursos hídricos atua como um filtro que retém contaminantes, poluentes e sedimentos provenientes das cotas mais elevadas do terreno, e estabiliza as margens dos rios, evitando seu desmoronamento.

A microbacia Rio das Almas apresenta 58 estabelecimentos agropecuários privados (INCRA, 2018), e está inserida em uma região conhecida tanto pelo desenvolvimento do agronegócio quanto por sua biodiversidade e disponibilidade de recursos naturais. Neste contexto, verifica-se a necessidade de conhecer as características da paisagem para planejar ações sustentáveis que permitam a compatibilidade do atendimento das necessidades da sociedade e a conservação dos ecossistemas locais.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi disponibilizar informações sobre as características geométricas, topográficas, hidrográficas e da cobertura do solo na microbacia Rio das Almas, Amazônia Ocidental, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e características gerais da área de estudo

A microbacia Rio das Almas está inserida na sub-bacia do rio Escondido e bacia do rio Guaporé, localizada no município de Cabixi, estado de Rondônia (Figura 1). A região tem clima classificado como Monção, temperaturas médias entre 24 e 26°C (ALVARES et al., 2013), precipitação média anual de 1.728,9 a 1.843,7 mm, concentrada nos meses de novembro a março (FRANCA, 2015), e solos classificados como Latossolo Vermelho distrófico (99,78%) e Gleissolo distrófico (0,22%) (SEDAM, 2002).

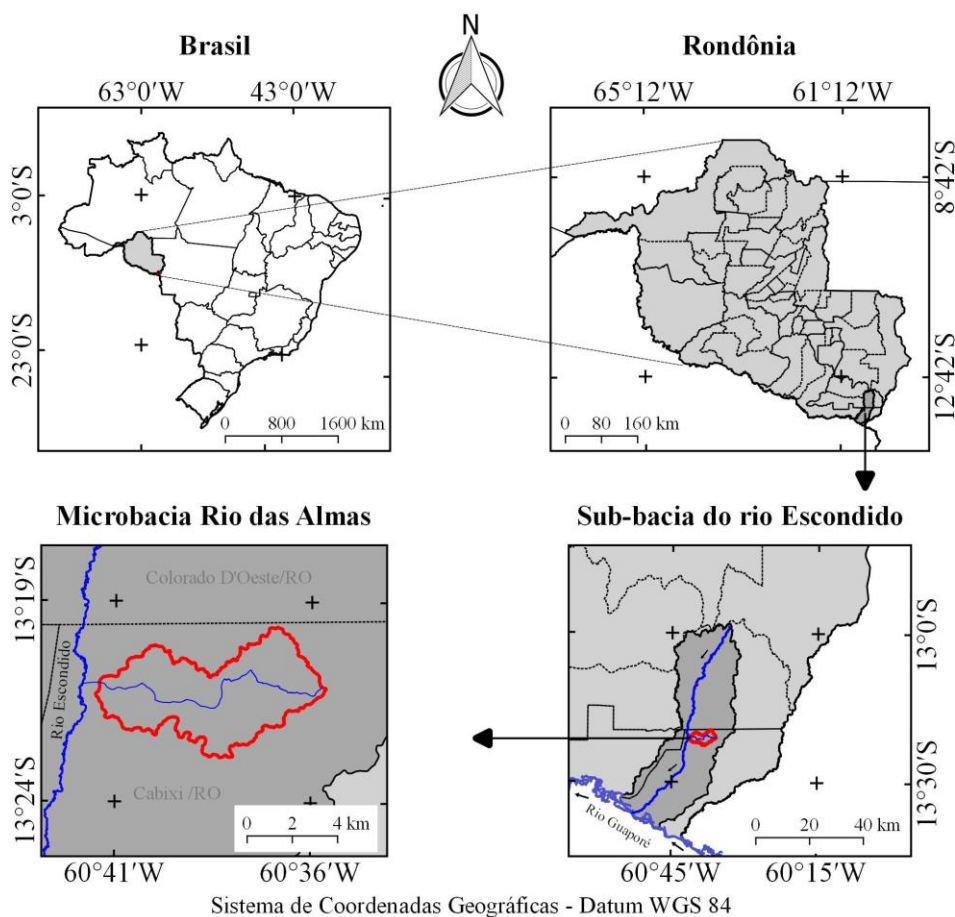


Figura 1. Localização da microbacia Rio das Almas, Amazônia Ocidental, Brasil.

Foram analisadas as características geométricas (área, perímetro, fator de forma, índice de circularidade e coeficiente de compacidade), topográficas (altitude e declividade) e hidrográficas (padrão de drenagem, ordem dos rios, densidade de nascentes, densidade de drenagem, coeficiente de manutenção, índice de sinuosidade e tempo de concentração), e a dinâmica temporal e espacial da cobertura do solo. Para a aquisição destas informações e elaboração dos mapas, foram utilizados os softwares QGIS 2.10.1 (versão Pisa), Google Earth e TrackMaker Free, equações, imagens altimétricas



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

registradas pelo satélite ALOS (sensor Palsar) (ASF, 2017) e imagens de cobertura do solo registradas pelos satélites Landsat 5 e Landsat 8 (INPE, 2021). A metodologia foi executada em cinco etapas.

1ª Etapa - Características geométricas

Área e perímetro da 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 (km²); L = comprimento do eixo da microbacia (km).

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

Onde: Ic = índice de circularidade; A = área da microbacia (km²); P = perímetro da microbacia (km).

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

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

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

Parâmetro	Limite	Classe
Fator de forma ¹	< 0,50	Não sujeito a enchentes
	0,50 – 0,75	Tendência média a enchentes
	0,76 – 1,00	Sujeito a enchentes
Índice de circularidade ²	< 0,51	Forma alongada
	0,51 – 0,75	Forma intermediária
	0,76 – 1,00	Forma circular
Coeficiente de compacidade ¹	1,00 – 1,25	Alta propensão a enchentes
	1,26 – 1,50	Tendência média a enchentes
	> 1,50	Não sujeito a enchentes

Fonte: ¹LIMA JÚNIOR et al. (2012); ²SILVA (2012).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

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

Fonte: ¹SANTOS et al. (2013); ²RIBEIRO et al. (2008); ³HÖFIG; ARAUJO-JUNIOR (2015).

3ª Etapa - Características hidrográficas

Padrão de drenagem, ordem dos rios e nascentes: inicialmente foram gerados os cursos d’água por meio de trilhas, utilizando a ferramenta “adicionar caminho” do software Google Earth. As trilhas foram salvas em formato KML (*Keyhole Markup Language*), unidas com a ferramenta “Lápis” no software TrackMaker Free e convertidas para o formato *Shapefile* (SHP) no software QGIS. Em seguida, foi identificado o padrão de drenagem, comparando a distribuição espacial da rede de drenagem da área em estudo com os dados de Parvis (1950), e classificada a ordem dos rios com a ferramenta “strahler”. As nascentes foram extraídas com a ferramenta “*Stream feature extractor*”.

