



ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

ANALYSIS OF LANDSCAPE CHARACTERISTICS AS A TOOL TO ASSIST IN ENVIRONMENTAL PLANNING AND MANAGEMENT OF THE CORUJA RIVER MICROBASIN, WESTERN AMAZON, BRAZIL

ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PAISAJE COMO HERRAMIENTA DE AUXILIO EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO CORUJA, AMAZONÍA OCCIDENTAL, BRASIL

Eliomar Silva Marques Santana¹, Emanuel Fernando Maia de Souza¹, Elvino Ferreira¹, Francisco Adilson dos Santos Hara², João Ânderson Fulan³, João Batista Belarmino Rodrigues⁴, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro⁵, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior¹, João Marcelo Silva do Nascimento¹, Jhony Vendruscolo⁶

e514814

<https://doi.org/10.47820/recima21.v5i1.4814>

PUBLICADO: 01/2024

RESUMO

A análise do potencial agropecuário e a delimitação de regiões com fragilidade ambiental tem como base as características da paisagem, logo essas informações são primordiais para o planejamento e gestão dos recursos naturais. Neste contexto, objetivou-se com o presente trabalho, a aquisição de informações sobre as características hidrogeomorfológicas e a dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Coruja. Para isso foram utilizadas geotecnologias e equações. A microbacia tem área de 11,37 km², perímetro de 22,07 km, forma alongada, altitudes entre 210 e 284 m, predominância dos relevos suave ondulado e plano, rede de drenagem de 9,81 km, padrão de drenagem dendrítico, hierarquia fluvial de 4ª ordem, média densidade de nascentes (2,64 nascentes km⁻²), média densidade de drenagem (0,86 km km⁻²), canal principal muito reto, coeficiente de manutenção de 1.159,00 m² m⁻¹ e tempo de concentração de 1,77 h. No período de 1984 a 2021 ocorreu a redução da área de floresta nativa e o aumento da área de agropecuária, na microbacia (8,19 para 0,79 km²; 3,18 para 10,55 km²) e na zona ripária (0,47 para 0,23 km²; 0,15 para 0,37 km²). No último ano (2021) apenas 6,95% da área total estava coberta com floresta nativa na microbacia, e 37,10% da área total na zona ripária. A microbacia do rio Coruja tem potencial agropecuário, contudo, a presença de atividades agropecuárias em regiões ambientalmente vulneráveis compromete os recursos naturais e, conseqüentemente, o desenvolvimento sustentável da região.

PALAVRAS-CHAVE: Geotecnologias. Recursos naturais. Características da paisagem. Amazônia Ocidental.

ABSTRACT

The analysis of agricultural potential and the delimitation of regions with environmental fragility are based on the characteristics of the landscape, so this information is essential for the planning and

¹ Universidade Federal de Rondônia.

² Universidade Federal do Amazonas.

³ Universidade Federal de São Carlos.

⁴ Instituto Federal de Educação.

⁵ Cavalheiro Engenharia Rural e Empresarial Ltda.

⁶ Engenheiro Agrônomo (Universidade Federal de Rondônia - UNIR). Especialista em Gestão Florestal (Universidade Federal do Paraná - UFPR). Especialista em Geoprocessamento e Georreferenciamento. Mestre em Manejo de Solo e Água (Universidade Federal da Paraíba - UFPB). Doutor em Ciência do Solo (Universidade Federal da Paraíba - UFPB). Docente na Universidade Federal de Rondônia (UNIR).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

management of natural resources. Thus, the objective of this work was to acquire information about the hydrogeomorphometric characteristics and the dynamics of soil cover in the Coruja river microbasin. For this, geotechnologies and equations were used. The microbasin has an area of 11.37 km², a contour of 22.07 km, an elongated shape, altitudes between 210 and 284 m, predominance of smooth wavy and flat reliefs, a drainage network of 9.81 km, a dendritic drainage pattern, a fluvial descent of 4th order, medium density of springs (2.64 springs km⁻²), medium drainage density (0.86 km km⁻²), very straight main channel, maintenance coefficient of 1,159.00 m² m⁻¹ and concentration of 1.77 h. In the period from 1984 to 2021, there was a reduction in the area of native forest and an increase in the area of agriculture and livestock, in the microbasin (8.19 to 0.79 km²; 3.18 to 10.55 km²) and in the riparian zone (0.47 for 0.23 km²; 0.15 for 0.37 km²). In the last year (2021) only 6.95% of the total area was covered with native forest in the microbasin, and 37.10% of the total area in the riparian zone. The Coruja river microbasin has agricultural potential, however, the presence of agricultural activities in environmentally vulnerable regions compromises natural resources and, consequently, the sustainable development of the region.

KEYWORDS: *Geotechnologies. Natural resources. Landscape features. Western Amazon.*

RESUMEN

El análisis del potencial agrícola y la delimitación de regiones con fragilidad ambiental se basa en las características del paisaje, por lo que esta información es fundamental para la planificación y gestión de los recursos naturales. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue adquirir información sobre las características hidrogeomorfológicas y la dinámica de la cobertura del suelo en la cuenca del río Coruja. Para ello se utilizaron geotecnologías y ecuaciones. La cuenca tiene una superficie de 11,37 km², perímetro de 22,07 km, forma alargada, altitudes entre 210 y 284 m, predominio de relieves suaves ondulados y planos, red de drenaje de 9,81 km, patrón de drenaje dendrítico, jerarquía fluvial de 4to orden, densidad media de manantiales (2,64 manantiales km⁻²), densidad de drenaje media (0,86 km km⁻²), canal principal muy recto, coeficiente de mantenimiento de 1.159,00 m² m⁻¹ y tiempo de concentración de 1,77 h. En el periodo de 1984 a 2021, hubo una reducción en el área de bosque nativo y un aumento en el área de agricultura, en la cuenca (8.19 a 0.79 km²; 3.18 a 10.55 km²) y en la zona ribereña (0.47 a 0.23 km²; 0.15 a 0.37 km²). En el último año (2021), solo el 6,95% del área total estaba cubierta con bosque nativo en la microcuenca, y el 37,10% del área total en la zona ribereña. La cuenca del río Coruja tiene potencial agrícola, sin embargo, la presencia de actividades agrícolas en regiones ambientalmente vulnerables compromete los recursos naturales y, en consecuencia, el desarrollo sostenible de la región.

PALABRAS CLAVE: *Geotecnologías. Recursos naturales. Características paisajísticas. Amazonía occidental.*

INTRODUÇÃO

Os objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, e compõem uma agenda mundial para a construção e implementação de políticas públicas que visam guiar a humanidade até 2030 (Organização das Nações Unidas, 2015). Esses objetivos visam direcionar ações para “acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade” (Nações Unidas Brasil, 2024). Para alcançar estes objetivos é necessário conhecer as



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

características hidrogeomorfológicas da paisagem e a dinâmica espacial e temporal de uso e ocupação do solo, uma vez que estas informações permitem a identificar os recursos da natureza e suas limitações, assim como a seleção das práticas conservacionistas mais efetivas para conciliar as atividades antrópicas e a manutenção destes recursos (Moreto *et al.*, 2021; Bandeira *et al.*, 2022; Cavalheiro *et al.*, 2022a; Cavalheiro *et al.*, 2022b; Macedo *et al.*, 2022).

A abordagem de gestão por microbacias é frequentemente adotada em estudos ambientais e gestão de recursos hídricos. Essa estratégia oferece vantagens ao permitir uma análise mais detalhada e específica das características hidrogeomorfológicas e da cobertura do solo em áreas menores, como as microbacias. Com base nessas informações detalhadas, é possível desenvolver estratégias de gestão mais direcionadas e adaptadas às características específicas de cada microbacia, como pode ser observado em diversos trabalhos realizados como, nas microbacias dos rios Santa Inês (Oliveira *et al.*, 2022a), Formoso (Santos Júnior *et al.*, 2022a), Jaçanã (Santos Júnior *et al.*, 2022b), Ariranha (Vendruscolo *et al.*, 2022a) e Rio das Garças (Vendruscolo *et al.*, 2021a).

A delimitação da área de estudo encontra-se na microbacia do rio Coruja, pertencente a bacia do rio Guaporé e sub-bacia do rio Escondido, e abrangendo 37 estabelecimentos agropecuários privados (INCRA, 2018). Apesar da sua importância socioeconômica e ambiental, não há informações sobre as características da paisagem para se conhecer o potencial agropecuário e as vulnerabilidades dos recursos naturais.

Mediante o exposto, objetivou-se com este trabalho identificar e mapear as características hidrogeomorfológicas, e analisar a dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na microbacia do rio Coruja (1984 e 2022), e assim, auxiliar no planejamento e gestão ambiental de acordo com os objetivos da Agenda 2030.

