

## Mapeamento Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Barra Preta, Paraná

### Geoenvironmental Mapping of the Barra Preta River Basin, Paraná

*Laine Milene Caraminan*

Graduanda em Geografia na Universidade Estadual de Maringá, Brasil  
[caraminanlaine@gmail.com](mailto:caraminanlaine@gmail.com)

*Matheus Vinicius dos Santos*

Graduando em Geografia na Universidade Estadual de Maringá, Brasil  
[matheusvini.geo@gmail.com](mailto:matheusvini.geo@gmail.com)

*André Jesus Pericato*

Geógrafo. Doutorando em Geografia na UNESP Presidente Prudente, Brasil  
[andrejesus\\_91@hotmail.com](mailto:andrejesus_91@hotmail.com)

*Renan Valério Eduvirgem*

Geógrafo e especialista em Arqueologia. Doutorando em Geografia na  
Universidade Estadual de Maringá, Brasil  
[georenanvalerio@gmail.com](mailto:georenanvalerio@gmail.com)

#### Resumo

O presente trabalho tem por objetivo definir unidades geoambientais (UGs) na bacia hidrográfica do rio Barra Preta, localizada nos municípios de Jardim Alegre e Lidianópolis, no estado do Paraná. Para tanto, foram utilizados os procedimentos propostos por Robaina *et al.* (2009). Nesse sentido, foram calculados os parâmetros morfométricos, bem como realizado o levantamento das variáveis da rede de drenagem, formações pedológicas, declividade, hipsometria, uso e ocupação da terra na bacia. Foram definidas duas UGs na bacia hidrográfica do rio Barra Preta, a UG I e II, sendo que a UG I foi subdividida em Ia e Ib, principalmente no que se diz respeito a rede de drenagem. A UG Ia é a maior UG da bacia, onde ocorrem os Latossolos, Nitossolos e Neossolos, em função da declividade que se apresenta entre 0 e 20%. Nesta UG, também ocorre a maior incisão de canais e o uso e ocupação da terra está vinculado às culturas temporárias. A UG Ib possui características semelhantes a UG Ia, contudo, ao contrário à unidade anterior, possui uma rede de drenagem menor, formada por canais de 1º e 2º ordem, onde as vertentes são maiores e alongadas. Por fim, a UG II compreende o baixo curso da bacia, onde ocorre predominantemente os Nesossolos Litólicos, em detrimento das classes de declividades, que estão entre 8 e 45%. O uso do solo está restrito à pastagem e a presença de fragmentos vegetacionais.

**Palavras-chave:** Análise morfométrica, unidades geoambientais, planejamento ambiental.

#### Abstract

The present work aims to define geoenvironmental units (GUs) in the watershed of the Barra Preta river, located in the municipalities of Jardim Alegre and Lidianópolis, in the state of Paraná. To this end, the procedures proposed by Robaina *et al.* (2009) were used. In this sense, the morphometric parameters were calculated, as well as the survey of the variables of the drainage system, pedological formations, slope, altimetry, use and occupation in the watershed. Two UGs were defined in the watershed of the Barra Preta river, the UG I and II, and the UG I was subdivided into Ia and Ib, mainly because the drainage system. The UG Ia is the largest UG of the watershed, where are find the Oxisols, Ultisols and Entisols, as a function of the slope that presents between 0 and 20%. In this UG, also the largest incision of channels occurs and the use and occupation of the soil is linked to the temporary crops. The UG Ib has similar characteristics to UG Ia, however, unlike the previous unit, it has a smaller drainage system, formed by channels of 1st and 2nd order, where

the slopes are larger and elongated. Finally, the UG II represent the low course of the watershed, where predominantly the Entisols lithic occurs, to the detriment of the classes of slopes, which are between 8 and 45%. The soil use is restricted to grazing and the presence of vegetative fragments.

**Keywords:** Morphometric Analysis, Geoenvironmental Units, Environmental Planning.

## 1. INTRODUÇÃO

Os estudos que possuem como categoria de análise o ambiente são de suma importância para a sociedade, sobretudo àqueles que dizem respeito ao planejamento ambiental, priorizando a gestão do território.

Sob essa perspectiva de planejamento ambiental, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Lei n 6.938 de 1981 (BRASIL, 1981), instituiu o zoneamento ambiental como meio para a gestão território. Seu uso deve ser articulado à outros estudos cujo objetivo seja a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, bem como no desenvolvimento socioeconômico.

Em meios legais, a Constituição Federal de 1988, também prevê em seu inciso IX do artigo 21, que compete à União a execução de planos de ordenamento do território que ocorram no desenvolvimento econômico e social, tendo como base o uso de metodologias de zoneamento (SENA, 1999).

O processo de zoneamento ambiental é uma importante ferramenta em estudos de planejamento ambiental e ordenamento territorial. Para tanto, faz-se necessário conhecer os recursos disponíveis no meio em estudo. A utilização do zoneamento é comum como avaliador do território, visto que nele são considerados os elementos da paisagem de forma integrada (SILVA; SANTOS, 2004).

Os zoneamentos podem ser executados em diversas categorias de análise. Sua aplicação compete em diversas escalas, bem como o estado, região, município, bacias hidrográficas e até mesmo em bairros. Dentre estas escalas, as bacias hidrográficas destacam-se como unidades de análises eficientes à compreensão dos problemas ambientais, devido às possibilidades de integração entre os recursos naturais e as atividades antrópicas em áreas previamente delimitadas. Além disso, o zoneamento ambiental levará em conta a importância ecológica, potencialidades, limitações e fragilidades dos ecossistemas envolvidos, estabelecendo vedações, restrições e alternativas sustentáveis para a utilização do território (DALTROZO, 2008).

Desta forma, os estudos de unidades geoambientais se caracterizam pela análise integrada e pela síntese no meio ambiente. O processo de mapeamento constitui na confecção de produtos cartográficos temáticos. Este procedimento de mapeamento geoambiental tem como objeto final a divisão da área de estudo em unidades, tendo como norte as diferenças existentes quanto aos

atributos físicos e geográficos. Este procedimento permite selecionar áreas naturais de acordo com as suas potencialidades e fragilidades (ROBAINA *et al.*, 2009; MENEZES *et al.*, 2011).

A bacia hidrográfica, segundo ANA (2014), é definida como um espaço geográfico delimitado pelo respectivo divisor de água, cujo escoamento superficial converge para seu interior sendo captado pela rede de drenagem que lhe concerne. A relação de dependência entre esses fatores evidencia o grau de complexidade do sistema hidrográfico.

Os processos que ocorrem na bacia hidrográfica podem ser compreendidos através da análise morfométrica e outras aplicações, que se verifica como o estudo dos componentes da rede de drenagem por meio de uma série de relações expressas como equações exponenciais ou geométricas (STEVAUX; LATRUBESSE, 2017), onde a utilização de Sistemas de Informação Geográficas (SIGs) tem proporcionado resultados eficientes nesses estudos (MORAIS; FERNANDES, 2007).

O presente trabalho tem como objetivo a definição de unidades geoambientais na bacia hidrográfica do rio da Barra Preta. Para isso, foi realizada a análise integrada dos elementos da físicos e geográficos, afim de se identificar setores com características homogêneas (rede de drenagem, formações pedológicas, declividade, hipsometria, uso e ocupação da terra) na área de estudo.

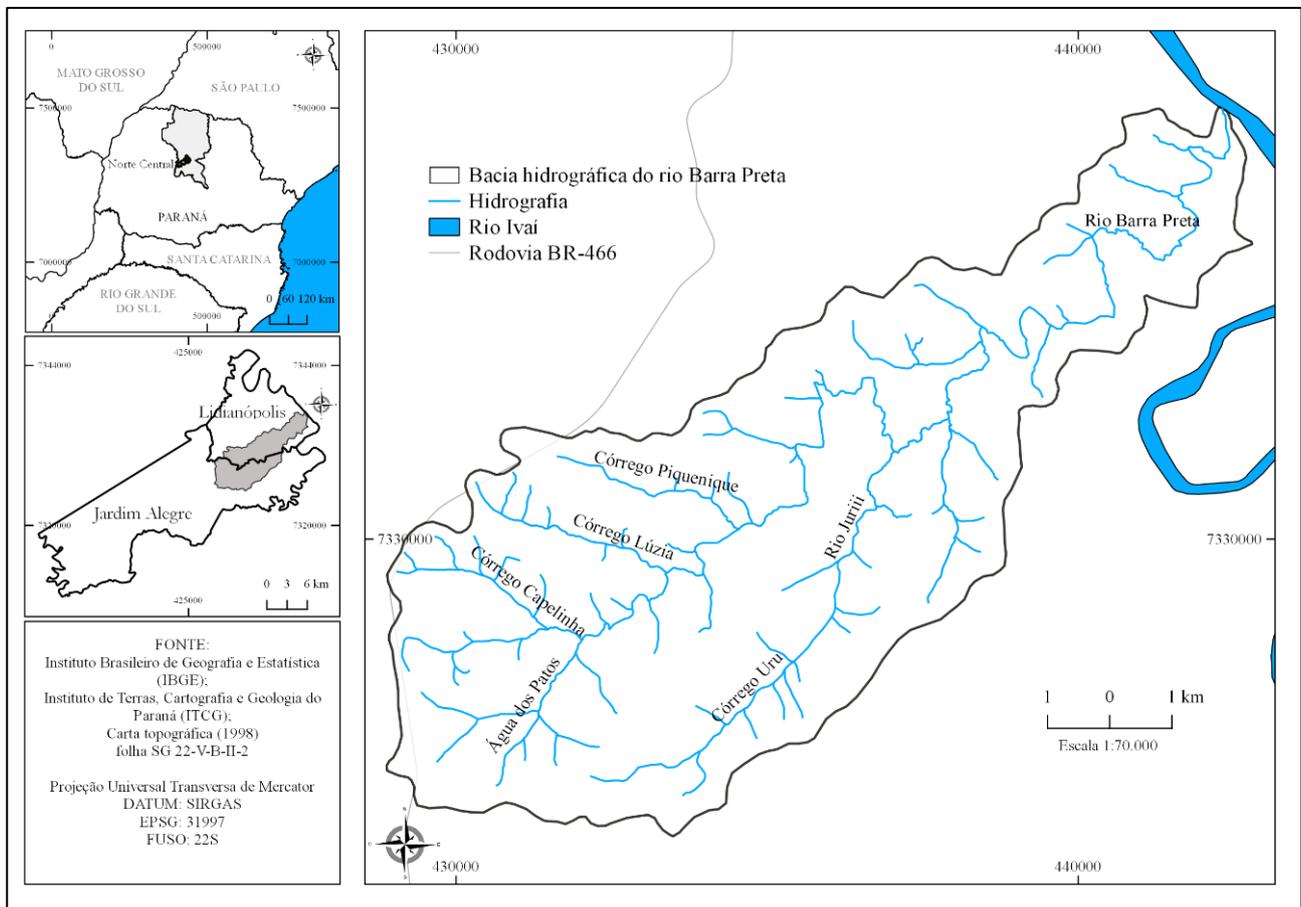
## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A bacia hidrográfica do rio Barra Preta está localizada na mesorregião Norte Central do Paraná, integrando as terras de dois municípios: a sudoeste, Jardim Alegre e a nordeste, Lidianópolis. A sua posição geográfica é representada pelas coordenadas 430000m Oeste e 7330000m Sul, conforme figura 01. A noroeste, recebe a rodovia federal BR-466.