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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
 Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

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

Onde: Dn = densidade de nascentes (nascentes km⁻²); N = número de nascentes; A = área da microbacia (km²).

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

Onde: Dd = densidade de drenagem (km km⁻²); L = comprimento da rede de drenagem (km); A = área da microbacia (km²).

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

Onde: Cm = coeficiente e manutenção (m² m⁻¹); Dd = densidade de drenagem (km km⁻²).

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

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

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

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

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

Tabela 3. Classificação das características hidrográficas.

Parâmetro	Unidade	Classe	Limite
Ordem dos rios ¹	-	Rio pequeno	1-3
		Rio médio	3-6
		Rio Grande	7-10
Ordem dos rios ²	Unidades	Improvável habitat de peixes	1
		Baixas condições para habitação	2
		Moderadas condições para habitação	3
		Elevadas condições para habitação	≥ 4
Densidade de nascentes ³	Nascentes km ⁻²	Baixa	< 3
		Média	3-7
		Alta	7-15
		Muito alta	> 15
Densidade de drenagem ⁴	km km ⁻²	Baixa	< 0,50
		Média	0,50-2,00
		Alta	2,00-3,50
		Muito alta	> 3,50
Índice de sinuosidade ⁵	%	Muito reto	< 20
		Reto	20-29
		Divagante	30-39
		Sinuoso	40-50
		Muito sinuoso	> 50

Fonte: ¹VANNOTE et al. (1980); ²Adaptado de FAIRFULL; WITHERIDGE (2003); ³LOLLO (1995); ⁴BELTRAME (1994); ⁵ROMERO; FORMIGA; MARCUZZO (2017).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

4ª Etapa - Dinâmica da cobertura do solo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A zona ripária é uma região essencial para manutenção da qualidade da água, por atuar como filtro de sedimentos e contaminantes provenientes das cotas mais elevadas do terreno, contudo, essa manutenção só é possível quando a região está ocupada com floresta nativa (TAMBOSI et al., 2015). A zona ripária foi delimitada com a ferramenta "Buffer", considerando 50 m de raio nas nascentes e uma faixa de 30 m de cada lado dos rios, conforme o estabelecido pela nº 12.651 de 2012 (BRASIL,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

2012).

5ª Etapa - Elaboração dos mapas

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características geométricas

A microbacia Rio das Almas tem área de 31,74 km², perímetro de 34,19 km, fator de forma de 0,18, índice de circularidade de 0,34 e coeficiente de compacidade de 1,70, denotando forma alongada e ausência de suscetibilidade a enchentes. As microbacias alongadas têm menor suscetibilidade a enchentes do que as microbacias circulares, pois a água advinda da rede de drenagem tende a atingir o canal principal em tempos diferenciados, sendo necessário um tempo maior para a água alcançar o exutório, reduzindo a probabilidade de ocorrência de precipitação pluviométrica em toda a área simultaneamente (STEVANUX; LATRUBESSE, 2017). Contudo, as interpretações acerca desta condição ambiental, suscetibilidade a enchentes, se restringem apenas ao ponto de vista geométrico, justificando a necessidade do conhecimento das características topográficas, hidrográficas e a dinâmica de cobertura do solo.

Características topográficas

A altitude varia de 222 a 367 m, com média de 262 m e amplitude altimétrica de 145 m (Figura 2).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
 Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

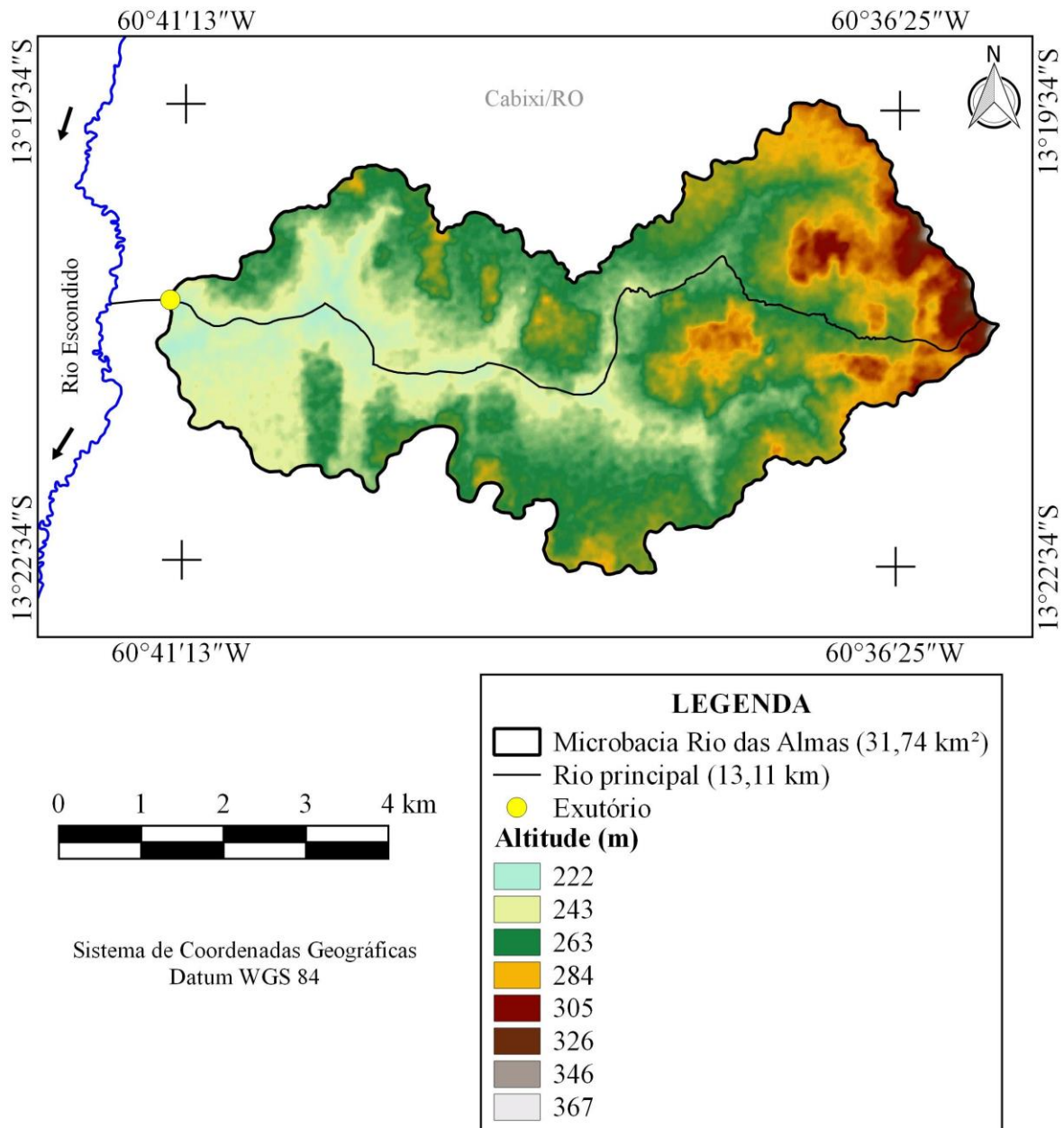


Figura 2. Altitude da microbacia Rio das Almas, Amazônia Ocidental, Brasil.

