



AValiaÇÃO MORFOMÉTRICA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS Córrego DO LIMOEIRO E RIBEIRÃO DA FÁBRICA, EM PATOS DE MINAS, MINAS GERAIS

Monara Nogueira Silva¹, Mirna Karla Amorim da Silva¹

¹ Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, MG (monara@ufu.br)

RESUMO: O estudo morfométrico de bacias hidrográficas permite representar as suas características geométricas, da rede hidrográfica e relevo. A avaliação qualitativa e quantitativa das bacias hidrográficas é de suma importância para a gestão e o monitoramento urbano e rural. A dinâmica dos fenômenos e desequilíbrios da natureza agravados ou não pelas ações humanas sobre um ambiente vulnerável, acarreta danos materiais, ambientais e humanos, com prejuízos econômicos e sociais. Neste contexto o objetivo deste trabalho consistiu em avaliar as características morfométricas das bacias hidrográficas do Córrego Água Limpa e Ribeirão da Fábrica, no município de Patos de Minas, mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, em Minas Gerais. As duas bacias hidrográficas analisadas apresentaram baixos valores de densidade de drenagem, fator de forma e índice de circularidade, correspondendo a áreas com pouca tendência a ocorrência de inundações (em condições normais de pluviosidade), que aliadas a um tipo de solo, topografia e condições hidroclimáticas favoráveis permitem usos diversos, como o uso agrícola, em sua porção não edificada.

Palavras-chave: índice quantitativo, planejamento, análise.

INTRODUÇÃO

O estudo morfométrico de bacias hidrográficas permite representar as suas características geométricas, da rede hidrográfica e relevo. Nesse estudo são abordados diversos índices relativos ao perímetro, forma, área, entre outros atributos das bacias hidrográficas, propostos por autores como Christofolletti (1980) e Collischonn e Dornelles (2015).

A avaliação qualitativa e quantitativa das bacias hidrográficas é de suma importância para o monitoramento urbano e rural. A dinâmica dos fenômenos e desequilíbrios da natureza agravados ou não pelas ações humanas sobre um ambiente vulnerável, acarreta danos materiais, ambientais e humanos, com prejuízos econômicos e sociais (CASTRO, 2012). As populações que habitam áreas relativamente próximas aos cursos d'água, por exemplo, sofrem perdas sistemáticas na produção agrícola, por eventos relacionados a ocorrência de inundações.

Nesse sentido, diversas tecnologias (Sensoriamento Remoto, Sistemas de Informação Geográfica, entre outras) são aplicadas à análise, exploração, estudo e conservação dos recursos naturais em bacias hidrográficas, como também, no estudo da paisagem (topografia, hidrografia, geomorfologia etc.) e variáveis ambientais (temperatura, radiação solar etc.),



auxiliando no monitoramento e gerenciamento das atividades humanas nesses ambientes (TÔSTO *et al.*, 2014). Soma-se ainda a utilização de softwares livres para potencializar essas tecnologias a serviço da proteção ambiental e produtividade potencial em diferentes espaços.

A preocupação com a gestão das bacias hidrográficas vai de encontro ao desenvolvimento sustentável do setor agrícola, visando a utilização dos recursos naturais sem degradar, preservando-os para as futuras gerações e integrando o homem ao meio ambiente.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características morfométricas das bacias hidrográficas do Córrego Limoeiro e Ribeirão da Fábrica, no município de Patos de Minas, na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais. O município tem uma altitude média de 900 metros e é caracterizado com vegetação de cerrado, matas, campos e áreas de cultivo, com clima tropical (MELLO, 1982 apud CAIXETA; VLACH, 2013).

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desta pesquisa foram utilizados os materiais: Modelo Digital de Elevação - MDE (resolução espacial de 8 metros), do município de Patos de Minas (ano 2019), projeção cartográfica UTM, disponibilizado pela Prefeitura Municipal; e Software livre Qgis, utilizado para processamento dos dados e elaboração do mapa.

As delimitações das bacias hidrográficas foram realizadas utilizando como base o MDE.

Inicialmente o MDE foi aberto no software Qgis e recortado para a área de interesse. A ferramenta de recorte foi 'raster – extrair – recortar pela extensão'. Em seguida, foi realizado a filtragem do arquivo, por meio da ferramenta 'GRASS – r.fill.dir', que tem como função preencher depressões.

