

**Características morfológicas da microbacia do Médio Rio Escondido,  
Amazônia Ocidental, Brasil****Morphometric characteristics of the Médio Rio Escondido microbasin,  
Western Amazon, Brazil**

DOI:10.34117/bjdv6n1-040

Recebimento dos originais: 30/11/2019

Aceitação para publicação: 06/01/2020

**Jhony Vendruscolo**

Doutor em Ciência do Solo

Instituição: Universidade Federal do Amazonas

Endereço: Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus-AM,  
CEP 69067-005

E-mail: jhonyvendruscolo@gmail.com

**Fabício Matheus Pimenta Pacheco**

Estudante de Engenharia Florestal

Instituição: Universidade Federal do Amazonas

Endereço: Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus-AM,  
CEP 69067-005

E-mail: fabriciomatheus95@gmail.com

**Antonio Augusto Marques Rodrigues**

Doutor em Agronomia

Instituição: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Endereço: Av. André Araújo, 2936 - Petrópolis, Manaus - AM, CEP 69067-375

E-mail: antonioaugustomr@yahoo.com.br

**Henrique de Freitas Ramos**

Estudante de Engenharia Agronomia

Instituição: Universidade Federal do Amazonas

Endereço: Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus-AM,  
CEP 69067-005

E-mail: henrique99fr@gmail.com

**Diogo Martins Rosa**

Mestre em Ciências de Florestas Tropicais

Instituição: Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental. Ariquemes-RO  
Endereço: Av. Juscelino Kubitschek, n° 1549, bairro Setor Institucional CEP 76.870-972  
E-mail: mrosa.diogo@gmail.com

**Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro**

Mestre em Ciências Ambientais

Instituição: Universidade Federal de Rondônia, Brasil  
Endereço: Av. Norte Sul, 7300 - Nova Morada, Rolim de Moura - RO, CEP 76940-000  
E-mail: engflo.ro@gmail.com

**RESUMO**

As características morfométricas da microbacia denotam o potencial de uso do solo para a implantação e manejo de sistemas agropecuários, e áreas prioritárias para conservação dos recursos naturais. Neste contexto, o presente trabalho objetivou a obtenção das características morfométricas da microbacia do Médio Rio Escondido, na Amazônia Ocidental, Brasil. Foram analisados os parâmetros geométricos, topográficos e hidrográficos, utilizando os softwares Google Earth e QGIS 2.10.1, imagens altimétricas do satélite Alos (sensor Palsar), e equações disponíveis na literatura. A microbacia do Médio Rio Escondido tem área de 58,68 km<sup>2</sup>, perímetro de 39,45 km, fator de forma de 0,26, coeficiente de compacidade de 1,44 e índice de circularidade de 0,47, altitudes variando de 228 a 493 m, relevos planos a montanhosos, padrão de drenagem dendrítico de 5ª ordem, densidade hidrográfica de 10,48 rios km<sup>-2</sup>, densidade de drenagem de 4,04 km km<sup>-2</sup>, densidade de nascentes de 10,48 nascentes km<sup>-2</sup>, índice de sinuosidade de 47,26%, coeficiente de manutenção de 246 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup> e tempo de concentração de 2,68 h. A microbacia do Médio Rio Escondido é propícia para o desenvolvimento de sistemas agropecuários, com destaque para a pecuária na região norte e cultivos agrícolas na região sul, contudo, recomenda-se o uso de práticas integradas de manejo conservacionista do solo nas áreas mais íngremes, para mitigar possíveis problemas com perdas de solo e água na região. As informações geradas neste trabalho podem ser utilizadas para auxiliar a delimitação de áreas com aptidão agrícola e de áreas prioritárias para a conservação dos recursos naturais.

**Palavras-chave:** Geotecnologias; característica da paisagem; recursos naturais; planejamento agropecuário e ambiental.

**ABSTRACT**

The morphometric characteristics of the microbasin denote the potential of land use for the implementation and management of agricultural systems, and priority areas for conservation of natural resources. In this context, the present work aimed to obtain the morphometric characteristics of the Médio Rio Escondido microbasin, in the Western Amazon, Brazil. Geometric, topographic and hydrographic parameters were analyzed using Google Earth and QGIS 2.10.1 softwares, Alos satellite images (Palsar sensor), and equations available in the

literature. The Médio Rio Escondido microbasin has an area of 58.68 km<sup>2</sup>, perimeter of 39.45 km, form factor of 0.26, compactness coefficient of 1.44 and circularity index of 0.47, altitudes ranging from 228 to 493 m, flat to mountainous reliefs, 5th order dendritic drainage pattern, hydrographic density of 10.48 rivers km<sup>-2</sup>, drainage density of 4.04 km km<sup>-2</sup>, spring density of 10.48 sources km<sup>-2</sup>, winding index of 47.26%, maintenance coefficient of 246 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup> and concentration time of 2.68 h. The Médio Rio Escondido microbasin is conducive to the development of agricultural systems, with emphasis on livestock in the northern region and agricultural crops in the southern region, however, it is recommended to use integrated soil conservation management practices in the steepest areas, to mitigate potential problems with soil and water loss in the region. The information generated in this work can be used to help delimit areas with agricultural aptitude and priority areas for the conservation of natural resources.

**Keywords:** Geotechnologies; landscape feature; natural resources; agricultural and environmental planning.

## 1 INTRODUÇÃO

As bacias hidrográficas podem ser definidas como regiões de drenagens de rios principais e seus afluentes, onde forma-se uma área de captação natural da água precipitada, que em contato com as águas subterrâneas, converge para um único ponto de saída, o exutório (Motta et al., 2017). Os recursos hídricos são essenciais para o desenvolvimento das atividades humanas, e podem ser geridos adequadamente quando se utiliza a bacia hidrográfica como unidade de planejamento (Brasil, 1997). Geralmente, as bacias hidrográficas têm grandes dimensões, de modo que as mesmas podem ser fragmentadas em sub-bacias, e estas em microbacias, para facilitar a aquisição de informações detalhadas da paisagem e, conseqüentemente, aumentar a eficiência do planejamento e gestão dos recursos hídricos.

No estudo de uma microbacia devem ser levado em consideração suas características morfométricas, formadas por parâmetros geométricos, de relevo e da rede de drenagem (Moreto et al., 2019; Soares et al., 2019). As características geométricas denotam a suscetibilidade a enchentes das microbacias (Villela e Matos, 1975; Lima Júnior et al., 2012; Silva, 2012), fornecendo subsídio para a escolha do modelo de uso e ocupação do solo para atividades humanas (Machado e Torres, 2012). As características topográficas influenciam a adaptabilidade ambiental das espécies de interesse agropecuário e florestal (Embrapa, 2001; Rodrigues, 2010; Cararo e Dias, 2015), e o manejo a ser adotado para maximizar simultaneamente a conservação dos recursos naturais e a produtividade (Bertoni e Lombardi

Neto, 2014). As características da rede de drenagem indicam o potencial hídrico da região (Vendruscolo et al., 2019), além de sugerir áreas prioritárias para conservação dos recursos hídricos (Brasil, 2012).