MATERIAL E MÉTODOS

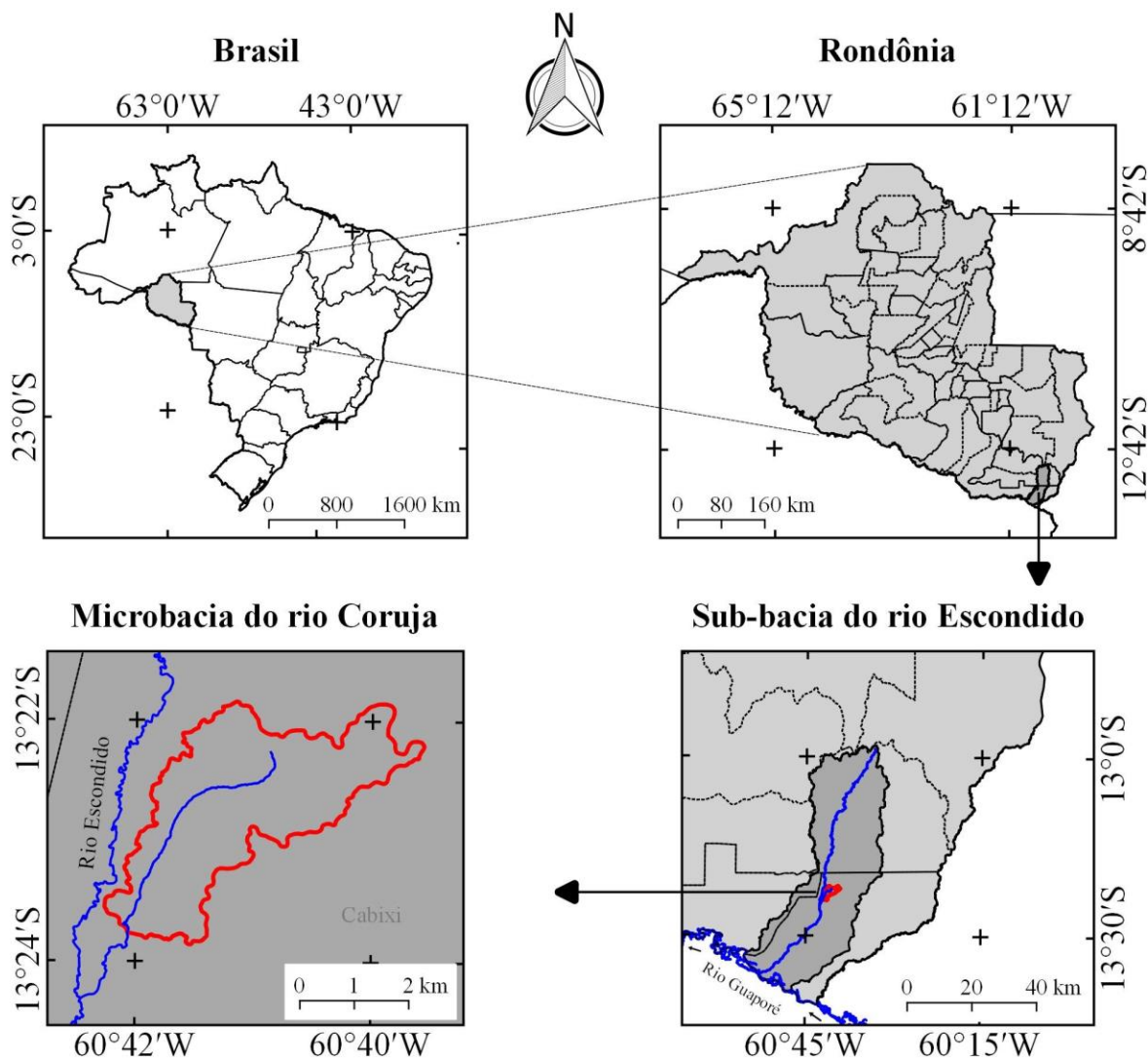
Localização e características gerais da área de estudo

A microbacia do rio Coruja faz parte da sub-bacia do rio Escondido e também da bacia do rio Guaporé, e está localizada no município de Cabixi, estado de Rondônia (Figura 1). Esta região apresenta clima classificado como Tropical com inverno seco, também conhecido como Aw (Beck *et al.*, 2018). A temperatura média anual varia de 24 a 26 °C (Alvares *et al.*, 2013). A precipitação pluviométrica varia de 1.728,9 a 1.843,7 mm ano⁻¹, e ocorre principalmente nos meses de novembro a março (Franca, 2015). A litologia é formada por sedimentos inconsolidados (CPRM, 2018). E os solos classificados como Latossolos Vermelhos distróficos (97%), Gleissolos distróficos (2,29%) e Argissolos Vermelhos distróficos (0,71%) (SEDAM, 2002).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo



Sistema de Coordenadas Geográficas - Datum WGS 84

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

MÉTODOS

Na microbacia do rio Coruja foram analisadas as características geométricas, topográficas, hidrográficas e de cobertura do solo (Tabela 1).

Tabela 1. Características analisadas na paisagem da microbacia hidrográfica do rio Coruja

Característica	Subdivisão
Geométrica	Área, perímetro, fator de forma, índice de circularidade e coeficiente de compacidade.
Topográfica	Altitude e declividade



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

Hidrográfica	Padrão de drenagem, ordem dos rios, densidade de nascentes, densidade de drenagem, coeficiente de manutenção, índice de sinuosidade e tempo de concentração.
Cobertura do solo	Dinâmica temporal e espacial de cobertura do solo na microbacia e em sua zona ripária.

A aquisição destas informações e a elaboração dos mapas, foram realizadas com os *softwares* QGIS 2.10.1 (versão Pisa), Google Earth e TrackMaker Free. Também foram utilizadas equações, imagens altimétricas registradas pelo satélite ALOS (sensor Palsar) (ASF, 2017) e imagens de cobertura do solo registradas pelos satélites Landsat 5 e Landsat 8 (USGS, 2022). O processamento foi executado em cinco etapas, sendo estas:

1ª Etapa - Características geométricas

Área e perímetro da microbacia: inicialmente foi delimitado o perímetro da microbacia utilizando a ferramenta TauDEM (passos: Pit Remove < D8 Flow Directions < D8 Contributing Area - 1ª versão) < Stream Definition By Threshold < Edição do ponto de exutório < D8 Contributing Area - 2ª 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 (Christofolletti, 1980) e 3 (Villela; Mattos, 1975), e comparados com dados da literatura (Tabela 2).

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

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

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

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

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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

Em que: K_c = coeficiente de compacidade; A = área da microbacia (km^2); P = perímetro da microbacia (km).

Tabela 2. Classificação dos parâmetros fator de forma, índice de circularidade e coeficiente de compacidade

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

Fonte: ¹Lima Júnior *et al.* (2012); ²Silva (2012).

2ª Etapa - Características topográficas

Altitude: as altitudes mínima e máxima foram obtidas diretamente das imagens altimétricas, e a altitude média foi mensurada com a ferramenta “estatística por zona”.

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 3).

Tabela 3. 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).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

3ª Etapa - Características hidrográficas

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

Densidade de nascentes, densidade de drenagem, coeficiente de manutenção, índice de sinuosidade e tempo de concentração: estes parâmetros foram calculados com as equações 4 (Santos *et al.*, 2012), 5 (Horton, 1932), 6 (Christofoletti, 1980), 7 (Villela; Mattos, 1975) e 8 (Kirpich, 1940, *apud* Targa *et al.*, 2012).

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

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

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

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

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

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

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

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

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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

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

Os parâmetros de ordem dos rios, densidade de nascentes, densidade de drenagem e índice de sinuosidade foram classificados de acordo com a literatura (Tabela 4).

Tabela 4. Classificação das características hidrográficas

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

Fonte: ¹Vannote *et al.* (1980); ²adaptado de Fairfull; Witheridge (2003); ³Lollo (1995); ⁴Beltrame (1994); ⁵Romero; Formiga; Marcuzzo (2017).

4ª Etapa - Dinâmica da cobertura do solo

A análise da dinâmica de cobertura do solo foi realizada com base nas imagens dos satélites Landsat 5 e Landsat 8 (USGS, 2022), as quais foram registradas nos anos de 1984 e 2022, respectivamente, e no período de julho a agosto, em função da melhor qualidade das imagens e baixa incidência de nuvens. Informações sobre as características dos satélites utilizados neste estudo encontram-se na tabela 5.

Tabela 5. Características das imagens dos satélites Landsat 5 e Landsat 8, utilizadas para elaboração da análise da cobertura do solo na microbacia do rio Coruja

Ano	Satélite	Sensor	B	Resolução				Órbita/ Ponto
				Espectral (μm)	Espacial (m)	Radiométrica (bits)	Temporal (dias)	



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

1984	Landsat 5	TM	3	0,63-0,69	30	8	16	230/69
			4	0,76-0,90				
			5	1,55-1,75				
2022	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 classes da cobertura encontradas na região em estudo (floresta nativa e agropecuária), nos seguintes passos:

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

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

Em que: 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 do solo.

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).

Para delimitar a zona ripária foi utilizada com a ferramenta “Buffer”, sendo adotado 50 m de raio nas nascentes e uma faixa de 30 m de cada lado dos rios (largura dos rios < 10 m), conforme o estabelecido pelo Código Florestal, Lei nº 12.651 de 2012 (Brasil, 2012). As áreas consolidadas, reconhecidas pela Lei nº 12.651 de 2012, não são adequadas para a conservação dos recursos hídricos (Tambosi *et al.*, 2015), por esse motivo não foram consideradas para a delimitação da zona ripária.