Nessa faixa de altitude podem ser encontradas mais de 25 espécies vegetais de interesse econômico, incluindo espécies agrícolas (arroz, feijão, milho e soja), frutíferas (abacate, abacaxi, cacau, goiaba, laranja, limão, maracujá, melancia, melão e pinha), olerícolas (abóbora, agrião, batata-doce, cenoura, inhame, cará, brócolis, couve-flor, pimenta-do-reino, pimenta malagueta e pimentão) e florestais (seringueira e sumaúma) (BOURKE, 2010). Diante da grande variedade de espécies, constata-se que a região tem elevado potencial econômico, permitindo inclusive o desenvolvimento de policultivos, a exemplo dos sistemas agroflorestais.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

A declividade varia de 0 a 47%, logo, existem relevos planos a montanhosos na microbacia em estudo (Figura 3).

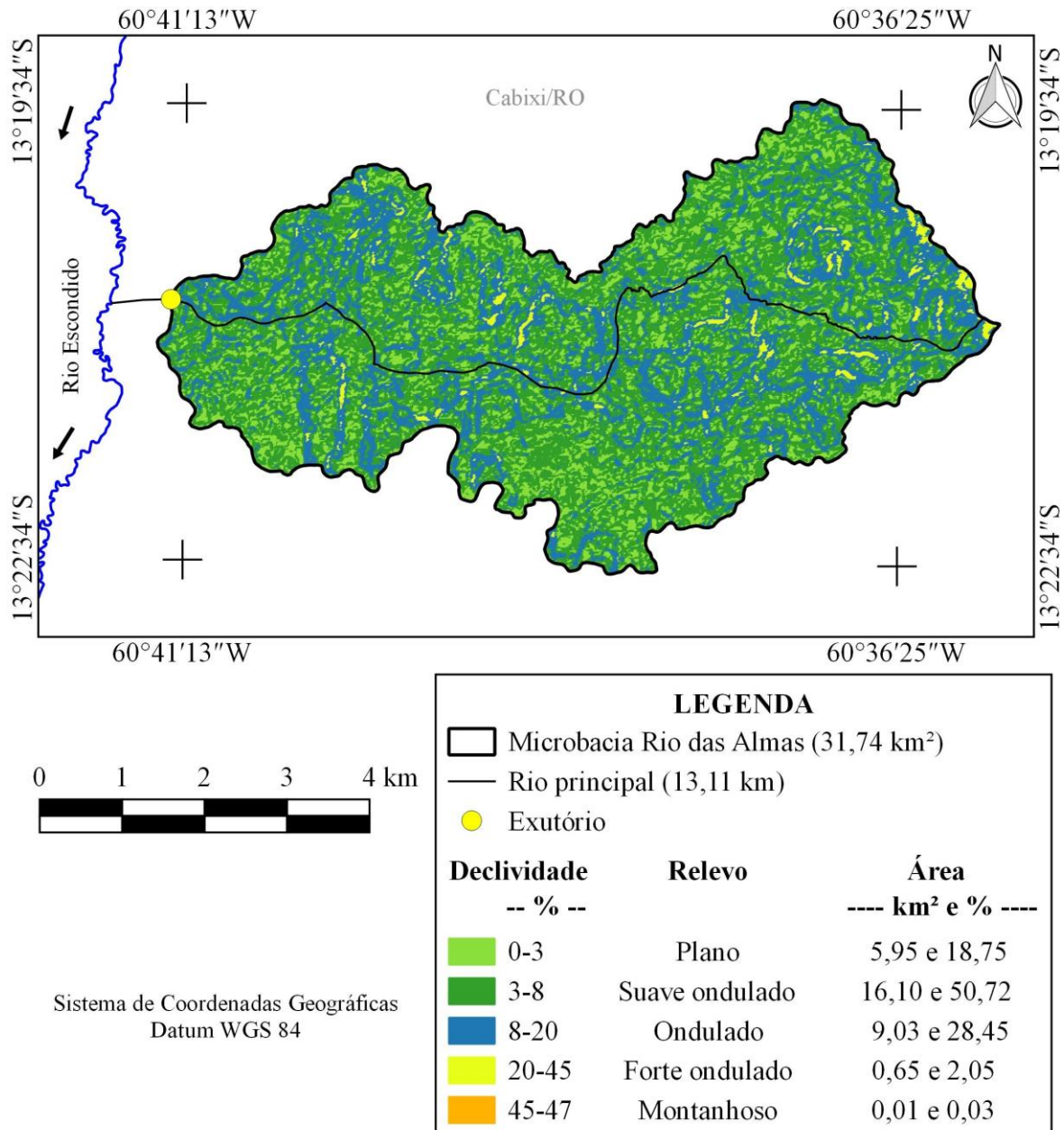


Figura 3. Relevo da microbacia Rio das Almas, Amazônia Ocidental, Brasil.

O aumento da declividade eleva a suscetibilidade a erosão do solo, sendo recomendado as seguintes práticas conservacionistas: em relevo plano e suave ondulado, plantio em nível, culturas em faixas, rotação de cultura e terraços de base larga (se a rampa for longa); em relevo ondulado, plantio e cultivo em nível, rotação de cultura, terraceamento, cordões em contorno, alternância de capinas,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

ceifa do mato e cobertura morta; em relevo forte ondulado e montanhoso, manutenção da vegetação nativa, reflorestamento das áreas desmatadas e controle do fogo (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2014; LEPSCH et al., 2015).

Na microbacia em estudo também foi observado que 93,19% da área total é classificada como de baixa influência na propagação de incêndios e aptas a extremamente aptas à mecanização agrícola (Tabela 5). Assim, pode-se inferir que a região tem potencial para o desenvolvimento de atividades agrícolas mecanizadas e baixa suscetibilidade de perdas de infraestrutura, produção e rebanho por incêndios.

Tabela 5. Influência na propagação de incêndio e aptidão à mecanização agrícola na microbacia Rio das Almas, Amazônia Ocidental, Brasil.

Influência na propagação de incêndio	Área da microbacia	
	----- km ² -----	----- % -----
Baixa	29,58	93,19
Moderada	1,96	6,18
Alta	0,18	0,57
Muito alta	0,02	0,06
Aptidão à mecanização agrícola		
Extremamente apta	13,34	42,03
Muito apta	12,01	37,84
Apta	4,23	13,33
Moderadamente apta	1,51	4,76
Não apta	0,65	2,05

A microbacia está localizada no município de Cabixi, pertencente ao território do Cone Sul, conhecida pela área ocupada com o agronegócio de grãos. No ano de 1989, eram cultivados 5.024 ha de milho em grão e 15 ha de soja no município de Cabixi, a partir desse ano ocorreu o aumento da área cultivada de ambas as culturas, chegando a 20.020 ha de milho em grão e 24.630 ha de soja no ano de 2019 (IBGE, 2021). Esses cultivos são realizados de forma mecanizada, desde o preparo do solo até a colheita dos grãos.