Como procedimentos para a realização do trabalho, a pesquisa se apoiou na abordagem sistêmica, buscando avaliar e retratar as características do meio físico-geográfico. A definição das unidades geoambientais na bacia hidrográfica do rio Barra Preta se deu a partir da metodologia do Laboratório de Geologia Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria (LAGEOLAM-UFMS), desenvolvida por Robaina *et al.* (2009).

Para a extração dos dados referentes a rede de drenagem e a delimitação da bacia hidrográfica do rio Barra Preta, foi utilizada, em ambiente SIG, a carta topográfica do Ministério do Exército, Carta de Ivaiporã, folha SG 22-V-B-II-2 com escala de 1:50.000, com a primeira edição realizada em 1998. Os dados SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) foram obtidos no sítio virtual do Topodata, folha 24S525, possuindo resolução espacial de 30 metros, sendo utilizados na elaboração dos produtos referentes a hipsometria e declividade. O produto cartográfico denominado

“formações pedológicas” foi obtido a partir das bases cartográficas disponibilizadas no site do Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná (ITCG) e as divisões político-administrativas foram disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).



**Figura 1 -** Bacia Hidrográfica do Rio Barra Preta.

**Fonte:** Autores (2018).

Quanto as condições relacionadas a temperatura e precipitação, os dados foram obtidos no sítio eletrônico do Instituto das Águas do Paraná. Os dados não foram representados de forma espacial devido ao tamanho da bacia hidrográfica. Portanto, optou-se por apresentar a informação para a melhor caracterização da área de estudo.

O mapa de uso e ocupação da terra foi realizado com base na imagem de satélite Landsat 8, do sensor OLI, órbita 222 e ponto 77. A imagem Landsat refere-se ao dia 19 de janeiro de 2018. A construção do mapa de uso do solo foi realizada no *software ArcGis 10.4* por meio da ferramenta de classificação Maxver (supervisionada) e posteriormente, com os resultados obtidos por meio do processamento das imagens, foi possível ratificá-los em campanhas de campo nas unidades geoambientais, prezando pela veracidade das informações.

Quanto aos atributos quantitativos, foi realizado o levantamento morfométrico da bacia hidrográfica, destacando as principais características da relação entre a geometria, relevo e

hidrografia. Os cálculos foram realizados no software *QGIS*, versão 2.18® e posteriormente os dados obtidos foram organizados no Excel.

A rede de drenagem foi hierarquizada conforme proposto Horton (1945) e reconfigurado por Strahler (1952). A análise morfométrica foi obtida por meio dos parâmetros geométricos, do relevo e da drenagem, onde os cálculos derivaram dos estudos apresentados por Horton (1945), Schumm (1956), Christofolletti (1969); Villela e Mattos (1975) e Embrapa (1979).

Quanto aos parâmetros geométricos:

- Área e perímetro da bacia ( $\text{Km}^2$  e  $\text{Km}$ , respectivamente);
- Fator forma ( $F = A/L^2$ ), onde  $A$  é a área da bacia ( $\text{km}^2$ ) e  $L$  é o comprimento do eixo da bacia ( $\text{km}$ );
- Coeficiente de compacidade ou índice de Gravelius ( $Kc = 0,28.P/\sqrt{A}$ ), onde  $P$  é o perímetro da bacia ( $\text{km}$ ) e  $A$  é a área da bacia em ( $\text{km}^2$ );
- Índice de circularidade ( $IC = 12,57. A/p^2$ ), onde  $A$  é a área total da bacia ( $\text{km}^2$ ) e  $p^2$  é a área do círculo de perímetro igual ao da área total da bacia;
- Fator de assimetria,  $FA = 100. (Ad/A)$ , onde  $Ad$  é a área da margem direita da bacia de drenagem ( $\text{km}^2$ ) e  $A$  é área do total da bacia ( $\text{km}^2$ ).
- Quanto aos parâmetros do relevo:
- Altitude máxima e mínima da bacia ( $\text{m}$ );
- Amplitude altimétrica máxima da bacia ( $Hm = NA - AF$ ),  $NA$  é a altitude do ponto mais alto do interflúvio ( $\text{m}$ ) e o  $AF$  é a altitude da foz da bacia ( $\text{m}$ ).
- Declividade da bacia (%);
- Relação do relevo ( $Rr = Hm/Lh$ ), onde  $Hm$  é a amplitude altimétrica máxima da bacia e  $Lh$  é o comprimento da bacia ( $\text{m}$ );
- Índice de rugosidade ( $Ir = Hm * Dd$ ), onde  $Hm$  é a amplitude altimétrica máxima da bacia ( $\text{m}$ ) e  $Dd$  é a densidade de drenagem;
- Quanto aos parâmetros de drenagem:
- Densidade de Drenagem ( $Dd = Lt/A$ ), onde  $Lt$  é o comprimento total dos canais ( $\text{km}$ ) e  $A$  é a área total da bacia ( $\text{km}^2$ );
- Índice de Sinuosidade ( $Is = L/Lt$ ), onde  $L$  é o comprimento do canal principal ( $\text{km}$ ) e  $Lt$  é o comprimento do eixo da bacia ( $\text{km}$ );
- Relação de bifurcação, ( $Rb = Nu / Nu + 1$ ), onde  $Nu$  é o número de rios de determinada ordem e  $Nu + 1$  é número de rios da ordem superior;

- Comprimento médio dos rios, ( $Lm = Lu/Nu$ ), onde  $Lu$  é a extensão total dos rios (km) e  $Nu$  é o número total de rios (quantidade);

Também foram traçados perfis geocológicos na bacia hidrográfica afim de representar a paisagem sob a perspectiva bidimensional. Para os traçado foram escolhidos duas áreas de grande representação seguindo as características das unidades I e II, para obter a altimetria dos transectos foi utilizado o *software Global Mapper*, sendo o mesmo importado para o software CorelDraw X7 (64 bits), o qual foi utilizado para ilustrar as características físicas (Solo, declividade e uso da terra) demonstrando as suas respectivas áreas de transições. Segundo Troppmair (1989), citado por Levighin e Viadana (2002), o perfil geocológico é uma técnica utilizada para representar os elementos bióticos e abióticos da paisagem. Para a área de estudo foram traçados dois perfis (A-B; C-D). Os transectos foram traçados nos locais que melhor representaram as características da área de estudo.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram apresentados e discutidos analisando os componentes do meio físico em conjunto com o uso e ocupação da terra e, posteriormente integrados nas unidades geoambientais. Para tanto, primeiramente foram discutidos os aspectos relacionados a hidrografia, relevo, solo, clima e uso da terra e, num momento posterior apresentou-se a compartimentação geoambiental, destacando as principais características das unidades identificadas.

#### 3.1. Aspectos Geográficos

Os resultados obtidos a partir do levantamento e cálculo dos parâmetros morfométricos da bacia hidrográfica do rio Barra Preta estão apresentados na Tabela 01.

A bacia hidrográfica do rio Barra Preta ocupa área de 69,16 km<sup>2</sup>, contribuindo com aproximadamente 1,89% das terras da bacia hidrográfica do rio Ivaí, sendo esta a segunda maior do estado, não apresentando reservatórios em seu curso e possuindo área de 36.553 km<sup>2</sup> (MEURER *et al.*, 2010), destacando-se nos aspectos hidrológicos no estado do Paraná. Ainda, a bacia do rio Barra Preta dispõe de 46,652 km de perímetro e o seu eixo apresenta 17,19 km de extensão.

A bacia apresenta hierarquia fluvial de 4º ordem, de acordo com a classificação de Strahler (1952). A densidade de drenagem está relacionada com o grau de desenvolvimento e eficiência da drenagem (ANTONELI E THOMAZ, 2007), sobretudo, com os tipos de solos, usos e coberturas da terra, se apresentando como uma ferramenta de análise da paisagem (SILVA *et al.*, 2009). Neste

caso, a bacia apresenta densidade de drenagem de 0,98 km/km<sup>2</sup>, que segundo o proposto por Vilela e Mattos (1975), constitui-se como um sistema com baixa capacidade de drenagem.

O fator forma da bacia foi de 0,23 e o índice de compacidade tem valor de 1,57. Esses valores demonstram que a bacia apresenta forma alongada, com baixa probabilidade de enchentes, o que condiz com o índice de circularidade, que foi de 0,39 (valor próximo a zero), novamente confirmando que a bacia não possui forma circular. Além disso, a baixa densidade de drenagem na bacia infere na maior competência de escoamento sub-superficial na área, propondo maiores volumes de infiltração da água das chuvas nos solos, colaborando para a recarga do freático e minimizando os picos de vazão e as possibilidades de extravasamento do canal (FRAGA *et al.*, 2014).

