

Aplicação do Parâmetro Morfométrico na identificação de setores anômalos na Bacia do Riacho do Meio, Pesqueira- PE

Marcos Bayron Mendes de Macena ¹
José Danilo da Conceição Santos ²
Jonas Herisson Santos de Melo ³

INTRODUÇÃO

A ciência geomorfológica apresenta diversas ramificações que buscam estudar as diferentes formas e processos de esculturação do relevo. Christofolletti (1980) diz que o estudo das bacias hidrográficas se faz necessário à geomorfologia, pois os canais fluviais constituem um dos agentes morfogenéticos mais ativos na esculturação do modelado terrestre. Da mesma forma, Pelech (2021) chama atenção sobre o entendimento do rio enquanto objeto de estudo científico, e o papel dele na geomorfologia e nos trabalhos desenvolvidos por profissionais geógrafos, geólogos e engenheiros. A partir do estudo dos canais fluviais com base em um enfoque geomorfológico, surgiram métodos de análise como o índice de Hack (Hack, 1973), denominado por Etchebehere (2004) índice “Declividade x Extensão - RDE”, em seu trabalho de identificação de áreas submetidas a deformações neotectônicas na Bacia do Rio do Peixe. O índice RDE busca analisar o perfil longitudinal de um rio a fim de identificar pontos de rupturas ao longo do canal. O atual estudo busca entender os fatores que controlam a morfogênese da Bacia Hidrográfica do Riacho do Meio-BHRM, que está inserida no alto curso da Bacia Hidrográfica do Rio Ipanema, localizada no município de Pesqueira - PE, no setor oriental do Planalto da Borborema, sobre a unidade morfoestrutural dos maciços remobilizados da zona transversal (Corrêa et al., 2010). A partir da aplicação do RDE foram identificadas anomalias de segunda ordem no canal, que refletem a presença de rupturas geradas por fatores estruturais, sobretudo relacionadas à proximidade da Zona de Cisalhamento Pernambuco.

¹ Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, marcosmendexx@gmail.com;

² Doutorando pelo Curso de Geografia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, jose.danilo@ufpe.br;

³ Doutorando pelo Curso de Geografia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, jonas.melo@ufpe.br;

METODOLOGIA

Parâmetro Morfométrico

Durante a elaboração da pesquisa foi aplicado o Índice de Declividade-Extensão sobre o recorte do canal principal da Bacia do Riacho do Meio - BHRM. O índice de Relação Declividade Extensão do canal - RDE é derivado do Índice de Hack e pode dar indicações da energia atual em um trecho de drenagem específico, variando com a inclinação da sua superfície e a descarga no trecho final.

Os dados para a geração do RDE foram elaborados a partir da ferramenta *Knickpoint Finder* (QUEIROZ, et al, 2015), que se trata de um *script* para o Software ArcGIS 10.3 responsável por calcular de forma automática o índice RDE por trecho. Este parâmetro está diretamente relacionado aos perfis longitudinais dos rios ou trechos de drenagem, calculados a partir da multiplicação do trecho do rio pela distância entre este trecho e a nascente (SCALCO, 2017), representado pela seguinte fórmula:

$$RDE \text{ trecho} = \frac{\Delta H}{\Delta L} \times L$$

ΔH corresponde à amplitude altimétrica entre os dois pontos selecionados do curso d'água, enquanto ΔL refere-se à extensão de todo trecho estudado e por fim, L é a extensão total do canal da nascente até o ponto final onde o índice RDE está sendo calculado.

De acordo com Seeber & Gornetz (1983), a geração de dados sobre anomalias na rede de drenagem de primeira e segunda ordem, com valores maiores que 10 e entre 2 e 10, respectivamente, acabam por revelar os Knickpoints do relevo. Assim, para estabelecimento do índice morfométrico RDE foi utilizada a base cartográfica dos dados do Pernambuco Tridimensional-PE3D, que serão manipulados no Software ArcGIS 10.3. para criação de condicionantes topográficos e o cálculo do índice RDE.