Características hidrográficas

Ao analisar as características hidrográficas, verificou-se a formação de uma rede de drenagem com padrão dendrítico, rios de 4º ordem (Figura 4), 56 nascentes (Figura 5), 1,76 nascentes km⁻²,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

densidade de drenagem de $1,25 \text{ km km}^{-2}$, coeficiente de manutenção de $800,9 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$, índice de sinuosidade de 24,87% e tempo de concentração de 3,28 h.

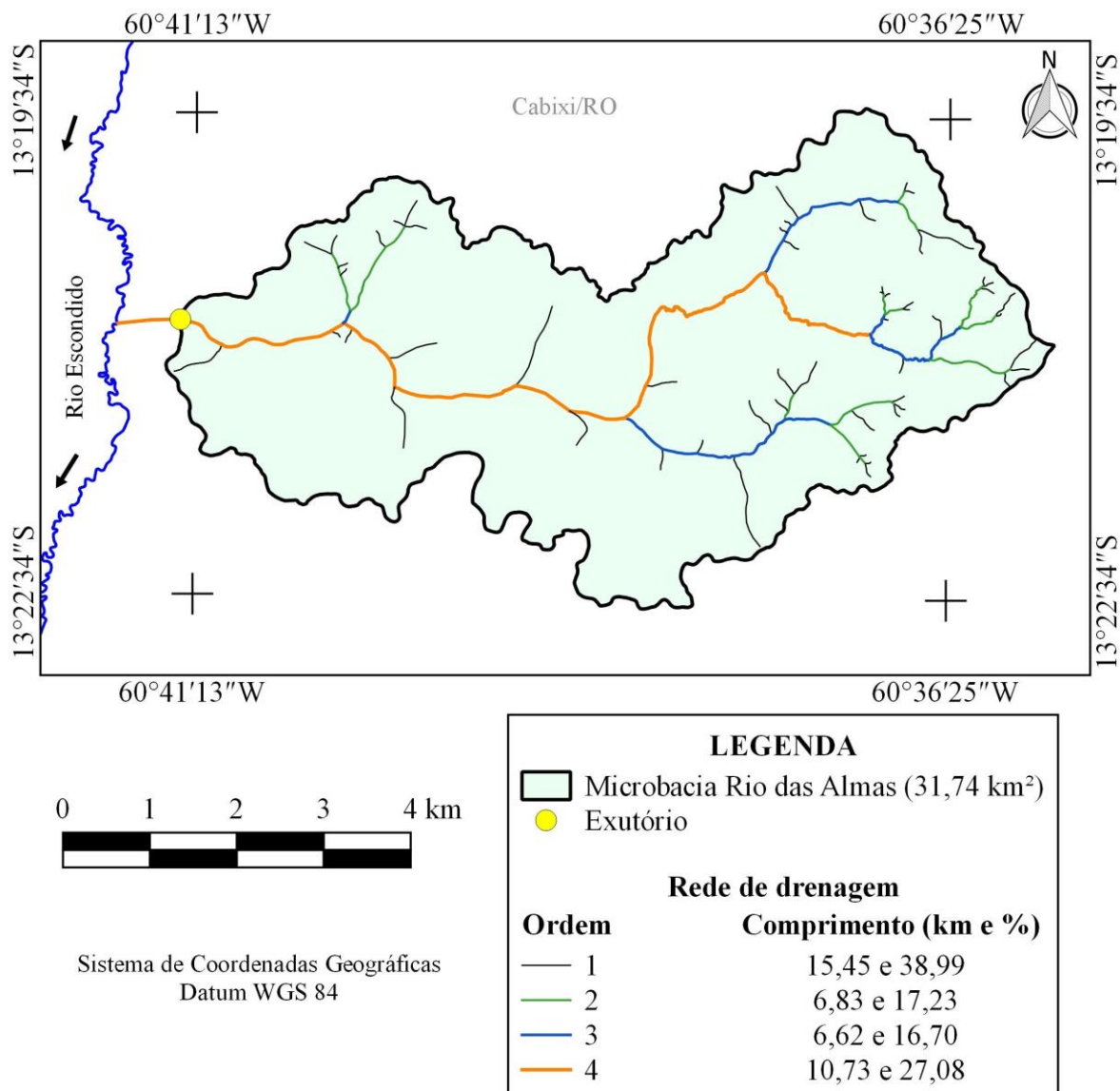


Figura 4. Rede e ordem de drenagem da microbacia Rio das Almas, Amazônia Ocidental, Brasil.

O padrão dendrítico é muito comum nas microbacias pertencentes à bacia do rio Guaporé, a exemplo das microbacias dos rios São Jorge (PACHECO et al., 2020), Médio Rio Escondido (VENDRUSCOLO et al., 2020a), Alto Rio Escondido (VENDRUSCOLO et al., 2020b), Santa Teresinha (SOARES et al., 2019), Gavião (DONEGÁ et al., 2021), Jacuri (PANZA et al., 2020), Três Galhos (SILVA et al., 2021a) e Cutia (SILVA et al., 2021b). Esse tipo de padrão denota boa distribuição espacial dos recursos hídricos na microbacia em estudo, o que pode ser comprovado pelo fato da rede de drenagem estar presente em 74,58% dos estabelecimentos agropecuários privados. Os



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

estabelecimentos que não foram abrangidos pela rede de drenagem da microbacia Rio das Almas apresentam recursos hídricos provenientes das redes de drenagem das microbacias vizinhas.