**Tabela 01** - Parâmetros morfométricos da bacia do rio Barra Preta

Parâmetros	Valores	Unidades
<b>Características geométricas</b>		
Área	69,16	km <sup>2</sup>
Perímetro	46,65	km
Fator forma	0,23	F*
Coefficiente de compacidade	1,57	Kc*
Índice de circularidade	0,39	IC*
Comprimento do eixo da bacia	17,191	km
Fator assimetria	51,3	----
<b>Características do relevo</b>		
Altitude mínima	401	m
Altitude média	535	m
Altitude máxima	669	m
Amplitude altimétrica	243	m
Relação de relevo	1,55	m/m <sup>2</sup>
<b>Características da drenagem</b>		
Ordem da bacia (Strahler, 1952)	4 <sup>a</sup>	----
Densidade de drenagem	0,98	km/km <sup>2</sup>
Coefficiente de manutenção	1.020,40	m <sup>2</sup> /m <sup>1</sup>
Comprimento total dos canais	68,02	km
Comprimento do canal principal	28,826	km
Comprimento médio do total de canais	0,809	km
Índice de sinuosidade	1,67	Is*

\*adimensional

**Fonte:** Autores (2018).

O fator de assimetria de uma bacia hidrográfica refere-se ao deslocamento lateral do seu rio principal, localizando-se perpendicularmente à direção de seu eixo (RIBEIRO; PEREIRA, 2013). Na bacia, o valor correspondente ao fator de assimetria foi de 51,3, indicando que a área direita da bacia é proeminentemente superior a área da esquerda, sendo o rio Barra Preta, o divisor.

Ainda, o fator de assimetria pode vir a indicar os controles geoestruturais da bacia, onde Keller e Pinter (1996) afirmaram que, os valores de fator assimetria superiores a 50 configuram basculamento para a área esquerda da bacia e geralmente são possivelmente causados por forças endógenas ou até mesmo exógenas, tendo em vista as dinâmicas dos canais fluviais.

O coeficiente de manutenção indica a área mínima necessária para a manutenção de um metro do curso fluvial (SCHUMM, 1956). Para a bacia do rio Barra Preta, os valores do coeficiente de manutenção foram de 1.020,40 metros quadrados para manter um metro de canal ( $m^2/m^{-1}$ ).

O comprimento total da rede de drenagem da bacia possui 68,02 km ao total, formada por 84 canais, contudo, o rio principal que é denominado de Barra Preta apresenta 28,826 km de extensão, que vai desde a sua nascente até a foz, desembocando à nordeste, no rio Ivaí.

A tabela 02, apresenta as ordens encontradas na bacia e seus respectivos valores morfométricos.

**Tabela 02** - Parâmetros da drenagem.

Ordem dos canais (Strahler, 1952)	Número de canais	Comprimento total (km)	Comprimento médio de cada canal (km)	Relação entre o comprimento médios dos canais de cada ordem (R <sub>lm</sub> )	Relação de bifurcação (R <sub>b</sub> )
1°	66	17,74	0,268	----	----
2°	14	20,64	1,47	5,5	4,17
3°	3	4,2	1,4	0,94	4,66
4°	1	25,44	25,44	18,17	3

**Fonte:** Autores (2018).

A bacia hidrográfica do rio Barra Preta apresenta 66 canais de primeira ordem, que juntos, compreendem cerca de 17,74 km de extensão, indicando uma média de 0,268 km para cada tributário. Sequencialmente, a segunda ordem apresenta 14 canais e dispõe de 20,64 km, com média de 1,47 km para cada canal. Por sua vez, a terceira ordem apresenta apenas 3 canais e constitui 4,2 km de comprimento, com média de 1,4 km de extensão para cada canal. O canal de quarta ordem é o mais extenso e apresenta 25,44 km de extensão total.

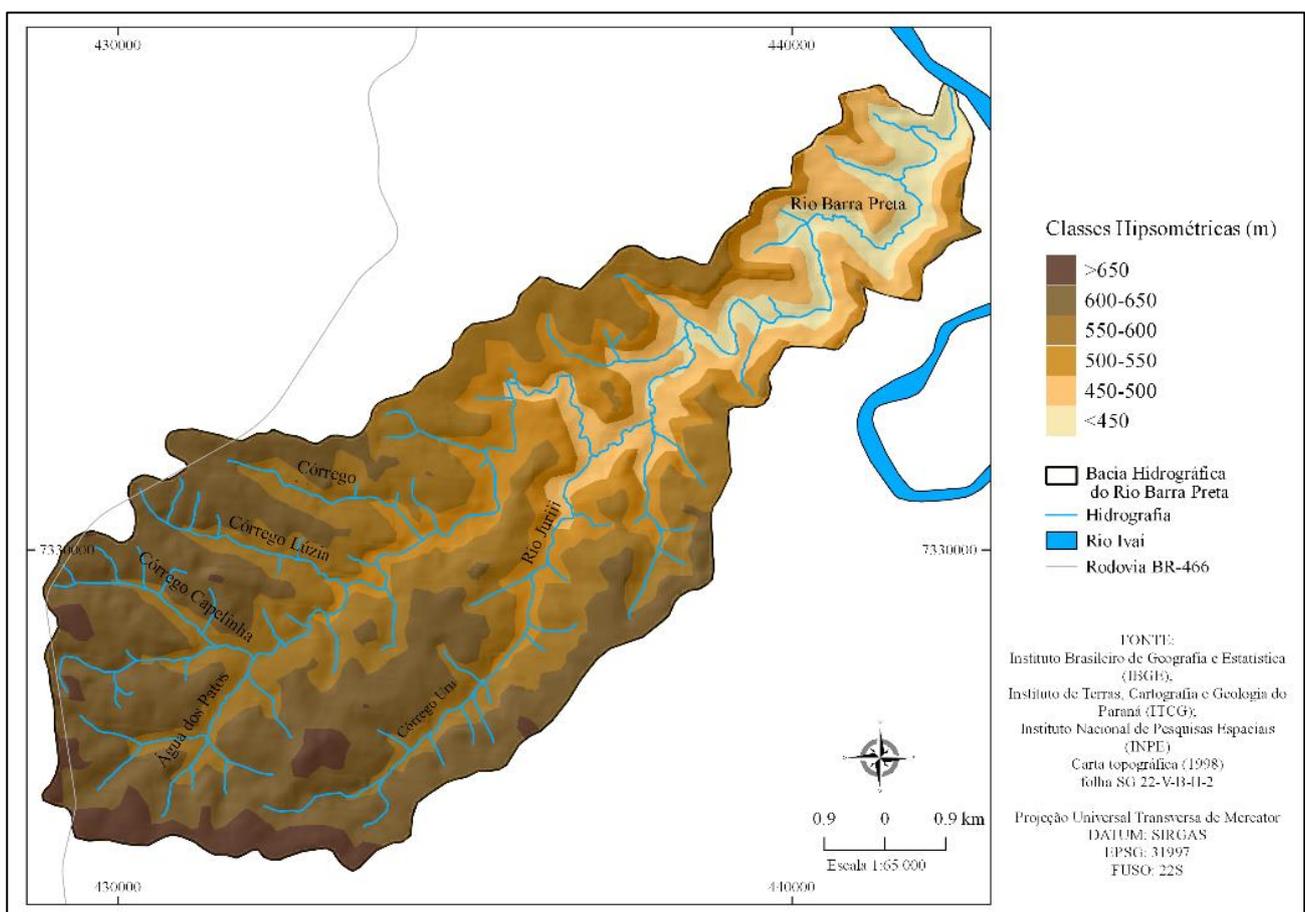
A relação de bifurcação expressa o número total de uma certa ordem em relação a ordem seguinte (HORTON, 1945), ainda que, esse número não pode ser inferior a 2. Dessa forma, os canais de segunda e terceira ordem apresentam os maiores valores para este parâmetro (4,17 e 4,66, respectivamente), indicando diferentes tipos de convergência das ordens fluviais, bem como o alongamento dos mesmos, estando de acordo com o fator forma da bacia e o índice de circularidade. O canal de primeira ordem apresentou o menor valor (3), conforme proposto por Christofolletti (1980).

A relação entre o comprimento médio dos canais variou para as ordens, sendo que, na transição da primeira para a segunda ordem, teve-se uma diminuição de 5,5 vezes e ao comparar os valores encontrados para a terceira ordem, verificou-se também uma diminuição de 0,94 vezes. Contudo, da terceira para a quarta ordem, o aumento foi significativo e se expressou em 18,17 vezes mais.

O índice de sinuosidade da bacia é de 1,67, permitindo afirmar que o canal principal apresenta sinuosidade, com formatos que variam desde irregulares até regulares, sendo que, esse índice pode ser controlado por diversos fatores, bem como o substrato geológico e compartimentação geomorfológica da área (LANA *et al.*, 2001), além da taxa de erosão das vertentes rumo ao canal principal.

A altitude contemplada na bacia hidrográfica do rio Barra Preta apresenta variações entre 401 e 669 metros (Figura 2), com média de 535 e amplitude de 268 metros.