5ª Etapa: Elaboração dos mapas

Os mapas de localização, 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, foram elaborados com a ferramenta “novo compositor de impressão”, e o Sistema de Coordenadas Geográficas - Datum WGS 84.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características geométricas

A microbacia do rio Coruja tem área de 11,37 km² e perímetro de 22,07 km, resultando no fator de forma de 0,44, índice de circularidade de 0,29 e coeficiente de compacidade de 1,83. Estas características geométricas classificam a microbacia como de forma alongada e não sujeita a enchentes (Tabela 2), corroborando com dados de Villela e Mattos (1975). Os referidos autores compararam duas microbacias de áreas equivalentes, um com formato circular e outra com formato alongado, e observaram que a microbacia de formato alongado é menos suscetível a enchentes por apresentar os afluentes mais espaçados ao longo do rio principal e, conseqüentemente, menor concentração de água após eventos de precipitação, e também menor probabilidade de ocorrência de precipitação pluviométrica em toda a área da microbacia simultaneamente.

É importante destacar que outras características da paisagem, como o tempo de concentração e a cobertura do solo, também podem influenciar na ocorrência de enchentes, e serão discutidas posteriormente.

Características topográficas

A microbacia do rio Coruja tem altitude mínima de 210 e máxima de 284 m (Figura 2), resultando na altitude média de 242 m e amplitude altimétrica de 74 m. Com relação a altitude, constata-se que a cada 100 m de ascensão vertical tem-se uma redução de 0,48 a 0,79 °C na temperatura do ar (Fritzsons; Mantovani; Aguiar, 2008; Fritzsons; Wrege; Mantovani, 2015; Fritzsons; Mantovani; Wrege, 2016). Por atuar na temperatura, a altitude também influencia a precipitação e a evapotranspiração (Villela; Mattos, 1975) e, conseqüentemente, na distribuição espacial das espécies de interesse econômico.

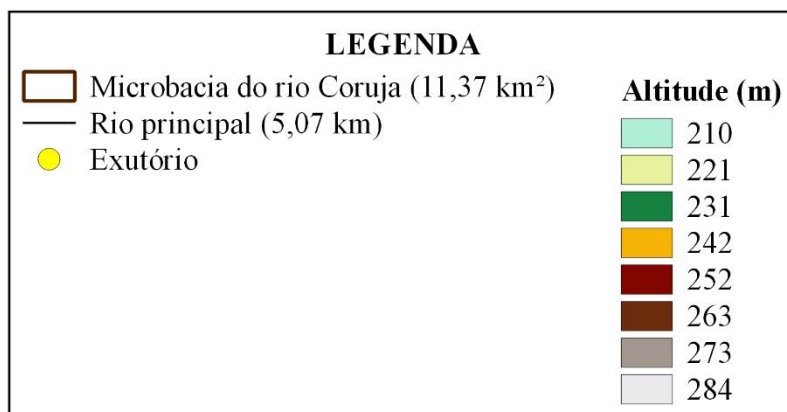
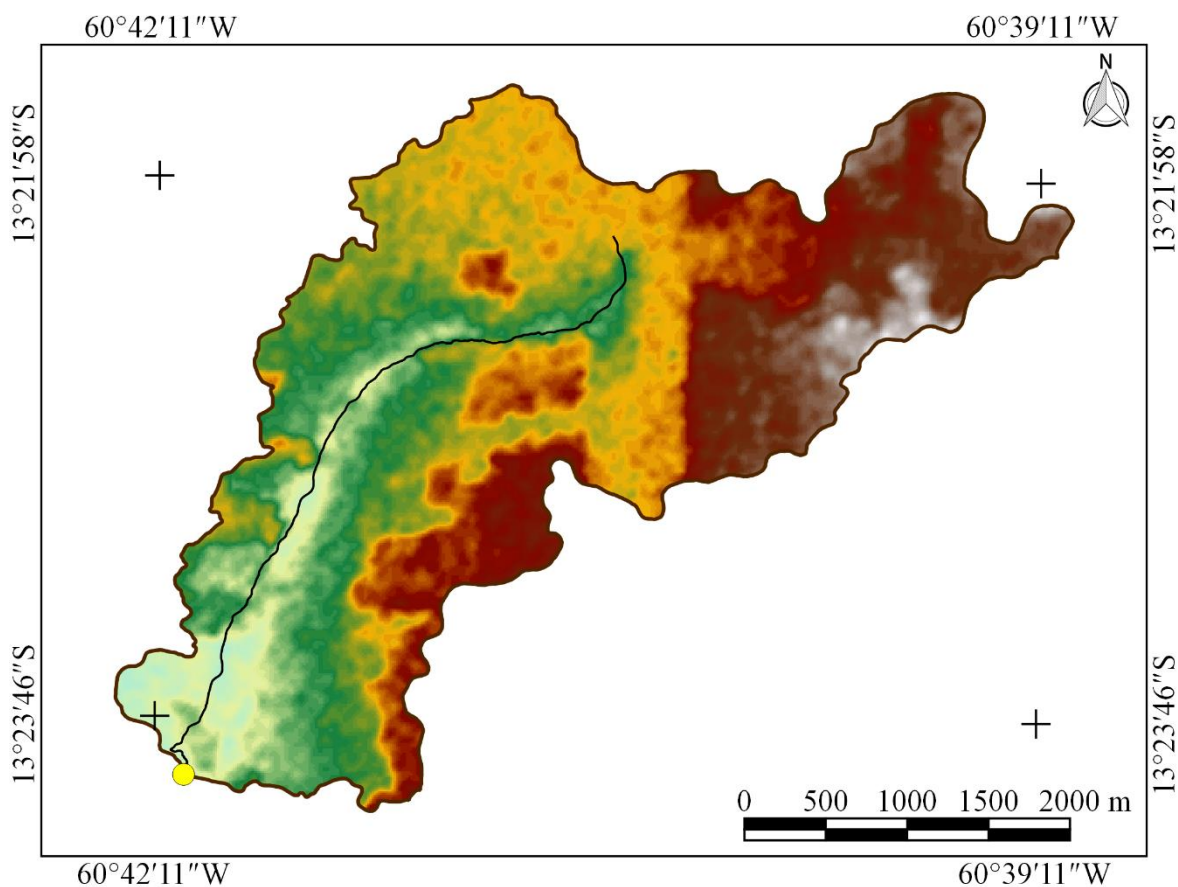
Na faixa de altitude de 210 a 284 m, podem ser encontradas mais de 50 espécies vegetais de interesse econômico: abacaxi, abóbora cheirosa, amendoim, arroz, batata-doce, beterraba, brócolis, cana-de-açúcar, cará, cenoura, chuchu, couve-flor, crotalária, feijão, gengibre, girassol, hortelã-verde, inhame, mamona, mandioca, melão, melancia, milho, pepino, pimenta, pimenta malagueta, pimentão, quiabo, rabanete, soja, tomate, abacate, banana, cacau, café canephora, caju, carambola, coco, graviola, goiaba, jaca, jambo vermelho, laranja, lima, limão, mamão, manga, pimenta-do-reino, pitanga, seringueira e urucum (Bourke, 2010). Diante do exposto, constata-se que a faixa de altitude da microbacia favorece o desenvolvimento de atividades agrícolas, inclusive para a implantação de sistemas de policultivo, a exemplo de sistemas agroflorestais (SAFs).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
 Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo



Sistema de Coodenadas Geográficas - Datum WGS84

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

A declividade da paisagem variou de 0 a 29%, logo, existe a formação de relevos planos a forte ondulados, com predominância de suave ondulado (68,16% da área total) (Figura 3). Com o aumento da inclinação do terreno ocorre o aumento da velocidade da água (Lepsch *et al.*, 2015) e a elevação da suscetibilidade a erosão hídrica, e, conseqüentemente, o favorecimento das perdas de solo, água, nutrientes e matéria orgânica do solo (Bertoni; Lombardi Neto, 2014). Portanto, é importante adotar



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

práticas conservacionistas de acordo com a declividade do terreno (Tabela 6), e se possível, de forma integrada para aumentar a eficiência no controle da erosão.