A microbacia do Médio Rio Escondido pertence à bacia do rio Guaporé e sub-bacia do rio Escondido, e abrange 86 propriedades rurais (INCRA, 2019), as quais tem a agropecuária como base econômica, com destaque para produção de gado de corte (IBGE, 2019). Esta região é importante para a economia do município de Colorado D'Oeste e áreas adjacentes, porém existem poucas informações a fim de auxiliar no planejamento e manejo agropecuário.

Em face ao exposto, o presente trabalho tem como objetivo realizar a caracterização morfométricas da microbacia do Médio Rio Escondido, visando propiciar informações para os produtores rurais, instituições públicas e privadas, e poder público da região.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado na microbacia do Médio Rio Escondido, localizado no município de Colorado D'Oeste, Rondônia (Figura 1). A região está localizada no território do Cone Sul, onde predomina o agronegócio formado com cultivos de soja (Pereira e Kahil, 2010) e milho (EMBRAPA, 2008), tem clima de Monção (Alvares et al., 2014), precipitações anuais de 1.728,9 a 1.843,7 mm (Franca, 2015), temperatura média anual de 23,7 °C e umidade relativa média anual de 80% (SEDAM, 2012).

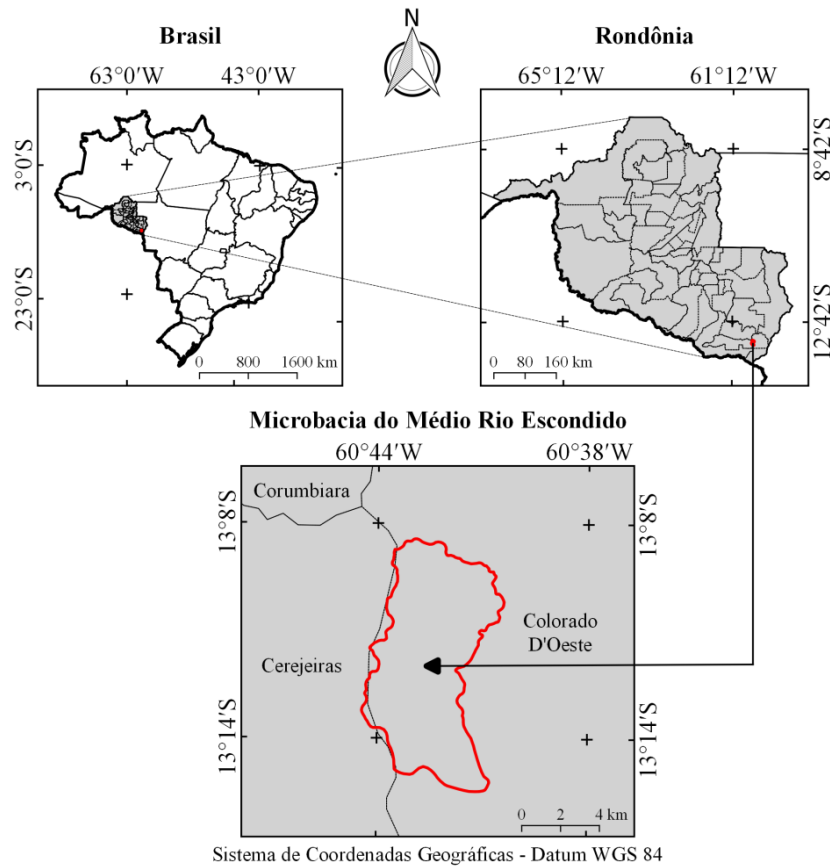


Figura 1. Localização da microbacia do Médio Rio Escondido, Rondônia, Brasil.

Foram analisados os parâmetros geométricos (área, perímetro, fator de forma, coeficiente de compactidade e índice de circularidade), de relevo (altitude mínima, altitude média, altitude máxima e relevo) e da rede hidrográfica (padrão de drenagem, ordem dos rios, densidade hidrográfica, densidade de drenagem, densidade de nascentes, índice de sinuosidade, coeficiente de manutenção e tempo de concentração). As análises foram realizadas de acordo com as seguintes etapas:

**Etapa 1:** identificação e elaboração da rede de drenagem, com a ferramenta “adicionar caminhos” do software *Google Earth Pro* (GEP). As trilhas foram salvas em formato *Keyhole Markup Language* (KML), em seguida encaminhadas para o software *QGIS 2.10.1* (versão Pisa) (QGIS Development Team, 2015), onde foram salvas em formato *Shapefile* (SHP), editadas e unidas em uma única camada.

**Etapa 2:** delimitação do perímetro, realizado no software GEP com a ferramenta “adicionar polígono”, utilizando como referência a rede de drenagem e as características do

relevo na região, e mensuração da área da microbacia, com a ferramenta “Calculadora de campo” e o complemento “Statist”, no software QGIS.

**Etapa 3:** mensuração do fator de forma, coeficiente de compacidade e índice de circularidade, com as equações 1, 2 (Villela e Mattos, 1975) e 3 (Santos et al., 2012).

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

Onde: F = fator de forma; A = área de drenagem da microbacia (km<sup>2</sup>); e L = comprimento do eixo da microbacia (km).

$$Kc = 0,28 \times (P \sqrt{A}) \quad (\text{Equação 2})$$

Onde: Kc = coeficiente de compacidade; P = perímetro da microbacia (km); e A = área de drenagem da microbacia (km<sup>2</sup>).

$$IC = 12,57 \times [A / (P^2)] \quad (\text{Equação 3})$$

Onde: IC = índice de circularidade; A = área de drenagem da microbacia (km<sup>2</sup>); e P = perímetro da microbacia (km).

**Etapa 4:** mensurou-se as altitudes mínima e máxima, diretamente das imagens de satélite Alos, produto RTC (Sensor Palsar com resolução espacial de 12,5 m) (ASF, 2017), e a altitude média com a ferramenta “Estatística por Zona”, no software QGIS. Em seguida, mensurou-se a declividade na paisagem (%), com a ferramenta “Modelo Digital de Elevação”, com base nas imagens do satélite Alos.

**Etapa 5:** mensurou-se as densidades de drenagem, hidrográfica e de nascentes com as equações 4 (Christofolletti, 1969), 5 (Horton, 1945) e 6 (Machado e Souza, 2005).

$$Dd = L / A \quad (\text{Equação 4})$$

Onde: Dd = densidade de drenagem (km km<sup>-2</sup>); L = comprimento total dos canais (km); e A = área de drenagem da microbacia (km<sup>2</sup>).

$$Dh = N / A \quad (\text{Equação 5})$$

Onde: Dh = densidade hidrográfica (rios km<sup>-2</sup>); N = número de rios de primeira ordem; A = área de drenagem da microbacia (km<sup>2</sup>).

$$Dn = Nn / A \quad (\text{Equação 6})$$

Onde: Dn = densidade de nascentes (nascentes km<sup>-2</sup>); Nn = número de nascentes; e A = área de drenagem da microbacia (km<sup>2</sup>).