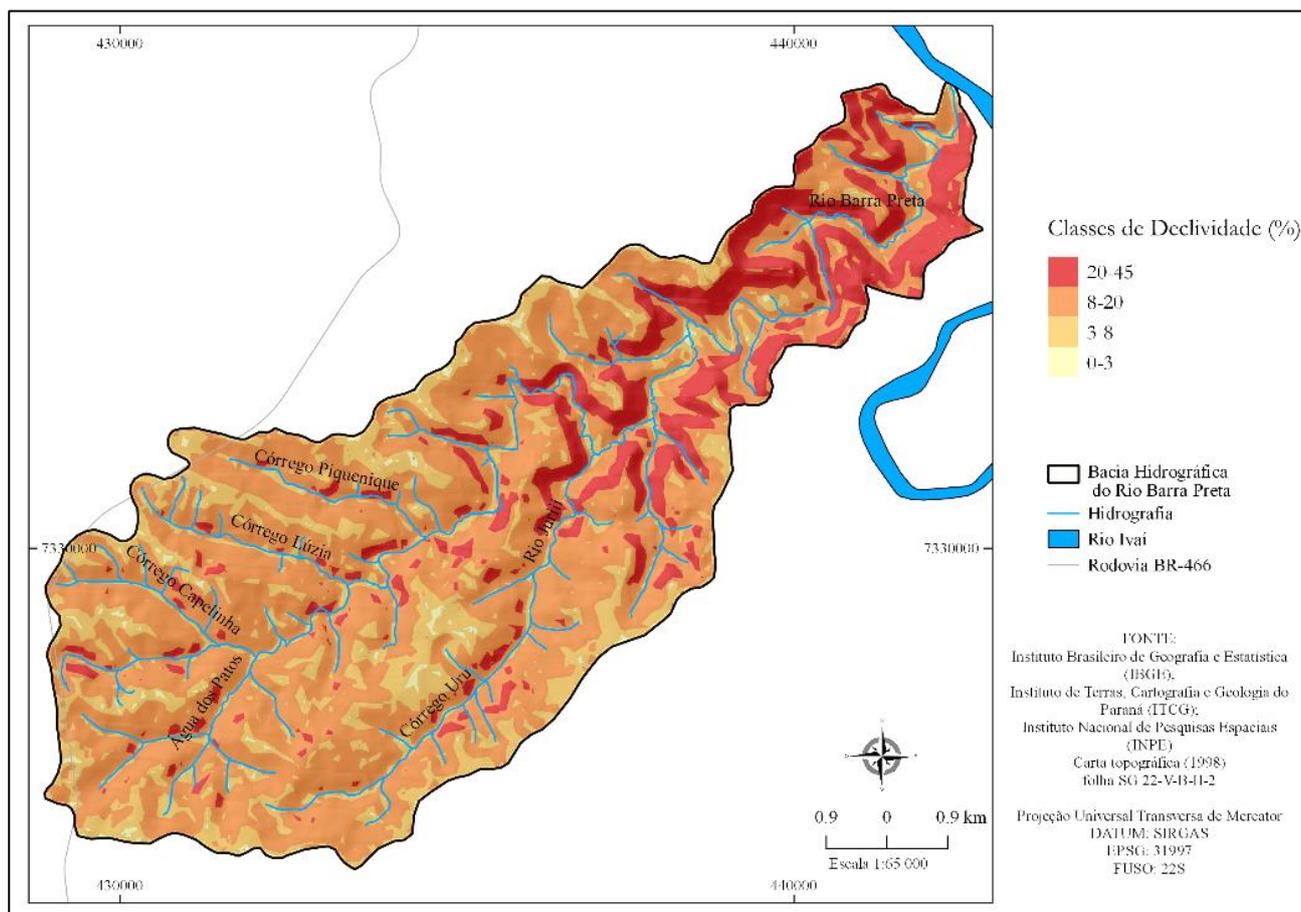
A hipsometria e a declividade permitem uma maior compreensão das formas do relevo, associando-as às características da drenagem, bem como os processos de pedogênese.



**Figura 2** - Hipsometria da bacia hidrográfica do rio Barra Preta.

**Fonte:** Autores (2018).

A relação do relevo apresentou valor de 1,55 m/m<sup>2</sup>, indicando que existe diferença significativa entre a declividade da cabeceira e a foz da bacia, que pode ser confirmada pela presença de quatro classes de declividade (Figura 3), que foram expressas de acordo com a classificação da Embrapa (1979).



**Figura 3 - Declividade e relevo da bacia hidrográfica do rio Barra Preta.**

**Fonte:** Autores (2018).

Na tabela 03, pode-se observar as classes de declividade e relevo, bem como os valores quantitativos para a ocorrência zonal das mesmas na bacia.

**Tabela 03 - Distribuição das classes de declividade e relevo na bacia do rio Barra Preta.**

Classes de Declividade (%)	Classes de Relevo	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
0-3	Plano	0,862	1,24
3-8	Suave ondulado	13,858	20,04
8-20	Ondulado	42,912	62,08
20-45	Forte ondulado	11,491	16,62

**Fonte:** Autores (2018).

Nota-se que a classe de declividade 8 a 20% abrange maior área na bacia, com cerca de 43,912 km<sup>2</sup> ou 62,08% da área total, correspondendo a classe do relevo ondulado. O relevo ondulado está presente por toda a bacia, desde as áreas de cabeceiras de drenagem, como nas localidades próximas da foz, ocorrendo principalmente nas transições das médias para as baixas vertentes e fundos de vales.

A segunda maior área presente na bacia relaciona-se às classes de 3 a 8%, com relevo suave ondulado, contribuindo com cerca de 13,858 km<sup>2</sup> ou ainda, 20,04% do total. Essa classe está

distribuída essencialmente pelas médias vertentes da bacia hidrográfica, evidenciadas nas direções norte, sul e oeste, com predomínio nas proximidades das nascentes.

A classe de 0 a 3% apresentou baixa representatividade na bacia, uma vez que, sua área aproximada de ocorrência foi de 0,862 km<sup>2</sup> (1,24%), considerando somente os locais planos, que estão localizados nos divisores de água, ou seja, nas altas vertentes distribuídas principalmente nas regiões oeste e sudoeste da área de estudo.

O relevo forte ondulado possui cerca de 11,491 km<sup>2</sup>, com porcentagem expressa em 16,62%. São observadas com maior ocorrência a nordeste da bacia, na confluência do rio Barra Preta com o rio Ivaí.

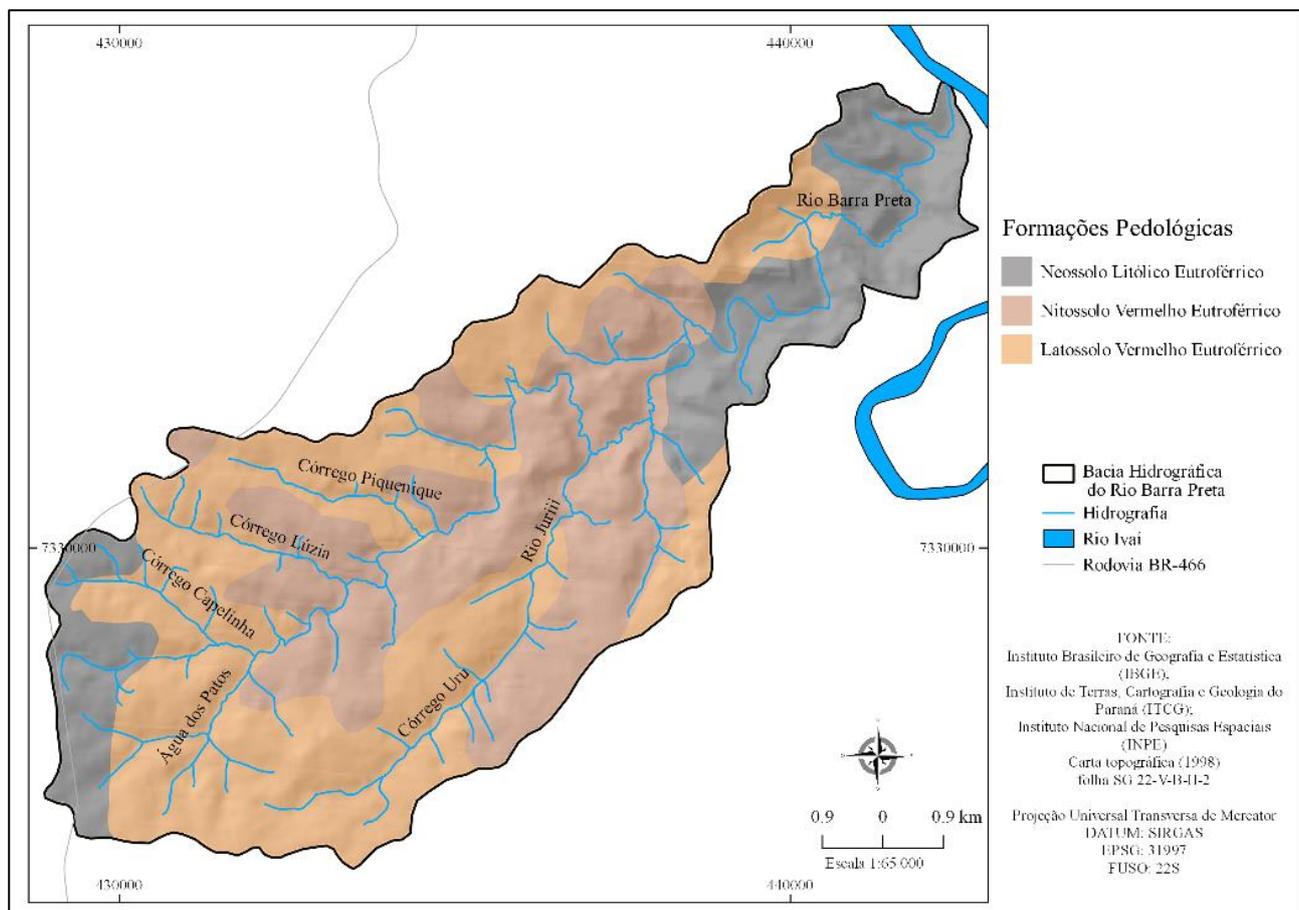
As características do relevo juntamente com as características das formações pedológicas, permitem inferir qualitativamente sobre as taxas de escoamento superficial na área, como verificado por Calil *et al.*, (2012), que serão maiores nas localidades de relevo mais dissecado e menores nas áreas com relevo de até 20% de declividade. Logo, as condições de infiltração são maiores para as classes de relevo plano, suave ondulado e ondulado, e menores para as áreas que apresentam relevo forte ondulado.

