

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA, TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA DA MICROBACIA RIO DO GATO, RONDÔNIA, BRASIL**GEOMETRIC, TOPOGRAPHIC AND HYDROGRAPHIC CHARACTERIZATION OF THE RIO DO GATO MICROBASIN, RONDÔNIA, BRAZIL**

Gabriel Silva Leão Ferreira¹, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior², Kalline de Almeida Alves Carneiro³, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro⁴, João Anderson Fulan⁵, Eduardo Ossamu Nagao⁶, Francisco Adilson dos Santos Hara⁷, Richard Coelho de Paulo⁸, Jhony Vendruscolo⁹

e351457

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i5.1457>

PUBLICADO: 05/2022

RESUMO

A análise das características da paisagem da microbacia é essencial para subsidiar o planejamento e a gestão adequada dos recursos naturais, e, conseqüentemente, para o desenvolvimento sustentável. Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho disponibilizar informações sobre as características hidrogeomorfológicas da microbacia Rio do Gato, utilizando geotecnologias e equações. A microbacia tem área de 11,06 km², formato alongado, altitude média de 343 m, relevos planos a montanhosos, predominância de região com baixa influência na propagação de incêndios (69,53% da área total) e regiões que variam de aptas a extremamente aptas à mecanização agrícola (69,62% da área total), rede de drenagem de 52,58 km, padrão de drenagem dendrítico, rios de até 4ª ordem, 151 nascentes, 13,65 nascente km⁻² (alta), densidade de drenagem de 4,75 km km⁻² (muito alta), coeficiente de manutenção de 210,3 m² m⁻¹ (baixo), índice de sinuosidade de 31,02% (canal principal divagante) e tempo de concentração de 2,09 h (baixo). Com base nas características da paisagem da microbacia Rio do Gato, conclui-se que a região tem potencial para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, florestais e de piscicultura, porém, nos sistemas agropecuários é necessário a adoção de práticas conservacionistas, principalmente nos relevos ondulados a montanhosos. Recomendam-se estudos relacionados com a dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na microbacia, para entender o processo de uso e ocupação do solo na região e identificar as áreas prioritárias para a manutenção da vegetação nativa, visando a conservação dos recursos hídricos.

PALAVRAS-CHAVE: Sensoriamento remoto. Características da paisagem. Planejamento e gestão dos recursos naturais. Amazônia Ocidental.

ABSTRACT

The analysis of the microbasin landscape characteristics is essential to support the planning and adequate management of natural resources, and, consequently, for sustainable development. In view of the above, the objective of this work was to provide information on the hydrogeomorphometric characteristics of the Rio do Gato microbasin, using geotechnologies and equations. The microbasin has an area of 11.06 km², elongated shape, average altitude of 343 m, flat to mountainous reliefs, predominance of a region with low influence on the propagation of fires (69.53% of the total area) and suitable to extremely apt regions for agricultural mechanization (69.62% of the total area), drainage network of 52.58 km, dendritic drainage pattern, rivers of up to 4th order, 151 springs, 13.65 spring km⁻² (high), drainage density of 4.75 km km⁻² (very high), maintenance coefficient of 210.3 m² m⁻¹ (low), sinuosity index of 31.02% (rambling main channel) and concentration time of 2.09 h (low). Based on the landscape characteristics of the Rio do Gato microbasin, it is concluded that the region

¹ Universidade Federal do Amazonas

² Universidade Federal de Rondônia

³ Universidade Federal da Paraíba

⁴ Cavalheiro Engenharia Rural e Empresarial Ltda

⁵ Universidade Federal de São Carlos

⁶ Universidade Federal do Amazonas

⁷ Universidade Federal do Amazonas

⁸ Universidade Federal do Amazonas

⁹ Universidade Federal do Amazonas

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA, TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA DA MICROBACIA RIO DO GATO, RONDÔNIA, BRASIL
Gabriel Silva Leão Ferreira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Kalline de Almeida Alves Carneiro,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Eduardo Ossamu Nagao, Francisco Adilson dos Santos Hara,
Richard Coelho de Paulo, Jhony Vendruscolo

has potential for the development of agricultural, forestry and fish farming activities, however, in agricultural systems it is necessary to adopt conservation practices, especially in the undulating reliefs to mountainous. Studies related to the spatial and temporal dynamics of soil cover in the microbasin are recommended, in order to understand the process of land use and occupation in the region and to identify priority areas for the maintenance of native vegetation, aiming at the conservation of water resources.

KEYWORDS: *Remote sensing. Landscape features. Planning and management of natural resources. Western Amazon.*

INTRODUÇÃO

A microbacia é uma área drenada por um curso d'água e seus afluentes, a montante de uma determinada seção transversal, para o qual convergem as águas que drenam a área consolidada (BRASIL, 1987). No estado de Rondônia, as microbacias são consideradas unidades ideais de planejamento e gestão dos recursos naturais, por apresentarem tamanho reduzido em comparação com as bacias e sub-bacias, o que facilita a aquisição de dados detalhados da paisagem, e características hidrogeomorfológicas distintas que influenciam a seleção das práticas de manejo mais adequadas para a conservação do solo e da água (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021a).