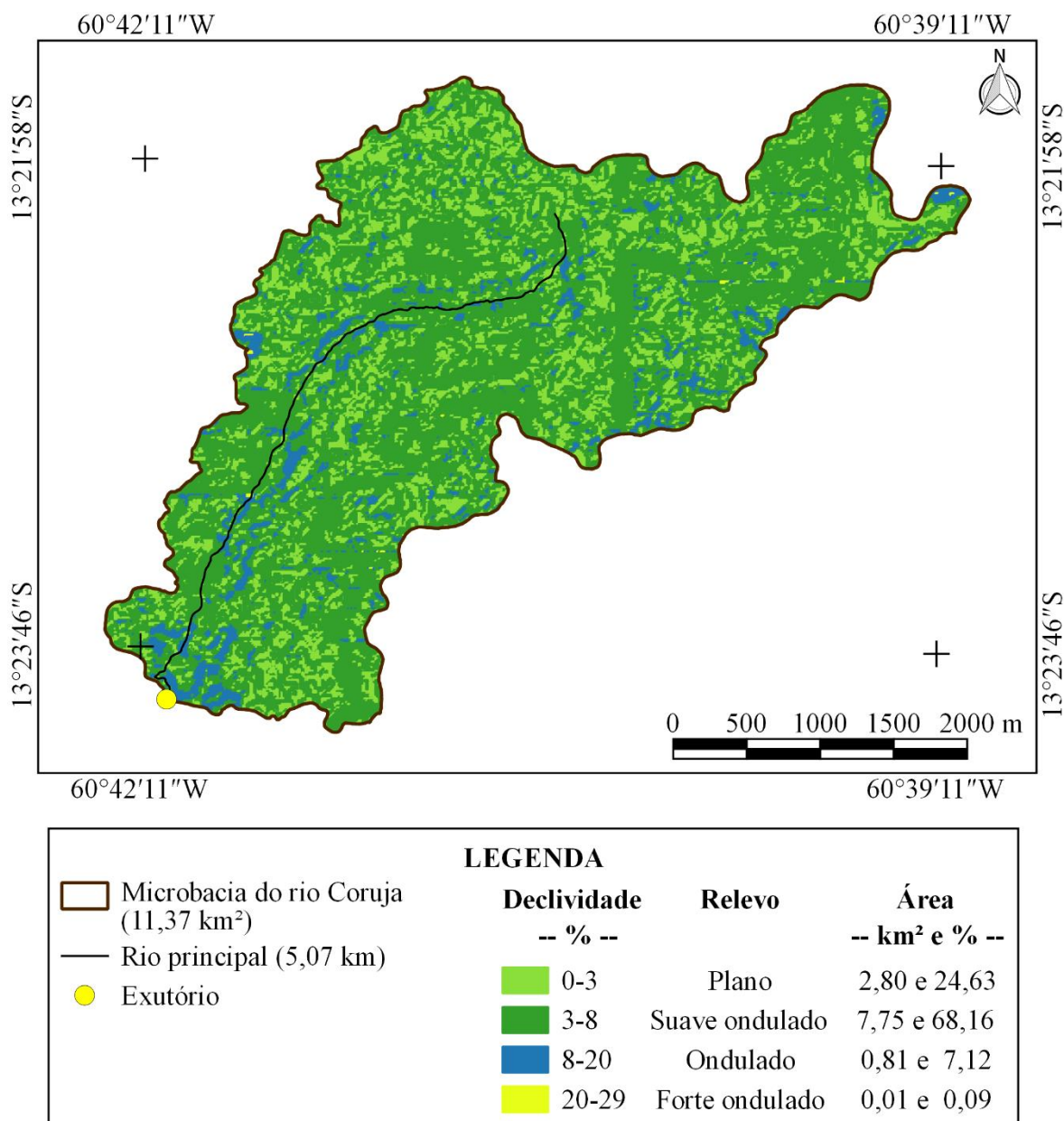


Figura 3. Relevo da microbacia do rio Coruja, Amazônia Ocidental, Brasil



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

Tabela 6. Práticas conservacionistas recomendadas na microbacia do rio Coruja, Amazônia Ocidental, Brasil

Declividade (%)	Relevo	Prática Conservacionista
0-3	Plano	Alternância de capinas, ceifa do mato, cobertura morta e plantio em contorno.
3-8	Suave ondulado	Alternância de capinas, ceifa do mato, cobertura morta, plantio em contorno e terraceamento.
8-20	Ondulado	Reflorestamento, alternância de capinas, ceifa do mato, cobertura morta, plantio em contorno, cordões de vegetação permanente, controle do fogo e terraceamento.
20-29	Forte Ondulado	Reflorestamento, alternância de capinas, ceifa do mato, cobertura morta, plantio em contorno, controle do fogo, distribuição racional dos caminhos e terraceamento.

Fonte: adaptado de Bertoni e Lombardi Neto (2014)

A variação da declividade do terreno forma regiões com diferentes níveis de influência na propagação de incêndios (baixa a muito alta), com predominância de regiões que exercem baixa influência em 99,38% da área (Tabela 7). Essa característica da paisagem indica baixo risco de perda de produção agrícola e estruturas físicas por incêndios. Porém, ainda é recomendada a adoção de estratégias preventivas de combate a incêndios, com destaque para a educação ambiental e a adoção de aceiros em regiões próximas a residências e construções de alto valor econômico (ex.: galpões de máquinas), principalmente se na região houver ventos fortes e grande quantidade de materiais de fácil combustão.

Tabela 7. Influência na propagação de incêndios na microbacia do rio Coruja, Amazônia Ocidental, Brasil

Influência na propagação de incêndio	Declividade	Área na microbacia	
	-- % --	-- km ² --	-- % --
Baixa	0-15	11,30	99,38
Moderada	16-25	0,06	0,53
Alta	26-29	0,01	0,09

A respeito da aptidão à mecanização agrícola, constata-se a formação de regiões extremamente aptas à não aptas, com maior abrangência de regiões extremamente aptas (67,55% da área) a muito aptas (29,11% da área) (Tabela 8).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

Tabela 8. Aptidão à mecanização na microbacia do rio Coruja, Amazônia Ocidental, Brasil

Aptidão à mecanização agrícola	Declividade	Área na microbacia	
	-- % --	-- km ² --	-- % --
Extremamente apta	0-5	7,68	67,55
Muito apta	5,1-10	3,31	29,11
Apta	10,1-15	0,32	2,81
Moderadamente apta	15,1-20	0,05	0,44
Não apta	20,1-29	0,01	0,09

As características da paisagem da microbacia do rio Coruja, no que tange a influência na propagação de incêndios e aptidão à mecanização agrícola, são similares às características observadas nas microbacias dos rios Prosperidade (Macedo *et al.*, 2022), Ariranha (Vendruscolo *et al.*, 2022a), Jaçanã (Santos Junior *et al.*, 2022b), Gavião (Donegá *et al.*, 2021), Jacuri (Panza *et al.*, 2020), Tranquilidade (Mourão *et al.*, 2022), Caubá (Luniere *et al.*, 2022) e Rio dos Veados (Panza *et al.*, 2021). O Território do Cone Sul, onde encontra-se inserida a microbacia do rio Coruja e as demais citadas, é uma região onde consolidou-se a produção de grãos como a soja e o milho no estado de Rondônia (Costa Silva, 2014). Além disso, é possível observar que todas as microbacias mencionadas têm atividades de agronegócio mecanizado nas suas áreas. Assim, constata-se que esta característica da paisagem, associada a presença de solos profundos, bem drenados, não pedregosos e não rochosos, ajudam a explicar a expansão do agronegócio mecanizado na região nos últimos anos.

Características hidrográficas

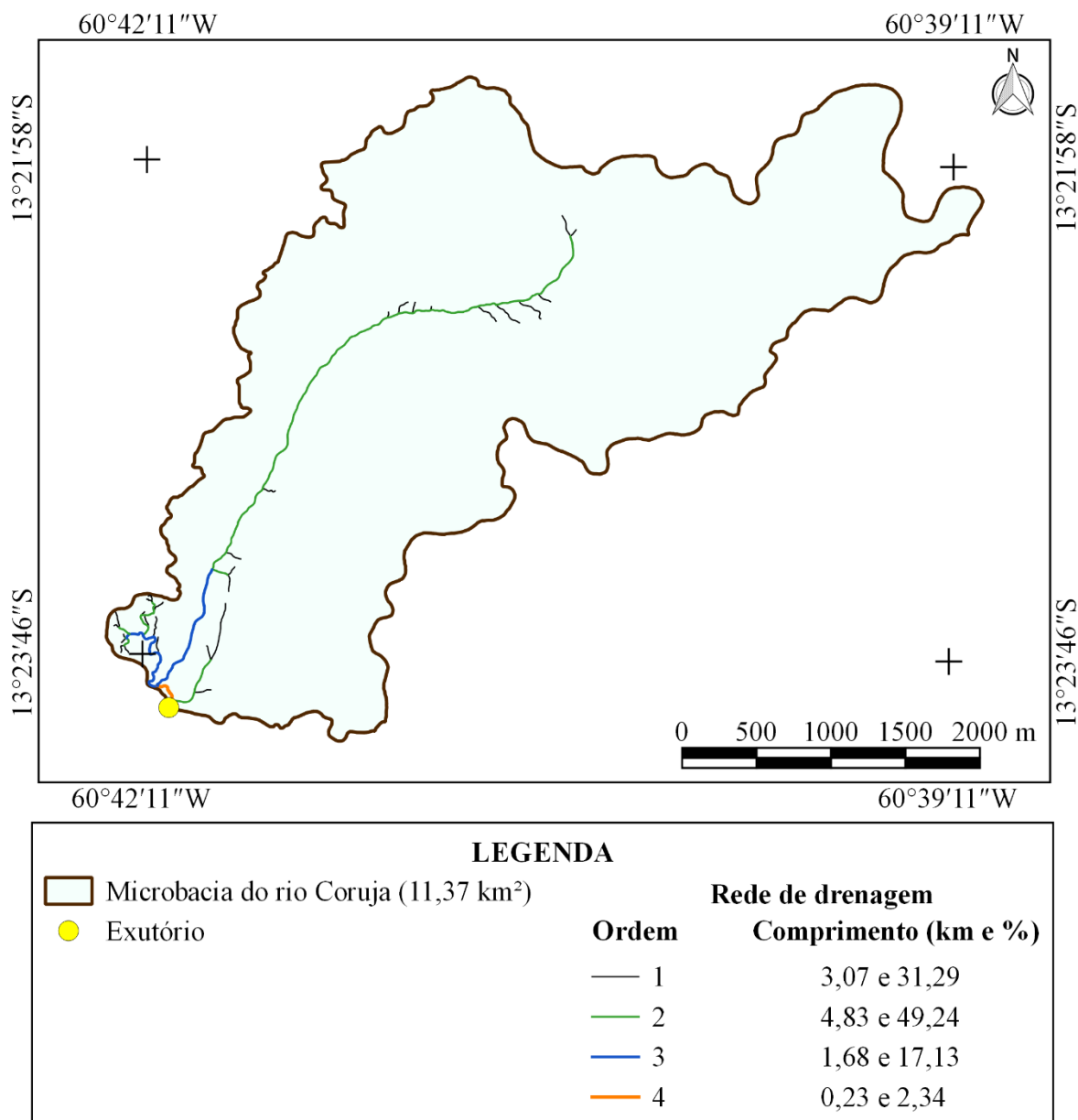
A microbacia tem rede de drenagem de 9,81 km de comprimento, padrão de drenagem dendrítico, rios de até 4ª ordem (Figura 4), 30 nascentes (Figura 5), densidade de nascentes de 2,64 nascentes km⁻², densidade de drenagem de 0,86 km km⁻², coeficiente de manutenção de 1.159,00 m² m⁻¹, índice de sinuosidade de 16,57% e tempo de concentração de 1,77 h.