Com o MDE recortado e filtrado foram gerados arquivos raster de direções de drenagem e de segmentos de fluxo, usando a ferramenta 'GRASS – r.watershed'. Logo após a criação desses arquivos, através da ferramenta 'GRASS – r.water.outlet', pôde-se gerar a delimitação das bacias hidrográficas (Figura 1) com os pontos específicos de seus respectivos exutórios.

Os arquivos em formato raster das bacias hidrográficas e dos seguimentos de fluxos foram convertidos e salvos em formato vetorial para, posteriormente, serem usados nos cálculos requeridos. A ferramenta de conversão foi 'GRASS – r.to.vect'.

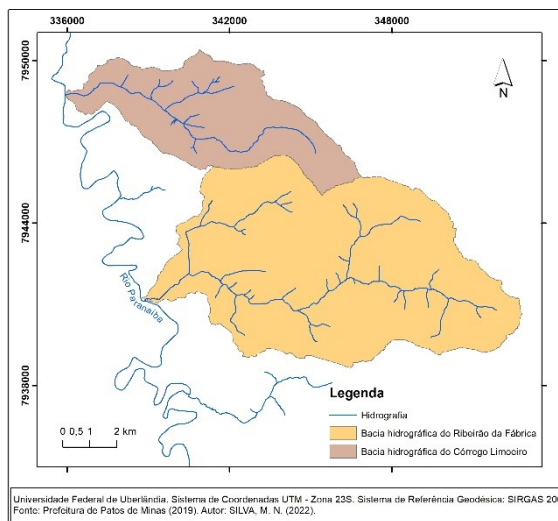


Figura 1. Bacias hidrográficas do Córrego Limoeiro e Ribeirão da Fábrica.

Com o auxílio do Qgis, especialmente da ferramenta ‘calculadora de campo’, e uma planilha eletrônica foram calculados: área da bacia (A), perímetro (P), comprimento axial da bacia (C), comprimento do rio principal (L), comprimento de todos os rios (Lt), distância vetorial entre os extremos do rio principal (Dv), amplitude altimétrica (Hm), coeficiente de compacidade ($K_c = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}}$), fator de forma ($K_f = \frac{A}{C^2}$), índice de circularidade ($I_c = \frac{12,57 * A}{P^2}$), índice de sinuosidade ($I_s = \frac{L}{Dv}$), densidade de drenagem ($Dd = \frac{Lt}{A}$) e índice de rugosidade ($I_r = Hm * Dd$), seguindo a metodologia proposta por Christofolletti (1980).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros calculados permitiram avaliar as características morfométricas das bacias hidrográficas do Córrego do Limoeiro e do Ribeirão da Fábrica, especialmente sua suscetibilidade à ocorrência de inundações, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros morfométricos das bacias hidrográficas estudadas

Parâmetros	Córrego do Limoeiro	Ribeirão da Fábrica
Área (km ²)	26,90	68,73
Perímetro (km)	38,96	54,38
Comprimento do rio principal	11,57	15,44
Comprimento de todos os rios (km)	18,12	46,37
Distância vetorial entre os pontos extremos do canal principal (km)	9,49	13,01
Amplitude altimétrica (m)	305	314
Coefficiente de compacidade	2,10	1,84
Fator de forma	0,21	0,35



Parâmetros	Córrego do Limoeiro	Ribeirão da Fábrica
Índice de circularidade	0,22	0,29
Índice de sinuosidade	1,22	1,19
Densidade de drenagem (km/km ²)	0,67	0,67
Índice de rugosidade	0,20	0,21

Elaboração: As autoras.

A forma da bacia do Córrego do Limoeiro apresentou o valor do coeficiente de compacidade ($K_c = 2,10$), se distanciando do valor unitário que representa bacias mais circulares. O resultado do fator de forma ($K_f = 0,21$) e do índice de circularidade ($IC = 0,22$) foram baixos, caracterizando uma bacia alongada sem tendências de inundações. A bacia hidrográfica apresentou baixa densidade de drenagem ($D_d = 0,67$). Baixos valores de densidade de drenagem estão associados a regiões de solos mais permeáveis, possibilitando uma infiltração mais eficiente. O índice de sinuosidade ($I_s = 1,22$) demonstra baixa sinuosidade para o rio principal, possibilitando maior velocidade na dispersão de poluentes. O valor baixo do índice de rugosidade ($I_r = 0,20$) representa baixo potencial erosivo da bacia hidrográfica.