A microbacia Rio do Gato abrange 25 estabelecimentos agropecuários privados (INCRA, 2018) de modo que apresenta grande importância socioeconômica e ambiental. Esta região necessita de informações sobre a sua paisagem para auxiliar no desenvolvimento sustentável, e estas informações podem ser adquiridas por meio de geotecnologias. Estas ferramentas apresentam algumas vantagens com relação ao trabalho de campo, como a aquisição de grande quantidade de dados de qualidade em tempo muito curto e com pouco recurso financeiro, além de permitir o cruzamento de dados e a plotagem de informações na forma de mapas para auxiliar na interpretação dos resultados (SOARES *et al.*, 2019; SANTOS JUNIOR *et al.*, 2022a).

Diante do exposto, objetivou-se nesta pesquisa, utilizar geotecnologias para analisar as características hidrogeomorfológicas da microbacia Rio do Gato, e fornecer informações essenciais para o planejamento e a gestão dos recursos naturais da região.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e características gerais da área de estudo

A microbacia Rio do Gato está inserida na sub-bacia do rio Escondido e bacia do rio Guaporé, localizada no município de Colorado D'Oeste (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 ano⁻¹, concentrada nos meses de novembro a março (FRANCA, 2015), litologia formada por rochas ígneas (41,86%), metamórficas (54,34%) e sedimentos

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA, TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA DA MICROBACIA RIO DO GATO, RONDÔNIA, BRASIL
 Gabriel Silva Leão Ferreira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Kalline de Almeida Alves Carneiro,
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Eduardo Ossamu Nagao, Francisco Adilson dos Santos Hara,
 Richard Coelho de Paulo, Jhony Vendruscolo

inconsolidados (3,80%) (CPRM, 2021) e solo classificado como Argissolo eutrófico (100%) (SEDAM, 2002).

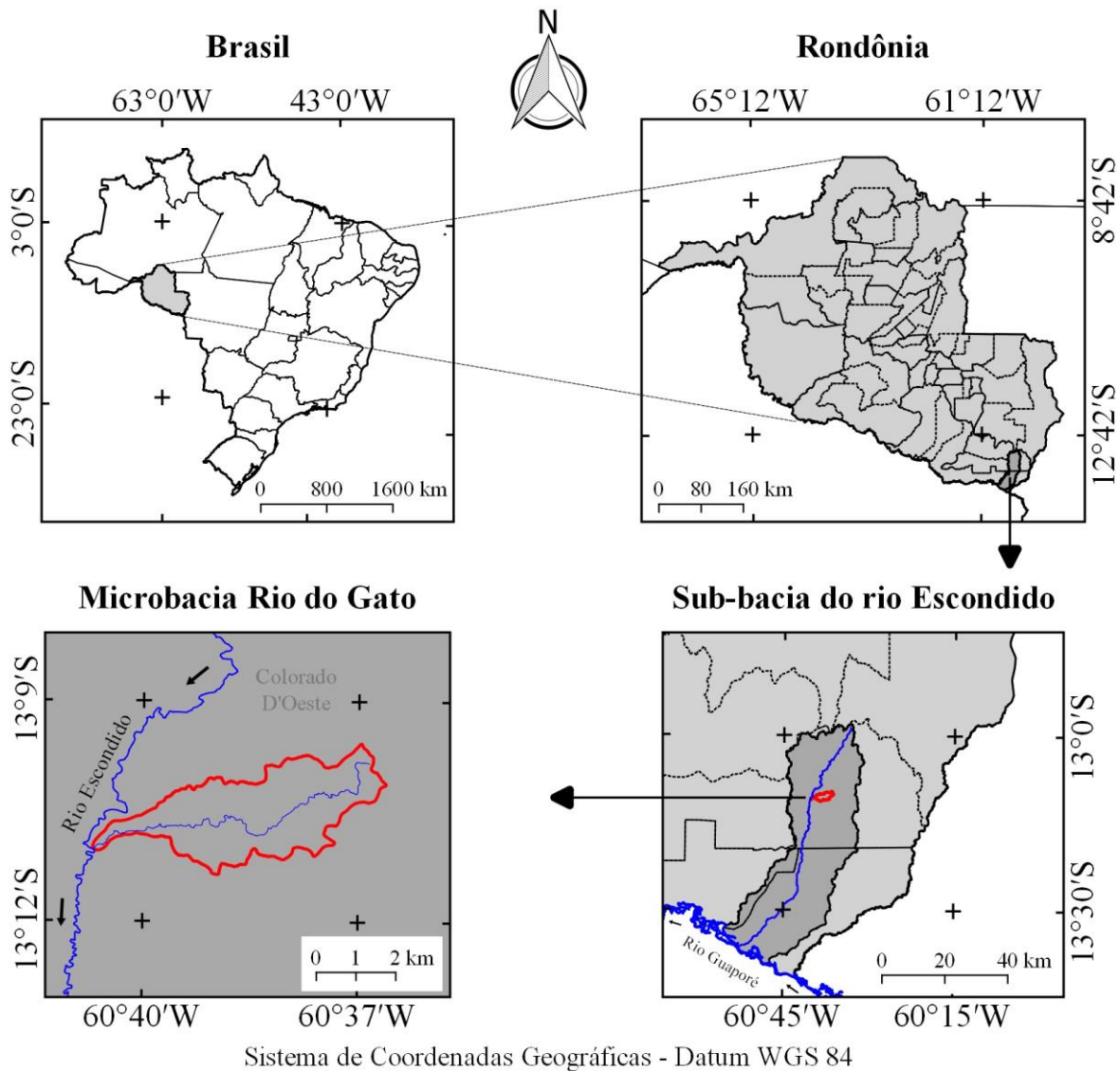


Figura 1. Localização da microbasia Rio do Gato, Rondônia, Brasil.

