



MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS

CACHARA RIVER MICRO-BASIN: HYDROGEOMORPHOMETRIC CHARACTERISTICS AND SOIL COVER DYNAMICS AS SUBSIDIES FOR THE PLANNING AND MANAGEMENT OF NATURAL RESOURCES

Jhony Vendruscolo¹, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro², Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior³, Eduarda Costa da Silva⁴, Elvino Ferreira⁵, Renato Francisco da Silva Souza⁶, João Anderson Fulan⁷, Izaias Médice Fernandes⁸, Kalline de Almeida Alves Carneiro⁹, Franciso Adilson dos Santos Hara¹⁰

e341306

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1306>

PUBLICADO: 04/2022

RESUMO

As características hidrogeomorfológicas associadas às informações sobre dinâmica da cobertura do solo são cruciais para o planejamento e gestão dos recursos naturais. Neste contexto, objetivou-se com este trabalho obter informações sobre as características da paisagem na microbacia do rio Cachara, por meio de geotecnologias e equações. A microbacia tem área de 43,71 km², perímetro de 35,54 km, forma alongada, altitudes de 207 a 497 m, relevos planos a escarpados, 60,51% da área classificada como moderada a extremamente alta influência na propagação de incêndios, 58,66% da área considerada moderadamente apta a extremamente apta a mecanização agrícola, padrão de drenagem dendrítico de até 5° ordem, densidades de nascentes e drenagem muito alta, baixo coeficiente de manutenção, canal principal muito sinuoso e baixo tempo de concentração. A área de agropecuária cresceu até 2008, alcançando 52,87% da área total da microbacia e 57,47% da área total da zona ripária. A partir de 2008, a área da agropecuária apresentou redução para 51,13% da área total da microbacia e 56,21% da área total da zona ripária no ano de 2018. A área de floresta nativa apresentou comportamento inverso ao observado na área da agropecuária, e no ano de 2018 ocupava 48,84% da área da microbacia e 43,73% da área da zona ripária. A microbacia tem potencial para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, contudo, a predominância de relevos declivosos e o desmatamento de regiões inadequadas comprometem o uso e conservação de recursos naturais (ex: solo e água).

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

ABSTRACT

The hydrogeomorphometric characteristics associated with information on land cover dynamics are crucial for the planning and management of natural resources. In this context, the work aims to obtain information about the landscape characteristics in the Cachara river micro-basin, through geotechnologies and equations. The micro-basin has an area of 43.71 km², a perimeter of 35.54 km, elongated shape, altitudes from 207 to 497 m, flat to steep reliefs, 60.51% of the area classified as moderate to extremely high influence on the spread of fires, 58.66% of the area considered moderately

¹ Universidade Federal do Amazonas

² Cavalheiro Engenharia Rural e Empresarial Ltda

³ Universidade Federal de Rondônia

⁴ Universidade Federal do Amazonas

⁵ Universidade Federal de Rondônia

⁶ Pesquisador bolsista DCTA FAPEAM/UFAM

⁷ Universidade Federal de São Carlos

⁸ Universidade Federal de Rondônia

⁹ Universidade Federal da Paraíba

¹⁰ Universidade Federal do Amazonas



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

to extremely apt for agricultural mechanization, 5th order dendritic drainage pattern, very high spring density, very high drainage density, low maintenance coefficient, very sinuous main channel and low concentration time. The agricultural area grew steadily until 2008, occupying 52.87% of the micro-basin area and 57.47% of the riparian zone area. As of 2008, the area of agriculture showed a reduction, occupying 51.13% of the area of the micro-basin and 56.21% of the area of the riparian zone in 2018. The area of native forest showed an opposite behavior to that observed in the area of agriculture, and in 2018 it occupied 48.84% of the microbasin area and 43.73% of the riparian zone area. The micro-basin has potential for the development of agricultural activities, however, the predominance of sloping reliefs and the deforestation of unsuitable regions compromises the use and conservation of natural resources like (eg: soil and water).

KEYWORDS: *Geotechnologies. Landscape features. Environmental planning and management.*

INTRODUÇÃO

A microbacia do rio Cachara pertence à sub-bacia do rio Branco, à bacia do rio Guaporé e atualmente conta com 98 estabelecimentos agropecuários privados (INCRA, 2018). Além de áreas particulares, a sub-bacia do rio Branco drena toda a extensão da Terra Indígena Rio Branco e parte da Reserva Biológica do Guaporé (Rebio Guaporé), logo, os impactos antrópicos ocasionados nas microbacias que formam essa sub-bacia podem comprometer os recursos naturais tanto dos estabelecimentos agropecuários privados como também das áreas protegidas por lei. Assim, constata-se a necessidade de analisar as características da paisagem dessa microbacia, a fim de identificar práticas de manejo conservacionistas e delimitar as áreas prioritárias para a manutenção e recuperação da vegetação nativa, com a finalidade de conciliar o crescimento econômico e a conservação dos recursos naturais. O monitoramento ambiental, através do acompanhamento da dinâmica temporal do uso e ocupação do solo, possibilita a atuação racional do homem sobre o ambiente. Assim, os efeitos prejudiciais ao meio físico diminuem, uma vez que o acompanhamento desta dinâmica permite detectar e monitorar os impactos dessas mudanças ocorridas sobre os ecossistemas naturais (SILVA; FRANÇA, 2013).

As microbacias do estado de Rondônia apresentam características distintas em suas paisagens que influenciam na seleção de práticas conservacionistas específicas para cada uma delas (ex: plantio em contorno), assim elas são consideradas unidades ideais para o planejamento e a gestão dos recursos naturais (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021a). Duas metodologias podem ser aplicadas para a aquisição de informações da paisagem, a primeira tem como base o levantamento das informações em campo e a segunda por sensoriamento remoto. A segunda apresenta algumas vantagens em relação à primeira, com destaque para a obtenção de grande quantidade de dados de qualidade, em tempo relativamente curto e com baixo investimento financeiro. Devido às vantagens citadas, muitos autores têm adotado o sensoriamento remoto como metodologia para a aquisição de dados na região amazônica, e com grande êxito, como pode ser observado nos trabalhos realizados nas microbacias



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaias Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

dos rios Bonito (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021b), Sabiá (CAVALHEIRO *et al.*, 2021), Brilhante (FERREIRA *et al.*, 2021a), Deusdedit (SILVA *et al.*, 2021) e Piranha-preta (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2021a).

De acordo com o que foi exposto, objetivou-se com este trabalho obter informações sobre as características hidrogeomorfológicas e sobre a dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Cachara, e essas informações poderão ser utilizadas para subsidiar o planejamento e a gestão ambiental da região.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e características gerais da área de estudo

O trabalho foi realizado na microbacia do rio Cachara, localizada nos municípios de Alta Floresta D'Oeste (63,42%), Nova Brasilândia D'Oeste (20,84%) e Novo Horizonte D'Oeste (15,74%) (Figura 1).

