MAPEAMENTO DOS PADRÕES DE DRENAGEM E AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO JOÃO DIAS

Matheus Acosta Flores [1]

Marcos Phillipe Guimarães Faria [2]

Pedro Andrade Coelho [3]

Thiago Feijó Bom [4]

Alexandre Felipe Bruch [5]

Angélica Cirolini [6]

Resumo:

A presente pesquisa tem como objetivo o mapeamento do padrão de drenagem e a análise morfométrica da Sub-bacia Hidrográfica do Arroio João Dias, visto a intensa dinâmica sedimentar e tectônica da área de estudo. O Padrão de Drenagem fornece informações sobre a geologia do local e a morfometria subsidia o entendimento das movimentações pretéritas ocorridas na bacia. Para a realização do estudo foi utilizada uma carta topográfica do exército da folha Minas do Camaquã. Foram criados os vetores das drenagens e limite da bacia, assim como a classificação do padrão de drenagem através de polígonos. Os resultados demonstram que o padrão de drenagem predominante na área é o dendrítico, seguido pelo padrão Retangular e Paralelo. Ambos padrões denotam a intensa movimentação tectônica ocorrida durante o ciclo brasiliano em toda Bacia do Camaquã. Já os resultados da morfometria apontam que a bacia é bem drenada, com alta densidade e formato em cone ou triângulo. Esses resultados permitem afirmar que as áreas sujeitas à inundação localizam-se no curso inferior do Arroio João Dias e são possíveis de acontecer apenas em eventos extremos.

Palavras-chave: MORFOMETRIA, PADRÃO DE DRENAGEM

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

MAPEAMENTO DOS PADRÕES DE DRENAGEM E AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO JOÃO DIAS

[1] Aluno de graduação. acostamatheus11@gmail.com. Autor principal

[2] Aluno de Graduação em Engenharia Geológica . marcoosguimaraes@gmail.com. Co-autor

[3] Aluno de Graduação em Engenharia Geológica . alexandrefelipebruch@ibest.com.br. Co-autor

[4] Aluno de Graduação em Engenharia Geológica . angel.cirolini@gmail.com. Co-autor

[5] Docente. afbruch@gmail.com. Orientador

[6] Professora da Universidade Federal de Pelotas. acirolini@gmail.com. Co-orientador

MAPEAMENTO DOS PADRÕES DE DRENAGEM E AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO JOÃO DIAS, MINAS DO CAMAQUÃ, CAÇAPAVA DO SUL/RS

1 INTRODUÇÃO

O estudo quantitativo sistemático do relevo aplicado às drenagens fluviais que são importantes para lançamentos de dados morfoestruturais e morfométricos é de extrema importância para a compreensão da dinâmica das bacias hidrográficas e sua relação com fatores de influência de caráter geológico. Os substratos rochosos exercem papel importante no desenvolvimento das bacias hidrográficas e nas formas de relevo. Portanto, as técnicas mais usuais para o entendimento e identificação dos padrões de influência do relevo que compõe a paisagem é o estudo dos padrões de drenagens e cálculo do índice morfométrico, onde é considerado que os cursos d'águas replicam as mudanças que ocorrem na crosta, podendo ser tectônica, climática ou erosiva. Esse processo torna as análises de drenagem ideal para identificação de áreas sujeitas as movimentações e a avaliação qualitativa das deformações e mesmo de sua intensidade (BURNETT e SCHUMM, 1983; DORANTI, 2003).

As drenagens seguem padrões e podem ser classificadas conforme os principais tipos, de acordo com Christofoletti (1980) são:

- Drenagem dendrítica: assemelha-se à configuração de uma árvore, se desenvolve sobre qualquer tipo de rocha sedimentar, ígnea ou metamórfica. As principais anomalias no padrão dendrítico estão relacionadas a fenômenos tectônicos, se desenvolve normalmente em rochas com padrões de resistência semelhantes;
- Drenagem Paralela: os cursos de água escoam paralelamente uns aos outros. Este tipo de drenagem está relacionado com áreas alta declividade ou onde os controles estruturais motivam essas mudanças nos espaçamentos, quase que paralelos, comuns em zonas de falhas paralelas;
- Radial: assemelha-se a disposição de raios de uma roda, com direção a um ponto central. Em geral, não é influenciado pela estrutura, ocorrendo em qualquer tipo de rocha;
- Anelar: Ocorrem, em geral, combinadas com padrões do tipo radial e especialmente ao redor de estruturas dômicas, principalmente em função da erosão diferencial sobre litologias de composição diferente;
- Drenagem em Treliça: Composto por rios principais, dispostos paralelamente, recebendo afluentes em sentido transversal aos principais. Ocorre em regiões onde a rocha sedimentar é dobrada ou onde existem camadas alternativas de rocha dura e macia.
- Drenagem retangular: consequência da influência exercida por falhas ou pelo sistema de juntas ou de diaclases. Possuem curvaturas retas nos afluentes.