O padrão de drenagem dendrítico ocorrem em regiões formadas por rochas homogêneas do ponto de vista de suscetibilidade de erosão horizontal (Parvis, 1950), logo, a rede de drenagem tem uma distribuição espacial similar em todas as direções. Esse tipo de padrão de drenagem é muito comum nas microbacias do estado de Rondônia, a exemplo das microbacias dos rios Prosperidade (Macedo *et al.*, 2022), Pirarara (Mendes *et al.*, 2021), Terra Nova (Cavalheiro *et al.*, 2022b), Sabiá (Cavalheiro *et al.*, 2021), Jaçanã (Santos Júnior *et al.*, 2022b) e Paraíso (Lima *et al.*, 2021), localizadas nos municípios de Cerejeiras, Cacoal, Cabixi, Alta Floresta D'Oeste, Pimenteiras do Oeste e Colorado do Oeste, respectivamente.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo



Sistema de Coordenadas Geográficas - Datum WGS84

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

Ao analisar as ordens dos rios, constata-se a formação de regiões com rios pequenos (1 a 3 ordens) a médios (4ª ordem), contudo, predominam os rios pequenos, os quais representam 97,66% do comprimento total da rede de drenagem. Os rios de 1ª e 2ª ordem são mais suscetíveis a escassez hídrica em relação aos rios de 3ª e 4ª ordem, visto que estes últimos apresentam, respectivamente, baixa e improvável probabilidade de secar durante o período de estiagem (Tabela 4). Portanto, as regiões mais propícias para a construção e manutenção de reservatórios de água, para fins de irrigação e piscicultura, estão localizadas próximas aos rios de 4ª e 3ª ordem, respectivamente.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

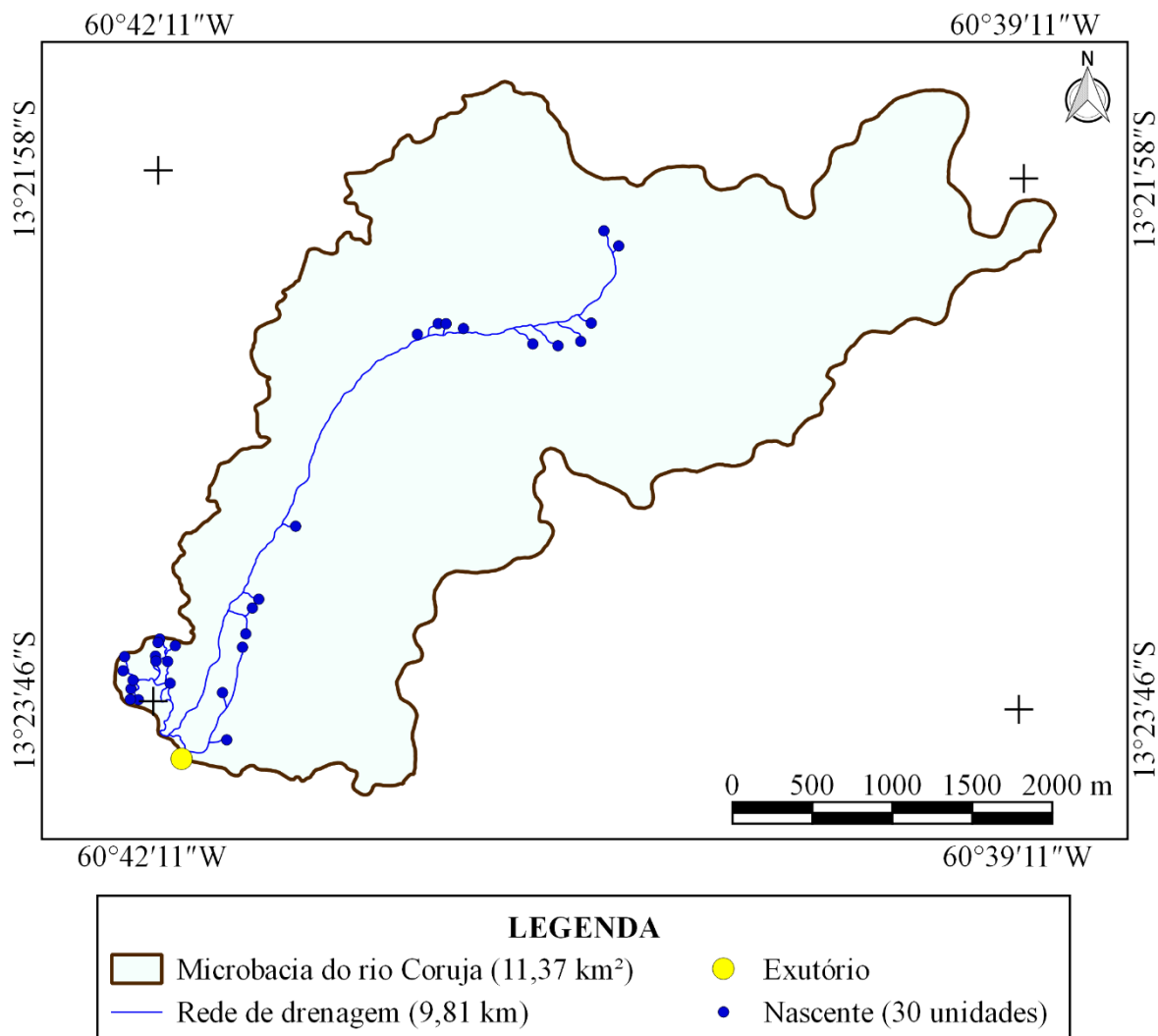


Figura 5. Distribuição espacial das nascentes na microbacia do rio Coruja, Amazônia Ocidental, Brasil

A densidade de nascentes é baixa e a densidade de drenagem é média. Estas características estão associadas à litologia da região, classificada como sedimentos inconsolidados, os quais apresentam grande permeabilidade e, conseqüentemente, menor suscetibilidade ao escoamento superficial em condições naturais de cobertura do solo, e a formação de nascentes e cursos d'água. Características similares podem ser observadas nas microbacias dos rios Jacuri (Panza *et al.*, 2020), Gavião (Donegá *et al.*, 2021), Tamanduá (Vendruscolo *et al.*, 2022), Ariranha (Vendruscolo *et al.*, 2022a), Rio das Almas (Vendruscolo *et al.*, 2021b) e Tranquilidade (Mourão *et al.*, 2022), também localizadas sobre sedimentos inconsolidados. Diante deste cenário, é importante adotar práticas de



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

manejo conservacionista para favorecer o acúmulo de matéria orgânica e o armazenamento de água no perfil do solo, e assim, diminuir a suscetibilidade de escassez hídrica nos períodos de estiagem.

O coeficiente de manutenção da microbacia do rio Coruja confirma a necessidade de 1.059,00 m² de área para a manutenção de cada metro de rio. Este valor é maior do que os observados nas microbacias Sete Voltas (203,4 m² m⁻¹) (Boone *et al.*, 2022), Rio do Gato (210,3 m² m⁻¹) (Ferreira *et al.*, 2022), Alto Rio Escondido (234,1 m² m⁻¹) (Vendruscolo *et al.*, 2020a), Médio Rio Escondido (246 m² m⁻¹) (Vendruscolo *et al.*, 2020b), Enganado (347,22 m² m⁻¹) (Moreto *et al.*, 2019), São Jorge (563 m² m⁻¹) (Pacheco *et al.*, 2020) e Rio das Almas (800,9 m² m⁻¹) (Vendruscolo *et al.*, 2021b), Rio da Paca (1.010,2 m² m⁻¹) (MONTAGNOLI *et al.*, 2022) e Tamanduá (1.023,4 m² m⁻¹) (Vendruscolo *et al.*, 2022b) e inferior aos observados nas microbacias dos rios Ariranha (1.157,9 m² m⁻¹) (Vendruscolo *et al.*, 2022a) e Jacarandá (1.949,5 m² m⁻¹) (Santos *et al.*, 2022). Portanto, no contexto das microbacias pertencentes a sub-bacia do rio Escondido, o valor do coeficiente de manutenção da microbacia do rio Coruja é considerado alto.

O índice de sinuosidade confirma a presença de um canal principal muito reto. Esse resultado era esperado pelo fato da microbacia estar localizada sobre sedimentos inconsolidados, sendo corroborado por outros autores em microbacias que encontram-se sobre o mesmo tipo de litologia, a exemplo das microbacias Rio dos Veados (Panza *et al.*, 2021), Rio da Paca (Montagnoli *et al.*, 2022), Jacarandá (Santos *et al.*, 2022), Rio das Almas (Vendruscolo *et al.*, 2021b), Bodó (Oliveira *et al.*, 2022b), Ariranha (Vendruscolo *et al.*, 2022a), Gavião (Donegá *et al.*, 2021), Jaçanã (Santos Junior *et al.*, 2022b) e Jacuri (Panza *et al.*, 2020). Canais retos apresentam maior velocidade de fluxo hídrico em comparação com canais sinuosos (Cherem *et al.*, 2020), logo, os recursos hídricos tendem a ficar por menos tempo na microbacia, tornando a região mais sensível a escassez hídrica.