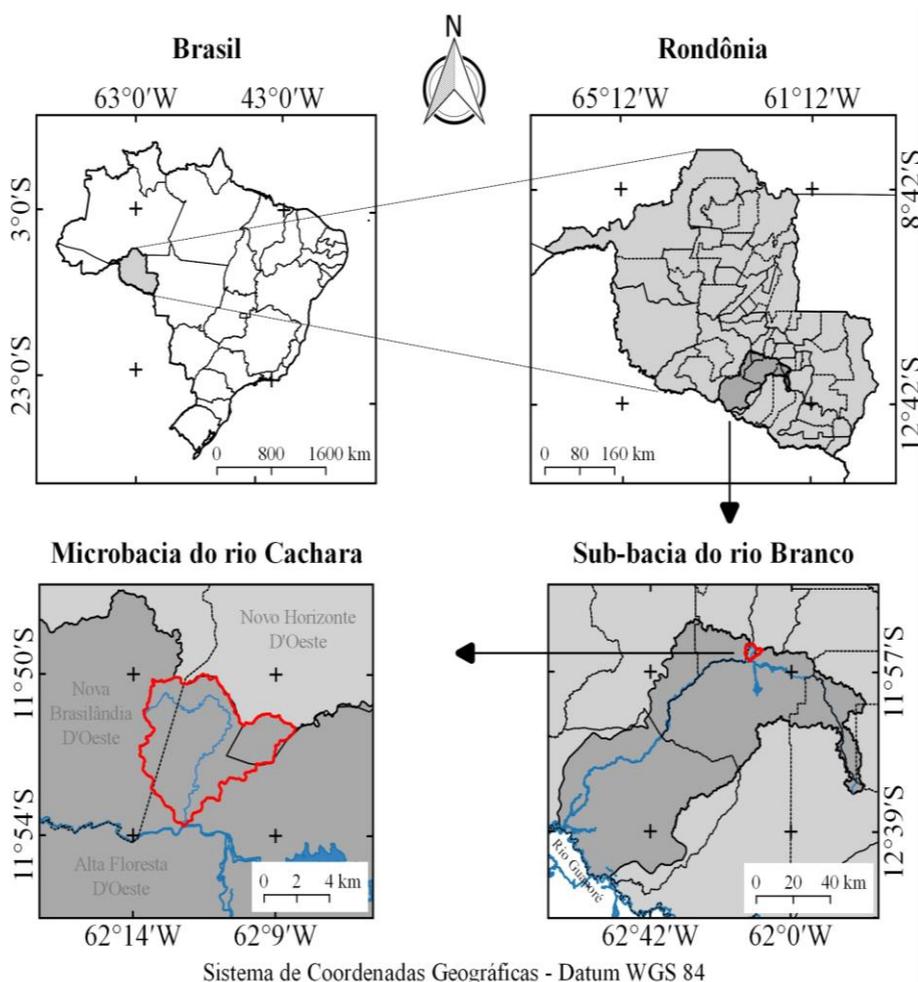


Figura 1. Localização da microbacia do rio Cachara, afluente do rio Branco, Rondônia, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

A região na qual a microbacia está inserida tem clima de Monção (Am), temperaturas médias anuais de 24 a 26°C (ALVARES *et al.*, 2013), precipitações anuais de 1.728,9 a 1.843,7 mm (FRANCA, 2015), solos classificados como Cambissolo eutrófico (77,68%) e Latossolo Vermelho eutrófico (22,32%) (SEDAM, 2002), e rochas metamórficas provenientes de um metamorfismo regional (CPRM, 2018).

As características analisadas foram: geométricas (área, perímetro, fator de forma, índice de circularidade e coeficiente de compacidade), topográficas (altitude e declividade), hidrográficas (padrão de drenagem, ordem dos rios, densidade de nascentes, densidade de drenagem, coeficiente de manutenção, índice de sinuosidade e tempo de concentração) e a dinâmica temporal e espacial de cobertura do solo na microbacia e em sua zona ripária. Para a aquisição destas informações e elaboração dos mapas, foram utilizados os softwares QGIS 2.10.1 (versão Pisa), Google Earth e TrackMaker Free, equações, imagens altimétricas registradas pelo satélite ALOS (sensor Palsar) (ASF, 2021) e imagens de cobertura do solo registradas pelos satélites Landsat 5 e Landsat 8 (USGS, 2018). 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 (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).

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

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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

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

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

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

Parâmetro	Límite	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 2).

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

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

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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

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), (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).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

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

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

Os parâmetros como 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	Límite
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 *et al.*, (2017).

4ª Etapa - Dinâmica da cobertura do solo

Para a análise da dinâmica de cobertura do solo foram utilizadas as imagens dos satélites Landsat 5 (1988, 1988 e 2008) e Landsat 8 (2018), registradas no período de julho a agosto, em função da melhor qualidade das imagens. Informações sobre as características das imagens dos satélites Landsat 5 e Landsat 8 encontram-se na Tabela 4.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

Tabela 4. Características das imagens dos satélites Landsat 5 e Landsat 8, utilizadas para análise da dinâmica da cobertura na microbacia do rio Cachara.

Ano	Satélite	Sensor	B	Resolução				Órbita/ Ponto
				Espectral (μm)	Espacial (m)	Radiométrica (bits)	Temporal (dias)	
1988	Landsat 5	TM	3	0,63-0,69	30	8	16	231/68
1998			4	0,76-0,90				
2008			5	1,55-1,75				
2018	Landsat 8	OLI	4	0,64-0,67	30	16	16	231/68
			5	0,85-0,88				
			6	1,57-1,65				

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

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

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

$$NDVI = \frac{IP-V}{IP+V} \quad (\text{Equação 9})$$

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

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

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

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

A zona ripária foi delimitada com a ferramenta “Buffer”, considerando 50 m de raio nas nascentes e uma faixa de 30 m de cada lado dos rios, conforme o estabelecido pela Lei nº 12.651 de 2012 (BRASIL, 2012).

5º Passo: Elaboração dos mapas

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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características geométricas

A microbacia do rio Cachara tem uma área de 43,71 km², perímetro de 35,54 km, fator de forma de 0,11, índice de circularidade de 0,43 e coeficiente de compacidade de 1,51. Os resultados confirmam um formato alongado e a baixa propensão a enchentes da microbacia. Características semelhantes podem ser encontradas nas microbacias dos rios Brilhante (FERREIRA *et al.*, 2021a), Menkaika (FERREIRA *et al.*, 2021b), Capivara (PACHECO *et al.*, 2021), Piau (PRAIA *et al.*, 2021), Formoso (SANTOS JUNIOR, 2022), Terra Nova (CAVALHEIRO *et al.*, 2022) e Ariranha (VENDRUSCOLO *et al.*, 2022). As microbacias citadas, incluindo a microbacia em estudo, estão localizadas no mesmo domínio geomorfológico, denominado de Planalto e Chapada dos Parecis, o que explica a semelhança com relação às características geométricas.

Características topográficas

A microbacia apresenta altitude variando entre 207 e 497 m (Figura 2), com valor médio de 379 m e amplitude altimétrica de 290 m. A altitude tem forte correlação com a temperatura do ambiente (ROLDÃO; SANTOS; OLIVEIRA, 2012), sendo observado que algumas centenas de metros de altitude podem significar mudanças sensíveis no ambiente, na biota e irá influenciar no sucesso do cultivo agrícola (FRITZSONS; WHEGE; MANTOVANI, 2015), uma vez que, há uma diminuição média de 0,65 °C da temperatura a cada 100 m de altitude na troposfera. Por essa razão, a altitude pode ser utilizada como um indicador para a pré-seleção de espécies vegetais com potencial econômico.

Na faixa de altitude da microbacia, por exemplo, podem ser encontradas muitas espécies vegetais de interesse econômico, incluindo agrícolas (ex: arroz, cana-de-açúcar, café conilon, coco, feijão, fruta-pão, girassol, mamona, milho e soja) frutíferas (ex: abacate, abacaxi, banana, cacau, caju, cajá manga, jaca, manga, mamão, melão, melancia, laranja, limão, pinha e pitanga), hortaliças (abóbora-cheirosa, agrião, batata-doce, bertalha, beterraba, brócolis, cará, cenoura, chuchu, couve-flor, hortelã, inhame, pepino, pimenta malagueta, pimentão, salsa, taioba, tomate e quiabo) e florestais (seringueira e sumaúma) (BOURKE, 2010). A grande diversidade de espécies com potencial econômico na microbacia evidencia o elevado potencial agropecuário e florestal, e a possibilidade de diversificar a fonte de renda nas propriedades rurais, com o intuito de reduzir o risco financeiro, geralmente associado à monocultura.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

