

Diagnóstico fisiográfico da bacia hidrográfica do Rio Marrecas no Sudoeste do Paraná

Physiographic diagnosis of the Marrecas River watershed in southwestern Paraná

RESUMO

As bacias hidrográficas, podem ser definidas como uma área da superfície, que drenam toda a água das precipitações, para um único ponto de saída, por isso são de suma importância para o ramo hidrológico. O presente trabalho visa, por meio de MDE (Modelos Digitais de Elevação), utilizando ferramentas do SIG (Sistema de Informação Geográfica) Spring (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas), para obtenção de dados espaciais da bacia. Também se utilizou o software HidroBacias como ferramenta de cálculos, para determinar as características físicas da bacia hidrográfica do Rio Marrecas. Os dados obtidos com os dois softwares, permitiram propor medidas para melhor conduzir o planejamento ambiental da área em questão. A presente bacia é classificada como uma bacia fluvial, e possui um formato alongado, indicando o favorecimento do escoamento das águas, ou seja, apresenta baixa tendência a cheias. Seus rios são considerados de forma dendrítica, pois assemelham-se a galhos de árvore, o rio Marrecas é dado como um rio perene, e também é classificado como rio conseqüente por ser formado a partir da declividade do solo. Grande parte do relevo é classificada em ondulado e forte – ondulado, influenciando na velocidade de escoamento da água de precipitação.

PALAVRAS-CHAVE: Geoprocessamento. Drenagem. Planejamento ambiental.

ABSTRACT

Watersheds can be defined as a surface area that drains all water from precipitation to an only an exit point, so they are very important to the hydrological branch. The present work aims, through MDE (Digital Elevation Models), using GIS (Geographic Information System) Spring (Georeferenced Information Processing System) tools, to obtaining spatial data from the basin. HidroBacias software was also used as a calculation tool to determine the physical characteristics of the Marrecas River watershed. The data obtained with both software allowed us to propose measures to better conduct the environmental planning of the area in question. This basin is classified as fluvial a river basin, and has an elongated shape, indicating the favoring of water runoff, that is, it has a low tendency to floods. Its rivers are considered dendritic, because they resemble tree branches, the Marrecas River is given as a perennial river, and is also classified as a consequent river because it is formed from the slope of the soil. A majority of the relief is classified as wavy and strong - wavy, influencing the runoff velocity of precipitation water.

KEYWORDS: Geoprocessing. Drainage. Environmental planning.

Gabriela de Quadros

Gabrieladequadros09@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil.

Julio Caetano Tomazoni

Caetano@utfpr.edu.br Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil.

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



<https://eventos.utfpr.edu.br//sosite/sicite2019>

INTRODUÇÃO

Uma bacia hidrográfica pode ser definida como uma unidade natural de captação da água de precipitação, delimitada por divisores de águas, fazendo com que o escoamento siga para um ponto único de saída. Devido suas características particulares, a bacia hidrográfica é uma unidade fundamental quando se estuda as atividades ligadas ao uso e conservação dos recursos naturais (SANTANA, 2003, p 27).

De acordo com Back (2014, p 22), as propriedades do relevo podem ser usadas nas estimativas da produção de sedimentos e na suscetibilidade à erosão. As características físicas, geológicas e climáticas também são importantes no comportamento hidrológico da bacia hidrográfica, o conhecimento dessas características físicas é importante na interpretação dos dados hidrológicos. Sendo assim, a bacia hidrográfica, se caracteriza como uma unidade fundamental de trabalho.

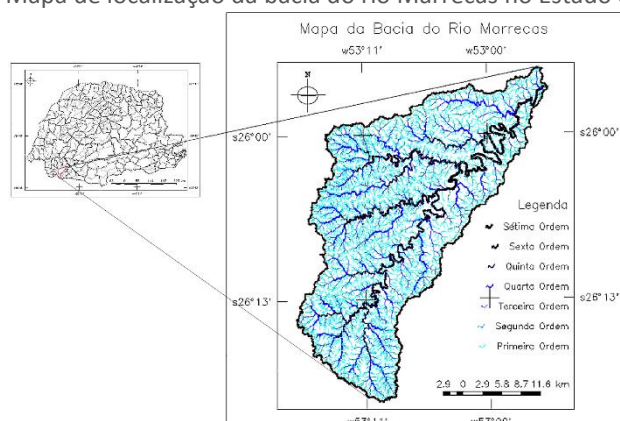
A necessidade de cuidados com as bacias hidrográficas está implantada na política estadual de recursos hídricos do Estado do Paraná, que é instituída pela Lei nº 12.726, de 26 de novembro de 1999, que adota como um de seus objetivos “a utilização racional e integrada dos recursos hídricos; a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrente do uso inadequado dos recursos naturais”.