**Etapa 6:** mensurações do índice de sinuosidade, coeficiente de manutenção e tempo de concentração, com as equações 7 (Villela e Mattos, 1975), 8 (Santos et al., 2012) e 9 (Kirpich, 1940, apud Targa et al., 2012).

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

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

$$Cm = (1 / Dd) \times 1000 \quad (\text{Equação 8})$$

Onde: Cm = coeficiente de manutenção ( $m^2 m^{-1}$ ); Dd = densidade de drenagem ( $km km^{-2}$ )

$$Tc = 0,57 \times (L^3 / H)^{0,385} \quad (\text{Equação 9})$$

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

**Etapa 7:** classificação dos parâmetros fator de forma, coeficiente de compacidade, índice de circularidade, ordem da rede de drenagem, densidade hidrográfica, densidade de drenagem, índice de sinuosidade e relevo, com dados da literatura (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de referência para classificação de parâmetros geométricos, drenagem e relevo.

Parâmetro	Unidade	Limite	Classe	Autor
Fator de forma (F)	-	< 0,50	Não sujeito a enchentes	1
		0,50 – 0,75	Tendência média a enchentes	
		0,76 – 1,00	Sujeito a enchentes	
Coeficiente de compacidade (Kc)	-	1,00 – 1,25	Alta propensão a enchentes	1
		1,26 – 1,50	Tendência média a enchentes	
		> 1,50	Não sujeito a enchentes	
Índice de circularidade (Ic)	-	0,36 – 0,50	Forma alongada	2
		0,51 – 0,75	Forma intermediária	
		0,76 – 1,00	Forma circular	
Ordem da rede de drenagem	-	1	Improvável habitat de peixes	3
		2	Baixas condições para habitação	
		3	Moderadas condições para habitação	
		≥ 4	Elevadas condições para habitação	
Densidade hidrográfica (Dh)	rios $km^{-2}$	< 3	Baixa	4
		3 – 7	Média	
		7 – 15	Alta	
		> 15	Muito alta	
Densidade de drenagem (Dd)	$km km^{-2}$	< 0,50	Baixa	5
		0,50 – 2,00	Média	
		2,01 – 3,50	Alta	
		> 3,50	Muito alta	
Índice de sinuosidade (Is)	%	< 20	Muito reto	6
		20 – 29	Reto	
		30 – 39,9	Divagante	
		40 – 49,95	Sinuoso	
		> 50	Muito sinuoso	
Relevo	%	0 – 3	Plano	7
		3 – 8	Suave ondulado	
		8 – 20	Ondulado	
		20 – 45	Forte ondulado	
		45 – 75	Montanhoso	

Fontes: 1 – Lima Júnior et al. (2012); 2 – Silva (2012); 3 – Adaptado de Fairfull & Whiteridge (2003); 4 – Lollo (1995); 5 – Beltrame (1994); 6 – Romero et al. (2017); 7 – Santos et al. (2013).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

A microbacia do Médio Rio Escondido tem área de 58,68 km<sup>2</sup>, perímetro de 39,45 km, fator de forma de 0,26, coeficiente de compacidade de 1,44 e índice de circularidade de 0,47. Esses resultados denotam que a microbacia tem forma alongada e tendências baixas a médias a enchentes (Tabela 1). De acordo com Villela e Matos (1975), ao comparar uma bacia de formato alongado com uma bacia de formato circular, ambas com a mesma área, verifica-se que a primeira é menos suscetíveis a enchentes, por haver menor probabilidade de ocorrência de chuva simultaneamente em toda área.

Em trabalhos realizados por Moreto et al. (2019) e Soares et al. (2019) foram encontrados resultados semelhantes ao do presente estudo, nas microbacias do rios Enganado (fator de forma, coeficiente de compacidade e índice de circularidade de 0,28, 1,69 e 0,38, respectivamente) e Santa Teresinha (fator de forma, coeficiente de compacidade e índice de circularidade de 0,17, 1,64 e 0,37, respectivamente). Estas microbacias também pertencem a sub-bacia do rio Escondido, demonstrando que estas características são comuns na região.

#### 3.2 CARACTERÍSTICAS DE RELEVO

Os valores de altitude variaram de 228 a 493 m, com média de 310 m (Figura 2). A altitude a temperatura do ambiente (Blum, Roderjan e Galvão, 2011) e conseqüentemente, a adaptabilidade e comportamento das culturas agrícolas (Cargnelutti Filho et al., 2006). Neste contexto, verifica-se que a microbacia tem potencial para produção de pastagens, a exemplo da *Brachiaria brizantha* cv Marandu (Embrapa, 2001), e cultivos agrícolas, como soja (Embrapa, 2007), milho (Embrapa, 2008) e café (Trabaquini et al., 2011; Cararo e Dias, 2015).