As características analisadas foram: 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). Para a aquisição destas informações e elaboração dos mapas, foram utilizados os softwares QGIS 2.10.1 (versão Pisa), Google Earth e TrackMaker Free, equações, imagens altimétricas registradas pelo satélite ALOS (sensor Palsar) (ASF, 2017). O processamento foi executado em quatro 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).

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA, TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA DA MICROBACIA RIO DO GATO, RONDÔNIA, BRASIL
 Gabriel Silva Leão Ferreira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Kalline de Almeida Alves Carneiro,
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Eduardo Ossamu Nagao, Francisco Adilson dos Santos Hara,
 Richard Coelho de Paulo, Jhony Vendruscolo

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).

2ª Etapa - Características topográficas

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

Declividade: mensurada com a ferramenta “modelo digital de elevação”, em seguida foi classificada para a aquisição de informações relacionadas ao relevo, influência na propagação de incêndios e aptidão à mecanização agrícola (Tabela 2).

Tabela 2. Classificação do relevo, influência na propagação de incêndios e aptidão à mecanização agrícola em função da declividade (%).

Parâmetro	Classe	Declividade (%)
Relevo 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; Araújo-Júnior (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

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA, TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA DA MICROBACIA RIO DO GATO, RONDÔNIA, BRASIL
Gabriel Silva Leão Ferreira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Kalline de Almeida Alves Carneiro,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Eduardo Ossamu Nagao, Francisco Adilson dos Santos Hara,
Richard Coelho de Paulo, Jhony Vendruscolo

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).

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

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).

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA, TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA DA MICROBACIA RIO DO GATO, RONDÔNIA, BRASIL
 Gabriel Silva Leão Ferreira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Kalline de Almeida Alves Carneiro,
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Eduardo Ossamu Nagao, Francisco Adilson dos Santos Hara,
 Richard Coelho de Paulo, Jhony Vendruscolo

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	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).

Para facilitar a interpretação dos resultados e auxiliar o planejamento e gestão dos recursos naturais, foram gerados mapas de altitude, relevo e hidrografia da microbacia. Para a elaboração dos mapas utilizou-se a ferramenta “Novo layout de impressão”, e como referência de localização, o Sistema de Coordenadas Geográficas e o Datum WGS 84 (World Geodetic System, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características geométricas

A microbacia Rio do Gato tem área de 11,06 km², perímetro de 20,46 km, fator forma de 0,10, coeficiente de compacidade de 1,72 e índice de circularidade 0,33. Esses resultados denotam a formação de uma microbacia com formato alongado e baixos riscos de enchentes, do ponto de vista geométrico. Resultados semelhantes foram observados por Pacheco *et al.* (2020) na microbacia do rio São Jorge, Vendruscolo *et al.* (2021b) na microbacia Rio das Almas e por Vendruscolo *et al.* (2022a) na microbacia do rio Tamanduá, todas também pertencentes a sub-bacia do rio Escondido.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA, TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA DA MICROBACIA RIO DO GATO, RONDÔNIA, BRASIL
Gabriel Silva Leão Ferreira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Kalline de Almeida Alves Carneiro,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Eduardo Ossamu Nagao, Francisco Adilson dos Santos Hara,
Richard Coelho de Paulo, Jhony Vendruscolo

Geralmente microbacias de formato alongado têm menor suscetibilidade a enchentes quando comparadas com microbacias de formato circular de área equivalente, por causa de dois fatores, primeiro, as águas dos tributários atingem o canal principal em diferentes pontos, segundo, existe menor probabilidade de ocorrência de precipitação pluviométrica intensa em toda área simultaneamente (VILLELA; MATTOS, 1975). Todavia, mesmo não possuindo riscos de enchentes do ponto de vista geométrico, é importante considerar outros fatores que influenciam na formação de enchentes, como o tempo de concentração, uma vez que, mesmo com formato alongado, microbacias pequenas podem ter precipitação pluviométrica intensa em toda sua área simultaneamente.

Características topográficas

No que tange a altitude, constatou-se uma variação de 247 m a 442 m (Figura 2), com média de 343 m e amplitude altimétrica de 195 m.