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo o estudo das características físicas da bacia hidrográfica do Rio Marrecas, para propor medidas para conduzir o planejamento ambiental da área, para isso, utilizando o software Spring, como ferramenta para obtenção de dados e o software HidroBacias como ferramenta de cálculos e obtenção de novos dados.

MATERIAIS E MÉTODOS

A bacia hidrográfica do rio Marrecas está situada na Região Sudoeste do estado do Paraná (Figura 1), pertence a Bacia do rio Iguaçu e abrange uma área de aproximadamente 853,20 km². O rio Marrecas nasce da junção do rio Verde à direita e rio Araçá à esquerda, e deságua no rio Chopim (FERRETTI, 1998, p 15).

Figura 1 – Mapa de localização da bacia do rio Marrecas no Estado do Paraná.



Fonte: Ranzan, (2017).

Com o intuito de classificar a bacia do rio Marrecas, bem como seus rios, foram necessárias análises bibliográficas, identificando-se que, as bacias hidrográficas são classificadas de acordo com o corpo de água para o qual encaminham-se as águas, podendo ser nomeadas como bacias marítimas, bacias fluviais ou bacias lacustres. (BACK, 2014, p.48).

Assim como as bacias, os rios também podem ser classificados individualmente, através de uma classificação genética e uma classificação baseada na constância de escoamento. Sendo que, a classificação genética, é dividida em rios consequentes, subsequentes, obsequentes, ressequentes e insequentes, e a classificação de acordo com a constância de escoamento, denomina os rios como perenes, intermitentes ou efêmeros (BACK, 2014, p.52).

Ainda, segundo Back (2014, p.54), podemos utilizar da geometria da disposição espacial dos rios e de seus afluentes como ferramenta de classificação, onde estes podem ser designados como de geometria dendrítica, de treliça, retangular, paralela, radial ou anelar.

Através dos dados obtidos do software HidroBacias, foi possível analisar como a forma da bacia está relacionada com o comportamento hidrológico, desde a precipitação até o escoamento. Este software determina diferentes índices, como, coeficiente de compacidade (Kc) e o fator de forma (Kf), que indicarão se a bacia é ou não sujeita a enchentes, bem como, o índice de circularidade (Ic) e a razão de alongação (Re), que indicam quão alongada ou circular é a bacia (STUDART, 2006, p 4.).

Segundo Carvalho e Silva (2006, p 6.) o sistema de drenagem da bacia é constituído pelo rio principal e seus afluentes, incluindo os rios intermitentes. O sistema de drenagem é influenciado pela geologia do local de estudo e depende de fatores como a razão de bifurcação (Rb), que indica a tendência da bacia para picos de cheias, de acordo com o grau de ramificação da rede de drenagem. A densidade de drenagem (Dd), indica o desenvolvimento da bacia, ou seja, sua eficiência de drenagem, que implica na velocidade do escoamento superficial, originado da precipitação, assim como a sinuosidade do curso de água (Sin) e o índice de sinuosidade (Is), que indica o quão sinuoso é um canal (BACK, 2014, p 93). Estes dados também foram obtidos através do software HidroBacias.

As características do relevo referem-se à declividade do terreno da bacia em questão, interferindo em fatores como a velocidade do escoamento superficial, que está ligado a formação de cheias, e fatores climáticos como variação da temperatura e precipitação (BACK, 2014, p 97). As características do relevo da bacia hidrográfica do rio Marrecas, foram estudadas através da criação de um banco de dados em ambiente SIG, no qual foram inseridas as curvas de nível das cartas geográficas do Exército, na escala 1:25000.