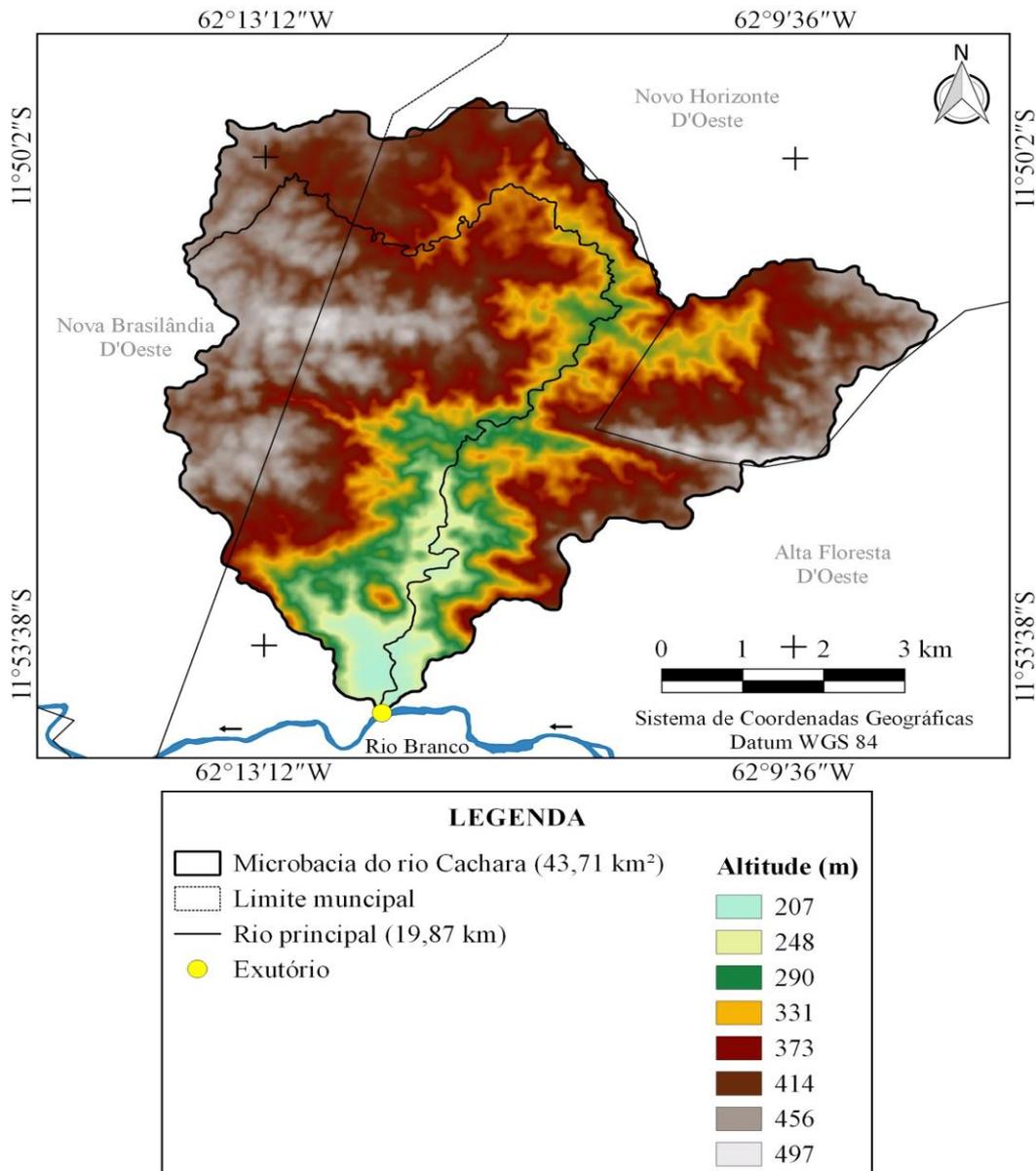


Figura 2. Altitude da microbacia do rio Cachara, Rondônia, Brasil.

No entanto, por se tratar de um ambiente ecologicamente sensível às ações antrópicas, as atividades produtivas devem ser desenvolvidas respeitando-se a capacidade de suporte local, usando-se práticas de manejo dos solos baseadas nos princípios da conservação. Segundo Minella *et al.*, (2007), as lavouras são as principais fontes de sedimentos, e por isso, programas de capacitação e implementação de práticas de manejo conservacionista dos solos são essenciais. Segundo os mesmos autores, a rede fluvial é fonte importante de sedimentos; a preservação das áreas ciliares tem significativo impacto na redução da erosão e da produção de sedimentos em projetos de conservação e manejo de solos em bacias hidrográficas, além de serem fundamentais para garantir a qualidade do ecossistema fluvial.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

A declividade varia de 0 a 96%, formando relevos planos a escarpados, porém, com predomínio das classes ondulado (43,83%) e forte ondulado (39,10%) (Figura 3). As características de relevo são semelhantes aos observados na microbacia do rio Piranha-preta (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2021a), vizinha a microbacia em estudo, e estão associadas ao material litológico da região, identificado como rochas metamórficas provenientes de um metamorfismo regional. Esse tipo de metamorfismo é responsável pela formação da maioria das rochas metamórficas na crosta terrestre e está associado a grandes volumes de rochas graníticas (RUBERTI; SZABÓ; MACHADO, 2001) e a formação de cadeias de montanha (MHE, 2022).

O aumento da declividade eleva a velocidade do escoamento superficial no solo, passando de lento em relevos planos a muito rápidos em relevos montanhosos e escarpados (LEPSCH *et al.*, 2015). Portanto, é extremamente necessário a adoção de práticas conservacionistas nos sistemas agropecuários (exemplos: plantio em contorno, cultivo em faixas, terraceamento e faixas de vegetação permanente) e a manutenção da floresta nativa em regiões estratégicas, como encostas e zonas ripárias, para favorecer a infiltração de água e reduzir o desprendimento de partículas do solo e o escoamento superficial, com a finalidade de conservar o solo e os recursos hídricos.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