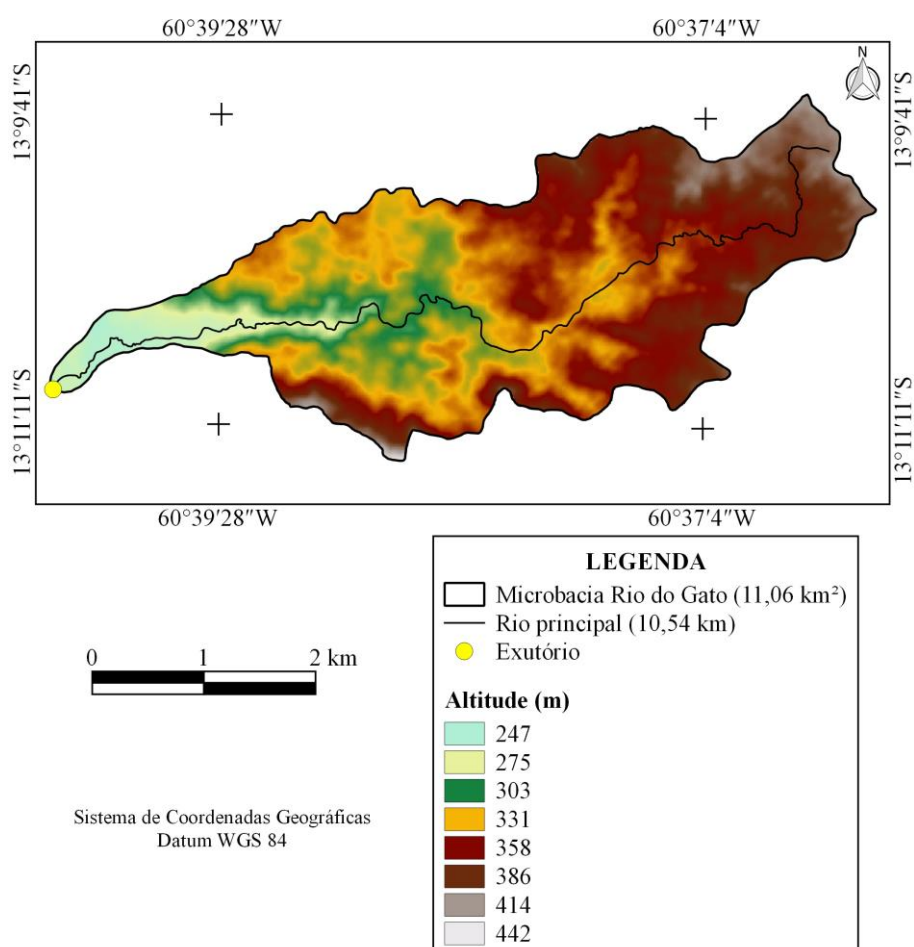


Figura 2. Altitude da microbacia Rio do Gato, Rondônia, Brasil.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA, TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA DA MICROBACIA RIO DO GATO, RONDÔNIA, BRASIL
 Gabriel Silva Leão Ferreira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Kalline de Almeida Alves Carneiro,
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Eduardo Ossamu Nagao, Francisco Adilson dos Santos Hara,
 Richard Coelho de Paulo, Jhony Vendruscolo

A altitude influencia diversos fatores como temperatura, precipitação, transpiração e evaporação (TEODORO *et al.* (2017), e, conseqüentemente, a adaptabilidade ambiental dos cultivos agrícolas (FRITZSONS; MONTAVANI; WREGGE, 2016). Na faixa de altitude da microbacia (247 a 442 m) podem ser encontradas várias espécies de interesse econômico, para o desenvolvimento de atividades de agricultura, olericultura, fruticultura e silvicultura (Tabela 4), permitindo a adoção de policultivos e a redução do risco financeiro do estabelecimento agropecuário.

Tabela 4. Espécies vegetais de interesse econômico que se encontram na faixa de altitude da microbacia Rio do Gato.

Setor	Nome popular	Nome científico	Faixa de altitude (m)
Agricultura	Arroz	<i>Oryza sativa</i>	0 a 2.360
	Cacau	<i>Theobroma cacao</i>	0 a 800
	Cana-de-açúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	0 a 2.600
	Café conilon	<i>Coffea canephora var. robusta</i>	0 a 550
	Feijão	<i>Phaseolus vulgaris</i>	0 a 2.350
	Girassol	<i>Helianthus annuus</i>	0 a 2.200
	Mamona	<i>Ricinus communis</i>	0 a 2.350
	Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	0 a 1.800
	Milho	<i>Zea mays</i>	0 a 2.450
Olericultura	Soja	<i>Glycine max</i>	0 a 2.150
	Abóbora-cheirosa	<i>Cucurbita moschata</i>	0 a 2.350
	Agrião	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	0 a 2.900
	Cará	<i>Dioscorea nummularia</i>	0 a 1.900
	Batata-doce	<i>Ipomoea batatas</i>	0 a 2.700
	Gengibre	<i>Zingiber officinale</i>	0 a 1.950
	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	0 a 1.950
Fruticultura	Pimenta-do-reino	<i>Piper nigrum</i>	0 a 1.080
	Abacate	<i>Persea americana</i>	0 a 2.050
	Abacaxi	<i>Ananas comosus</i>	0 a 1.800
	Banana	<i>Musa spp.</i>	0 a 2.150
	Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	0 a 1.850

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA, TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA DA MICROBACIA RIO DO GATO, RONDÔNIA, BRASIL
 Gabriel Silva Leão Ferreira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Kalline de Almeida Alves Carneiro,
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Eduardo Ossamu Nagao, Francisco Adilson dos Santos Hara,
 Richard Coelho de Paulo, Jhony Vendruscolo

	Graviola	<i>Annona muricata</i>	0 a 1.000
	Laranja	<i>Citrus sinensis</i>	0 a 1.800
	Limão	<i>Citrus limon</i>	0 a 2.150
	Manga	<i>Mangifera indica</i>	0 a 1.600
	Mamão	<i>Carica papaya</i>	0 a 1.700
Silvicultura	Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i>	0 a 700
	Sumaúma	<i>Ceiba pentandra</i>	0 a 1.250

Fonte: Adaptado de Bourke (2010).

Em relação ao relevo, a microbacia apresenta de planos a montanhosos, porém, existe dominância das classes ondulado (51,18%), suave ondulado (27,40%) e forte ondulado (14,74%) (Figura 3). Características semelhantes para o relevo foram encontradas por Lima *et al.* (2021) e Vendruscolo *et al.* (2020a), ao estudarem as microbacias dos rios Paraíso e Alto Rio Escondido, respectivamente, ambas localizadas no estado de Rondônia.