O tempo de concentração da microbacia do rio Coruja (1,77 h) é considerado muito baixo quando comparado com a duração da precipitação pluviométrica na região. Com base em dados das estações meteorológicas localizadas nos municípios de Colorado do Oeste e Cerejeiras, próximos a microbacia em estudo, provenientes do trabalho realizado por Fietz *et al.* (2011), estima-se que a cada 2 anos podem ocorrer precipitações com duração de 1,77 h e intensidades de 47,57 a 50,31 mm h⁻¹. Este mesmo trabalho também apresenta registros de chuvas na região com duração superior a 1,77 h. Neste cenário, verifica-se que toda a área da microbacia pode contribuir para a formação de enchentes se houver escoamento superficial por mais de 1,77 h, tornando-a suscetível, mesmo apresentando forma alongada.

Para melhorar o entendimento a respeito da suscetibilidade a enchentes na microbacia do rio Coruja é recomendada a realização de estudos sobre a capacidade de infiltração de água no solo, com a posterior comparação com a intensidade de precipitação. Se a intensidade de precipitação for maior do que a capacidade de infiltração de água no solo, ocorrerá a formação do escoamento superficial e o aumento da vazão do rio principal.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

Dinâmica da cobertura do solo (1984 a 2022)

No período de 1984 a 2022, que corresponde a 38 anos, ocorreu a conversão da área de floresta nativa para a implantação de sistemas agropecuários, de modo que a área de floresta nativa passou de 8,19 para 0,79 km² (72,03% para 6,95% da área total, respectivamente) e a agropecuária passou de 3,18 para 10,55 km² (27,97% para 92,79% da área total, respectivamente) (Figura 6). A área de espelho d'água foi detectada apenas no ano de 2022, chegando a ocupar 0,03 km², ou seja, 0,26% da área total.

O crescimento da área de agropecuária no período de 38 anos foi incentivado pela abertura de estradas que deram acesso às terras (BR-364, BR-465, RO-370 e Linha 8 – Escondido), e execução de projetos de assentamento realizados pelo Instituto Nacional de Reforma Agrária (INCRA), mais especificamente o Projeto Fundiário Corumbiara (PF Corumbiara - 1975) (Oliveira, 1994) e o Projeto Integrado de Colonização Paulo de Assis Ribeiro (PIC Paulo de Assis Ribeiro - 1973) (INCRA, 2017). No início da ocupação das Terras, a conversão de uso do solo (floresta nativa para agropecuária) era considerada como benfeitoria pelo INCRA, para garantir o documento de posse (Oliveira, 1994).

O avanço da área de agropecuária sobre as áreas de floresta nativa no período em estudo também pode ser observado em outras microbacias no estado de Rondônia, como as microbacias dos rios Jabuti (Bandeira *et al.*, 2022), Vitória (Carvalho *et al.*, 2022), Terra Nova (Cavalheiro *et al.*, 2022b), Sorriso (Jesus *et al.*, 2022), Caubá (Luniere *et al.*, 2022), Sereno (Pereira *et al.*, 2022), Formoso (Santos Junior *et al.*, 2022a) e Jaçanã (Santos Junior *et al.*, 2022b). O crescimento da área de agropecuária é importante para garantir a produção de alimentos e fonte de renda para a população da região, contudo, quando suprime de forma excessiva a área de floresta nativa, como observado na microbacia em estudo e nas microbacias citadas, pode comprometer a disponibilidade de recursos hídricos para a manutenção dos sistemas agropecuários e, conseqüentemente, o desenvolvimento sustentável.

O comprometimento da disponibilidade de recursos hídricos está associado com o papel da vegetação nativa nas funções eco-hidrológicas, uma vez que, segundo Tambosi *et al.* (2015), a vegetação nativa tem a função de abastecer o lençol freático, conter processos erosivos e manter a qualidade da água. Portanto, segundo estes autores, é necessário manter uma quantidade adequada de vegetação nativa em cada posição do relevo para garantir água em quantidade e qualidade para a atual e futuras gerações.

Portanto, é necessário considerar a floresta nativa como parte essencial para a manutenção dos sistemas agropecuários. Assim, recomendam-se estudos sobre a situação das reservas legais nos estabelecimentos agropecuários da microbacia em estudo, para auxiliar na manutenção das florestas remanescentes e implantação de projetos de recuperação da vegetação nativa nas reservas que se encontram ocupadas com outras atividades. E a inserção do componente florestal nos sistemas produtivos, por meio de sistemas agroflorestais, agrossilvipastoris, silvipastoris e reflorestamentos.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

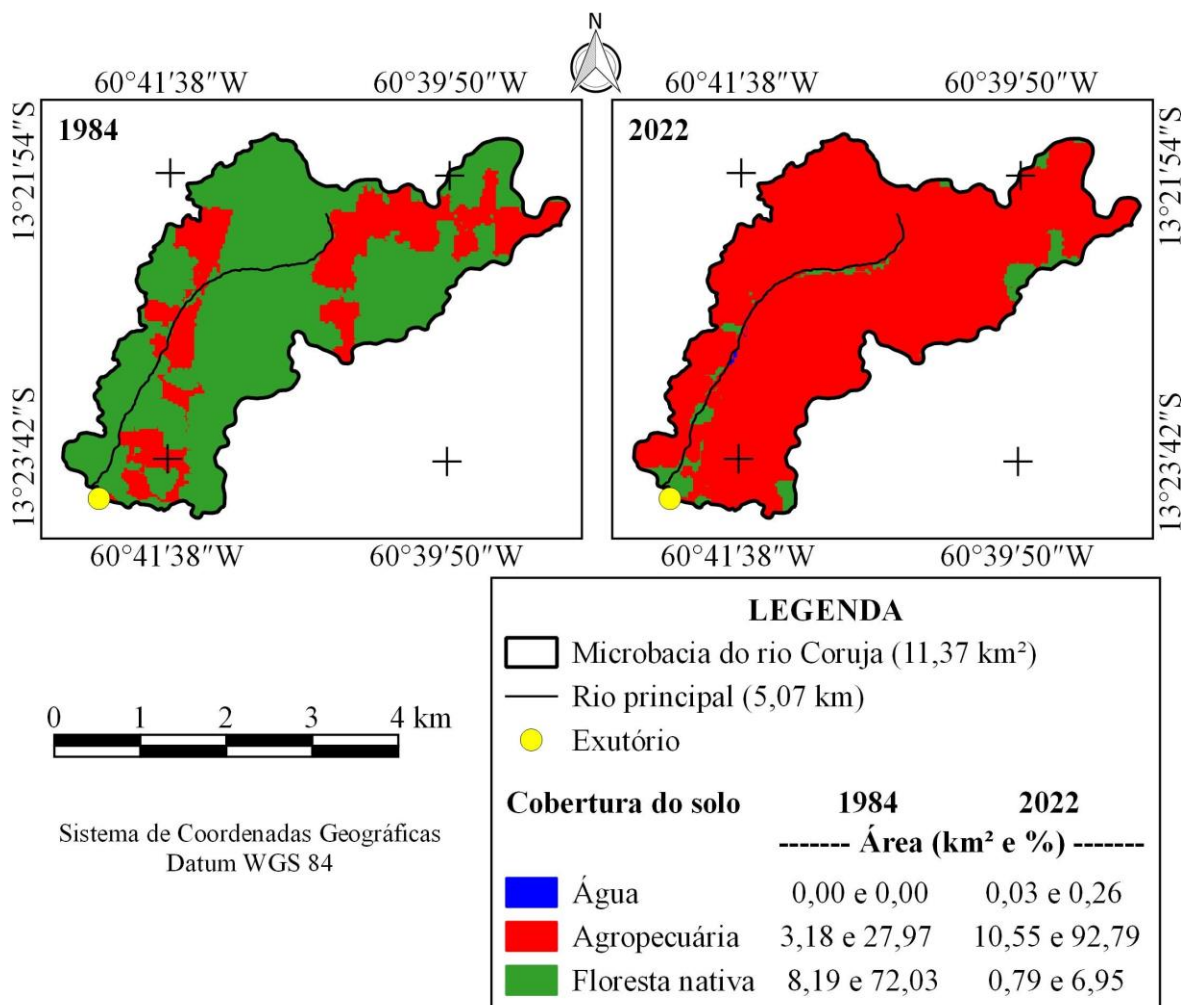


Figura 6. Dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Coruja, Amazônia Ocidental, Brasil

A mudança excessiva de cobertura do solo na microbacia do rio Coruja também pode favorecer o escoamento superficial, uma vez que, segundo Bertoni e Lombardi Neto (2014), o manejo inadequado do solo tende a resultar na sua compactação e redução da capacidade de infiltração de água. Se isso ocorrer, o escoamento superficial aumentará a vazão do curso de água principal, tornando a microbacia suscetível a enchentes no período das chuvas, mesmo apresentando formato alongado.