Para a aplicação do Índice Relação Declividade Extensão foi utilizado a base de dados do *Copernicus*, extraindo o MDT com resolução de 30m. Os dados foram

manipulados em ambiente SIG por meio do *software ArcGis 10.3*, no qual a partir do MDT foi extraída a drenagem através da ferramenta *Raster Surface*, extensão *Spatial Analyst Tools* e *Hydrology* (Ferramenta *Fill, Basin, Flow Direction, Flow Accumulation e Stream Order*), após isto foi destacado o canal principal da BHRM para o cálculo manual do RDE. Por conseguinte, a equidistância (L) definida foi de 25m, enquanto para a obtenção das medidas do ΔH e ΔL , foi utilizada a ferramenta *Measure* (*Measure Line*), em seguida os valores foram inseridos no Excel para obtenção dos valores das anomalias por meio do cálculo a partir das fórmulas já apresentadas (SANTOS, 2024).

REFERENCIAL TEÓRICO

No que tange à aplicação de parâmetros morfométricos sobre a drenagem inicialmente chamamos a atenção para o trabalho de Christofolletti (1969), no qual o autor elaborou uma revisão bibliográfica sobre a literatura disponível à época. Destacam-se ainda contribuições como as de Volkov et al. (1967); Bjornberg (1969a, b); Hack (1973); Burnett e Schumm (1983); Etchebehere et al. (2004), entre diversos outros que partem em busca de propostas voltadas à compreensão dos controles que se manifestam sobre os aspectos morfométricos dos cursos d'água.

Segundo Etchebehere (2004) a interpretação dessas características pouco se voltara sobre as implicações tectônicas atuantes no substrato geológico dos rios, ademais apontaram para uma possível ligação entre as anomalias de drenagem e os controles litológicos e estruturais.

Acerca do índice de Hack, Monteiro (2015) aponta que Hack estabeleceu o índice de forma a determinar um valor indicativo da competência erosiva de uma drenagem, que por sua vez traduziria o estágio de equilíbrio dela em função de sua relação com a declividade do terreno. Então partindo da proposta de Hack (1975) vemos que o perfil é o resultado entre conflitos, onde se tem a forças erosivas retirando material e a tectônica que acrescenta um novo material ao sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos Resultados, deverá constar a esquematização dos dados encontrados, na forma de categorias analíticas e sistematização dos achados empíricos.

Nesta sessão poderão ser utilizados gráficos, tabelas e quadros para maior clareza.

As discussões (análises) geradas a partir dos resultados deverão ser criativas, inovadoras e éticas, de maneira a corroborar com as instruções de pesquisa científicas do país. Levando em consideração a referencia a autores e teorias, bem como referenciando os resultados encontrados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Análise da Relação Declividade Extensão - RDE