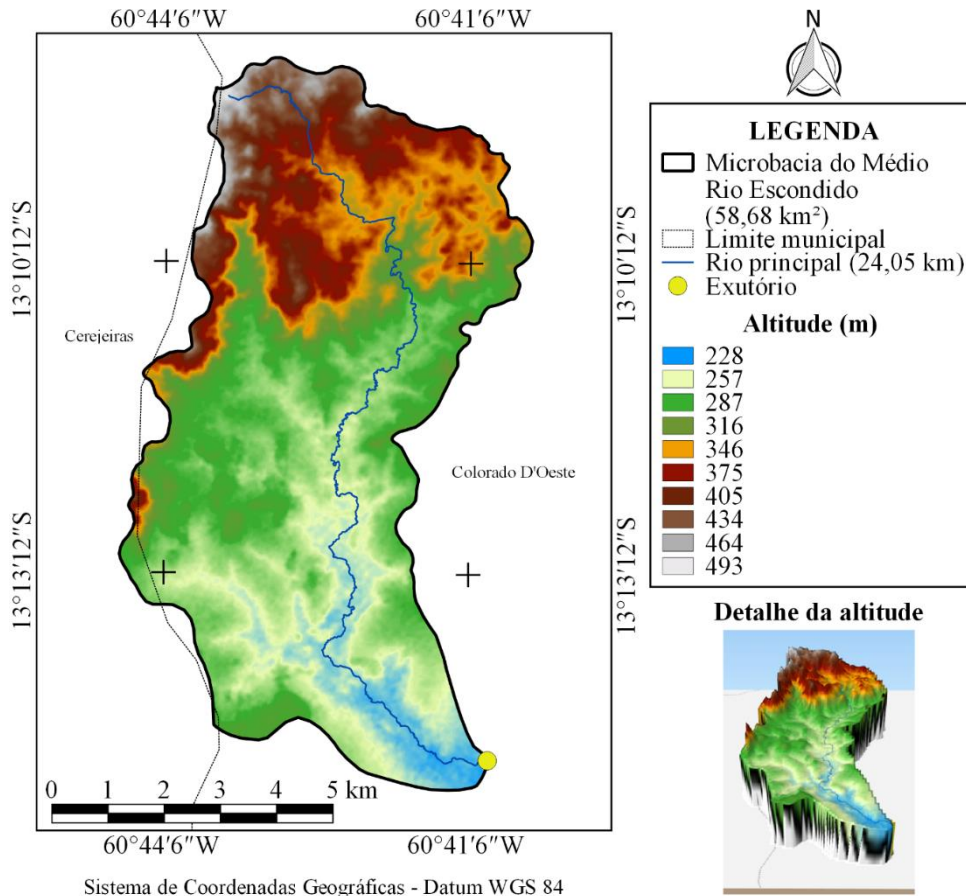


Figura 2. Mapa hipsométrico da microbacia do Médio Rio Escondido, Amazônia Ocidental, Brasil.

A microbacia tem relevos planos a montanhosos, com predominância das classes suave ondulado (39,6%) e ondulado (36,6%) (Figura 3). O relevo influencia as perdas de solo e água no ecossistema, sendo observado maiores perdas com o aumento da inclinação do terreno (Cogo, Levien e Schwarz, 2003). Com base nestas informações, constata-se que a região tem baixa suscetibilidade a perdas de solo e água por erosão hídrica, na região sul, e alta suscetibilidade na região norte. Portanto, a região norte pode ser considerada como prioritária para implantação de projetos para preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais, e planejamento do manejo conservacionista do solo nos sistemas agropecuários.

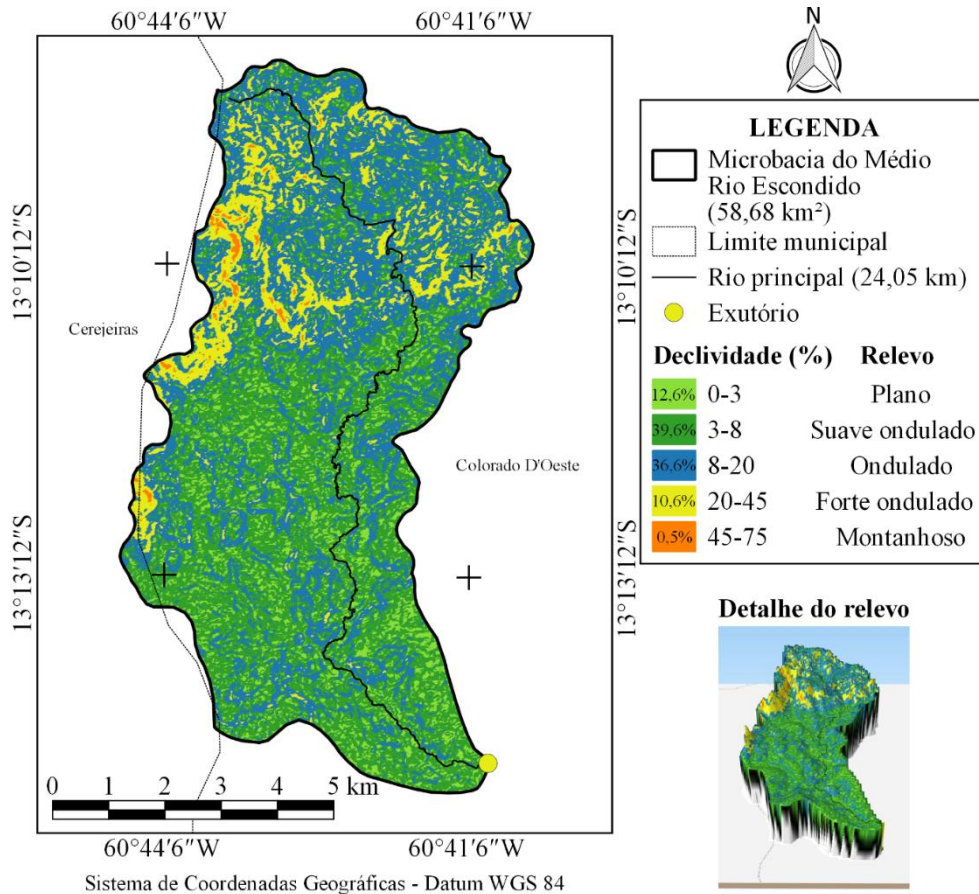


Figura 3. Relevo na microbacia do Médio Rio Escondido, Amazônia Ocidental, Brasil.

A influência a propagação de incêndios e potencial de mecanização agrícola também varia em função do relevo. A influência da propagação de incêndios aumenta conforme eleva-se a declividade do terreno: baixa (< 15%), moderada (16-25%) alta (26-35%), muito alta (36-45%) e extremamente alta (> 45%) (Ribeiro et al., 2008). Enquanto que a aptidão a mecanização agrícola reduz com a elevação da declividade: extremamente apta (0-5%), muito apta (5,1 a 10%), apta (10,1 a 15%), moderadamente apta (15,1 a 20%) e não recomendada (> 20%) (Höfig e Araujo-Junior, 2015). Diante do exposto, verifica-se que as características topográficas da área de estudo indicam que o relevo tem: 1) Influência baixa, moderada, alta, muito alta e extremamente alta a propagação de incêndios em 78,66, 15,22, 4,18, 1,41 e 0,53% da área, respectivamente; 2) Áreas classificadas como extremamente apta (29,97%), muito apta (32,09%), apta (16,61%), moderadamente apta (10,19%) e não apta a mecanização (11,14%).

Com base no potencial de mecanização em função do relevo, constata-se que os solos da microbacia podem ser utilizados para cultivos de milho e soja na região sul (agronegócio),

em função da ausência ou baixa limitação a mecanização agrícola, e de pastagens com gado de corte na região norte. Este cenário já pode ser observado no ano de 2019 (Figura 4).