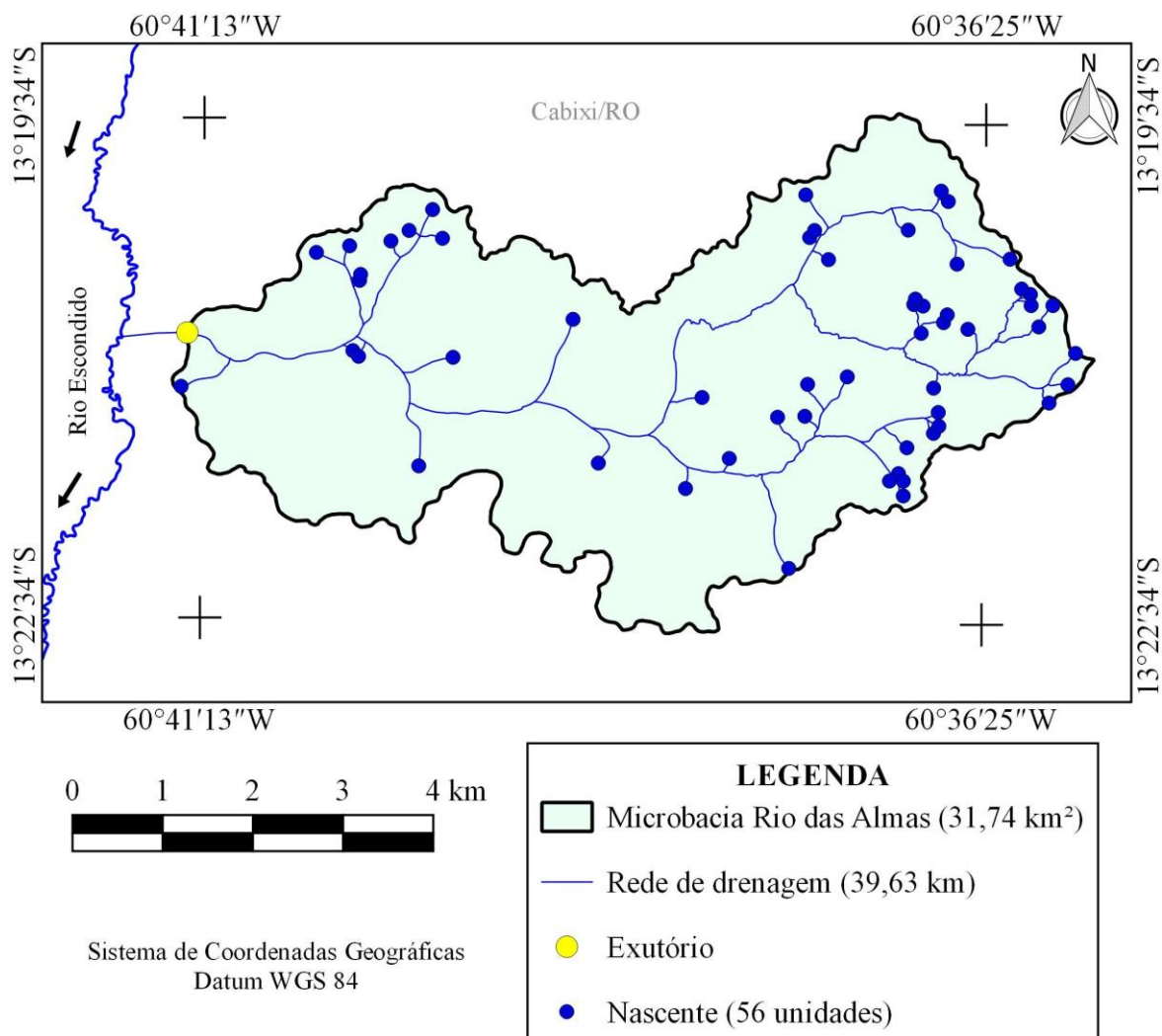


Figura 5. Distribuição espacial das nascentes na microbacia Rio das Almas, Amazônia Ocidental, Brasil.

Com base no número de ordens dos rios, constatou-se a formação de um rio de porte médio e com elevadas condições para habitação de peixes, indicando potencial para a piscicultura na região próxima ao exutório. Resultados similares foram observados nas microbacias dos rios Mutum (SOUZA et al., 2021) e Cutia (SILVA et al., 2021b), localizadas na sub-bacia do rio Vermelho.

As densidades de nascentes e drenagem são consideradas baixa e média, respectivamente. Ambas as densidades tendem a reduzir com a diminuição da declividade do terreno (VENDRUSCOLO et al., 2020a). O aumento da declividade favorece o escoamento superficial e a formação de sulcos (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2014) que podem evoluir para ravinas e, posteriormente, para voçorocas, até atingir o lençol freático, gerando novas nascentes e cursos d'água (GUERRA, 1997).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

O coeficiente de manutenção confirma a necessidade de 800,9 m² de área para manter perene 1 m de curso d'água. Esse valor é considerado elevado se comparado aos valores observados nas microbacias dos rios Três Galhos (254,5 m² m⁻¹) (SILVA et al., 2021a), Paraíso (283 m² m⁻¹) (LIMA et al., 2021), Enganado (347,22 m² m⁻¹) (MORETO et al., 2019) e Águas Claras (366,5 m² m⁻¹) (SANTOS et al., 2021). As microbacias citadas apresentaram valores de densidade de drenagem de 3,93, 3,53, 2,88 e 2,73 km km⁻², respectivamente, explicando os menores valores de coeficiente de manutenção em relação a microbacia em estudo, visto que, o valor do coeficiente de manutenção se eleva com a redução da densidade de drenagem.

O índice de sinuosidade comprova a formação de um canal principal reto. Esse tipo de canal também pode ser observado nas microbacias Rio dos Veados (PANZA et al., 2021), Santa Teresinha (SOARES et al., 2019), São Jorge (PACHECO et al., 2020) e Maritaca (CORRÊA et al., 2021), localizadas nas sub-bacias Corumbiara, Escondido e Rio Vermelho, e ocorre em regiões com relevos de baixa declividade, geralmente suave ondulado. Ao analisar os dados do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2021), constata-se que 83,01% da área da microbacia é formada por sedimentos inconsolidados (areia, cascalho, silte e argila), que permitem a formação de um canal retilíneo por não apresentar barreiras físicas consolidadas o suficiente para mudar a trajetória do fluxo hídrico e formar os meandros.

O tempo de concentração indica que são necessárias precipitações pluviométricas $\geq 3,28$ h, e com intensidade o suficiente para superar a capacidade de infiltração de água no solo, para que toda a área da microbacia contribua com a vazão no exutório e, conseqüentemente, para a formação de enchentes. Com base no trabalho de Fietz et al. (2011), constatou-se que podem ocorrer precipitações pluviométricas com duração de 3,28 h e intensidade de 35,49 mm h⁻¹ a cada dois anos de tempo de retorno, no município de Colorado D'Oeste/RO, próximo a microbacia em estudo. Portanto, o tempo de concentração é considerado baixo, sendo recomendado estudos para avaliar a capacidade de infiltração de água no solo da microbacia, com o intuito de selecionar as práticas conservacionistas e mitigar possíveis problemas de enchentes na região.

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

No período de 1984 a 2021, houve o crescimento da área de agropecuária, chegando a ocupar 85,63% da área total da microbacia (Figura 6) e 59,52% da área total da zona ripária no último ano (Figura 7).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
 Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