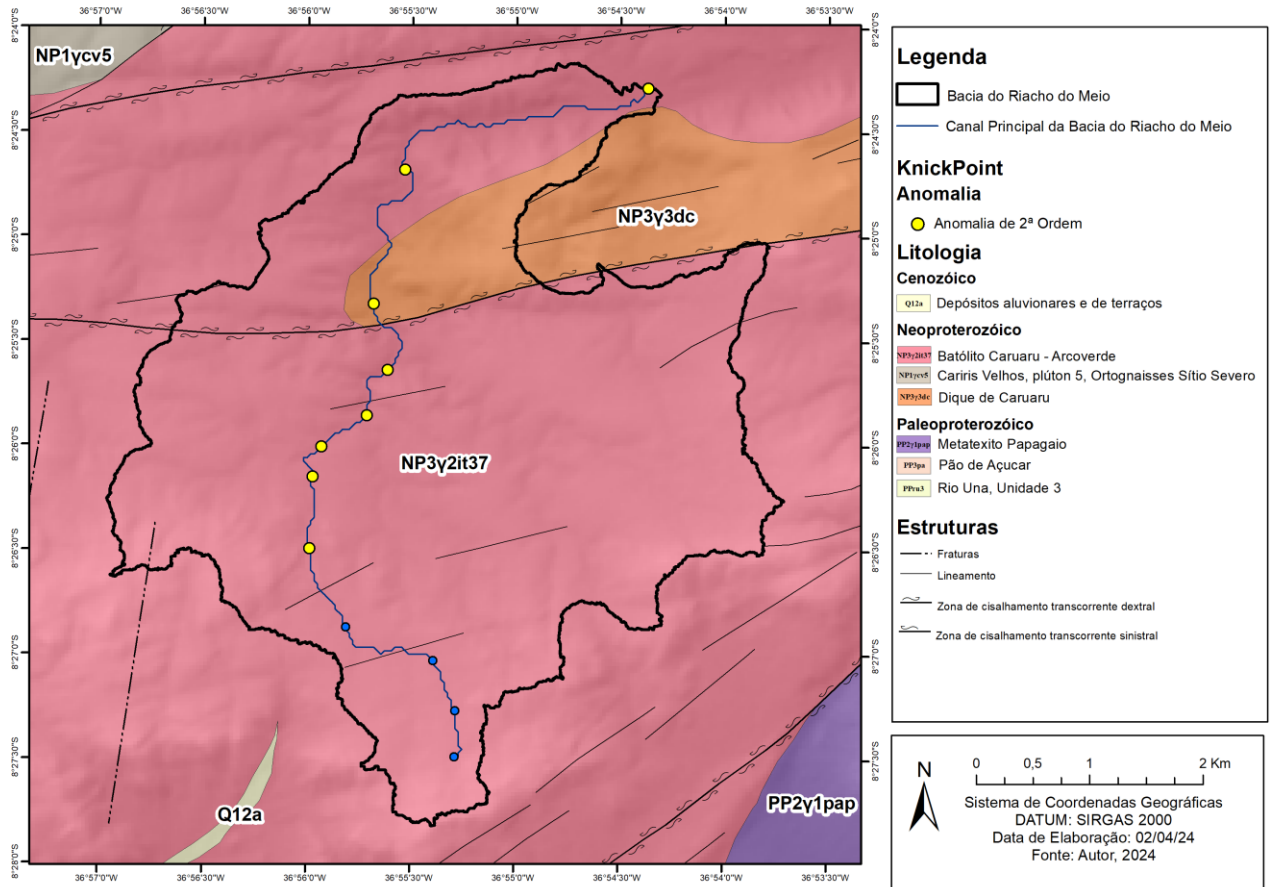
A partir da aplicação do Índice Declividade Extensão, sobre o recorte do canal principal da Bacia do Riacho do Meio – BHRM, foi elaborado um gráfico, onde foram identificados oito pontos que apresentam anomalias de 2ª Ordem. Essas anomalias estão localizadas entre as cotas altimétricas de 825m e 650m, a partir do médio curso do rio até o baixo curso, chegando à última anomalia localizada na foz.

Dos oitos pontos, onde foram identificadas as anomalias, sete estão localizadas sobre a unidade geológica do Batólito Caruaru – Arcoverde, e uma está localizada sobre a litologia denominada Dique de Caruaru, onde existe contato litológico entre as duas unidades e devido à proximidade da Zona de Cisalhamento Dextral. Foram ainda identificados mais quatro pontos, próximos à nascente, os quais não apresentam anomalias, visto que os valores apresentados a partir da aplicação do parâmetro morfométrico foram menores que 2, enquanto as anomalias de 2ª Ordem apresentam valores >2 e <10 .