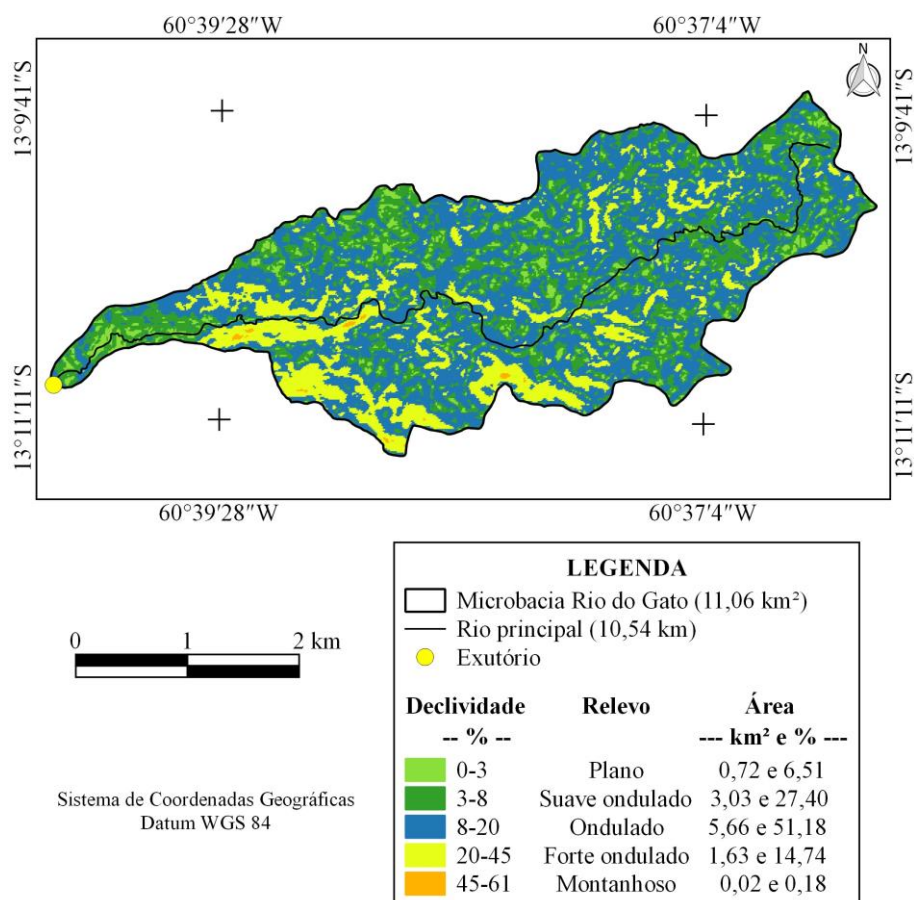


Figura 3. Relevo da microbacia Rio do Gato, Rondônia, Brasil.

O aumento da declividade tende a elevar as perdas de solo, água, matéria orgânica e nutrientes do solo, reduzindo a capacidade produtiva dos sistemas agrícolas (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2014), afetando negativamente o desenvolvimento econômico dos estabelecimentos agropecuários privados localizados na microbacia em estudo. Mediante o exposto, recomenda-se a adoção de práticas conservacionistas (Tabela 5) para reduzir as perdas citadas e favorecer a manutenção ou aumento da capacidade produtiva do solo.

Tabela 5. Práticas conservacionistas recomendadas para a microbacia Rio do Gato, Rondônia, Brasil, em função do tipo de relevo.

Relevo	Prática conservacionista
Plano	Florestamento, alternância de capinas, ceifa do mato, cobertura morta e plantio em contorno.
Suave ondulado	Florestamento, alternância de capinas, ceifa do mato, cobertura morta, plantio em contorno e terraceamento.
Ondulado	Florestamento, alternância de capinas, ceifa do mato, cobertura morta, plantio em contorno, controle do fogo e terraceamento.
Forte ondulado	Florestamento, alternância de capinas, ceifa do mato, cobertura morta, plantio em contorno, controle do fogo e terraceamento.
Montanhoso	Florestamento e controle do fogo.

Adaptado de Bertoni e Lombardi Neto (2014).

Ao analisar a declividade da paisagem na microbacia, dos pontos de vista de influência na propagação de incêndios e aptidão à mecanização agrícola, constatou-se que 69,53% da área exerce baixa influência na propagação de incêndios e 69,62% da área é considerada apta a extremamente apta à mecanização agrícola (Tabela 6).

Tabela 6. Influência na propagação de incêndios e aptidão à mecanização agrícola na microbacia Rio do Gato, Rondônia, Brasil.