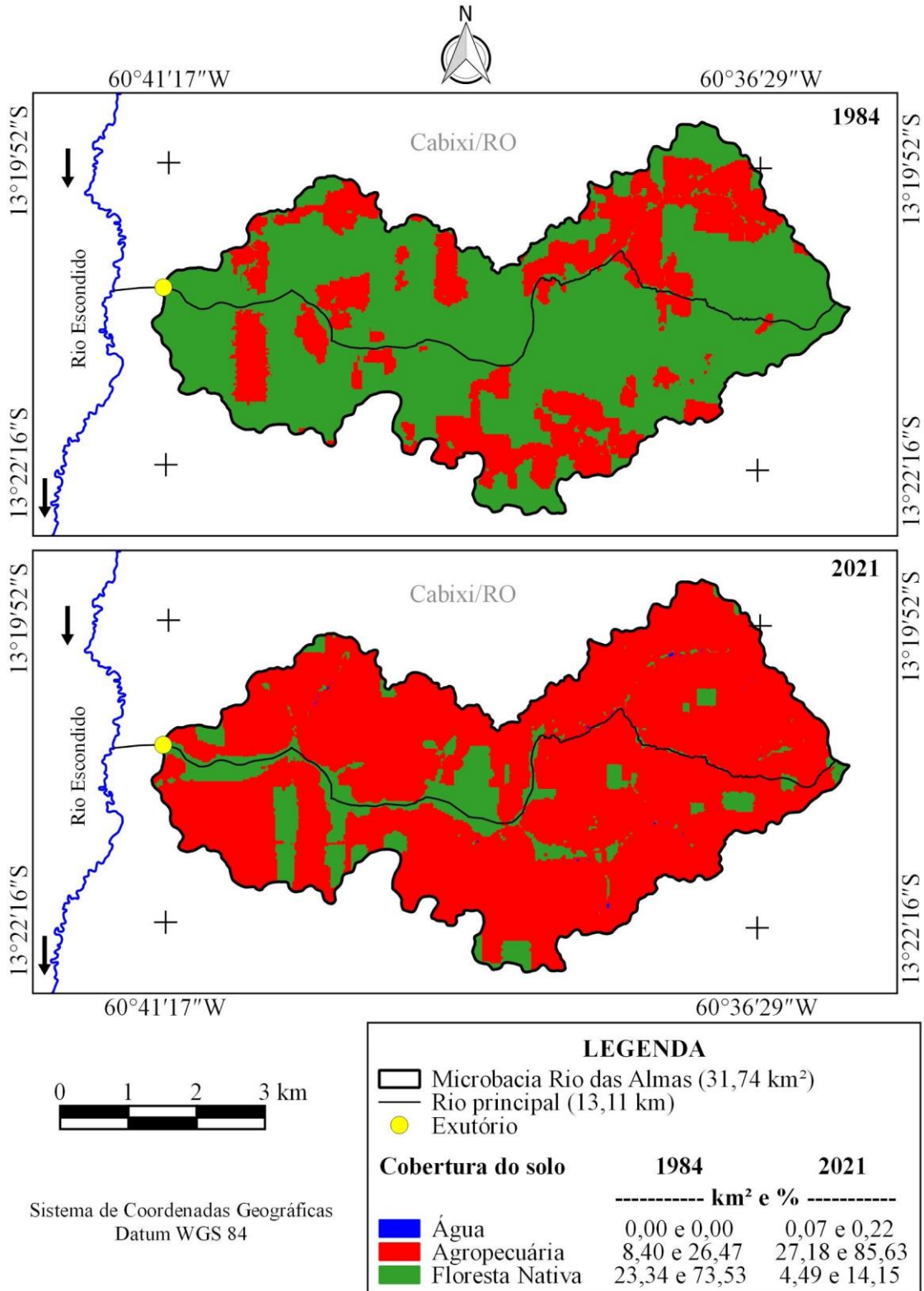


Figura 6. Dinâmica temporal e espacial da cobertura do solo na microbacia Rio das Almas, Amazônia Ocidental, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
 Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

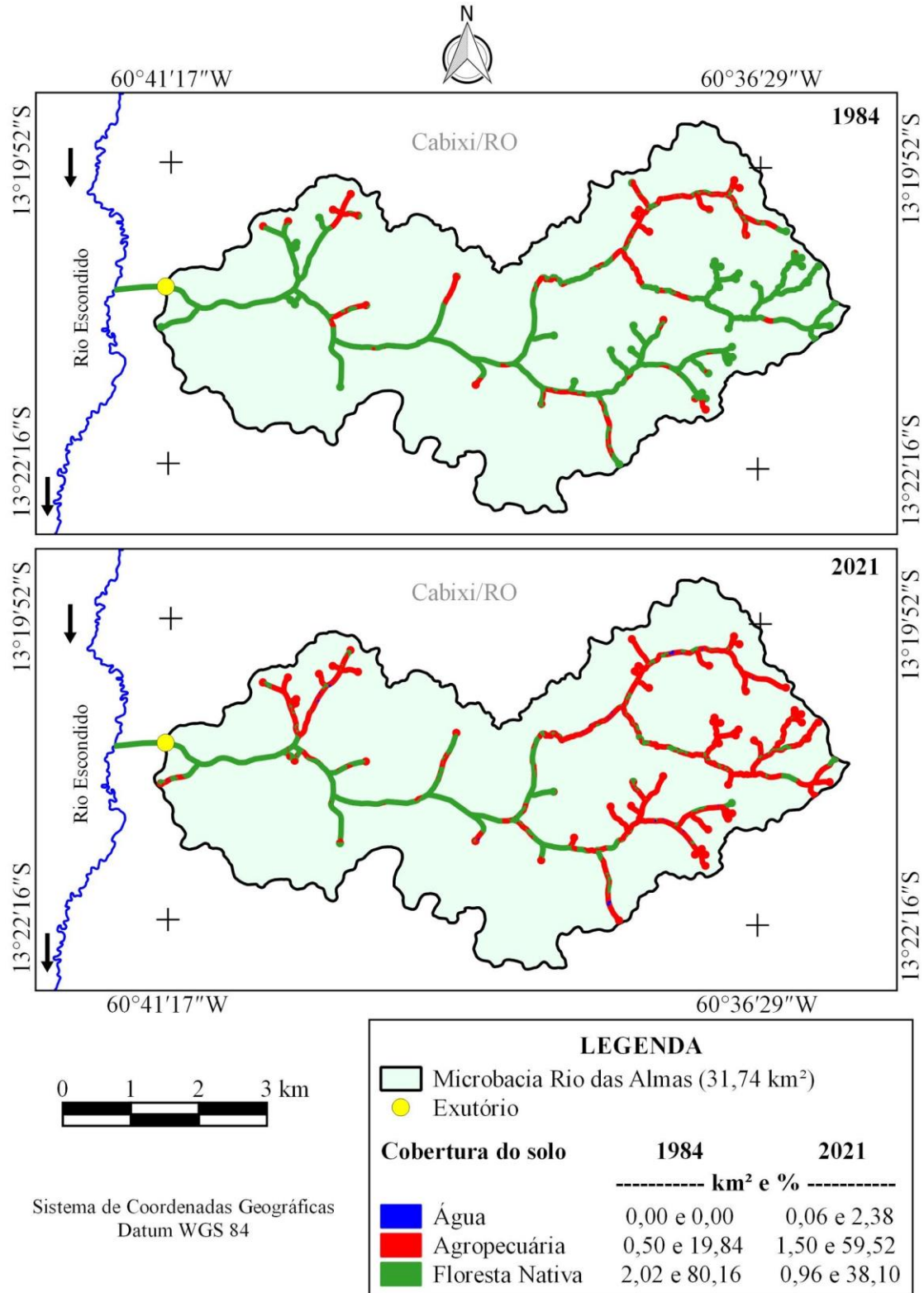


Figura 7. Dinâmica temporal e espacial da cobertura do solo na microbacia Rio das Almas, Amazônia Ocidental, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

O crescimento da agropecuária na região está associado ao incentivo governamental, um exemplo é a criação do Assentamento PIC Paulo Assis Ribeiro no ano de 1973 (INCRA, 2021), que gerou 50 estabelecimentos agropecuários privados na microbacia. No ano de 2019, o município de Cabixí apresentou a sexta maior área de cultivo de soja e a quinta maior área de cultivo de milho do estado de Rondônia (IBGE, 2021).