A detecção do espelho d'água no último ano de estudo (2022), está associado com a construção de reservatórios de água, provavelmente utilizado para dessedentação de animais, irrigação ou piscicultura. A construção dos reservatórios possibilitou o aumento da área de espelho d'água e a detecção pelo sensor dos satélites, cuja resolução espacial é de 30 m. Esta resolução indica que não é possível detectar objetos menores do que 30 m, ou seja, pode existir água, mas não pode ser detectada pela limitação do sensor.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

No mesmo período (1984 a 2022), observou-se que a área de agropecuária também avançou sobre a área de floresta nativa na zona ripária, passando de 0,15 para 0,37 km² (24,19 para 59,67% da área total, respectivamente) (Figura 7). A zona ripária é classificada como Área de Preservação Permanente (APP) pelo Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012), e não poderia ser ocupada por atividades agropecuárias, exatamente por comprometerem a qualidade dos recursos hídricos e, conseqüentemente, a disponibilidade de água.

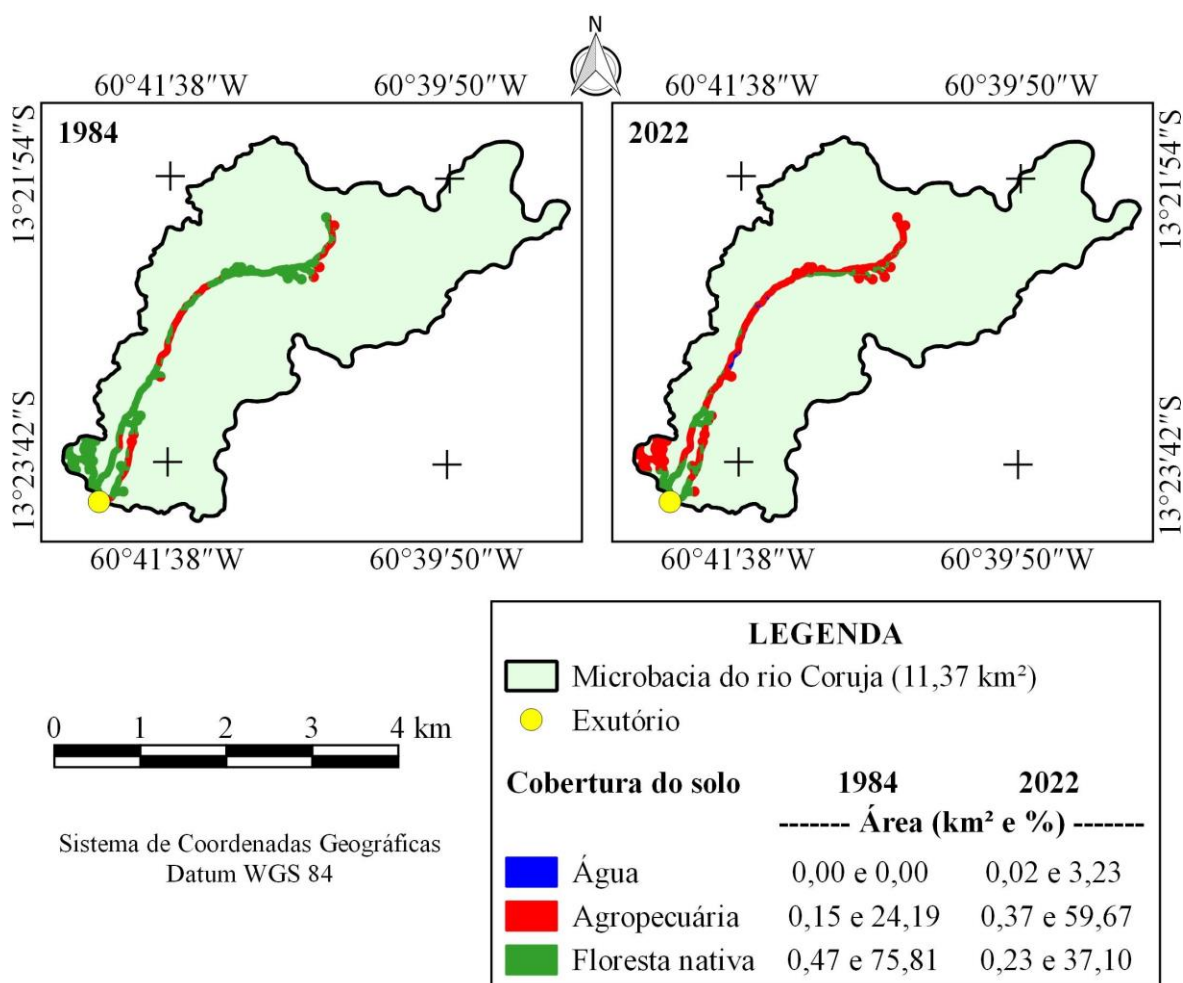


Figura 7. Dinâmica da cobertura do solo na zona ripária da microbacia do rio Coruja, Amazônia Ocidental, Brasil

A vegetação nativa da zona ripária atua como filtro para os contaminantes e poluentes oriundos as atividades localizadas nas cotas mais elevadas, logo, são essenciais para a manutenção dos recursos hídricos e, conseqüentemente para o desenvolvimento sustentável (Tambosi *et al.*, 2015). O avanço da atividade agropecuária sobre a floresta nativa na zona ripária também tem se tornado comum nas microbacia localizadas no estado de Rondônia, a exemplo das microbacias dos rios Jabuti (Bandeira *et al.*, 2022), Vitória (Carvalho *et al.*, 2022), Terra Nova (Cavalheiro *et al.*, 2022b), Sorriso



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

(Jesus *et al.*, 2022), Caubá (Luniere *et al.*, 2022), Sereno (Pereira *et al.*, 2022), Formoso (Santos Junior *et al.*, 2022a) e Jaçanã (Santos Junior *et al.*, 2022b). Assim, recomenda-se a recuperação da vegetação nativa na zona ripária que está sendo ocupada com agropecuária, na microbacia em estudo e nas demais.

Além dos potenciais impactos negativos citados anteriormente, resultantes da dinâmica de cobertura da microbacia do rio Coruja (1984-2022), vale ressaltar que a conversão da cobertura florestal em estabelecimentos agropecuários é a principal fonte de emissão de CO₂ equivalente no país (SEEG, 2022), intensificando as alterações do clima. Dentre os principais efeitos regionais destas alterações, cita-se o aumento da probabilidade de ocorrência de veranicos no início e final da estação chuvosa e, logicamente, os problemas associados à estiagem (Leite-Filho; Pontes; Costa, 2019) como, por exemplo, a restrição hídrica imposta às espécies cultivadas na região, podendo prejudicar o desenvolvimento de culturas como o milho e a soja (Viçosi *et al.*, 2017). Essas condições também favorecem o aumento de focos de queimadas e a consequente vulnerabilidade a propagação de incêndios (Gatti *et al.*, 2014), apesar da baixa susceptibilidade do ponto de vista topográfico (Tabela 7).

De acordo com Leite-Filho, Pontes e Costa (2019) a supressão excessiva da vegetação nativa na região amazônica aumenta a probabilidade de ocorrência de veranicos no início e final da estação chuvosa e, logicamente, os problemas associados à estiagem. Neste contexto, verifica-se que a escassez hídrica tende a se tornar cada vez mais frequente na microbacia em estudo e em outras regiões do estado de Rondônia, pela baixa disponibilidade de áreas de floresta nativa, tanto na microbacia quanto na zona ripária. Esse cenário é muito preocupante, tendo em vista que a mudança climática agravará este problema, portanto, é essencial a adoção de medidas integradas para amenizar os efeitos desta mudança afim de garantir água para a atual e futuras gerações.

CONSIDERAÇÕES

A microbacia do rio Coruja tem área de 11,37 km², perímetro de 22,07 km, forma alongada, altitudes variando de 210 a 284 m, predominância dos relevos suave ondulado (68,16%) e plano (24,63%). A maior parte da microbacia (99,38%) apresenta declividade que exerce baixa influência na propagação de incêndios, e 96,66% da área total é extremamente apta a muito apta a mecanização agrícola. A rede de drenagem tem padrão dendrítico de 4ª ordem, com baixa densidade de nascentes (2,64 nascentes km⁻²), média densidade de drenagem (0,86 km km⁻²), alto coeficiente de manutenção (1.159,00 m² m⁻¹), canal principal muito reto e baixo tempo de concentração (1,77 h).

Entre os anos de 1984 e 2022, ocorreu o avanço da agropecuária sobre a área de floresta nativa na microbacia e na zona ripária, chegando a ocupar no último ano cerca de 92,79% e 59,68% de suas respectivas áreas. A supressão excessiva da vegetação nativa na microbacia e o avanço da agropecuária na zona ripária estão comprometendo a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos e, conseqüentemente, o desenvolvimento sustentável da região.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

Diante do atual cenário (2022), recomenda-se a adoção de ações integradas para minimizar o risco a escassez hídrica, como: manutenção da vegetação nativa remanescente, recuperação da vegetação nativa nas reservas legais e zona ripária que se encontram ocupadas por agropecuária, implantação de sistemas agroflorestais, agrossilvipastoris, silvipastoris e reflorestamentos, manutenção da cobertura do solo nos sistemas agropecuários, e incentivo a valorização da floresta por meio de crédito de carbono e pagamento por serviços ambientais.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 11-728, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

ASF - Alaska Satellite Facility. **Imagem altimétrica**. Fairbanks, AK: AS, 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. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 2, p. e321184-e321184, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i2.1184>

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

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

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

BOONE, N. R. V.; JOHEM, J.; ANJOS, S. P.; HAUS, C. S.; LIMA, A. C. R.; OLIVEIRA, J. P.; VENDRUSCOLO, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; ROSA, D. M.; STACHIWI, R. Geomorfometria da microbacia do rio Sete Voltas, Amazônia, Brasil. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 9, n. 1, p. 48-66, 2022.