O coeficiente de compacidade ($K_c = 1,84$) e índice de circularidade ($IC = 0,29$) da bacia hidrográfica do Ribeirão da Fábrica demonstraram uma bacia mais alongada. O fator de forma ($K_f = 0,35$) enquadrou a bacia hidrográfica na característica de baixa tendência à inundação. Sua densidade de drenagem ($D_d = 0,67$) também foi considerada baixa. O índice de sinuosidade ($I_s = 1,19$) e o índice de rugosidade ($I_r = 0,21$), também representaram baixos valores.

Estudo realizado por Miotto (2014) mostrou características e resultados semelhantes em seus resultados morfométricos. A bacia, com área de 63 km² exibiu valores de coeficiente de compacidade ($K_c = 1,81$), fator de forma ($K_f = 0,33$) e índice de circularidade ($IC = 0,30$) próximos aos valores encontrados nesse trabalho. O autor constatou que a bacia tende a ser mais alongada e sem tendência de inundações, em condições normais de precipitação.

Em seu trabalho, Nogueira (2017) fez um estudo das condições morfométricas das bacias do Ribeirão da Fábrica. A autora dividiu a bacia em três sub-bacias menores, a do Córrego do Monjolo, Córrego Canavial e Ribeirão da Fábrica. A primeira bacia, Córrego Monjolo, resultou em tendência mediana a enchentes, as outras duas bacias não tiveram risco a enchentes. Nogueira concluiu que as três sub-bacias não são sujeitas a enchentes, em condições de precipitações normais, e caso venha a acontecer uma enchente de grande proporção, a bacia hidrográfica poderá ter proporções medianas de suscetibilidade a esse evento.

Além das áreas edificadas, o solo predominante nas bacias hidrográficas analisadas é o latossolo vermelho. Considerando a potencialidade e adequação correta do solo, aliada às condições de relevo predominantemente plano a suave ondulado, às condições hidroclimáticas



favoráveis e a baixa propensão à ocorrência de inundações, essas áreas propiciam o uso agrícola em sua porção não edificada.

CONCLUSÕES

A análise dos dados provenientes da avaliação morfométrica em bacias hidrográficas associada às informações do uso e cobertura da terra, assim como estudos hidroclimáticos essenciais, permitem desenvolver uma análise eficiente para apoiar a gestão dos recursos naturais e o uso sustentável em áreas com relevante potencial produtivo.

Com a realização da avaliação morfométrica das bacias hidrográficas do Córrego do Limoeiro e do Ribeirão da Fábrica, foi possível observar as características topográficas e hidrológicas que influenciam o seu padrão de escoamento fluvial, trazendo informações de fundamental relevância para o gerenciamento e conservação dos recursos ambientais aliados à potencialidade do agronegócio na região em estudo.

REFERÊNCIAS

CAIXETA, A. C. M.; VLACH, V. R. F. **Dinâmica Urbana: Geografia Política e Geopolítica na Reestruturação da Avenida Fátima Porto, em Patos de Minas/Brasil.** Uberlândia, 2008.

CASTRO, A. L. C. **Glossário de defesa civil estudos de riscos e medicina de desastres.** 5. ed. Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Civil - Sedec, 2012. Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2012/06/16-Glossario-de-Defesa-Civil-Estudo-de-Risco-e-Medicina-de-Desastres.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2021.

CHRISTOFOLETTI, A. A análise de bacias hidrográficas. In: CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980. cap. 4, p. 102-127. Disponível em: <https://geojurista.files.wordpress.com/2014/04/aula002.pdf> Acesso em: 15 mar. 2021.

COLLISCHONN, W.; DORNELLES, F. **Hidrologia para Engenharia e Ciências Ambientais.** Porto Alegre: Cd.G.Abrh, 2015. 336p.

MIOTO, C. L. Morfometria de Bacias Hidrográficas Através de SIGs Livres e Gratuitos. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 2, p. 16-22, set. 2014.

NOGUEIRA, T. P. N. **Mapeamento da suscetibilidade à inundação na bacia hidrográfica do Ribeirão da Fábrica, município de Patos de Minas - MG.** 2017. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

TÔSTO, S. G. *et al.* **Geotecnologias e Geoinformação: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília, DF: Embrapa, 2014. 248 p.