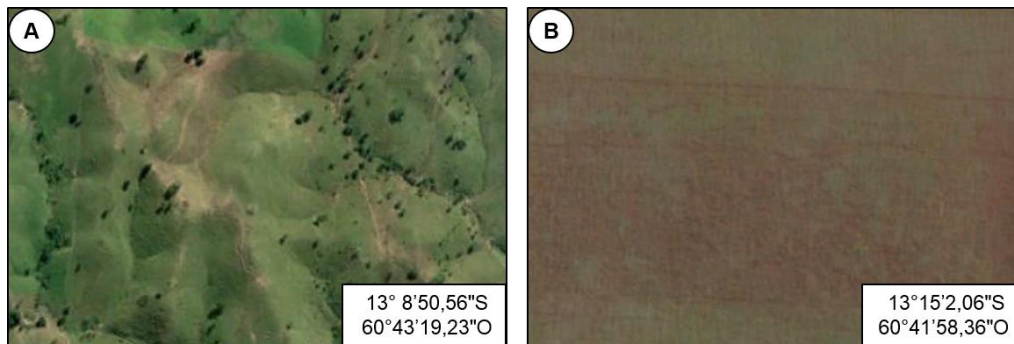


Figura 4. Áreas com pastagem na região norte (A) e cultivo agrícola mecanizado na região sul (B), na microbacia do Médio Rio Escondido, Amazônia Ocidental, Brasil. Fonte: Google Earth, 2019.

A presença de relevos mais íngremes na região norte e mais planos na região sul está diretamente relacionada com a litologia da região (Figura 5), visto que, na cabeceira da microbacia estão localizadas rochas de origem metamórfica, enquanto que na parte baixa da microbacia, estão localizados sedimentos inconsolidados.

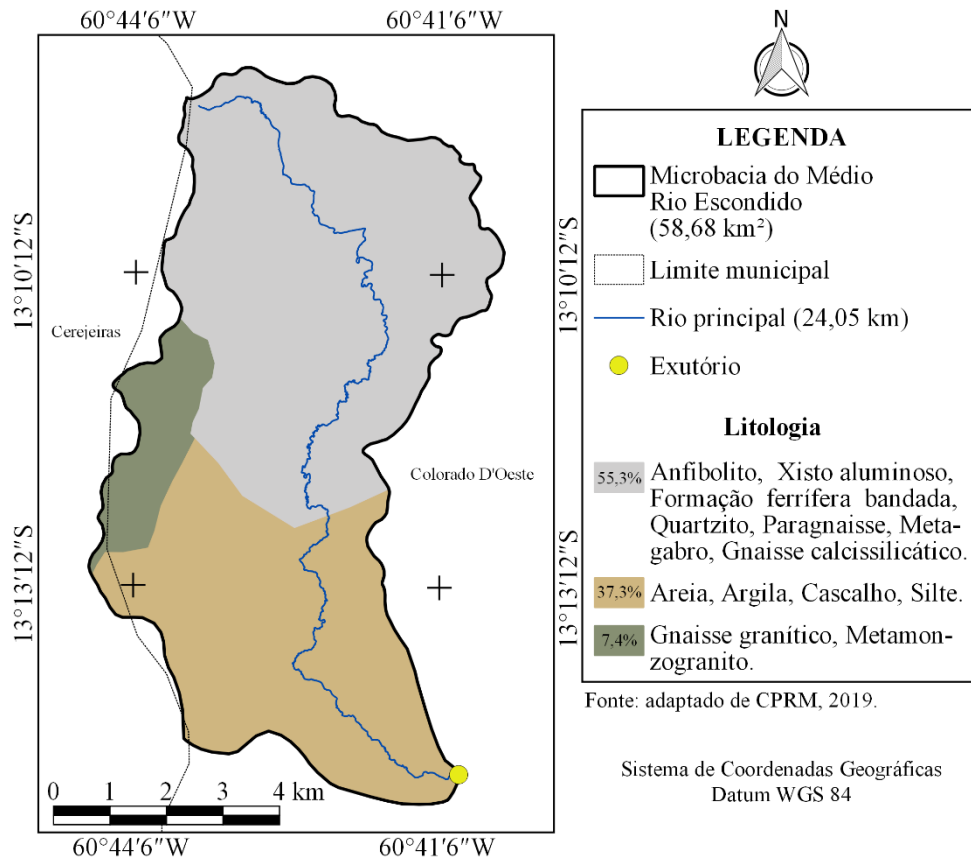


Figura 5. Litologia da microbacia do Médio Rio Escondido, Amazônia Ocidental, Brasil.

As rochas metamórficas são mais duras e mais bem cristalizadas do que as rochas sedimentares que as formam, sendo mais resistente ao intemperismo (Brady e Weil, 2013).

### 3.3 CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS

A microbacia do Médio Rio Escondido tem padrão de drenagem dendrítico de 5<sup>a</sup> ordem (Figura 6), densidade hidrográfica de 10,48 rios km<sup>-2</sup>, densidade de drenagem de 4,04 km km<sup>-2</sup>, densidade de nascentes de 10,48 nascentes km<sup>-2</sup> (Figura 7), índice de sinuosidade de 47,26%, coeficiente de manutenção de 246 m<sup>2</sup> m<sup>-1</sup>, e tempo de concentração de 2,68 h.

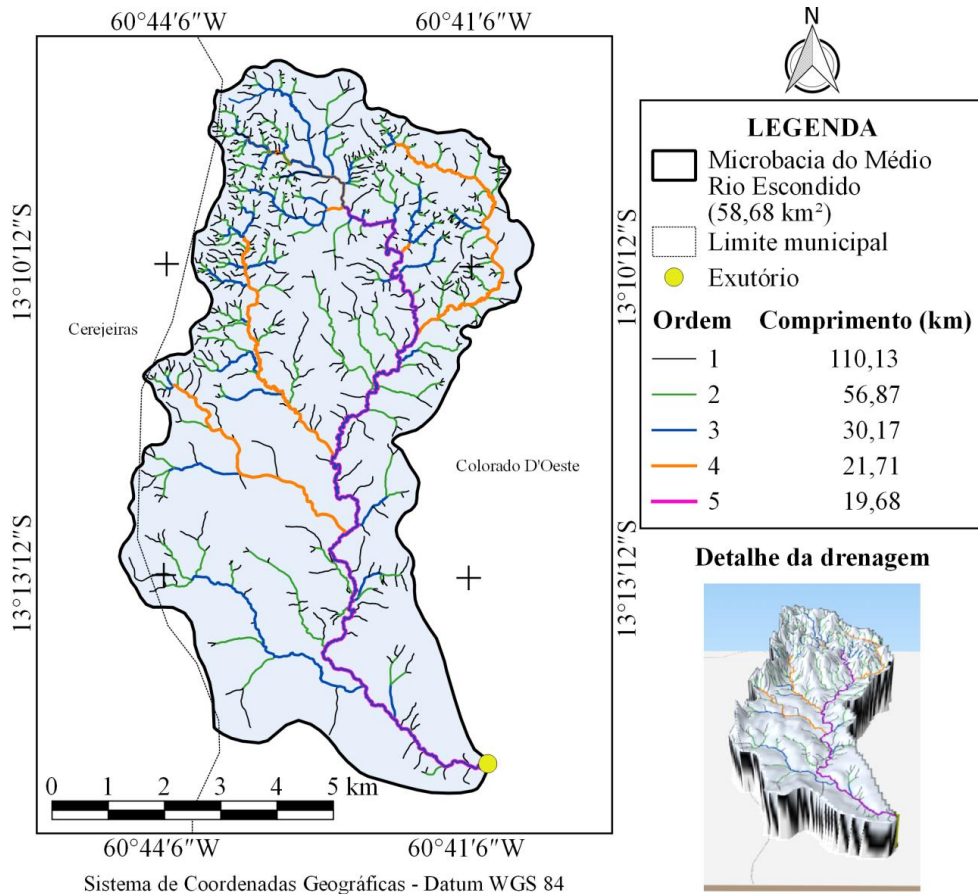


Figura 6. Ordem de drenagem da microbacia do Médio Rio Escondido, Amazônia Ocidental, Brasil.