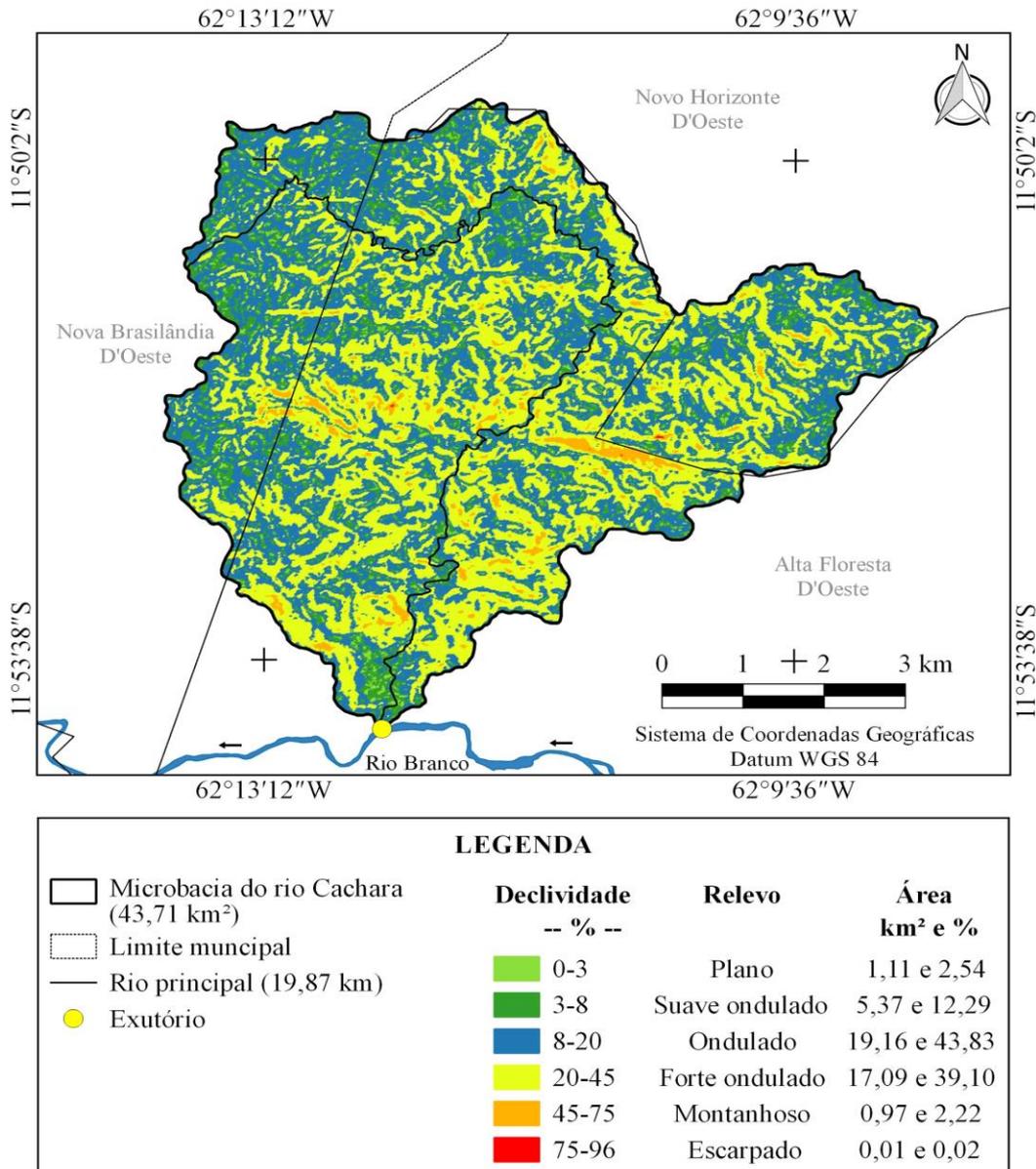


Figura 3. Relevo da microbasia do rio Cachara, Rondônia, Brasil.

A influência na propagação de incêndios variou de baixa a extremamente alta, com predomínio das classes baixa (39,49%) e moderada (33,61%), e a aptidão à mecanização agrícola variou de extremamente apta a não apta, com predomínio das classes não apta (41,34%) e moderadamente apta (19,17%) (Tabela 5). Mediante às características apresentadas, recomenda-se a adoção de práticas preventivas de controle de incêndios, com destaque para palestras educacionais para a conscientização da população sobre os riscos ocasionados pelas queimadas e formas de evitá-las. Nas áreas mais íngremes da microbasia é necessário a manutenção da vegetação nativa remanescente e a recomposição desta vegetação caso tenha sido desmatada. Logo, é uma boa opção



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

destinar essa região para a área de reserva legal. Também é necessário a utilização de atividades econômicas que favoreçam a manutenção da cobertura arbórea, como os sistemas agroflorestais.

Tabela 5. Influência na propagação de incêndios e aptidão à mecanização agrícola na microbacia do rio Cachara, Rondônia, Brasil.

Parâmetro	Classe	Área (km ² e %)
Influência na propagação de incêndios	Baixa	17,26 e 39,49
	Moderada	14,69 e 33,61
	Alta	7,83 e 17,91
	Muito alta	2,96 e 6,77
	Extremamente alta	0,97 e 2,22
Aptidão à mecanização agrícola	Extremamente apta	2,83 e 6,47
	Muito apta	6,69 e 15,31
	Apta	7,74 e 17,71
	Moderadamente apta	8,38 e 19,17
	Não apta	18,07 e 41,34

Características hidrográficas

A microbacia tem rede de drenagem de 254,06 km, padrão de drenagem dendrítico de 5^a ordem (Figura 4), 945 nascentes (Figura 5), 21,62 nascentes km⁻², densidade de drenagem de 5,81 km km⁻², coeficiente de manutenção de 172 m² m⁻¹, índice de sinuosidade de 66,88% e tempo de concentração de 3,58 h.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

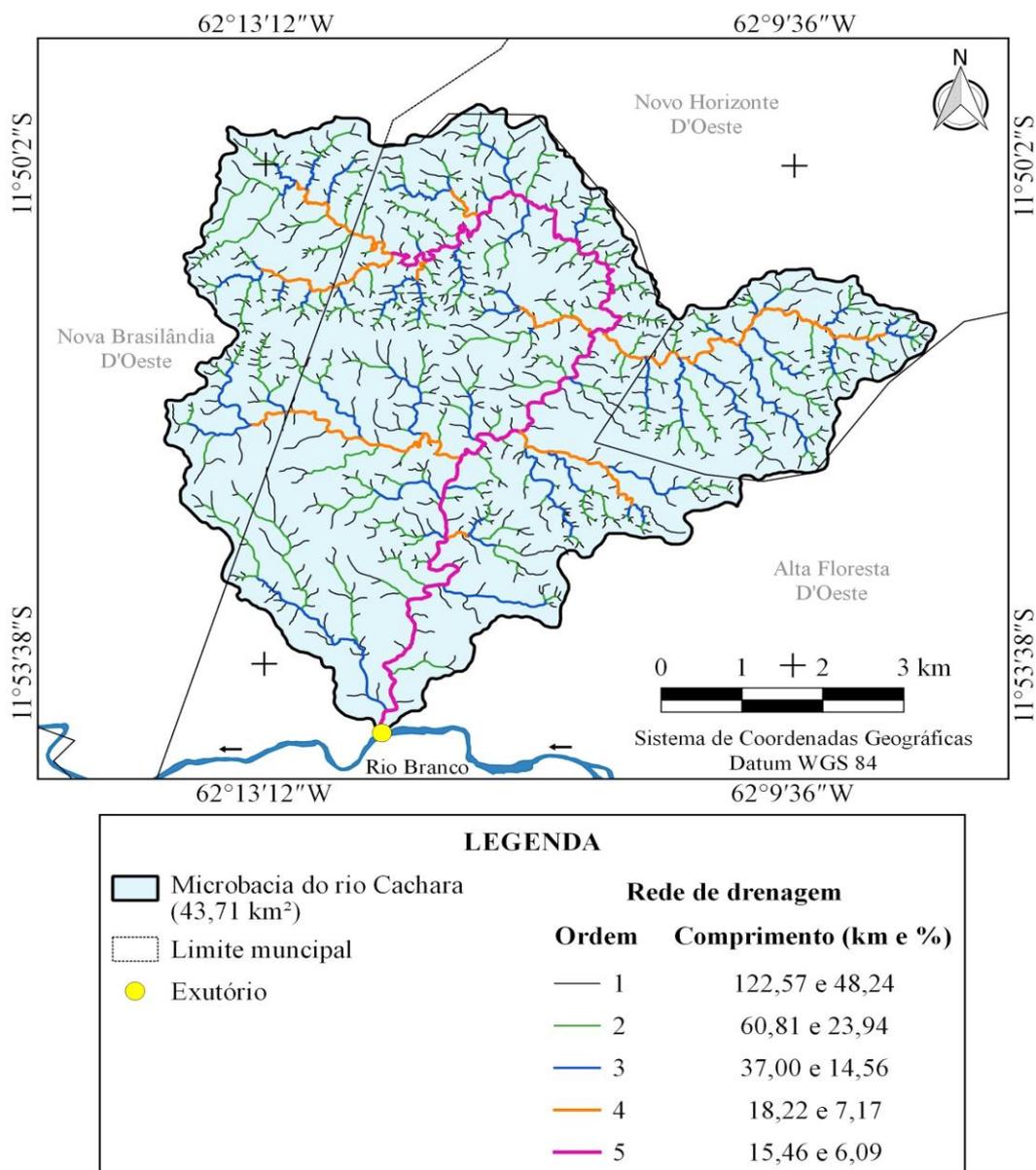


Figura 4. Rede e ordem de drenagem da microbacia do rio Cachara, Rondônia, Brasil.

O padrão de drenagem dendrítico da microbacia tem uma distribuição espacial bem homogênea (Figura 4), indicando boa disponibilidade hídrica. Esse padrão ocorre quando a rede de drenagem se forma sobre rochas uniformes, possibilitando a erosão em todas as direções e de forma semelhante (PARVIS, 1950).