Influência na propagação de incêndios	Área	
	----- km ² -----	----- % -----
Baixa	7,69	69,53
Moderada	2,59	23,42
Alta	0,59	5,33
Muito alta	0,17	1,54
Extremamente alta	0,02	0,18
Aptidão à mecanização agrícola		
Extremamente apta	1,77	16,00
Muito apta	3,30	29,84
Apta	2,63	23,78
Moderadamente apta	1,71	15,46
Não apta	1,65	14,92

Características hidrográficas

A análise hidrográfica da microbacia confirmou a formação de uma rede de drenagem com 52,58 km de comprimento, padrão de drenagem dendrítico, rios com até 4ª ordem de drenagem (Figura 4), 151 nascentes (Figura 5), densidade de nascentes de 13,65 nascentes km⁻², densidade de drenagem de 4,75 km km⁻², coeficiente de manutenção de 210,3 m² m⁻¹, índice de sinuosidade de 31,01% e tempo de concentração de 2,09 h.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA, TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA DA MICROBACIA RIO DO GATO, RONDÔNIA, BRASIL
 Gabriel Silva Leão Ferreira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Kalline de Almeida Alves Carneiro,
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Eduardo Ossamu Nagao, Francisco Adilson dos Santos Hara,
 Richard Coelho de Paulo, Jhony Vendruscolo

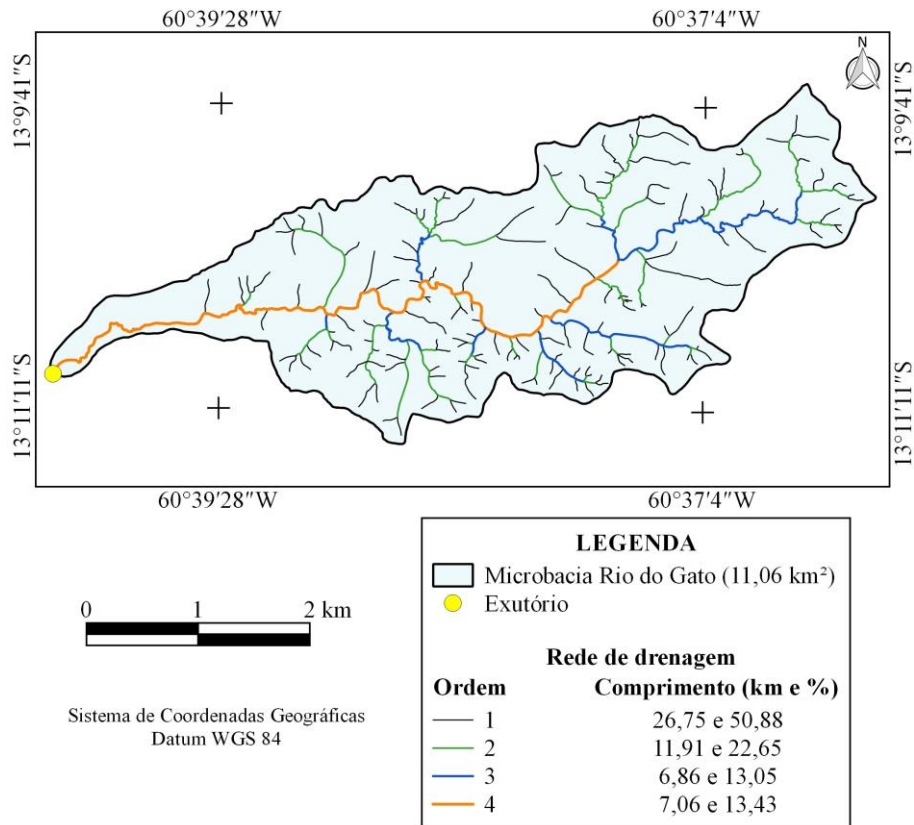


Figura 4. Rede e ordem de drenagem da microbacia Rio do Gato, Rondônia, Brasil.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA, TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA DA MICROBACIA RIO DO GATO, RONDÔNIA, BRASIL
Gabriel Silva Leão Ferreira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Kalline de Almeida Alves Carneiro,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Eduardo Ossamu Nagao, Francisco Adilson dos Santos Hara,
Richard Coelho de Paulo, Jhony Vendruscolo

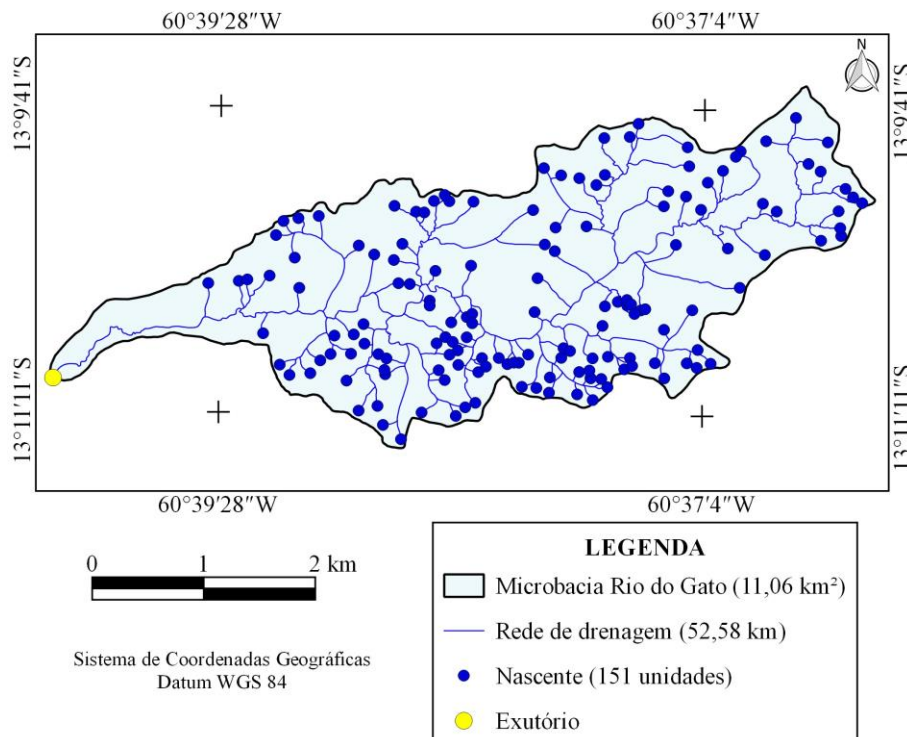


Figura 5. Distribuição espacial das nascentes da microbacia Rio do Gato, Rondônia, Brasil.