O presente trabalho objetiva fazer uma análise morfométrica e dos padrões de drenagem da Sub-bacia Hidrográfica do Arroio João Dias (SbHAJD) e sua relação com a estrutura geológica. Portanto, os resultados servem como base para uma melhor compreensão da dinâmica geomorfológica da área da bacia estudada. A SbHAJD está localizada na Microrregião da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, sendo uma das Sub-bacias da Bacia

Hidrográfica do Rio Camaquã (BHRC). Está inserida entre os municípios de Caçapava do Sul e Santana da Boa Vista/RS. A área drenada pelo arroio João Dias tem como limites físicos ao sul as bacias dos arroios Pessegueiro e do Banhado; ao norte as bacias do arroio Passo da Areia e rio Irapuá da Bacia do Rio Jacuí.

2 METODOLOGIA

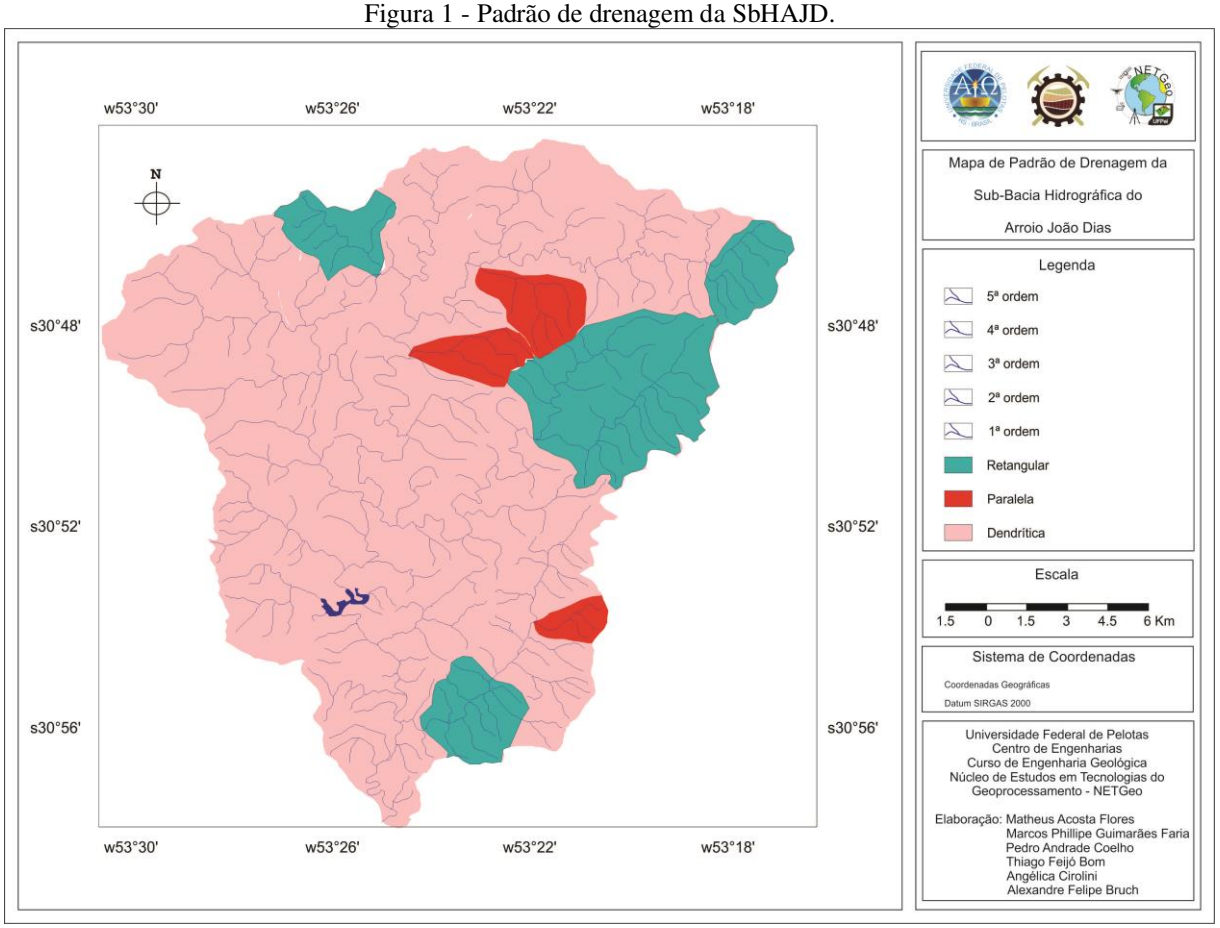
Utilizou-se neste trabalho a carta topográfica elaborada pela divisão de levantamento do exército, folha SH.22-Y-A-V, referente às Minas do Camaquã. A carta foi georreferenciada com 5 pontos de controle obtidos em campo com receptor GNSS. Com a carta georreferenciada foi delimitada a sub-bacia hidrográfica do arroio João Dias através da ferramenta de polígonos temáticos. A próxima etapa foi a digitalização e hierarquização das drenagens da sub-bacia, classificada segundo a proposta de Strahler (1952). Os outros parâmetros utilizados foram calculados a partir dos comprimentos dos vetores e área dos polígonos referentes aos obtidos vetorizados. Para o cálculo das equações dos parâmetros morfométricos foi utilizado o programa *Excel* do pacote *Office 2010*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Padrão de Drenagem