De acordo com as bases cartográficas disponibilizadas pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná na escala 1:250.000, na bacia hidrográfica do rio Barra Preta ocorrem o Neossolo Litólico Eutroférico, Nitossolo Vermelho Eutroférico e o Latossolo Vermelho Eutroférico (Figura 4).

Os Neossolos Litólicos são formações pedológicas pouco desenvolvidas e em média, apresentam até 20 cm de espessura, em contato lítico ou fragmentário com a rocha mãe (EMBRAPA, 2013). Na bacia hidrográfica do rio Barra Preta, essa classe de solo está localizada predominantemente nas áreas que apresentam as maiores declividades, com exceção na parte sudoeste da bacia, a qual apresenta o desenvolvimento dessa formação em relevos com até 20% de declividade. Em contrapartida, a classe dos Latossolos Vermelhos aparece nas áreas que apresentam as menores declividades (plano a suave ondulado), principalmente nos interflúvios. Os Nitossolos estão presentes nas áreas de transição da alta para a média vertente e comumente apresentam declividades de até 20% (suave ondulado a ondulado). Todos os solos encontrados na bacia são de textura argilosa a muito argilosa, provenientes da meteorização das rochas magmáticas da Formação Serra Geral e por isso, com exceção do Neossolo Litólico, apresentam argilominerais filossilicatos do tipo 1:1 (caulinita), óxidos de ferro e por vezes, gibbsita e quartzo (EMBRAPA, 1984).

O Nitossolo Vermelho e o Latossolo Vermelho, de maneira geral, apresentam boa drenagem interna que é possibilitada devido a posição desses solos na vertente. O espessamento dos volumes pedológicos através dos processos de meteorização do material de origem permite a

formação de solos com características físicas que proporcionam, em via de regra, a boa drenagem interna pelos pedons.



**Figura 4 -** Formações pedológicas da bacia hidrográfica do rio Barra Preta.

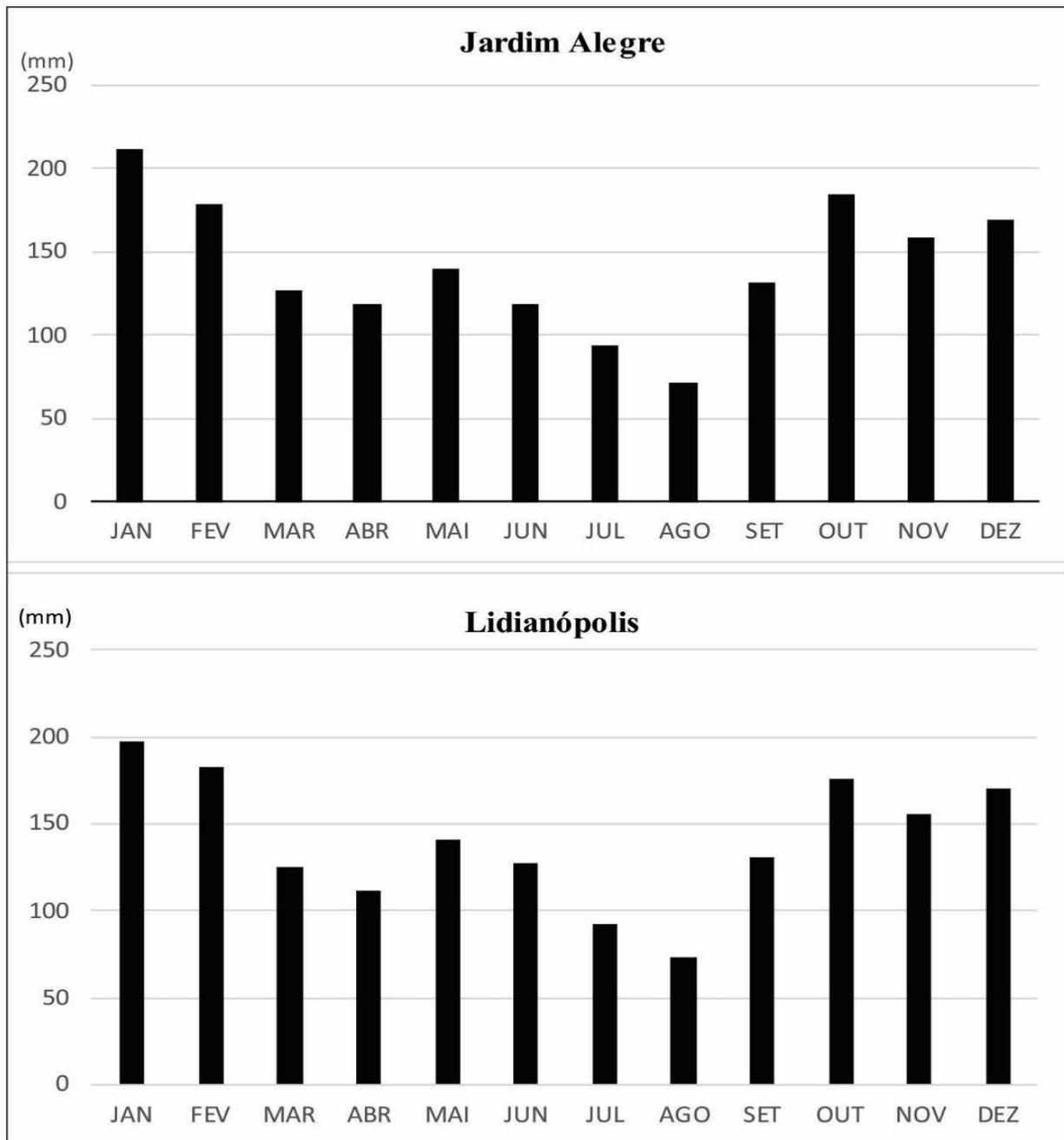
**Fonte:** Autores (2018).

França e Demattê (1990), consideraram que em solos profundos localizados em relevos mais planos, a quantidade de canais por área é menor, com maior atuação dos processos de infiltração em relação ao escoamento. Contudo, na classe do Neossolo foi observada também a baixa densidade de drenagem, o que está em desacordo com o proposto pelos autores.

Quanto às condições climáticas, a área de estudo está condicionada ao tipo climático Cfa, subtropical quente de acordo com a classificação de Köppen aplicada para o estado do Paraná no Atlas Climático do Paraná (NITSCHKE, 2019). Conforme a classificação, a temperatura média no mês mais quente é superior a 22 °C e as chuvas são mais frequentes nos meses mais quentes e para o período mais seco, a precipitação é superior a 30 mm mensais. Geralmente, esse tipo climático ocorre em altitudes inferiores a 900 metros e para a estação do inverno, há a presença de geadas e temperaturas inferiores a 18°C.

A precipitação média anual para a região no período de 1987 a 2017 foi de aproximadamente 1700 mm anuais (Figura 5). Os meses mais chuvosos estão no trimestre

dezembro-janeiro-fevereiro, correspondente ao período do verão. Já o período mais seco ocorre nos meses de junho-julho-agosto.



**Figura 5** - Precipitação média em milímetros do município de Jardim Alegre e Lidianópolis, PR para o período de 1987- 2017.

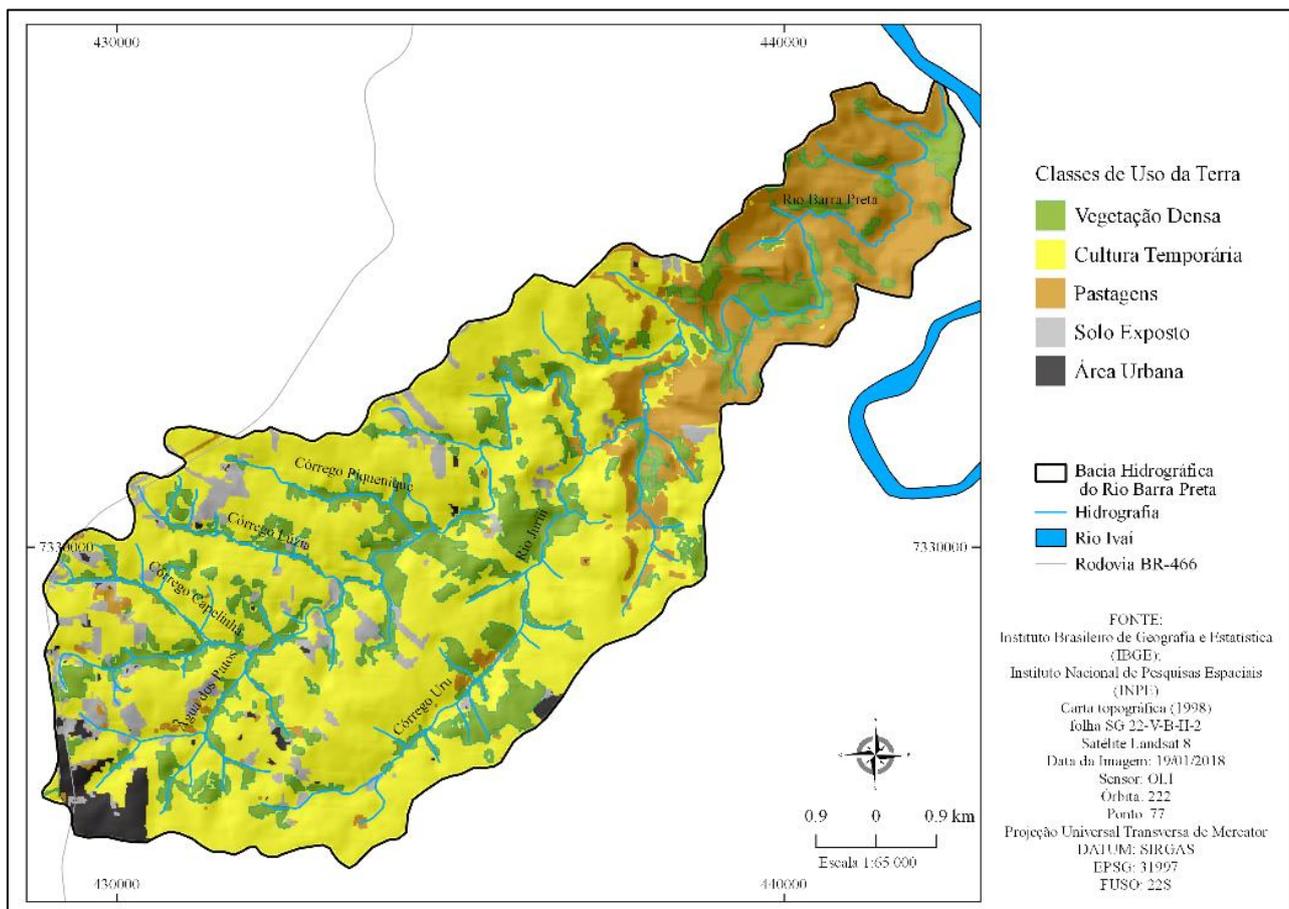
**Fonte:** Instituto das Águas do Paraná (2018).