A quinta ordem de drenagem confirma a formação de um rio de porte médio e com improvável probabilidade de secar durante a estação de estiagem. Portanto, denota elevado potencial para o desenvolvimento de piscicultura e para a instalação de sistema de irrigação. Ressalta-se a importância de uma análise da vazão em campo e a coleta de amostras de água, principalmente no período de



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

estiagem, para se mensurar a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos, e confirmar o potencial de uso nas atividades agropecuárias.

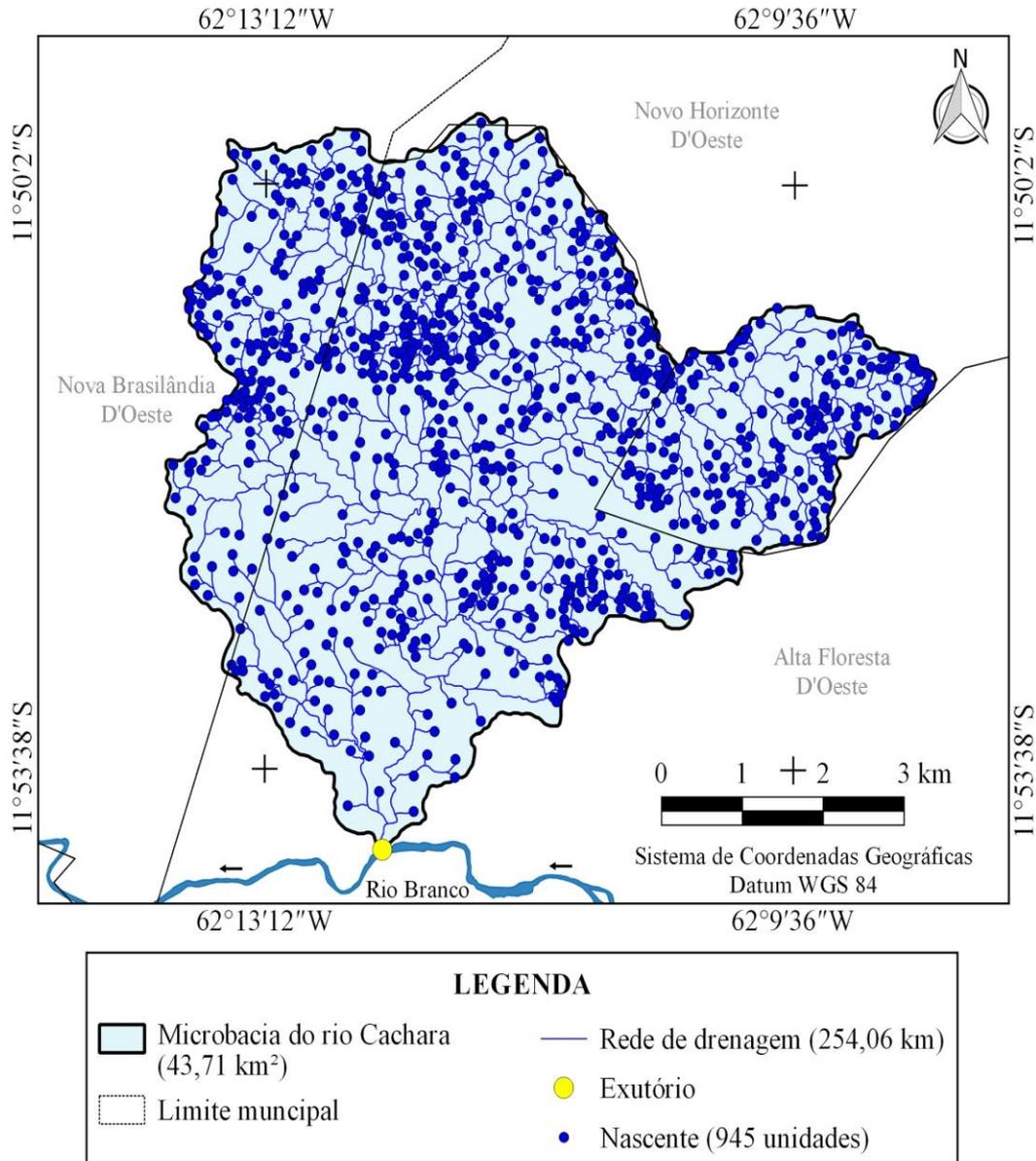


Figura 5. Distribuição espacial das nascentes da microbacia do rio Cachara, Rondônia, Brasil.

Os valores das densidades de nascentes e drenagem foram classificados como muito altos. As nascentes disponibilizam água para a manutenção dos recursos hídricos, assim, constata-se que a microbacia tem ótima disponibilidade hídrica. E o valor da densidade de drenagem confirma a elevada capacidade de drenagem da microbacia. Características semelhantes também foram observadas na microbacia do rio Piranha-preta (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2021a), vizinha da microbacia em estudo. A



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

densidade de drenagem depende basicamente de três fatores, sendo precipitação pluviométrica, permeabilidade do material litológico e declividade da paisagem. Na microbacia ocorre elevada precipitação pluviométrica ($> 1.700 \text{ mm ano}^{-1}$), material litológico de baixa permeabilidade (rocha metamórfica) e predominância das classes de relevo ondulado (43,83%) e forte ondulado (39,10%), condições que favorecem a saturação do solo e o escoamento superficial, e, conseqüentemente, a formação da rede de drenagem.

O valor do coeficiente de manutenção é muito baixo em relação a outras microbacias da sub-bacia do rio Branco, a exemplo das microbacias dos rios Brilhante ($332,02 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$) (FERREIRA *et al.*, 2021a), Nova Gease ($345 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$) (PARÉDIO *et al.*, 2021), Alto Alegre ($396,5 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$) (ROCHA *et al.*, 2021), Deusdedit ($534,5 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$) (SILVA *et al.*, 2021), Alto Rio Branco ($607,9 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$) (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021c), e denota que são necessários apenas 172 m^2 de área para manter cada metro de curso d'água. Esse resultado está diretamente associado com a elevada densidade de drenagem da região.

Altos valores do índice de sinuosidade confirmam a formação de um canal principal muito sinuoso. Esse tipo de canal é controlado pela litologia abaixo da rede de drenagem (SILVA; SILVA, 2016), logo, o canal muito sinuoso da microbacia está associado à presença de rochas metamórficas. A elevada sinuosidade do canal principal leva a formação de habitats lênticos (poços), nas áreas de curvas, e lóticos (rápidos) nos trechos lineares. Essas características favorecem o aumento da complexidade do ecossistema aquático, permitindo a ocorrência de um maior número de espécies de peixes devido a maior diversidade de habitat.

O tempo de concentração de 3,58 h é considerado baixo, tendo em vista que a duração das precipitações nos municípios do estado de Rondônia pode ultrapassar esse tempo. No município de Porto Velho, podem ocorrer chuvas de 88,7 mm, com intensidade de $22,2 \text{ mm h}^{-1}$, duração de 4 h e tempo de retorno de 2 anos (WESCHENFELDER; PICKBRENNER; PINTO, 2016). Nos municípios de Cerejeiras, Colorado D'Oeste, Machadinho D'Oeste, Pimenta Bueno e Theobroma, podem ocorrer precipitações com intensidades de 12,9, 13,6, 13,1, 13,6 e $12,5 \text{ mm h}^{-1}$, respectivamente, e duração de 6 h e tempo de retorno de 2 anos (FIETZ *et al.*, 2011). Portanto, toda a área da microbacia do rio Cachara pode contribuir simultaneamente para a formação de enchentes, após eventos de precipitação com duração superior ao tempo de concentração e intensidade maior que a capacidade de infiltração de água no solo.

Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo (1988 a 2018)

Na microbacia, observou-se o aumento constante da área utilizadas para atividades agropecuárias no período de 1988 a 2008, passando de $7,62$ para $23,11 \text{ km}^2$, em contrapartida, ocorreu a redução constante da área de floresta nativa, passando de $36,09$ para $20,59 \text{ km}^2$ (Figura 6).

Após o ano de 2008 ocorreu o inverso, sendo observado o aumento da área de floresta nativa para $21,35 \text{ km}^2$ e a redução da área de agropecuária para $22,35 \text{ km}^2$ até o ano de 2018. Com relação



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

a área de espelho d'água, foi detectada a partir do ano de 2008, chegando a 0,01 km². Na zona ripária, foi constatado a mesma dinâmica da microbacia, sendo que no último ano de análise (2018), as áreas de agropecuária, floresta nativa e espelho d'água ocupavam 56,21, 43,73 e 0,06% da área total, respectivamente (Figura 7).

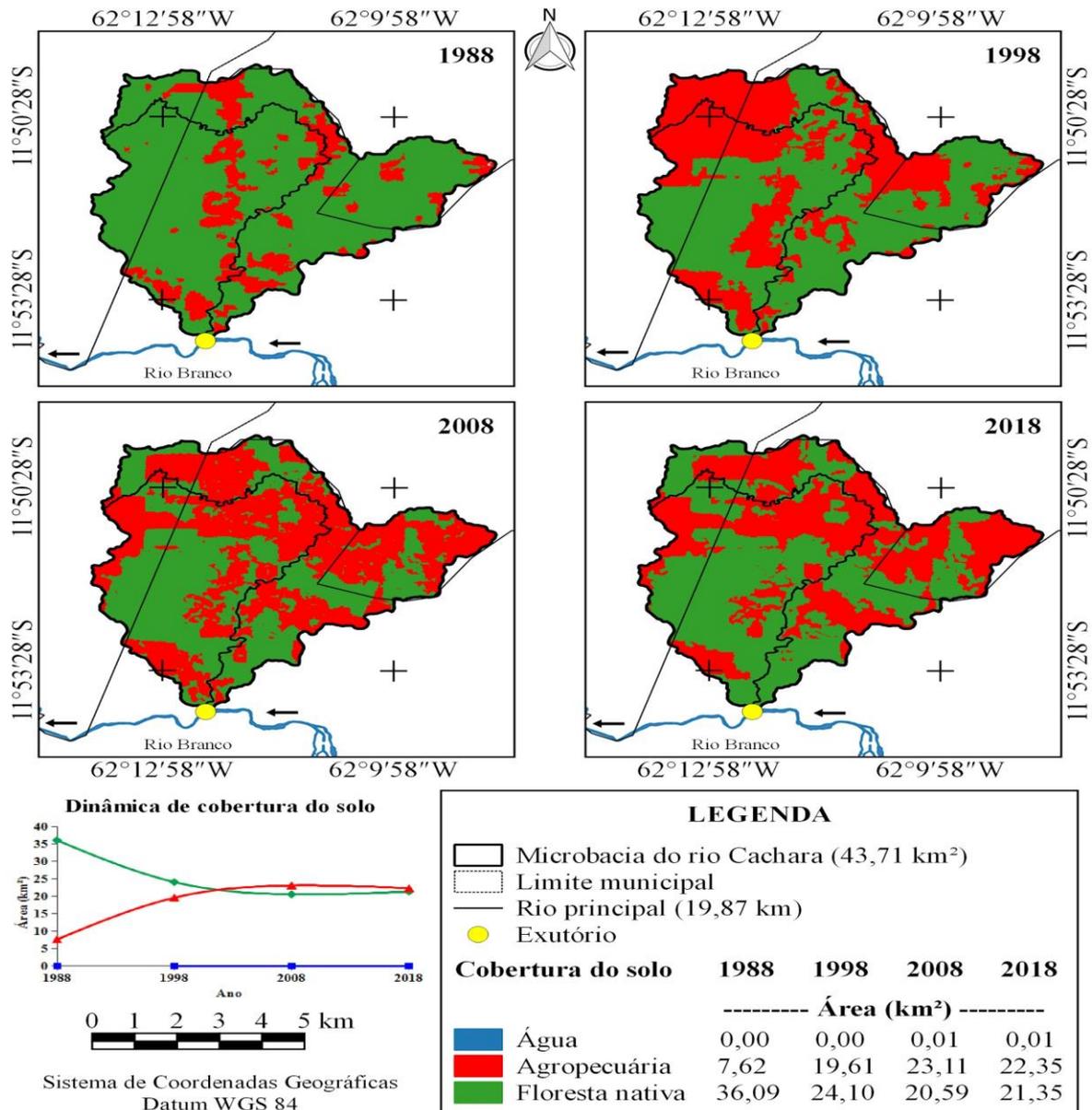


Figura 6. Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo da microbacia do rio Cachara, Rondônia, Brasil.

A dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo da microbacia e da zona ripária do rio Cachara é semelhante à observada nas microbacias dos rios Aracu (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021d), Piranha-preta (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2021a), Jacundá (BARBOSA *et al.*, 2021a), Tambiú (BARBOSA *et al.*, 2021b), Pacú (MEIRA FILHO *et al.*, 2021), Matrinxã (SARAIVA *et al.*, 2021), Lambari



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

(SANTOS JUNIOR *et al.*, 2021b), Piaba (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021e), Tamuatá (VENDRUSCOLO *et al.*, 2021f), Sardinha (SANTOS JUNIOR; CAVALHEIRO; VENDRUSCOLO, 2021) e Mandi-prata (SANCHES *et al.*, 2021). E todos os autores expressaram a preocupação com a conservação dos recursos naturais, com destaque para os recursos hídricos, uma vez que, segundo Tambosi *et al.* (2015), a floresta nativa desempenha funções eco-hidrológicas associadas à disponibilidade e qualidade da água.