O padrão dendrítico ocorre quando há um escoamento homogêneo em todas as direções, associado a baixa permeabilidade da rocha (Parvis, 1950). Assim, infere-se que a rede de drenagem é bem distribuída espacialmente.

As 5 ordens da microbacia denota elevadas condições para habitação de peixes (Tabela 1) e, conseqüentemente, a complexidade do ecossistema aquático. Diante destas informações, recomenda-se estudos mais detalhados para averiguar a complexidade do ecossistema aquático, e para auxiliar no planejamento de áreas prioritárias e estratégias de manejo para a conservação ambiental.

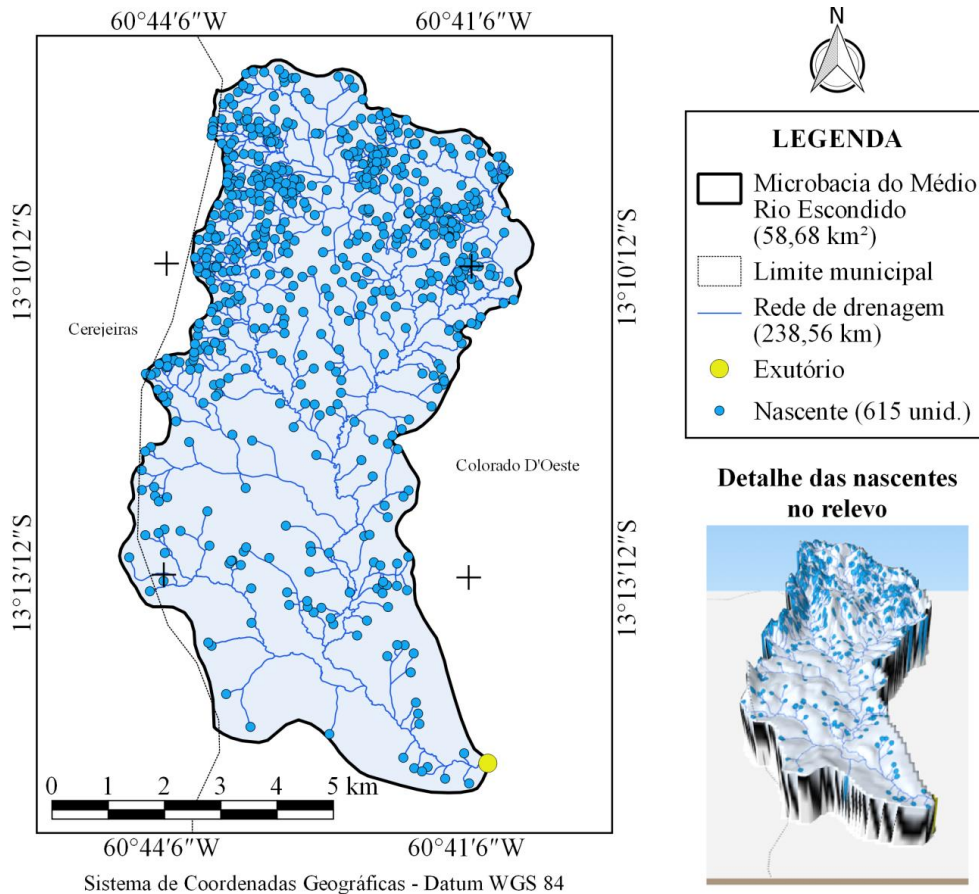


Figura 7. Distribuição e densidade de rios e nascentes na microbacia do Médio Rio Escondido, Amazônia Ocidental, Brasil.

A densidade hidrográfica está diretamente relacionada com a densidade de nascentes. Portanto, os resultados sugerem que a microbacia tem uma capacidade muito alta de gerar novos cursos d'água e novas nascentes. A densidade de drenagem é alta e aponta para um bom grau de desenvolvimento da rede de drenagem. Com base nessa informação é plausível supor que há um elevado potencial para uso de sistemas de irrigação, sendo recomendado estudos de fluxo, vazão e qualidade ao longo do ano para confirmar essa hipótese.

A distribuição e a densidade da drenagem são influenciadas pelo relevo da paisagem (Figura 8). A drenagem está localizada principalmente nos relevos ondulado e suave ondulado, contudo, essa característica é devido a maior área de abrangência destas classes (Figura 3), visto que a densidade de drenagem tende a aumentar com a declividade do terreno, chegando a  $5,23 \text{ km km}^{-2}$  em relevo montanhoso.

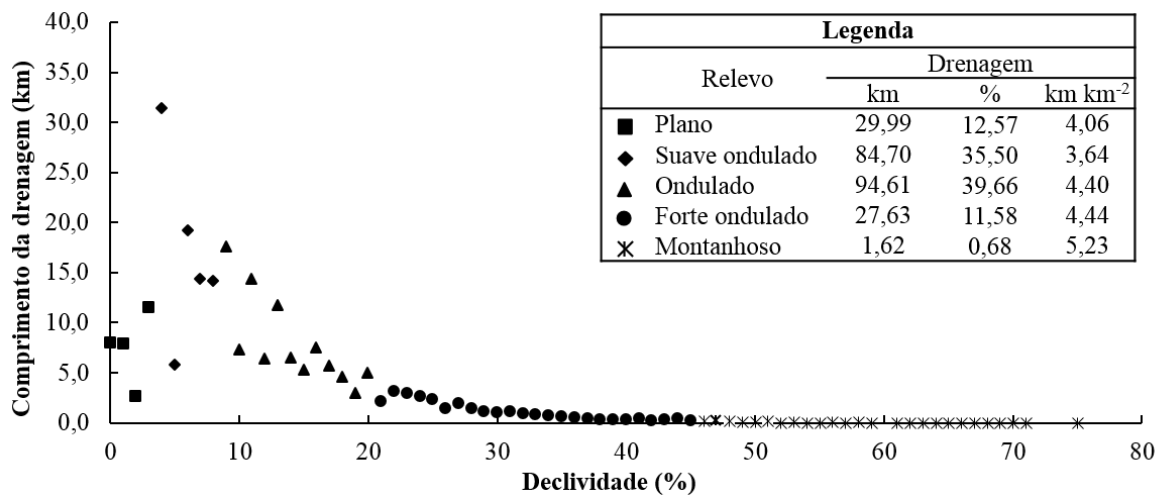


Figura 8. Distribuição e densidade da drenagem em função do relevo, na microbacia do Médio Rio Escondido, Amazônia Ocidental, Brasil.