A paisagem ao longo dos anos vai se transformando a medida que o homem se apropria para o desenvolvimento de suas atividades. A formação vegetal original na bacia hidrográfica é a Floresta Estacional Semidecidual, que se caracteriza por apresentar espécies de grande porte (até 40 metros de altura), de estrato lenhoso arbóreo, com a presença de sub-bosque (espécies heliófitas) em seus estágios iniciais de sucessão e ausência do mesmo em seu estágio clímax. As lianas e epífitas são comuns, assim como a quantidade significativa de madeira de lei (COUTINHO, 2016).

Segundo Moro (1995) a modernização da agricultura que ocorreu no Estado do Paraná nas décadas de 70 e 80 provocaram grandes transformações na paisagem natural. Neste período, houve o aumento da população urbana resultante da saída dos trabalhadores que estavam no campo. As culturas foram aos poucos sendo substituídas. Destaca-se aqui o declínio do café e a expansão dos cultivos temporários, bem como no avanço das áreas com pastagens.

Essas transformações também afetaram as características hídricas das bacias hidrográficas. Rossoni (2017), aponta que no mesmo período, a utilização das novas tecnologias em conjunto com a mecanização das culturas e por consequência a intensificação das práticas agrícolas, acarretaram a supressão de alguns canais fluviais de primeira ordem, afetando a quantidade de nascentes e reduzindo consequentemente, a vazão do canal principal.

Na bacia hidrográfica do rio da Barra Preta, foram identificadas cinco classes de uso e ocupação da terra. O mapa de uso e ocupação da terra apresenta-se como uma ferramenta para o estudo das formas de apropriação do espaço geográfico pelo homem. A espacialização dessa apropriação está representada pela figura 6.



**Figura 6 -** Uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do rio Barra Preta.

**Fonte:** Autores (2018).

A tabela 04 apresenta a distribuição das porcentagens do uso e ocupação da terra e suas respectivas áreas na bacia hidrográfica do rio da Barra Preta.

**Tabela 04** - área de abrangência dos tipos de uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do rio Barra Preta.

<b>Classes de Uso do Solo</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>% da área da bacia</b>
Área Urbana	1,64	2,4
Cultura temporária	41,61	60,2
Pastagens	11,67	16,9
Solo exposto	2,80	4,0
Vegetação densa	11,44	16,5

**Fonte:** Autores (2018).

A bacia hidrográfica é caracterizada predominantemente por culturas temporárias (cerca de 60 % da área total). As culturas temporárias na área de estudo são representadas em sua maioria pelos cultivos de grãos, geralmente de soja e milho nos períodos de entressafra, e nos períodos de inverno, pela cultura do trigo. As culturas foram localizadas sobretudo nas áreas com declividades de até 20%. Estas áreas correspondem às localidades com a presença de colinas amplas e vertentes com o aumento gradual da declividade no seu terço final.

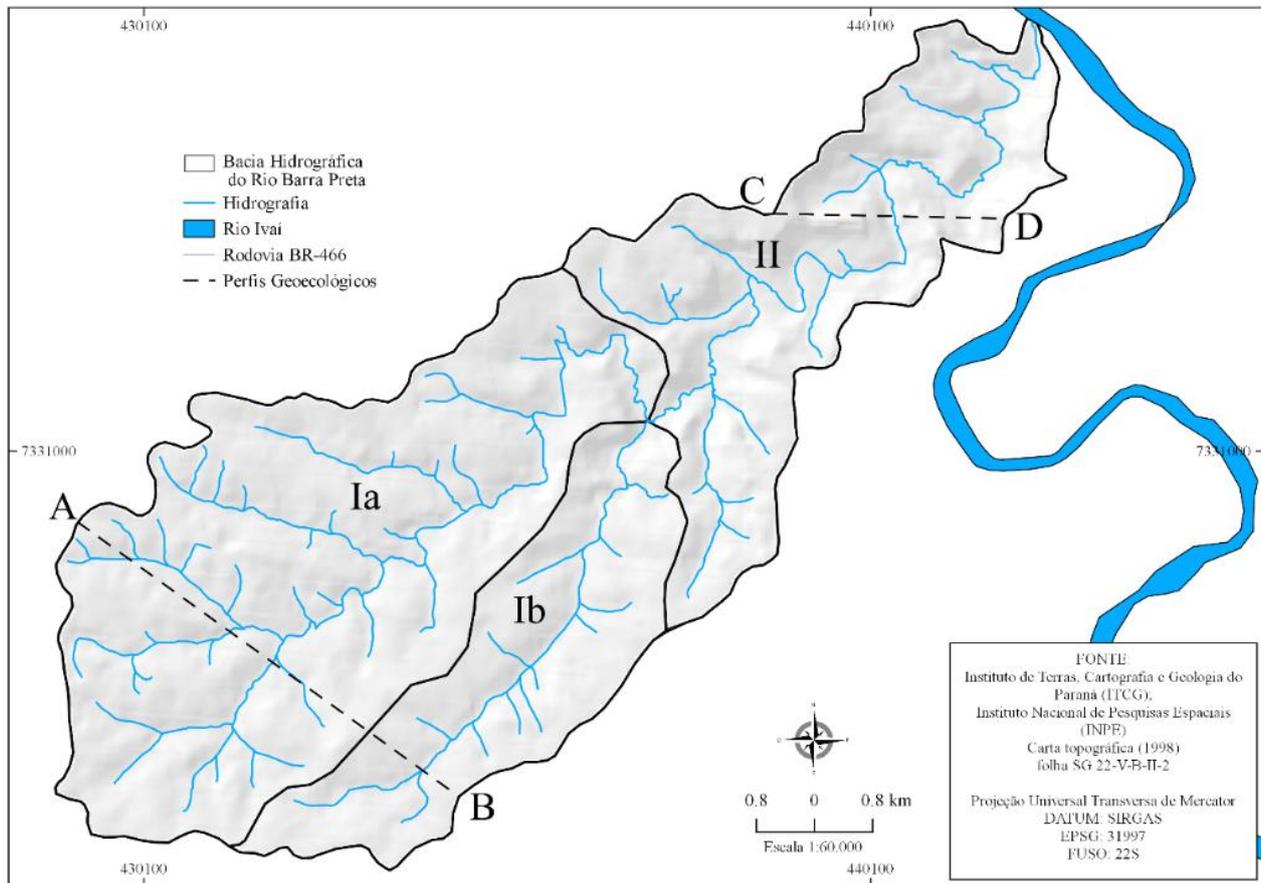
As áreas com a presença das pastagens ocuparam aproximadamente 17% da bacia hidrográfica. As pastagens estão presentes no setor do baixo curso do rio da Barra Preta. Compreende o setor mais dissecado da bacia hidrográfica (20- 45%). As áreas com altas declividades estão associadas aos Neossolos que, em conjunto com as altas declividades dificultam e impedem a mecanização dos solos.

Com área semelhante às pastagens, a vegetação densa apresentou aproximadamente 16% da área total da bacia hidrográfica. Estes usos, são representados pela presença das vegetações que margeiam os cursos hídricos e por fragmentos de vegetação. O solo exposto esteve presente em 4% na bacia, embora o mesmo não seja uma forma de uso da terra e sim um momento atual a qual se encontra, geralmente, relacionados aos períodos de pousio, visando o preparo do solo para o plantio. Por fim, com 2,4 % têm-se as áreas urbanas. Na bacia hidrográfica foi identificado parte da área urbana do município de Jardim Alegre e parte do distrito de Barra Preta, que também pertence ao mesmo município.

### **3.2. Unidades geoambientais**

Após a análise das variáveis levantadas, foram definidas duas unidades homogêneas ou chamadas de Unidades Geoambientais (UGs), para a bacia hidrográfica do rio da Barra Preta. As unidades foram compartimentadas levando em consideração a inter-relação entre as variáveis da rede de drenagem, solo, declividade e uso e ocupação da terra. A análise integrada desses elementos, se mostraram determinantes para a compartimentação da área de estudo.

As UGs foram divididas em UG I e II, sendo a unidade I subdividida em Ia e Ib. A subdivisão da unidade I em dois subcompartimentos se pautou na diferenciação entre as características de ordem física, sobretudo àquelas relacionadas a rede de drenagem. A figura 7 apresenta a espacialização das unidades na bacia hidrográfica.