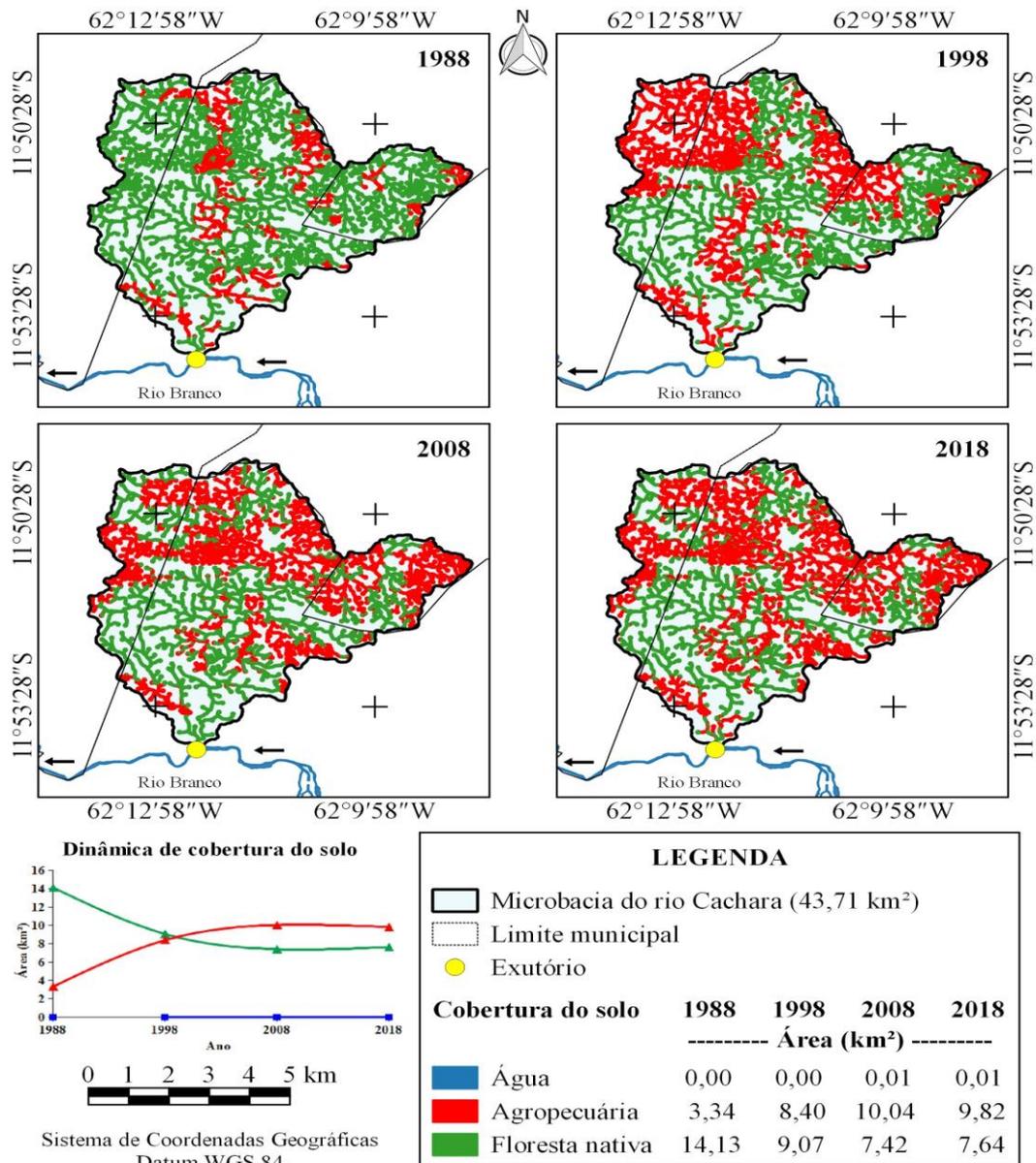


Figura 7. Dinâmica espacial e temporal da cobertura do solo na zona ripária da microbacia do rio Cachara, Rondônia, Brasil.

Na microbacia do rio Cachara tem-se a mesma preocupação com relação a qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos. A perda de qualidade e disponibilidade de água pode



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

comprometer as atividades dos estabelecimentos agropecuários privados, e a conservação do ecossistema aquático na Terra Indígena Rio Branco e Reserva Biológica do Guaporé, localizadas a jusante da microbacia. Na sub-bacia do rio Branco, onde está localizada a microbacia do rio Cachara, foi confirmado que o desmatamento e implantação de pecuária na zona ripária no entorno das nascentes ocasiona a perda da qualidade da água, devido a contaminação microbiológica, provenientes das fezes de bovinos (CAVALHEIRO, 2018). Diante do atual cenário da cobertura do solo (2018), recomenda-se a recomposição da vegetação nativa na zona ripária que se encontra ocupada por pastagens.

Além da perda da quantidade e qualidade da água, outro impacto decorrente das alterações de uso do solo, especialmente oriundo da substituição da cobertura de floresta nativa para implementação de sistemas agropecuários, refere-se às mudanças climáticas regionais. Em trabalho realizado por Leite-Filho, Pontes e Costa (2019), avaliando dados de séries temporais de precipitação diárias de 112 pluviômetros atrelado a um conjunto de dados de uso do solo, entre os anos de 1974 e 2012, no sul da Amazônia, constatou-se que o desmatamento está causando mudanças notáveis no ciclo hidrológico, pelo retardamento do início do período das chuvas e prolongação dos eventos de estiagem. Logo, essa mudança pode comprometer a produção agropecuária nos próximos anos.

Nas figuras 6 e 7, é possível observar que a área ocupada por atividades agropecuárias se tornou superior à cobertura de floresta nativa, aproximadamente, no início dos anos 2000. De acordo com Oliveira *et al.* (2018), neste período da história de Rondônia e, mais precisamente, entre as décadas de 1980 até o início dos anos 2000, grandes projetos visando o desenvolvimento e o planejamento da ocupação do espaço territorial do estado estavam em curso como, por exemplo, o Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia (PLANAFLORO) e o Zoneamento Socioeconômico-Ecológico de Rondônia (ZSEE). Contudo, há evidências científicas acerca do descumprimento dos padrões de ocupação estabelecidos no ZSEE de Rondônia (NASCIMENTO; SILVA; SANTOS, 2014). Portanto, tais descumprimentos, podem justificar o cenário de cobertura do solo atual da microbacia do rio Cachara e os possíveis impactos ambientais ocorrentes nesta área, bem como nas diversas microbacias do estado citadas anteriormente e, conseqüentemente, reforça a necessidade da execução de ações voltadas a recuperação da vegetação nativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A microbacia do rio Cachara possui uma área de 43,71 km², perímetro de 35,54 km, forma alongada, altitudes de 207 a 497 m, predomínio das classes de relevo ondulado (43,83%) e forte ondulado (39,10%), 73,1% da área classificada como de baixa a moderada influência na propagação de incêndios, 58,66% da área classificada como extremamente apta a moderadamente apta a mecanização agrícola. A rede de drenagem possui 254,06 km de comprimento, padrão de drenagem dendrítico de 5ª ordem, densidade de nascentes muito alta, densidade de drenagem muito alta, coeficiente de manutenção baixo, canal principal muito sinuoso e tempo de concentração baixo.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

No período de 1988 a 2008 ocorreu o aumento da área ocupada por atividades agropecuárias e a redução da área de floresta nativa, enquanto no período de 2008 a 2018 ocorreu o inverso. Atualmente (2018), a cobertura do solo é composta por 51,13% de agropecuária, 48,84% de floresta nativa e 0,02% de água em toda a microbacia e de 56,21% de agropecuária, 43,73% de floresta nativa e 0,01% de água na zona ripária.

As características da paisagem na microbacia do rio Cachara confirmam o potencial agropecuário e florestal da região, porém, a predominância de relevos ondulados e forte ondulados associado a supressão da vegetação nativa na zona ripária favorecem a perda de recursos naturais (solo e água). Diante do exposto, recomenda-se a recomposição da vegetação nativa na zona ripária que se encontra ocupada por agropecuária, a adoção de práticas conservacionistas nos sistemas agropecuários e a inserção do componente arbóreo no sistema produtivo (exemplos: reflorestamentos e sistemas agroflorestais).

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, 2021. Disponível em: <https://www.asf.alaska.edu/>. Acesso em: 14 dez. 2021.

BARBOSA, D. D.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; SOUZA, R. F. S.; VENDRUSCOLO, J. Características da paisagem para subsidiar o manejo dos recursos naturais na microbacia Tambiú, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-23, 2021b. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 21 jan. 2022.

BARBOSA, T. P.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; SCCOTI, M. S. V.; VENDRUSCOLO, J. Características da paisagem da microbacia do rio Jacundá, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-24, 2021a. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 23 fev. 2022.

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

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.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

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

CAVALHEIRO, W. C. S.; DONEGÁ, M. V. B.; SOUZA, T. W. S.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; MAIA, E.; HARA, F. A. S.; VENDRUSCOLO, J. Uso de Geotecnologias na Caracterização Hidrogeomorfológica e Análise temporal da cobertura do solo da microbacia Sabiá, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-24, 2021. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 24 jan. 2022.

CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; SILVA, E. S.; RODRIGUES, A. L. B.; FERREIRA, E. F.; VENDRUSCOLO, J. Antropogeomorfologia da microbacia do rio Terra Nova, Amazônia, Brasil. **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. 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 fev. 2022.

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

FERREIRA, K. R.; ROCHA, J. D. S.; CAVALHEIRO, W. C. S.; CLIVATI, D.; SILVA, A. F.; SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; VENDRUSCOLO, J. Características da paisagem da microbacia do rio Brillhante, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-23, 2021a. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 17 fev. 2022.

FERREIRA, K. R.; VENDRUSCOLO, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; ROCHA, J. D. S. Hidrogeomorfometria e dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Menkaika, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-22, 2021b. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 18 fev. 2022.

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

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

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: <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v16i0.39665>

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.ufra.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.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

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.