Através das características do relevo, pode-se analisar dados como a declividade da bacia, pois a partir dela é possível estudar a vulnerabilidade da bacia a erosões devido escoamento superficial, do mesmo modo que o índice de rugosidade (Ir). De acordo com Back (2014, p 109) a relação de relevo (Rr) mensura a declividade da bacia de uma maneira geral, está interligada na intensidade de erosão, além disso, a diferença entre a maior e a menor altitude da bacia definem

a amplitude altimétrica, dados estes que podem ser obtidos através da curva hipsométrica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a classificação das bacias hidrográficas, a bacia do rio Marrecas se enquadra na classificação de bacias fluviais, já que nasce da união de dois rios, e forma algumas sub-bacias. Analisando o mapa de drenagem da bacia, gerado pelo Spring, foi determinado que os rios da bacia do rio Marrecas são classificados como dendríticos, pois seu formato pode ser assimilado ao de galhos de uma árvore.

Através do mapa hipsométrico da bacia, obteve-se a classificação genética do rio Marrecas, o qual se encaixa como consequente já que sua formação se dá a partir da declividade do solo, em uma altitude de 960 metros. Já em relação a classificação baseada na constância de escoamento o rio pertence ao tipo perene, pois possui água durante todo o ano.

A forma da bacia pode ser influenciada por características como os descritos na Tabela 1, sendo eles, o coeficiente de compacidade (Kc) e o fator de forma (Kf), ambos indicando que a bacia não é sujeita a enchentes. O índice de circularidade (Ic), a razão de alongação (Re), propõem que a bacia possui formato alongado, o que favorece no escoamento das águas.

Tabela 1 – Fatores de forma da bacia do rio Marrecas

Coef. de Compacidade (Kc)	Fator de Forma (Kf)	Índice de Circularidade (Ic)	Razão de Alongação (Re)
1,704	0,254	0,344	0,569

Fonte: Autoria própria (2019).

A Razão de bifurcação (Rb) médio obtida pode ser considerada elevada, visto que sua variação normal fica entre 3,0 e 5,0, o que indica substratos rochosos com menor infiltração de água pluvial e, portanto, maior escoamento superficial.

Outros fatores também são importantes, como a densidade de drenagem (Dd) pois, por meio deste pode-se calcular a velocidade com que a água deixa a bacia, a Dd obtida é classificada como alta, o que indica que a bacia é excepcionalmente bem drenada.

Além disso, o índice de sinuosidade (Is) classifica o rio Marrecas como muito reto (Classe I), e a sinuosidade do curso de água (Sin) está relacionada com a velocidade do fluxo de água, a partir do resultado obtido, tem-se que a sinuosidade do canal tende a ser retilíneo, pois seu valor é próximo de 1. Os presentes índices estão organizados na Tabela 2.

Tabela 2 – Índices do sistema de drenagem da bacia do rio Marrecas.

Razão de Bifurcação médio (Rb)	Densidade de Drenagem (Dd)	Índice de Sinuosidade (Is)	Sinuosidade do curso d'água (Sin)
4,524	3,386 km/km ²	5,370 %	0,949

Fonte: Autoria própria (2019).

Na Tabela 3 estão dispostos a amplitude altimétrica máxima, obtida pela diferença entre as altitudes máxima (960 m) e mínima (480 m) da bacia, sendo obtido como resultado a amplitude de 480 m. O índice de rugosidade (Ir), fator importante relacionado ao relevo da bacia, indica perigo de erosão na bacia, e neste caso, pode ser considerado alto.

Tabela 3 – Índices de relevo da bacia do rio Marrecas.

Amplitude Altimétrica	Índice de Rugosidade (Ir)
480 m	1625,280

Fonte: Autoria própria (2019).

Um dos fatores interligados a declividade é a relação de relevo, quanto maior for a relação de relevo, maior é o escoamento superficial da bacia, que acarreta na intensidade de erosão. Analisando-se a Tabela 4, pode-se concluir que, devido os valores das relações de relevo encontrarem-se entre o intervalo de 0,00 m.m⁻¹ e 0,10 m.m⁻¹, o relevo é considerado baixo.