O padrão de drenagem da SbHAJD está compartimentado em três classes (Figura 1).

Figura 1 - Padrão de drenagem da SbHAJD.



A classe predominante na área é a Dendrítica, com 246,22 km². Como houve uma forte movimentação tectônica na SbHAJD, ocorrida durante o Ciclo Brasiliano, essas movimentações deixaram no relevo impressões, como discordâncias e transcorrências gerando desalinhamentos em um arranjo irregular. Já nos vales das falhas regionais, principalmente na falha Emiliano Tapera, predomina o padrão de drenagem Retangular, causando um semi-alinhamento entre as drenagens secundares a partir de uma linha preferencial, expondo uma área de 53,08 km². Por fim, o padrão de drenagem Paralela está relacionada às altas declividades da SbHAJD encaixadas em zonas de falha secundária de geometria paralela, expondo 15,03 km².

3.2 Parâmetros Morfométricos

Como visto, os parâmetros morfométricos foram obtidos no programa Spring e calculados no programa Excel. O primeiro deles é o Perímetro da bacia, sendo para a SbHAJD foi medido 89,3539 km e uma área de 314,33 km².

Outro parâmetro é a Relação de Bifurcação**,** para esse diagnóstico, foi proposto pela metodologia de Strahler (1952) a classificação da ordem dos canais onde a razão entre o número total de canais de certa ordem, e o número total de canais de ordem, respectivamente, superior. Os valores abaixo de 3 caracterizam relevo regional. Valores acima de 3 são relacionados às regiões de morro e drenagem bem dissecada. Valores próximos a dois estão relacionados com regiões colinosas.

$$Rb = \frac{Nu}{Nu + 1}$$

Tabela 1 - Ordens de Relação de Bifurcação.

Ordens	**Rb**
1°/2°	6,045
2°/3°	4,666
3°/4°	3
4°/5°	2,5
Rb-MÉDIO	3,8333

Para o parâmetro de Índice de Circularidade (***IC)*** indicado por Alves e Castro (2003), as bacias mais alongadas é uma condição que propicia o escoamento (índice menor que 0,51) e bacias com tendência circulares possuem um menor escoamento e um alto favorecimento de cheias (índice com valores acima de 0,51). Além disso, esse parâmetro representa a transmissividade do escoamento que determina se a concentração da bacia é lenta ou rápida.

$$IC = \frac{12.57A}{P^2}$$

O valor de IC calculado na bacia corresponde a 0,4948 em que combinados com o Coeficiente de Compacidade podem fornecer informações de probabilidade de ocorrência de enchentes.