As densidades de nascentes e drenagem são consideradas alta e muito alta, respectivamente, confirmando o alto potencial hídrico da região. Esses resultados assemelham-se aos observados nas microbacias do Alto Rio Escondido (VENDRUSCOLO *et al.*, 2020a) e Médio Rio Escondido (VENDRUSCOLO *et al.*, 2020b), ambas localizadas na cabeceira da sub-bacia do rio Escondido. Segundo estes autores, a densidade de nascentes se eleva com a inclinação do terreno, explicando a elevada densidade de nascentes na microbacia do Rio do Gato, visto que os relevos ondulados a montanhosos abrangem 66,1% da área total. A elevada densidade de drenagem está associada com a litologia da região, formada basicamente por rochas ígneas (41,86%) e metamórficas (54,34%), que apresentam baixa permeabilidade, favorecendo o escoamento superficial no período chuvoso, mesmo com cobertura de vegetação nativa.

O coeficiente de manutenção denota que são necessários 210,4 m² de área na microbacia para manter perene 1 m de curso d'água. Esse resultado é muito baixo quando comparado aos valores observados nas microbacias dos rios São Jorge (563 m² m⁻¹) (PACHECO *et al.*, 2020), Rio das Almas (800,9 m² m⁻¹) (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021b), Tamanduá (1.023,4 m² m⁻¹) (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022a) e Ariranha (1.157,9 m² m⁻¹) (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022b), localizadas mais próximas ao exutório da sub-bacia do rio Escondido. É observada a redução da densidade de drenagem da cabeceira para o exutório da sub-bacia do rio Escondido

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA, TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA DA MICROBACIA RIO DO GATO, RONDÔNIA, BRASIL
Gabriel Silva Leão Ferreira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Kalline de Almeida Alves Carneiro,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Eduardo Ossamu Nagao, Francisco Adilson dos Santos Hara,
Richard Coelho de Paulo, Jhony Vendruscolo

(VENDRUSCOLO *et al.*, 2021a), explicando o menor coeficiente de manutenção da microbacia Rio do Gato, visto que este parâmetro é calculado com base na densidade de drenagem.

O índice de sinuosidade confirma a formação de um canal principal divagante, ou seja, entre o muito reto e o muito sinuoso. A sinuosidade dos canais é influenciada por fatores como carga de sedimentos, compartimentação litológica, estruturação geológica (fraturas, falhas e contatos geológicos) e declividade dos canais, que exercem controle sobre o direcionamento do fluxo hídrico (LANA; ALVES; CASTRO, 2001). Além disso, a sinuosidade pode favorecer a formação de ambientes lênticos e lóticos (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022c), indicando a possível formação de poços e correntes de água na microbacia do Rio do Gato e, teoricamente, favorece o desenvolvimento de um maior número de espécies aquáticas, mediante aos diferentes tipos de ambientes formados em rios com essas características (divagante). Assim, considera-se que nesta região há um controle moderado desse direcionamento (fluxo hídrico), contudo, estas condições (sinuosidade) facilitam o acúmulo de sedimentos nas áreas internas aos meandros dos rios e, conseqüentemente, perda de solo por erosão nas áreas externas, principalmente onde há degradação oriunda das atividades humanas (SOARES; SOUZA, 2012).

O tempo de concentração é 2,09 h, portanto, esse é o tempo necessário para a água percorrer todo o percurso do canal principal. O valor de 2,09 h é baixo em relação ao tempo de duração das precipitações no município de Colorado D'Oeste. Com base em trabalho realizado por Fietz *et al.*, (2011) no referido município, utilizando dados de precipitações com duração de 5 minutos a 24 h, pode-se estimar para um período de 2 anos, precipitações com duração de 2,09 h e intensidade de 46,31 mm h⁻¹. Portanto, pode-se considerar que existem precipitações com duração igual ou superior a 2,09, e, conseqüentemente, a contribuição simultânea de toda a área da microbacia Rio do Gato para a formação de enchentes, mesmo apresentando formato alongado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A microbacia Rio do Gato tem área de 11,06 km², formato alongado, altitudes de 247 a 442 m, dominância dos relevos ondulado (51,18%), suave ondulado (27,40%) e forte ondulado (14,74%), 69,53% da área total classificada como de baixa influência na propagação de incêndios, 69,62% da área total classificada como apta a extremamente apta à mecanização agrícola, rede de drenagem de 52,58 km, padrão de drenagem dendrítico, rios de até 4^a ordem, 151 nascentes, 13,65 nascente km⁻² (alta), densidade de drenagem de 4,75 km km⁻² (muito alta), coeficiente de manutenção de 210,3 m² m⁻¹ (baixo), índice de sinuosidade de 31,02% (canal principal divagante) e tempo de concentração de 2,09 h (baixo).