A distribuição e densidade de nascentes/rios também são influenciadas pelo relevo (Figura 9). O maior número de nascentes/rios são observados nos relevos ondulado e forte ondulado, respectivamente. Com relação as densidades, constata-se que elas tendem a aumentar com a elevação da declividade, passando de 3,39 unidades km<sup>-2</sup> em relevo plano, para 35,46 unidades km<sup>-2</sup> em relevo montanhoso. Terrenos mais íngremes tem mais potencial de erosão hídrica (Cogo, Levien e Schwarz, 2003) e, conseqüentemente, maior probabilidade da erosão se aprofundar até o lençol freático, resultando no aparecimento de novas nascentes e canais de drenagem.

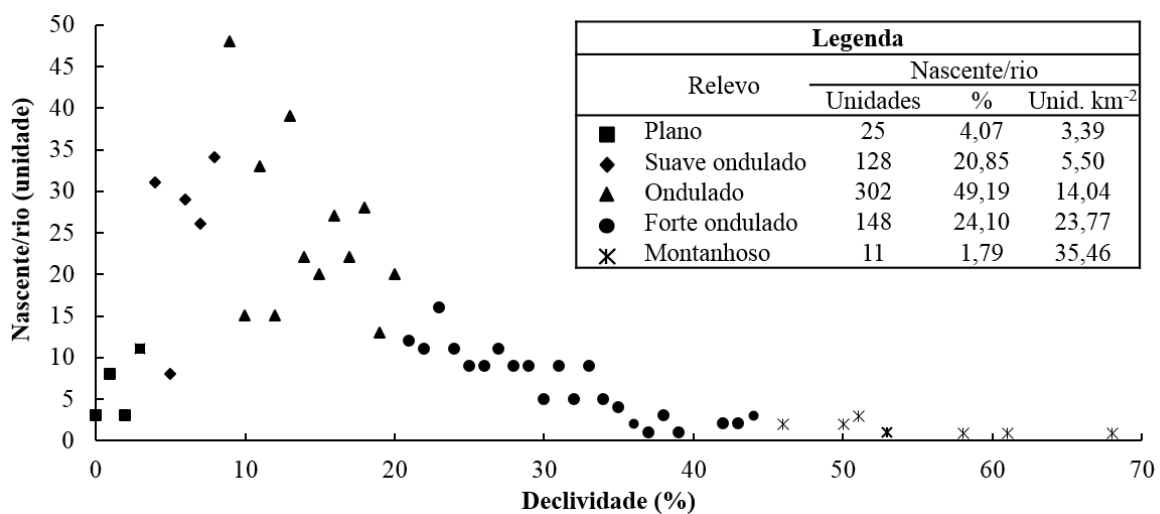


Figura 9. Distribuição e densidade de rios e nascentes em função do relevo, na microbacia do Médio Rio Escondido, Amazônia Ocidental, Brasil.

O índice de sinuosidade denota que o canal principal é sinuoso. Neste cenário, há maior velocidade de fluxo hídrico nas partes externas dos meandros e o acúmulo de sedimentos nas partes internas (McBeth, 2019). O comportamento da sinuosidade é fortemente influenciado pela topografia do terreno, sendo observado rios mais sinuosos em relevos mais planos (Mota, Grison e Kobiyama, 2013).

O coeficiente de manutenção indica que a microbacia tem alta eficiência para a manutenção de recursos hídricos, geralmente associada a baixa permeabilidade do material geológico, como descrito por Parvis (1950). Neste contexto, a água precipitada tende a favorecer a manutenção dos cursos d'água ao longo do ano, desde que ocorra a infiltração adequada no solo, reduzindo os riscos de escassez hídrica.

O tempo de concentração é considerado baixo, quando se observa que as chuvas da região atingem facilmente a duração de 2,68 h, ou seja, é comum toda a área contribuir simultaneamente para eventos de enchentes. Nestas condições, eleva-se a possibilidade de enchentes máximas, quando ocorre precipitações intensas.

#### **4 CONCLUSÃO**

A microbacia do Médio Rio Escondido tem altitudes propícias para o desenvolvimento de sistemas agropecuários, com destaque para a pecuária na região norte e cultivos agrícolas na região sul. Recomenda-se o uso de práticas integradas de manejo conservacionista do solo nas áreas mais íngremes, para mitigar possíveis problemas com perdas de solo e água na região.

A rede de drenagem é considerada complexa, tem elevada condição para habitação de peixes, densidade hidrográfica e densidade de nascentes alta, densidade de drenagem muito alta, canal principal sinuoso e baixo tempo de concentração. As informações geradas neste trabalho podem ser utilizadas para direcionar estudos, visando a análise do potencial hídrico, e a delimitação de áreas com aptidão agrícola e de áreas prioritárias para a conservação ambiental.

#### **REFERÊNCIAS**

Alvares, C. A.; Stape, J. L.; Sentelhas, P. C.; Gonçalves, J. L. M. & Sparovek, G. Köppen's  
Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n. 1, p.565-585 jan. 2020. ISSN 2525-8761



climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6): 711-728, 2014.

ASF - Alaska Satellite Facility. 2017. Disponível em: <https://www.asf.alaska.edu/>. Acesso em: set. de 2017.

Beltrame, A. V. **Diagnóstico do meio ambiente físico de bacias hidrográficas: modelo de aplicação**. Santa Catarina: UFSC, 112 p. 1994.

Bertoni, J. e Lombardi Neto, F. **Conservação do solo**. 9ª ed. São Paulo: Icone, 2014. 355p.

Blum, C. T.; Roderjan, C. V. e Galvão, F. O clima e sua influência na distribuição da Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Morretes, Paraná. *Revista Floresta*, 41(3): 589-598, 2011.

Brady, N. C. e Weil, R. R. **A formação dos solos**. In: Brady, N. C. e Weil, R. R. Elementos da natureza e propriedades dos solos. São Paulo: Bookman Editora, 2013. p. 30-64.

Brasil. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Código Florestal Brasileiro. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acesso em: out. 2019.

Brasil. **Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997**. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br>> Acesso em: abr. de 2019.

Cararo, D. C. e Dias, A. F. de S. **Irrigação em Cafeeiros**. In: Marcolan, A. L. e Espindula, M. C. Café na Amazônia. Brasília: EMBRAPA, 2015. p. 309-344.

Cargnelutti Filho, A.; Maluf, J. R. T.; Matzenauer, R. e Stolz, A. P. Altitude e coordenadas geográficas na estimativa da temperatura mínima média decendial do ar no Estado do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 41(6): 893-901, 2006.