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.

MEIRA FILHO, W. R.; VENDRUSCOLO, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; STACHIW, R. Características hidrogeomorfológicas e dinâmica de cobertura do solo na microbacia do rio Pacu, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-24, 2021. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 25 fev. 2022.

MHE - Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert. **Tipos de Metamorfismo: Metamorfismo Regional, Dinamotermal ou Orogenético**. Rio Claro, SP: UNESP, 2022. Disponível em: <https://museuhe.com.br/rochas/rochas-metamorficas/tipos-de-metamorfismo/>. Acesso em: 10 mar. 2022.

MINELLA, J. P. G.; MERTEN, G. H.; REICHERT, J. M.; SANTOS, D. R. Identificação e implicações para a conservação do solo das fontes de sedimentos em bacias hidrográficas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 6, p. 1637-1646, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832007000600039>.

NASCIMENTO, C. P.; SILVA, M.; SANTOS, C. A formação do espaço de Rondônia: Uma análise do Zoneamento Sócioecológico e Econômico e do Uso e Cobertura da Terra. **Revista Geografar**, v. 9, n. 1, p. 117-141, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/geografar.v9i1.33017>

OLIVEIRA, O. F.; MACIEL, R. C. G.; SILVA, J. M.; CAVALCANTE FILHO, P. G. Programa Território da Cidadania: Políticas públicas para o desenvolvimento rural em Rondônia. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 14, n. 2, p. 347-370, 2018. DOI: <https://doi.org/10.54399/rbqdr.v14i2.3597>

PACHECO, F. M. P.; DONEGA, M. V. B.; CAVALHEIRO, W. C. S.; FULAN, J. A.; ALVES, S. R. M.; HARA, F. A. S.; VENDRUSCOLO, J. Características gerais da microbacia do rio Capivara, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-25, 2021. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 14 mar. 2022.

PARÉDIO, R. F.; SILVA, G. C.; BARBOSA, D. D.; BARBOSA, T. P.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; HARA, F. A. S.; SOUZA, R. F. S.; VENDRUSCOLO, J. Características da paisagem para subsidiar o manejo dos recursos naturais na microbacia do rio Nova Gease, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-23, 2021. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 19 fev. 2022.

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



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

PRAIA, W. M.; CARDOSO, L. A. P.; SILVA, E. C.; SANTOS, A. A.; HARA, F. A. S.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Hidrogeomorfometria e dinâmica de cobertura do solo na microbacia do rio Piau, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-23, 2021. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 16 fev. 2022.

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>

ROCHA, J. S. D.; FERREIRA, K. R.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. A paisagem como indicador de manejo dos recursos naturais na microbacia do rio Alto Alegre, na Amazônia Ocidental. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-23, 2021. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 12 fev. 2022.

ROLDÃO, A. F.; SANTOS, J. G.; OLIVEIRA, L. A. Correlação entre as variáveis climáticas (altitude, temperatura e precipitação) na mesorregião sul e sudoeste de Minas Gerais – MG. **Revista Geonorte**, v. 1, n. 5, p. 515-525, 2012.

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>

RUBERTI, E.; SZABÓ, G. A. J.; MACHADO, R. Rochas Metamórficas. In: TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2001. p. 382-398.

SANCHES, G. K.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CARNEIRO, K. A. A.; CAVALHEIRO, W. C. S.; BALDEÓN, J. R. M.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas e dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Mandi-prata, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-25, 2021. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 10 fev. 2022.

SANTOS JÚNIOR, N. R. F., MAIA, E.; CAVALHEIRO, W. C. S.; ROCHA, J. D. S.; VENDRUSCOLO, J. Análise da paisagem da microbacia do rio Piranha-preta, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-26, 2021a. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig

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

SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J. Características hidrogeomorfológicas e dinâmica de cobertura do solo da microbacia do rio Sardinha, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-24, 2021. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 09 mar. 2022.

SANTOS JÚNIOR, N. R. F.; SANTOS, C. M. M.; MAIA, E.; CAVALHEIRO, W. C. S.; ROSA, D. M.; VENDRUSCOLO, J. Caracterização da paisagem da microbacia do rio Lambari, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-25, 2021b. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 14 mar. 2022.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

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.

SARAIVA, J. G.; PACHECO, F. M. P.; PANZA, M. R.; LIMA M. M.; SOUZA, T. W. S.; DONEGÁ, M. V. B.; CAVALHEIRO, W. C. S.; HARA, F. A. S.; VENDRUSCOLO, J. Análise hidrogeomorfológica e índice de desmatamento da microbacia do rio Matrinxã, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografia y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-22, 2021. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 13 mar. 2022.

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

SILVA, A. C.; SILVA, O. G. Análises dos padrões e estilos de canais a partir da paisagem geomorfológica fluvial na bacia do rio Una/PE. **Revista Cerrados**, v. 14, n. 2, p. 71-92, 2016.

SILVA, A. F.; FERREIRA, K. R.; CAVALHEIRO, W. C. S.; LIMA, A. C. R.; ROCHA, K. J., ROSELL, E. C. F.; VENDRUSCOLO, J. Características da paisagem e dinâmica de desmatamento na microbacia do rio Deusdedit, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-21, 2021. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 07 mar. 2022.

SILVA, L. S.; FRANÇA, C. A. S. S. M. SIG como ferramenta de mapeamento das formas de uso e ocupação do solo na APA Igarapé São Francisco, Rio Branco, Acre. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE. **Anais...** 2013.

SILVA, Q. D. **Mapeamento geomorfológico da Ilha do Maranhão**. 2012. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 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**. [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs>. Acesso em: 16 ago. 2018.

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.; 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>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MICROBACIA DO RIO CACHARA: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOMORFOMÉTRICAS E DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO COMO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS
Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Nilson Reinaldo Fernandes dos Santos Junior, Eduarda Costa da Silva, Elvino Ferreira, Renato Francisco da Silva Souza, João Anderson Fulan, Izaías Médice Fernandes, Kalline de Almeida Alves Carneiro, Franciso Adilson dos Santos Hara

VENDRUSCOLO, J.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F. Características da paisagem na microbacia do rio Piaba, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-22, 2021e. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig

VENDRUSCOLO, J.; DUARTE, E. C. S.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; ROSELL, E. C. F.; FELIX, E. S.; SILVA JÚNIOR, R. L. Características da paisagem para subsidiar o manejo dos recursos naturais na microbacia do rio Tamuatá, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-23, 2021f. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 05 mar. 2022.

VENDRUSCOLO, J.; FERREIRA, K. R.; CAVALHEIRO, W. C. S.; CLIVATI, D.; PEREIRA, C. V. L.; ROCHA, J. D. S. Uso de geotecnologias para caracterização hidrogeomorfológica e índice de desmatamento da microbacia do rio Bonito, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-21, 2021b. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 10 mar. 2022.

VENDRUSCOLO, J.; FREITAS, Í. B. C.; CAVALHEIRO, W. C. S.; SANTOS JUNIOR, N. R. F.; CARNEIRO, K. A. A. Análise Hidroambiental como subsídio para o manejo dos recursos naturais na microbacia do rio Aracu, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-25, 2021d. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 11 mar. 2022.

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. **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 1, p. e311034, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.1034>

VENDRUSCOLO, J.; SOUZA, E.; FERREIRA, K. R.; CAVALHEIRO, W. C. S.; HARA, F. A. S. Características da paisagem para subsidiar o manejo dos recursos naturais na microbacia Alto Rio Branco, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**, v. 13, n. 20, p. 1-21, 2021c. Disponível em: www.revistageosig.wixsite.com/geosig. Acesso em: 08 mar. 2022.

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

WESCHENFELDER, A. B.; PICKBRENNER, K.; PINTO, E. J. A. **Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência**. Município: Porto Velho. Porto Alegre: CPRM, 2016. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/15108/6/atlas_pluviometrico_porto_velho.pdf Acesso em: 08 mar. 2022.