As características hidrogeomorfológicas da microbacia Rio do Gato confirmam o potencial para o desenvolvimento econômico dos estabelecimentos agropecuários privados por meio de agropecuária, piscicultura e cultivos florestais, inclusive com tecnificação na agricultura. Para reduzir

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA, TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA DA MICROBACIA RIO DO GATO, RONDÔNIA, BRASIL
Gabriel Silva Leão Ferreira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Kalline de Almeida Alves Carneiro,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Eduardo Ossamu Nagao, Francisco Adilson dos Santos Hara,
Richard Coelho de Paulo, Jhony Vendruscolo

o impacto das atividades antrópicas nos recursos naturais e manter ou aumentar a capacidade produtiva dos solos, recomenda-se a adoção de práticas conservacionistas nos sistemas agropecuários. Também são recomendados estudos sobre a dinâmica temporal e espacial da cobertura do solo para se entender o processo de uso e ocupação do solo, e identificar áreas prioritárias para a manutenção, e quando necessário, a recuperação da vegetação nativa.

REFERÊNCIAS

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

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

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

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

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

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

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas - Manual Operativo**. Brasília-DF: Coordenação Nacional do PNMH, Ministério da Agricultura, 1987.

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

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

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Geologia e recursos minerais do estado de Rondônia**. Porto Velho: CRPM, 2018. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/10277/sig_rondonia.zip?sequence=10&isAllowed=y. Acesso em: 12 de fevereiro de 2022.

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

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

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA, TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA DA MICROBACIA RIO DO GATO, RONDÔNIA, BRASIL
Gabriel Silva Leão Ferreira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Kalline de Almeida Alves Carneiro,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Eduardo Ossamu Nagao, Francisco Adilson dos Santos Hara,
Richard Coelho de Paulo, Jhony Vendruscolo

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. DOI: <https://doi.org/10.5380/abclima.v18i0.39471>

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

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

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

LANA, C. E.; ALVES, J. M. P.; CASTRO, P. T. A. Análise Morfométrica da Bacia do Rio do Tanque, MG-Brasil. **Revista Escola de Minas**, v. 54, n. 2, p. 121-126, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0370-44672001000200008>

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>

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.

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>

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

RIBEIRO, L.; KOPROSKI, L. de P.; STOLLE, L.; LINGNAU, C.; SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. Zoneamento de riscos de incêndios florestais para a Fazenda Experimental do Canguiri, Pinhais (PR). **Floresta**, v. 38, n. 3, p. 561-572, 2008. DOI: <https://doi.org/10.5380/rf.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 JUNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SCCOTI, M. S. V.; TRONCO, K. M. Q.; SOUZA, E. F. M.; ROCHA, K. J.; HARA, F. A. S.; NAGAO, E. O.; ROCHA, J. D. S.; FULAN, J. Â.; NASCIMENTO, J. M. S.; VENDRUSCOLO, J. Aplicação das geotecnologias para análise da paisagem da microbacia do rio Boa Sorte, Rondônia, Brasil. **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 4, p. e341343, 2022a. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1343>

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA, TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA DA MICROBACIA RIO DO GATO, RONDÔNIA, BRASIL
Gabriel Silva Leão Ferreira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Kalline de Almeida Alves Carneiro,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Eduardo Ossamu Nagao, Francisco Adilson dos Santos Hara,
Richard Coelho de Paulo, Jhony Vendruscolo

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

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

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, e21110313363, 2021. <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: <https://doi.org/10.4136/1980-993X>

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

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

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

SOARES, G. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; MIRA, S. F.; MORETO, R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J.; ROSA, D. M. Uso da plataforma SIG na caracterização morfométrica da microbacia do rio Santa Teresinha, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezuelana**, v. especial, p. 84-95, 2019. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/46157>

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

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>

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. O conceito de Bacia Hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista UNIARA**, v. 20, p. 137-157, 2007.

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>

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA, TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA DA MICROBACIA RIO DO GATO, RONDÔNIA, BRASIL
Gabriel Silva Leão Ferreira, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Kalline de Almeida Alves Carneiro,
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, João Anderson Fulan, Eduardo Ossamu Nagao, Francisco Adilson dos Santos Hara,
Richard Coelho de Paulo, Jhony Vendruscolo

VENDRUSCOLO, J.; BOONE, N. R. V.; MORETO, R. F.; SANTOS JUNIOR, N. R. R.; 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-ocidental, 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.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; SILVA, E. C.; FERREIRA, E.; SOUZA, R. F. S.; FULAN, J. Â.; FERNANDES, I. M.; CARNEIRO, K. A. A.; HARA, F. A. S. Microbacia do rio Cachara: características hidrogeomorfológicas e dinâmica da cobertura do solo como subsídios para o planejamento e a gestão dos recursos naturais. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 4, p. e341306, 2022c. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1306>

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. DE F.; ROSA, D. M. E. CAVALHEIRO, W. C. S. Características morfométricas da microbacia do Médio Rio Escondido, Amazônia Ocidental, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 565-585, 2020b. DOI: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n1-040>

VENDRUSCOLO, J.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; MACEDO, T. M.; DONEGÁ, M. V. B.; FULAN, J. Â.; SOUZA, R. F. S.; CAVALHEIRO, W. C. S. Características hidrogeomorfológicas e dinâmica da cobertura da terra na microbacia do rio Ariranha, Amazônia Ocidental, Brasil. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. e311034, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1034>

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

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