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

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

CARVALHO, N. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. A.; HARA, F. A. S.; STACHIWI, R.; FIGUEIRA, W. S.; FERREIRA, K. R.; VENDRUSCOLO, J. Caracterização Hidrogeomorfológica da microbacia do rio Vitória, Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 6, p. e361576, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i6.1576>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

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. Disponível em: <https://revistageosig.wixsite.com/geosig/geosig-20-2021>. Acesso em: 10 abr. 2022.

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

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

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

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

COSTA SILVA, R. G. Globalização e fragmentação do espaço agrário em Rondônia. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 16, n. 30, p. 163-174, 2014. DOI: 10.21452/rde.v16i30.3610

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. Acesso em: 12 de fevereiro de 2022.

DONEGÁ, M. V. B.; SOUZA, T. W. S.; LIMA, M. M.; PANZA, M. R.; PACHECO, F. M. P.; SARAIVA, J. G.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Caracterização hidrogeomorfológica da microbacia do rio Gavião, Amazônia Ocidental, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. 1-14, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11844>

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

FERREIRA, G. S. L.; SILVA, T. M. P.; OHANA, C. C.; MATOS, B. C.; CAVALHEIRO, W. C. S.; ARAUJO, E. C. G.; FULAN, J. A.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; VENDRUSCOLO, J. Análise temporal e espacial da cobertura do solo na microbacia Rio do Gato, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 11, p. e3112238, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i11.2238>

FIETZ, C. R.; COMUNELLO, É.; CREMON, C.; DALACORT, R.; PEREIRA, S. B. **Chuvas intensas no Estado de Mato Grosso**. Dourados-MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/915074/1/DOC2011104.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2022.

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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

FRITZSONS, E.; MANTOVANI, L. E.; AGUIAR, A. V. Relação entre altitude e temperatura: uma contribuição ao zoneamento climático no estado do Paraná. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 10, n. 1, p. 49-64, 2008. DOI: <https://doi.org/10.7867/1983-1501.2008v10n1p49-64>

FRITZSONS, E.; MANTOVANI, L. E.; WREGGE, M. S. Relação entre altitude e temperatura: uma contribuição ao zoneamento climático no estado de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 12, n. 8, p. 80-92, 2016. <https://doi.org/10.5380/abclima.v18i0.39471>

FRITZSONS, E.; WREGGE, M. S.; MANTOVANI, L. E. Altitude e temperatura: estudo do gradiente térmico no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 11, n. 16, p. 108-119, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5380/abclima.v16i0.39665>

GATTI, L. V.; GLOOR, M.; MILLER, J. B.; DOUGHTY, C. E.; MALHI, Y.; DOMINGUES, L. G.; BASSO, L. S.; MARTINEWSKI, A.; CORREIA, C. S. C.; BORGES, V. F.; FREITAS, S.; BRAZ, R.; ANDERSON, L. O.; ROCHA, H.; GRACE, J.; PHILLIPS, O. L.; LLOYD, J. Drought sensitivity of Amazonian carbon balance revealed by atmospheric measurements. **Nature**, v. 506, n. 7486, p. 76-80, 2014. DOI: 10.1038/nature12957

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.ufpa.br/index.php/Coffeescience/article/view/833>. Acesso em: 16 jan. 2022.

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

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.

JESUS, K. V. V.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. A.; HARA, F. A. S.; SILVA, G. N.; ROCHA, K. J.; FERREIRA, K. R.; SOUZA, E. F. M.; VENDRUSCOLO, J. Hidrogeomorfometria e dinâmica de cobertura do solo da microbacia do rio Sorriso, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 8. p. e381771, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i8.1771>

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: <https://doi.org/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 do Solo, 2015

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

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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

LOLLO, J. A. **O uso da técnica de avaliação do terreno no processo de elaboração do mapeamento geotécnico:** sistematização e aplicação na quadrícula de Campinas. 1995. Tese (Doutorado em Engenharia Geotécnica) - Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 1995.

LUNIERE, N. O.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. A.; HARA, F. A. S.; STACHIW, R.; FERREIRA, K. R.; FIGUEIRA, W. S.; CARNEIRO, K. A. A.; VENDRUSCOLO, J. Hidrogeomorfometria e dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Caubá, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 7, p. e371646, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i7.1646>

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 hidrogeomorfológicas e dinâmica da cobertura do solo 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>

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>

MONTAGNOLLI, G. P.; SANTOS, K. C.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; FULAN, J. Â.; ROCHA, K. J.; TRONCO, K. M. Q.; HARA, F. A. S.; FERREIRA, K. R.; SOUZA, E. F. M.; CARNEIRO, K. A. A.; SILVA, G. N.; VENDRUSCOLO, J. Análise hidrogeomorfológica e dinâmica de cobertura do solo da microbacia rio da Paca, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 10, p. e3102032, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i10.2032>

MORETO, R. F.; MIRA, S. F.; SOARES, G. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; VENDRUSCOLO, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; STACHIW, R.; ROSA, D. M. Potencial das geotecnologias para monitoramento do impacto da colonização na floresta nativa na microbacia do rio Enganado, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 12, n. 7, p. e27588, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.47820/recima21.v2i7.588>

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**, v. edição especial, p. 110-124, 2019. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/46149>. Acesso em: 26 nov. 2021.

MOURÃO, M. J. P. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. A.; HARA, F. A. S.; STACHIW, R.; FIGUEIRA, W. S.; FERREIRA, K. R.; CARNEIRO, K. A. A.; VENDRUSCOLO, J. Caracterização da paisagem da microbacia do rio Tranquilidade, Rondônia-Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 6, p. e361598, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i6.1598>

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 04 jan. 2024.

OLIVEIRA, A. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. Â.; HARA, F. A. S.; CARNEIRO, K. A. A.; FERREIRA, K. R.; SILVA, E. S.; FERREIRA, E.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas e análise da cobertura do solo da microbacia do rio Bodó, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 6, p. e361493, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i6.1493>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

OLIVEIRA, J. P.; LIMA, A. C. R.; ANJOS, S. P.; BOONE, N. R. V.; HAUS, C. S.; JOHEM, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SOUZA, R. F. S.; VENDRUSCOLO, J. Hidrogeomorfometria e dinâmica da cobertura do solo da microbacia do rio Santa Inês, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. e311012, 2022a. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1012>

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

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 2030**. [S. l.]: ONU, 2015. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/sobre/>. Acesso em: 07 jan. 2024.

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 hidrogeomorfológica 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. 399-411, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.004.0031>

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

PEREIRA, V. M. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. A.; HARA, F. A. S.; STACHIW, R.; FIGUEIRA, W. S.; FERREIRA, K. R.; FERREIRA, E.; SOUZA, E. F. M.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas e dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Sereno, Amazônia Ocidental Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 7, p. e371708, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i7.1708>

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

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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

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 Jaçaná, Rondônia, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 3, p. e331242, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i3.1242>

SANTOS, K. C.; MONTAGNOLLI, G. P.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; FULAN, J. Â.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SILVA, G. N.; ROCHA, K. J.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas e dinâmica temporal e espacial da ocupação do solo na microbacia do rio Jacarandá, município de Cabixi, Rondônia. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 9, p. e391892, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i9.1892>

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.

SEEG – Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa, Observatório do Clima. **Emissões Totais**. 2022. Disponível em: https://plataforma.seeg.eco.br/total_emission. Acesso em: 08 jan. 2024.

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

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

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

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

USGS – United States Geological Survey. **USGS: Science for a changing world**. United States: USGS, 2022. Disponível em <https://earthexplorer.usgs>.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. E. The river continuum concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 37, p. 130-137, 1980. DOI: <https://doi.org/10.1139/f80-017>

VENDRUSCOLO, J.; MEIRA FILHO, W. R.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SOUZA, E. F. M.; NAGAO, E. O.; FULAN, J. A. Análise da paisagem na microbacia Rio das Almas, Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 2, n. 11, p. e211982, 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: <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 morfológicas da microbacia do Médio Rio Escondido, Amazônia Ocidental, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 565-585, 2020b. DOI: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n1-040>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR NO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO RIO CORUJA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL
Eliomar Silva Marques Santana, Emanuel Fernando Maia de Souza, Elvino Ferreira, Francisco Adilson dos Santos Hara, João Anderson Fulan, João Batista Belarmino Rodrigues, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, João Marcelo Silva do Nascimento, Jhony Vendruscolo

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, 2021a. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v2i11.984>

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

VENDRUSCOLO, J.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; NAGAO, E. O.; FULAN, J. Â.; MACEDO, R. S.; CARNEIRO, K. A. A.; CAVALHEIRO, W. C. S. Características da paisagem da microbacia do rio Tamandua, Amazônia Ocidental, Brasil. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 4, p. e341387, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1387>

VIÇOSI, K. A.; FERREIRA, A. A. S.; OLIVEIRA, L. A. B.; RODRIGUES, F. Estresse hídrico simulado em genótipos de feijão, milho e soja. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 5, p. 36-42, 2017. DOI: 10.32404/rean.v4i5.2194

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