**Figura 7 - Unidades Geoambientais da bacia hidrográfica do Rio Barra Preta**

**Fonte:** Autores (2018).

A UG I compreende a porção mais elevada da BH do rio Barra Preta ocupando uma área aproximada de 70 %. A unidade Ia foi a maior unidade encontrada na BH, com aproximadamente 50% da área total de estudo. Corresponde a porção a montante da bacia hidrográfica, com altitudes médias predominantes de 550 a 600 metros. Quanto aos solos, conforme mapeamento pré-existente (EMBRAPA, 1984) a UG Ia é composta predominantemente por Latossolos Vermelhos, seguido dos Nitossolos Vermelhos e em menor proporção de Neossolos Litólicos. As variações no relevo são bem marcadas em função das variações dos elementos físicos. As vertentes possuem rampas menores, com declividades que variam entre 8 e 20%, seguido pela ocorrência das declividades de 3-8% (Figura 8).

As localidades mais elevadas localizadas nos topos e nos interflúvios entre as redes de drenagem apresentaram as menores declividades e, as declividades médias (8-20%) foram

encontradas sobretudo nos setores mais baixos (500-600m) do relevo, sob a presença dos Nitossolos.



**Figura 8** - Registro fotográfico da Unidade Geoambiental 1a (Córrego Capelinha).

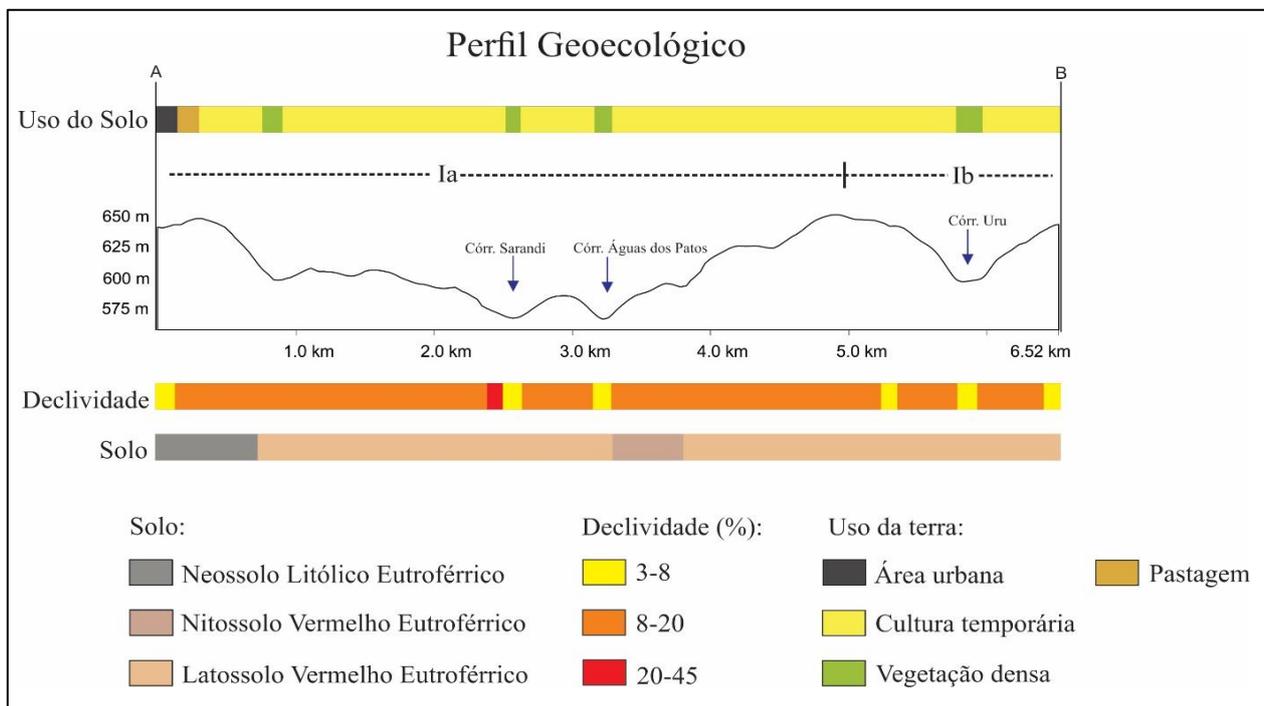
**Fonte:** Autores (2018).

A rede de drenagem no setor Ia possui maior densidade quando comparada com os demais compartimentos. Tem-se um número maior de incisão de canais tanto de 1º ordem como também de 2º e 3º ordem. Através do perfil geoecológico (Figura 9) fica evidente a diferença nas formas do relevo, sobretudo entre os compartimentos Ia e Ib.

Quanto as características do uso e ocupação da terra, a UG Ia apresentou predominantemente (71,1%) com o uso das culturas temporárias. Esse dado ocorre principalmente pelas condições pedológicas da UG Ia, onde estão presentes na maior parte da unidade, solos bem profundos, drenados e agricultáveis. Seguido do uso das culturas, tem-se a vegetação densa, e pôr fim a área urbana correspondente a parte do sítio urbano de Jardim Alegre.

A UG Ib, tem sua localização a sul da UG Ia. Compreende o setor que está a montante e parte do lado direito da BH do rio Barra Preta ocupando aproximadamente 20% da área total. Suas características assemelham-se com a UG Ia. O relevo predominante compreende as altitudes de 550 a 600 metros. Quanto aos solos, as classes encontradas foram as dos Latossolos Vermelhos e Nitossolos Vermelhos. As declividades predominantes estão entre 8 a 20%, sobretudo localizadas na média vertente, seguido de 3 a 8% localizado nos topos aplainados e interflúvios. Em menor

proporção, foram encontradas declividades na classe de 20 a 45%, estas foram localizadas no final da UG Ib, bem próximo a UGII.



**Figura 9** - Perfil geocológico da unidade Ia e Ib.

**Fonte:** Autores (2018).

Contrário à unidade anterior, a UG Ib possui uma rede de drenagem menor. Ocorrem o predomínio de canais de 1º e 2º ordem. As vertentes são maiores e mais “alongadas”, com um relevo formado por colinas amplas (Figura 10). Sendo assim, possui um baixo potencial energético de escoamento superficial devido à sua baixa velocidade e melhor distribuição da água precipitada pela área, sendo assim possui uma tendência menor a possuir processos erosivos originados de uma má drenagem do terreno.

Neste setor, o uso e ocupação da terra também são destinadas às culturas temporárias, seguido das áreas de vegetação densa que correspondem às áreas de mata ciliar, áreas destinadas a preservação legal e também parte do sítio urbano do distrito da Barra Preta, pertencente ao município de Jardim Alegre.



**Figura 10** - Unidade Geoambiental 1b (Córrego Uru).

**Fonte:** Autores (2018).

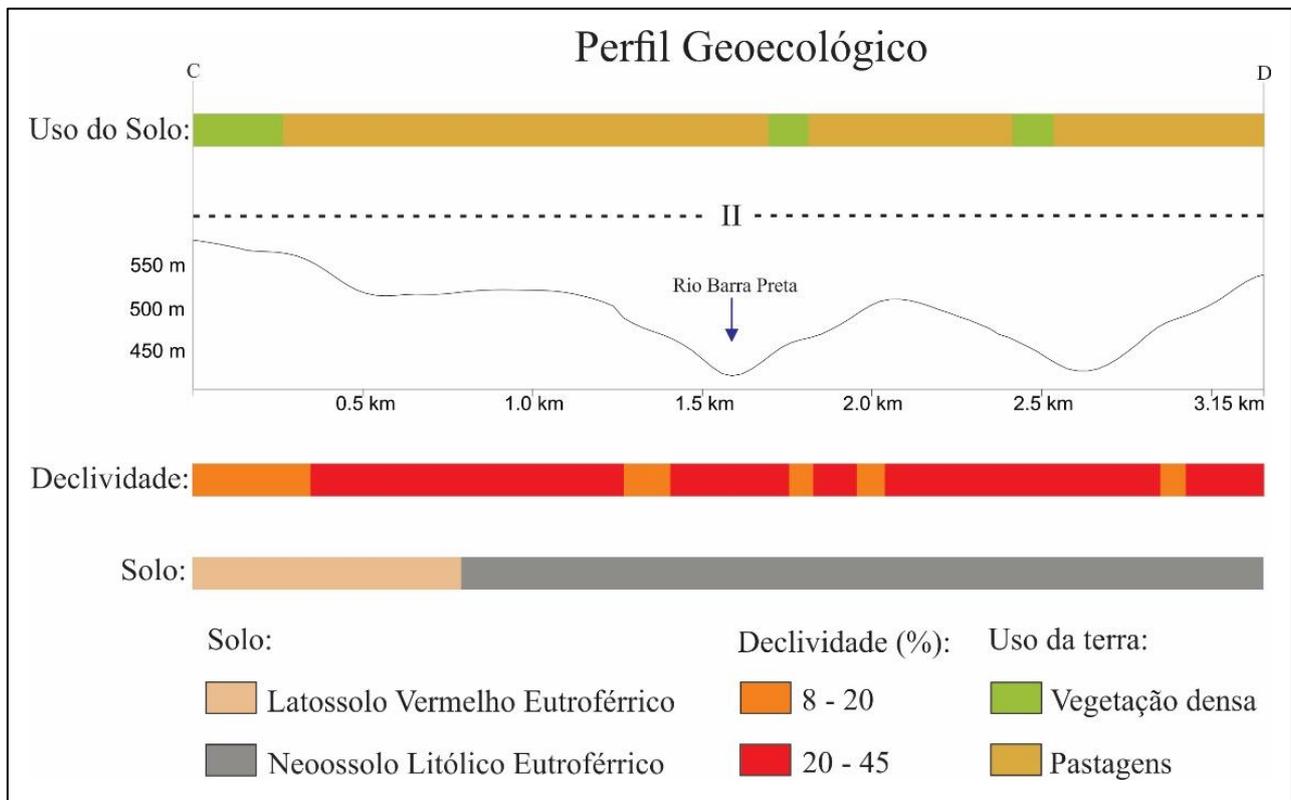
Por fim, tem-se a UG II. Compreende o baixo curso da BH do rio Barra Preta com 30% aproximadamente da área total. As altitudes predominantes foram a inferiores a 450 a 500 metros em relação ao nível do mar. Nesta unidade, encontra-se a foz do rio Barra Preta junto ao Rio Ivaí.