O crescimento da agropecuária é considerado essencial para o desenvolvimento da economia da região, contudo, quando resulta no desmatamento excessivo, pode comprometer a conservação dos recursos naturais, com destaque para a água. É necessário manter uma quantidade adequada de floresta nativa em cada posição do relevo, ou seja, no topo dos morros, encostas, zona ripária e intervalos, para garantir o abastecimento do lençol freático, contenção dos processos erosivos e qualidade da água (TAMBOSI et al., 2015). Portanto, é essencial manter um equilíbrio entre as áreas com sistemas agropecuários e florestas nativas.

No estado de Rondônia, constata-se a necessidade de planejamentos e gestões mais adequadas para mitigar os impactos ambientais do uso alternativo dos solos. Em diversas microbacias é possível observar o avanço constante da agropecuária sobre a cobertura de floresta nativa, ocupando inclusive as áreas protegidas legalmente como as zonas ripárias, dentre estas cita-se diversos exemplos, como nas microbacias dos rios Acará (CARDOSO et al., 2021), Alto Alegre (ROCHA et al., 2021), Alto Rio Branco (VENDRUSCOLO et al., 2021b), Aracu (VENDRUSCOLO et al., 2021c), Bonito (VENDRUSCOLO et al., 2021d), Brilhante (FERREIRA et al., 2021), Capivara (PACHECO et al., 2021), Lambari (SANTOS JÚNIOR et al., 2021), Mandi-prata (SANCHES et al., 2021), Menkaika (FERREIRA et al., 2021), Nova Gease (PARÉDIO et al., 2021), Sabiá (CAVALHEIRO et al., 2021), Segredo (SILVA et al., 2021), Tambiú (BARBOSA et al., 2021) e Tamuatá (VENDRUSCOLO et al., 2021e). Nestes casos, os estabelecimentos agropecuários e cidades da região, poderão enfrentar problemas hídricos, seja pela redução da disponibilidade e/ou qualidade de água.

A exemplo, tem-se que um dos impactos é a contaminação por coliformes termotolerantes, a exemplo da *Escherichia Coli* (CAVALHEIRO, 2018). Considerando que a cobertura de agropecuária ocupa atualmente 59,52% da zona ripária da microbacia, este cenário de contaminação da água pode ser uma realidade, uma vez que este tipo de contaminação ocorre devido ao contato das fezes e urina dos animais com os corpos hídricos. Assim, recomenda-se a manutenção da floresta nativa remanescente, a recomposição da cobertura florestal nas áreas protegidas por Lei (Reserva Legal e Área de Preservação Permanente) que foram desmatadas, o uso de espécies florestais nos sistemas econômicos (sistemas agroflorestais, agrosilvipastoris, silvipastoris e reflorestamentos) e a adoção de práticas conservacionistas nas áreas com sistemas agropecuários.

Para mitigar os impactos decorrentes do desmatamento na microbacia Rio das Almas, destaca-se que no estado de Rondônia é permitido legalmente a recomposição das Reservas Legais por meio de Sistemas Agroflorestais, inclusive a partir da implantação de espécies frutíferas de valorização no mercado, como é o caso do cacauzeiro (*Theobroma cacao*), conforme a Instrução Normativa nº 01/2020



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

(Rondônia, 2020). Essa espécie é adaptada às condições ambientais da microbacia e faz parte da produção agrícola dos municípios vizinhos, logo, pode ser utilizada como um incentivo aos agricultores locais para recuperarem suas áreas degradadas ou alteradas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A microbacia Rio das Almas tem área de 31,74 km², perímetro de 34,19 km, forma alongada, altitudes de 222 a 367 m, predominância de relevos suave ondulado e ondulado, 93,19% da área considerada de baixa influência na propagação de incêndios e apta a extremamente apta à mecanização agrícola, rede de drenagem com padrão dendrítico, elevadas condições para habitação de peixes, baixa densidade de nascentes, média densidade de drenagem, alto coeficiente de manutenção, cana principal reto e baixo tempo de concentração.

No período de 1984 a 2021, houve o aumento da área de agropecuária na microbacia (8,40 para 27,18 km²) e na zona ripária (0,5 para 1,5 km²), e, conseqüentemente, a redução da área de floresta nativa em ambas as regiões.

A microbacia Rio das Almas tem potencial para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, contudo, o desmatamento de 85,63% da microbacia e 59,52% da zona ripária pode comprometer o desenvolvimento sustentável da região, por afetar diretamente a disponibilidade e a qualidade da água. Neste sentido, é importante a adoção de medidas mitigadoras para reduzir o impacto antrópico nos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711–728, 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: 15 ago. 2017.

BARBOSA, D. D.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; SOUZA, R. F. S.; VENDRUSCOLO, J. Características da paisagem para subsidiar o manejo dos recursos naturais na microbacia Tambiú, Amazônia Ocidental, Brasil. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica*, v. 13, n. 20, Sección I: p. 1-23, 2021.

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

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

BOURKE, R. M. **Altitudinal limits of 230 economic crop species in Papua New Guinea**. In.: HABERLE, S. G.; STEVENSON, J.; PREBBLE, M. (eds). *Altered Ecologies: Fire, Climate and Human Influence on Terrestrial Landscapes*. Canberra: ANU E-Press, 2010. p. 473-512.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 4 jul. 2021.

CARDOSO, L. A. P.; SILVA, E. C.; SANTOS, A. A.; PRAIA, W. M.; HARA, F. A. S.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas e análise temporal da cobertura na microbacia Acará, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, Sección I: p. 1-22, 2021.

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

CAVALHEIRO, W. C. S.; DONEGÁ, M. V. B.; SOUZA, T. W. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; MAIA, E.; HARA, F. A. S.; VENDRUSCOLO, J. Uso de Geotecnologias na Caracterização Hidrogeomorfológica e Análise temporal da cobertura do solo da microbacia Sabiá, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, Sección I: p. 1-24, 2021.

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

CORRÊA, C. N.; SANTOS JÚNIOR, 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: CPRM, 20[--]. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/10277/sig_rondonia.zip?sequence=10&isAllowed=y. Acesso em: 12 jul 2021.

DONEGÁ, M. V. B.; SOUZA, T. W. S.; LIMA, M. M.; PANZA, M. R.; PACHECO, F. M. P.; SARAIVA, J. G.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Caracterização hidrogeomorfológica da microbacia do rio Gavião, Amazônia Ocidental, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, e47910111844, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11844>

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

FERREIRA, K. R.; ROCHA, J. D. S.; CAVALHEIRO, W. C. S.; CLIVATI, D.; SILVA, A. F.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; VENDRUSCOLO, J. Características da paisagem da microbacia do rio Brilhante, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, Sección I: p. 1-23, 2021.