Tabela 4 – Relações de relevo da bacia do rio Marrecas.

Relação de relevo (Rr) 1	Relação de relevo (Rr) 2	Relação de relevo (Rr) 3
0,0156 m. m ⁻¹	0,00493 m. m ⁻¹	0,0297 m. m ⁻¹

Fonte: Autoria própria (2019).

Uma particularidade indispensável para estudos de bacias hidrográficas é a declividade do rio. Na Tabela 5 pode-se observar a variação da declividade em toda a bacia hidrográfica. Quanto maior a declividade, maior será a velocidade de escoamento da água de precipitação.

A presente bacia hidrográfica apresenta o relevo acentuado, sendo que as áreas mais declivosas correspondem as classes a cima de 45%, de relevo montanhoso e escarpado. Contudo, as maiores porcentagens de área, são classificadas como relevo ondulado e forte-ondulado, somando mais de 60% da área da bacia.

Tabela 5 – Declividade e classificação do relevo da bacia do rio Marrecas.

Declividade (%)	Classificação	Área (Km ²)	Área (%)
0 – 3	Plano	216,723	25,401
3 – 8	Suave – Ondulado	39,851	4,671
8 – 20	Ondulado	310,644	36,409
20 – 45	Forte – Ondulado	263,562	30,891
45 – 75	Montanhoso	19,715	2,311
>75	Escarpado	2,698	0,316
Total	-	853,1931	100

Fonte: Autoria própria (2019).

CONCLUSÃO

Por fim, identifica-se que a bacia hidrográfica do rio Marrecas apresenta classificação como fluvial, além disso, seus rios se enquadram como perenes, e por

serem formados a partir da declividade do solo, são classificados como consequentes, com geometria dendrítica.

Ainda, a bacia apresenta um formato alongado e possui uma alta densidade de drenagem, fatores estes que indicam que o escoamento das águas é favorecido, ou seja, a bacia é bem drenada e apresenta baixa tendência a enchentes. Além disso, pode se destacar que a maior parte do o relevo é classificado como ondulado e forte – ondulado, fator que implica diretamente no perigo de erosão.

REFERÊNCIAS

BACK, Á. J. **Bacias hidrográficas: classificação e caracterização física**. Florianópolis: Epagri, 2014. 162 p.

BRASIL. Lei nº 12.726, de 26 de novembro de 1999. Institui a **Política Estadual de Recursos Hídricos** e adota outras providências. Diário Oficial, Curitiba, PR, 29 nov. 1999. Disponível em: <<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=5849&codItemAto=39972>>. Acesso em: 28 mai. 2019.

CARVALHO, D. F.; SILVA, L. D. B. **Hidrologia**. Capítulo 3, Bacia Hidrográfica. 18 p. 2006. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/HIDROCa p3-BH.pdf>>. Acesso em: 27 mai.2019.

FERRETTI, E. R. **Diagnósticos físico-conservacionista – DFC da bacia do rio Marrecas – Sudoeste do PR**. 1998. 226 p. Dissertação – Mestrado em Geologia, Departamento de Geologia. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/48647>>. Acesso em: 04 jan.2019.

RANZAN, A. P. **Quantificação da Erosão Laminar na Bacia do Rio Marrecas, no Sudoeste do Paraná**. 2017. 15 p. Relatório Final de Atividades do PIBIC. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão.

SANTANA, D. P. **Manejo integrado de bacias hidrográficas**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 63 p. 2003. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 30). Disponível em:<<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/docume30IDTUSBRYuXa7.pdf>>. Acesso em: 17 mai. 2019.

STUDART, T. M. C. **Hidrologia Aplicada** - Capítulo 2. Notas de Aula – Apostila hidrologia. 17 p. 2006. UFC – Universidade Federal do Ceará. Disponível em <http://www.deha.ufc.br/ticiano/Arquivos/Graduacao/Apostila_Hidrologia_grad/Cap_2_Bacia_Hidrografica_2002.pdf> Acesso em: 25 mai.2019.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR por contemplar a oportunidade para a elaboração e pela bolsa do presente projeto de iniciação científica, e ao Profº. Dr. Julio Caetano Tomazoni pela orientação na condução do projeto.