Esta unidade caracteriza-se principalmente em função da predominância de áreas com a ocorrência dos Neossolos. Fica mais evidente quando se compara os valores de declividade com as demais UG. As declividades predominantes nesta unidade foi de 8 a 20% seguido de 20 a 45%. As duas classes juntas correspondem a mais de 85% dá área total da UG. As menores declividades (3 a 8%) foram encontradas próximo ao rio Barra Preta (Figura 11). Infere-se que, a UG II, ao contrário do que discutido na UG I, está sujeita à ampliação das possibilidades à degradação ambiental, por conta, principalmente das características físicas do solo, relevo e de uso e ocupação.

A drenagem nesta UG se caracteriza pela presença do canal principal de 4° ordem (rio Barra Preta) e a presença de canais secundários de 1° e 2° ordem (Figura 12).

Através do perfil geocológico fica evidente as diferenciações desta UG quando comparadas com as demais. A pastagem e a vegetação densa nesta UG se desenvolvem aproveitando as limitações e potencialidades presente na paisagem da unidade como um todo, em função principalmente da declividade e das características das formações pedológicas. Portanto, o mapeamento geoambiental verifica-se como uma ferramenta auxiliar na elaboração de planejamentos e zoneamentos ambientais, aos quais possibilitam a espacialização, distribuição,

compartimentação, análise e compreensão da dinâmica da paisagem, buscando alternativas corretas quanto ao uso e apropriação do meio natural pelo homem.



**Figura 11** - Perfil geoecológico da Unidade II.  
**Fonte:** Autores (2018).



**Figura 12** - Unidade Geoambiental II (rio Barra Preta).  
**Fonte:** Autores (2018).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do levantamento segmentado das variáveis físico-geográficas (morfometria, solos, declividade, relevo, uso e ocupação da terra) foram identificadas três unidades geoambientais na bacia hidrográfica do rio Barra Preta. A inter-relação entre os componentes presentes na área de

estudo expressam um arranjo paisagístico, possibilitando que os compartimentos verificados expressem dinâmicas particulares.

De forma geral, foi observado que o uso e ocupação da terra nos setores compartimentados apresentam-se bem definidos e intrínsecos às formas do relevo e classes de solos presente, além das características das drenagens. Através da associação dos perfis geoecológicos ao mapa de uso e ocupação da terra, foi possível observar que nas localidades onde ocorrem o Latossolo Vermelho, têm-se sobretudo, a presença das culturas temporárias e em menor proporção, a vegetação densa. Contudo, nas áreas que apresentaram os maiores valores de declividade, há a ocorrência dos Neossolos e o uso da terra está restrito às pastagens e a vegetação densa.

O estudo realizado na BH do rio Barra Preta alcançou o objetivo proposto resultando nas UGs Ia, Ib e II, cada uma com suas peculiaridades no que concerne aos elementos integrados da paisagem. Devido a diversidade de características, as UGs são fundamentais para a gestão pública municipal de Jardim Alegre e Lidianópolis, tendo em vista que são indicados as limitações e potencialidades de cada unidade identificada, contribuindo desta forma para a tomada de decisão se tratando do planejamento ambiental.

## REFERÊNCIAS

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Lista de termos para o Thesaurus de recursos hídricos da Agência Nacional de Águas**. 1. ed. Brasília: ANA, 2014. 43p.

ANTONELI, V.; THOMAZ, E. L. Caracterização do meio físico da bacia do Arroio Boa Vista, Guamiranga-PR. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 8, n. 21, p. 46-58, 2007.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. 292p.

BRASIL. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31/08/1981.

CALIL, P. M.; OLIVEIRA, L. F. C.; KLIEMANN, H. J.; OLIVEIRA, V. A. Caracterização geomorfométrica e do uso do solo da Bacia Hidrográfica do Alto Meia Ponte, Goiás. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 4, p. 433-442, 2012.

CASTRO, S. B.; CARVALHO, T. M. A. Análise morformétrica e geomorfologia da bacia hidrográfica do rio Turvo – GO, através de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. **Science Plena**, Sergipe, v. 5, n. 2, p. 1-7, 2009.

CHEREM, L. F. S. **Análise morfométrica da Bacia do Alto Rio das Velhas – MG**. 2008. 111 f. Dissertação (Mestrado em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 18, n. 9, p. 35-64, 1969.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980. 185p.

COUTINHO, L. M. **Biomass Brasileiros**. 1. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2016. 128p.

DALTROZO, C. C. **Estudo de caso: zoneamento ambiental da microbacia hidrográfica das nascentes do rio Ibicui Mirim até a barragem Saturnino de Brito**. 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado em Geomática) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ)**. In: Reunião Técnica de Levantamento de Solos, Rio de Janeiro, 10., 1979. 83p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA.; IAPAR - FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná**. Convenio SUDESUL – EMBRAPA. Governo do Estado do Paraná/IAPAR. Tomo I e II. Mapa Escala 1: 600.000. Londrina, Paraná, 1984. 791p.

FRAGA, M. S.; FERREIRA, R. G.; SILVA, F. B.; VIEIRA, N. P. A.; SILVA, D. P.; BARROS, F. M.; MARTINS, I, S, B. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Catolé Grande, Bahia, Brasil. **Nativa**, Sinop, v. 2, n. 4, p. 214-218, 2014.

FRANÇA, G. V.; DEMATTÊ, J. A. M. Parâmetros da rede de drenagem de solos da região de Iracemápolis (SP). **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v. 47, p. 541-545, 1990.

HORTON, R. E. Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology. **Geological Society of America Bulletin**, v. 56, n. 3, p. 275-370, 1945.

KELLER E. A.; PINTER, N. **Active Tectonics: earthquakes, uplift, and landscape**. 1. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1996. 338p.

LANA C. L.; ALVES J. M. P.; CASTRO P. T. A. Análise morfométrica da bacia do rio Tanque, MG- Brasil. **Revista Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 54, n. 2, p. 121-126, 2001.

LEVIGHIN, S. C.; VIADANA, A. G. Perfis geo-ecológicos como técnica para o estudo das condições ambientais. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, n. 14-15, p. 5-19, 2002.

LIMA, W. P. **Hidrologia florestal aplicada ao manejo de bacias hidrográficas**. 2. ed. Piracicaba: USP, 2008. 253p.

MENEZES, D. J.; TRENTIN, R.; ROBAINA, L. E. S.; SCCOTI, A. A. V. Zoneamento geoambiental do município de São Pedro do Sul – RS. **Geografias**, Belo Horizonte, v. 07, n. 2, p. 68-80, 2011.

MEURER, M.; BRAVARD, J. P.; STEVAUX, J. C. Ecorregiões da bacia hidrográfica do rio Ivaí, Paraná, Brasil: uma contribuição metodológica para a gestão de bacias hidrográficas. **Geografia**, Rio Claro, v. 35, n. 2, p. 345-357, 2010.

MORAIS, A. C.; FERNANDES, T. C. Uso de sistema de informações geográficas na avaliação da influência antrópica na qualidade da água da bacia do rio Formate, ES. In: MORAIS, A. C.; SANTOS, A. R. (Orgs.). **Geomática e análise ambiental: aplicações práticas**. Vitória: EDUFES, 2007. p. 108-131.

MORO, D. A. Aspectos geográficos da modernização agrícola no norte do Paraná. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 13, n. 13, p. 79-93, 1995.

NITSCHKE, P. R.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. S.; PINTO, L. F. D. **Atlas climático do estado do Paraná**. 1. ed. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2019. 216p.

NUNES, F. G.; RIBEIRO, N. C.; FIORI, A. P. Propriedades morfométricas e aspectos físicos da bacia hidrográfica do rio Atuba: Curitiba-Paraná. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA. 6., 2006, Goiânia. Anais... Goiânia, 2006. p. 1-10.

RIBEIRO, G. F.; PEREIRA, S. Y. Análise morfométrica da bacia hidrográfica Vargens de Caldas, Planalto de Poços de Caldas, MG. **Terrae**, Campinas, v.10, p. 15-20, 2013.

ROBAINA, L. E. S.; TRENTIN, R.; DE NARDIN, D.; CRISTO, S. S. V. Métodos e Técnicas Geográficas Utilizadas na Análise e Zoneamento Ambiental. **Geografias: Revista do Departamento de Geografia**, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 36-49, 2009.

ROSSONI, R. A. **A modernização da agricultura no Paraná**. 2017. 97 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2017.

SCHUMM, S. A. Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy, New Jersey. **Geological Society of America Bulletin**, v. 67, n. 5, p. 597-646, 1956.

SENA, L. B. R. **Curso de especialização à distância em instrumentos jurídicos, econômicos e institucionais para o gerenciamento de recursos hídricos**. 1. ed. Brasília: ABEAS, 1999. 193p.

SILVA, J. S. V.; SANTOS, R. F. Zoneamento para planejamento ambiental: vantagens e restrições de métodos e técnicas. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 221-263, 2004.

SILVA, N. C. L.; FERNANDES, A. L. V.; IZIPPATO, F. J.; OLIVEIRA, W. Uso do solo no manejo de bacias hidrográficas: o caso da microbacia Córrego Prata, Três Lagoas/MS. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 2, n. 1, p. 1-13, 2009.

SOARES, L. S.; LOPES, W. G. R.; CASTRO, A. C. L.; ARAUJO, G. M. C. Análise morfométrica e priorização de bacias hidrográficas como instrumento de planejamento ambiental integrado. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 31, 2016.

STEVAUX, J. C.; LATRUBESSE, E. M. **Geomorfologia Fluvial**. 1. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2017. 334p.

STRAHLER, A. N. Hypsometric (area-altitude) – analysis of erosional topography. **Geological Society of America Bulletin**, v. 63, n. 10, p. 1117-1142, 1952.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 1975. 239p.

Trabalho enviado em 16/04/2018

Trabalho aceito em 17/06/2019