FERREIRA, K. R.; VENDRUSCOLO, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; ROCHA, J. D. S. Hidrogeomorfometria e dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Menkaika, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, Sección I: p. 1-22, 2021.

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

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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

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

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.

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

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa agrícola municipal - 2019**. Brasília: IBGE, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 16 nov. 2021.

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

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

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

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

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

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

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.

MORETO, R. F.; MIRA, S. F.; SOARES, G. S.; SANTOS 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. **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 2, n. 7, p. e27588, 2021. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v2i7.588>

MORETO, R. F.; MIRA, S. F.; SOARES, G. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J.; ROSA, D. M. Características geométricas, topográficas e hidrográficas da microbacia do rio Enganado, região sul da Amazônia Ocidental. **Revista Geográfica Venezolana**, edição especial, p. 110-124, 2019.

PACHECO, F. M. P.; DONEGÁ, M. V. B.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. A.; ALVES, S. R. M.; HARA, F. A. S.; VENDRUSCOLO, J. Características gerais da microbacia do rio Capivara, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, Sección I: p. 1-25, 2021.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
 Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

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

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

PANZA, M. R.; SOUZA, T. W. S.; DONEGÁ, M. V. B.; LIMA, M. M.; SARAIVA, J. G.; PACHECO, F. M. P.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Hidrogeomorfometria e índice de desmatamento da microbacia Rio dos Veados, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 4, p. 1-23, 2021.

PARÉDIO, R. F.; SILVA, G. C.; BARBOSA, D. D.; BARBOSA, T. P.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; HARA, F. A. S.; SOUZA, R. F. S.; VENDRUSCOLO, J. Características da paisagem para subsidiar o manejo dos recursos naturais na microbacia do rio Nova Gease, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, Sección I: p. 1-23, 2021.

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

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

ROCHA, J. S. D.; FERREIRA, K. R.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. A paisagem como indicador de manejo dos recursos naturais na microbacia do rio Alto Alegre, na Amazônia Ocidental. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, Sección I: p. 1-23, 2021.

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

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. [S. l.]: Econet Editora, 2020. Disponível em http://www.econet-editora.com.br/icms_ro/leg_ro/in/20/in_conj_sedam_seagri_emater_001_2020.php. Acesso em: 22 nov. 2021.

SANCHES, G. K.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; CARNEIRO, K. A. A.; CAVALHEIRO, W. C. S.; BALDEÓN, J. R. M.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfométricas e dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Mandi-prata, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, Sección I: p. 1-25, 2021.

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

SANTOS, A. M.; TARGA, M. S.; BATISTA, G. T.; DIAS, N. W. Análise morfométrica das sub-bacias hidrográficas Perdizes e Fojo no município de Campos do Jordão, SP, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v. 7, n. 3, p. 195-211, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.4136/1980-993X>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; SANTOS, C. M. M.; MAIA, E.; CAVALHEIRO, W. C. S.; ROSA, D. M.; VENDRUSCOLO, J. Caracterização da paisagem da microbacia do rio Lambari, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, Sección I: p. 1-25, 2021.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C.; SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Viçosa-MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013.

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

SILVA, A. F.; QUADROS TRONCO, K. M.; VENDRUSCOLO, J.; OLIVEIRA, J. N.; CAVALHEIRO, W. C. S.; ROSA, D. M.; STACHIW, R. Geoprocessamento aplicado a hidrogeomorfometria e índice de desflorestamento na microbacia do rio D'Alincourt, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezolana**, v. especial, p. 210-225, 2019.

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

SILVA, G. C.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; HARA, F. A. S.; VENDRUSCOLO, J. Hidrogeomorfometria e dinâmica de cobertura do solo da microbacia do rio Segredo, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, Sección I: p. 1-24, 2021.

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, p. e23810514964, 2021b. 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 de plataforma SIG na caracterização morfológica da microbacia do rio Santa Teresinha, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezolana**, edição especial, p. 84-95, 2019. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/46157>. Acesso em: 22 ago. 2021.

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

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

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

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

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. E. The river continuum concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 37, p. 130-137, 1980.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DA PAISAGEM NA MICROBACIA RIO DAS ALMAS, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Jhony Vendruscolo, Wanderley Rocha Meira Filho, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Emanuel Fernando Maia de Souza, Eduardo Ossamu Nagao, João Anderson Fulan

VENDRUSCOLO, J.; BOONE, N. R. V.; MORETO, R. F.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; SOARES, G. S.; LIMA, A. C. R.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SCOTTI, M. S. V.; MAIA, E.; HARA, F. A. S. Características da paisagem da sub-bacia do rio Escondido, Amazônia Sul-Occidental, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e22210313253, 2021a. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13253>

VENDRUSCOLO, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; ROSA, D. M.; STACHIW, R.; VENDRUSCOLO, R.; SIQUEIRA, A. S.; BIGGS, T. Hidrogeomorfometria e desmatamento na microbacia do rio Manicoré, Amazônia Occidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezolana**, edição especial, p. 226-241, 2019. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/46171>. Acesso em: 22 out. 2020.

VENDRUSCOLO, J.; DUARTE, E. C. S.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; ROSELL, E. C. F.; FELIX, E. S.; SILVA JÚNIOR, R. L. Características da paisagem para subsidiar o manejo dos recursos naturais na microbacia do rio Tamuatá, Amazônia Occidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, Sección I: p. 1-23, 2021e.

VENDRUSCOLO, J.; FERREIRA, K. R.; CAVALHEIRO, W. C. S.; CLIVATI, D.; PEREIRA, C. V. L.; ROCHA, J. D. S. Uso de geotecnologias para caracterização hidrogeomorfolométrica e índice de desmatamento da microbacia do rio Bonito, Amazônia Occidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, Sección I: p. 1-21, 2021d.

VENDRUSCOLO, J.; FREITAS, Í. B. C.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; CARNEIRO, K. A. A. Análise Hidroambiental como subsídio para o manejo dos recursos naturais na microbacia do rio Aracu, Amazônia Occidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, Sección I: p. 1-25, 2021c.

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 occidental. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 9709-9730, 2020b. DOI: <http://dx.doi.org/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 morfolométricas da microbacia do Médio Rio Escondido, Amazônia Occidental, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 565-585, 2020a. DOI: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n1-040>

VENDRUSCOLO, J.; SILVA, A. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; STACHIW, R.; PEREZ MARIN, A. M. Índice de desmatamento na bacia do rio Bamburro durante o período de 1985 a 2015, Amazônia Occidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezolana**, v. 58, n. 2, p. 378-393, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3477/347753793008.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2019.

VENDRUSCOLO, J.; SOUZA, E.; FERREIRA, K. R.; CAVALHEIRO, W. C. S.; HARA, F. A. S. Características da paisagem para subsidiar o manejo dos recursos naturais na microbacia Alto Rio Branco, Amazônia Occidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, Sección I: p. 1-21, 2021b.

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