O Coeficiente de Compacidade é relacionado à forma circular da bacia, sendo assim o CC é diretamente proporcional à irregularidade, quanto maior a irregularidade maior o coeficiente de compacidade. O índice CC constitui a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência média do limite da bacia (CARDOSO *et al.*,2006). Esse valor deve ser superior ou igual a 1.

$$CC = \frac{0.2821P}{A^{0,5}}$$

O coeficiente de Compacidade calculado corresponde 1,4216, ou seja, é uma bacia semi-alongada, com formato de cone. Esse formato de bacia dificilmente apresenta problemas de inundação, e quando acontecem, estão localizados no curso inferior da bacia (CHRISTOFOLETTI, 1980).

A Densidade de Drenagem (Dd) se relaciona com o total do comprimento dos canais com a área da bacia. Valores elevados desse parâmetro refletem indicativos indiretos de grau elevado de dissecação do relevo, que derivam de áreas de maior declividade com solos encobertos, ou baixa densidade de vegetação, ou material pouco permeável dentre outros fatores.

$$Dd = \frac{Lt}{A^{0,5}}$$

.

O valor encontrado para Dd corresponde a 27,16751, segundo Christofoletti (1980), densidades superiores a 3,5km/km² denota que existe uma excepcional capacidade de Drenagem, ou seja, são áreas com chances mínimas de inundação. Esse resultado também salienta a vasta densidade de falhas estruturais que existem na bacia, pois nesses locais se encaixam as drenagens.

A Densidade de Rio (Dr) é definida pela razão de rios ou cursos d'água e a área drenada pela bacia hidrográfica. Esse índice corresponde ao aumento ou diminuição do número de rios presentes e que indicam o índice de dissecação da bacia. Os valores baixos desse índice indicam que a densidade dos rios não é significativa na dissecação do relevo. A Dr está associada diretamente à Dd, por depender do número de cursos d'água. O valor encontrado para Dr foi de 0,919416.

$$Dr = \frac{N}{A}$$

Schumm (1956) propôs Coeficiente de Manutenção (Cm) e ele indica de modo indireto a capacidade da bacia possuir fluxo constante, propiciando a remobilização e

transporte de sedimentos e remodelando o relevo. Foi encontrado um Cm de 36,80, o qual indica uma média remobilização de sedimentos ou estável, caracterizando o poder erosivo das drenagens.

$$Cm = \frac{1}{Dd} X 1.000$$

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho ficou evidente que o padrão de drenagem predominante da SbHAJD é o dendrítico e, secundariamente, o paralelo e retangular. Todos estes são intensamente influenciados pela movimentação tectônica ocorrida na área. Deve-se salientar que existem padrões secundários que não foram delimitados na área, visto a escala de trabalho.

Os parâmetros morfométricos demonstram que apenas no curso inferior do Arroio João Dias existe uma pequena possibilidade de eventos de inundação. A bacia é semi-alongada com forma de cone. Os resultados dos parâmetros morfométricos encontrados na SbHAJD são concordantes com os padrões regionais existentes no curso médio superior da Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã.

5. REFERÊNCIAS

ALVES, J.M.P. e CASTRO, P.T.A. Influência das feições geológicas na morfologia da bacia do rio do Tanque (MG) baseada no estudo de parâmetros morfométricos e análise de padrões de lineamentos. **Revista Brasileira de Geociências** vol. 33, no 2, p. 117-124, 2003.

BURNETT, A. W. e SCHUMM, S. A. Alluvial river response to neotectonic deformation in Louisiana and Mississippi. **Science,** 222, p. 49-50. 1983.

CARDOSO, C.A.; DIAS, H.C.T.; SOARES, C.P.B.; MARTINS, S.V. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Debossan, Nova Friburgo-RJ. **Revista Árvore, Viçosa** vol. 30, no 2, p. 241-248, 2006.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo, Edgard Blucher, 2ª.edição, 1980.

DORANTI, C. Contribuição ao estudo morfoestrutural do planalto de Monte Verde, a partir do uso de análise morfométrica da rede de drenagem e do relevo. 2003. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Geografia) – IGCE – Unesp, Rio Claro-SP. 2003.

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

STRAHLER, A.N. Hypsometric (area-altitude) – analysis of erosion al topography.Geol. Soc. **America Bulletin**. n. 63, p. 1117-1142, 1952.