Christofoletti, A. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. *Notícia Geomorfológica*, 18(9): 35-64, 1969.

Cogo, N. P.; Levien, R. e Schwarz, R. A. Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 27(4):743-753, 2003.

CPRM - Companhia de Pesquisa em Recursos **Minerais Mapas de Geodiversidade Estaduais**. 2019. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Gestao-Territorial/Mapas-de-Geodiversidade-Estaduais-1339.html>>. Acesso em: março, 2019.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. **Manejo de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia**. Porto Velho: EMBRAPA Rondônia, 2001. 2p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. **Ecofisiologia da soja**. Londrina: EMBRAPA soja, 2007. 9p. (Circular Técnica, 48)

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. Sistema de produção para a cultura do milho em Rondônia. Porto Velho: EMBRAPA, 2008. 46 p. (Sistemas de produção, 32)

Fairfull, S.; Witheridge, G. Why do Fish Need to Cross the Road? Fish Passage Requirements for Waterway Crossings. Sydney: NSW Fisheries, 2003. 16p.

Franca, R. R. Climatologia das chuvas em Rondônia – período 1981-2011. **Revista Geografias**, 11(1): 44-58, 2015.

Höfig, P. e Araujo-Junior, C. F. Classes de declividade do terreno e potencial para mecanização no Estado do Paraná. **Coffee Science**, 10(2): 195-203, 2015.

Horton, R. E. Erosional Development of Streams and Their Drainage Basin: Hydrophysical Approach to Quantitative Morphology. **Geological Society of America bulletin**, 3(56): 275-370, 1945.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Disponível em :< <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>>. Acesso em: set. de 2019.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Acervo fundiário. Disponível em: <<http://acervofundiario.incra.gov.br/acervo/acv.php>>. Acesso em: mar. de 2019.

Kirpich, Z. P. Time of concentration in small agricultural watersheds. **Civil Engineering**, 10 (6): 362-370, 1940.

Lima Júnior, J. C.; Vieira, W. L.; Macêdo, K. G.; Souza, S. A. e 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**. Tocantins, 19 a 21 de outubro, 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**. São Carlos: Universidade de São Paulo, 1995. 253f. (Tese de Doutorado em Engenharia Geotecnia)

Machado, G. e Souza, J. Análise morfométrica da bacia hidrográfica do rio Chôco–Ibaiti–PR. **Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina**. São Paulo, 20 a 26 de março, 2005. p. 8366–8382.

Machado, P. J. O. e Torres, F. T. P. **Introdução a hidrogeografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 178p.

McBeth, J. M. **Streams and Floods**. In: Panchuk, K. Physical Geology. Saskatchewan: USASK, 2019. p. 311-334.

Moreto, R. F.; Mira, S. F.; Soares, G. S.; Santos Júnior, N. R. F.; Cavalheiro, W. C. S.; Vendruscolo, J. e Rosa, D. M. Características geométricas, topográficas e hidrográficas da microbacia do rio Enganado, região sul da Amazônia Ocidental. **Revista Geográfica Venezuelana**, especial: 110-124, 2019.

Mota, A. A.; Grison, F. e Kobiyama, M. Relação entre sinuosidade e índices topográficos na zona topográfica fluvial. **Revista Geonorte**, 9(1): 42-60, 2013.

Motta, P. N. S. D.; Gloaguen, T. V.; Santos, M. S. T.; Ferreira, A. T. S. e Motta, T. O. Análise morfométrica da bacia hidrográfica do rio subaé, Bahia, Brasil. **Ambiência**, 13(2):470-485, 2017.

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

Pereira, M. F. C.; Kahil, S. P. A lógica corporativa do uso do território em Rondônia: o agronegócio da soja na região de Vilhena. **Revista de Geografia Agrária**, 5(10): 288-311, 2010.

QGIS Development Team. **Open Source Geospatial Foundation Project**. 2015. Disponível em: <http://qgis.osgeo.org>.

Ribeiro, L.; Koproski, L. P.; Stolle, L.; Lingnau, C.; Soares, R. V. e Batista, A. C. Zoneamento De Riscos De Incêndios Florestais Para A Fazenda Experimental Do Canguiri, Pinhais (Pr). **Floresta**, 38(3): 561-572, 2008.

Rodrigues, G. A. **Influência da altitude na estrutura da floresta de encosta na Ilha da Marambaia – RJ**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2010. 46 f.

Romero, V.; Formiga, K. T. M. e Marcuzzo, F. F. N. Estudo hidromorfológico de bacia hidrográfica urbana em Goiânia/GO. **Ciência e Natura**, 39(2): 320-340, 2017.

Santos, A. M.; Targa, M. S.; Batista, G. T. e Dias, N. W. Análise morfométrica das sub-bacias hidrográficas Perdizes e Fojo no município de Campos do Jordão, SP, Brasil. **Ambi-Água**, 7(3): 195-211, 2012.

Santos, R. D.; Lemos, R. C.; Santos, H. G.; Ker, J. C.; Anjos, L. H. C. e Shimizu, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 6ª ed. Minas Gerais: SBCS, 2013. 100 p.

SEDAM – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental. Boletim Climático de Rondônia - 2010. Porto Velho: SEDAM, 2012. 33p. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/157135592/Boletim-Climatologico-2010-Cons-Marcelo-Final-1>>. Acesso em: abr. 2019.

Silva, Q. D. Mapeamento geomorfológico da Ilha do Maranhão. Departamento de Geografia. Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista, 2012. 249 f. (Tese de Doutorado em Geografia).

Soares, G. S.; Santos Júnior, N. R. F.; Mira, S. F.; Moreto, R. F.; Cavalheiro, W. C. S.; Vendruscolo, J. e Rosa, D. M. Uso de plataforma SIG na caracterização morfométrica da microbacia do rio Santa Teresinha, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezuelana**, especial: 84-95, 2019.

Targa, M. S.; Batista, G. T.; Diniz, H. D.; Dias, N. W. e Matos, F. C. Urbanização e escoamento superficial na bacia hidrográfica do Igarapé Tucunduba, Belém, PA, Brasil. **Ambi-Agua**, 7(2): 120-142, 2012.

Trabaquini, K.; Miglioranza, É.; Franca, V. e Pereira Neto, O. C. Caracterização de lavouras cafeeiras, utilizando técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, no município de Umuarama - PR. **Ciência Agrotecnológica**, 35(1): 35-44, 2011.

Vendruscolo, J.; Cavalheiro, W. C. S.; Rosa, D. M.; Stachiw, R.; Vendruscolo, R.; Siqueira, A. S. e Biggs, T. Hidrogeomorfometria e desmatamento na microbacia do rio Manicoré, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Geográfica Venezuelana**, especial: 226-241, 2019.

Villela, S. M. e Mattos, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245p.