Os dados obtidos pela análise do índice RDE foram sobrepostos ao mapa litológico (Figura 5) onde podemos identificar todos os doze pontos de anomalia presentes no perfil longitudinal do canal (figura 6), evidenciando sobre quais unidades litológicas eles estão posicionados. Das doze anomalias identificadas, onze se encontram sobre o Batólito Caruaru-Arcoverde, enquanto uma se encontra na estrutura

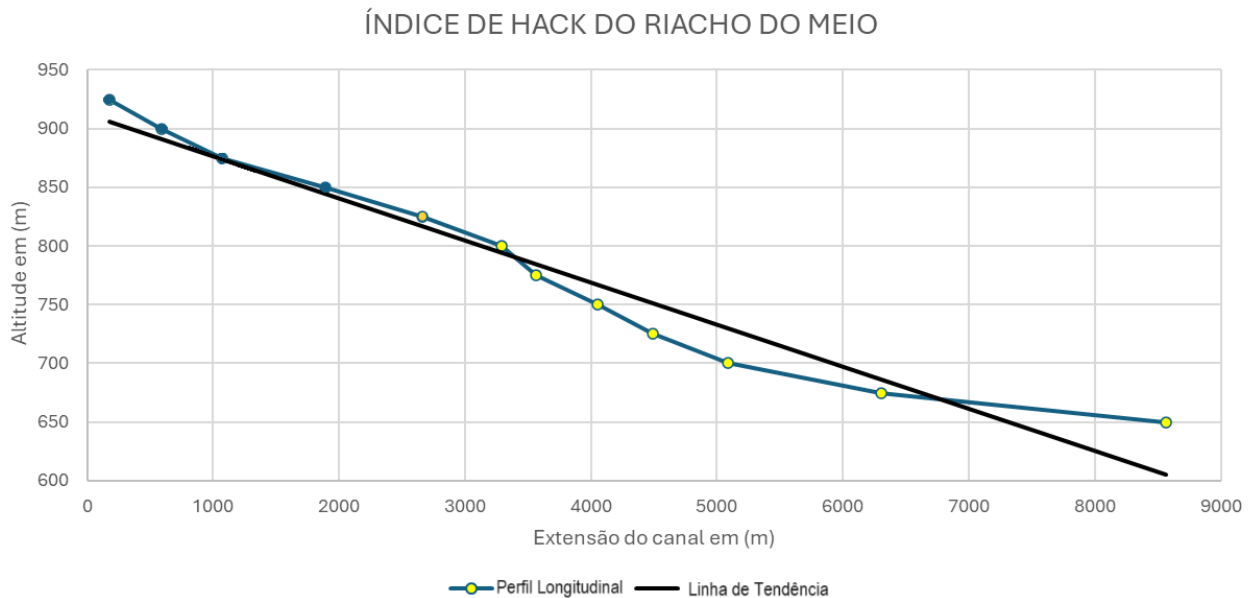
Dique Caruaru. Pode-se notar também a presença de uma Zona de Cisalhamento Dextral, presente entre o médio e baixo curso do canal principal.

Figura 5. Mapa Litológico Estrutural



Fonte: Autor (2024)

Figura 6. Perfil Longitudinal Riacho do Meio



Fonte: Autor (2024).

Os trechos do ponto um ao quatro encontram-se no alto curso do rio, entre as cotas altimétricas de 950 a 850 metros. Estes são os quatro pontos mais distantes da zona de cisalhamento, e, portanto, não apresentam anomalias. Os outros 8 pontos estão localizados no médio e baixo curso do rio, sendo os trechos que apresentam anomalias de segunda ordem. Essas refletem a presença de rupturas geradas por fatores estruturais, sobretudo relacionadas à proximidade da zona de cisalhamento, como mostrado no mapa.

Pode-se dizer então que a ocorrência de anomalias ao longo do canal é consequência de um controle estrutural, associado à proximidade da ZC Pernambuco. De fato, foi observado que quatro, dos oitos pontos, que apresentam os maiores valores de anomalia se encontram no contato entre as unidades litológicas e a ZC. A análise do perfil longitudinal do canal principal da BRM também evidenciou a presença de setores anômalos, o que configura um rio com setores ainda em desequilíbrio geomorfológico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo feito até o momento sobre a temática, foi possível delinear as seguintes considerações sobre o perfil longitudinal do canal principal

da Bacia do Riacho do Meio. As anomalias na drenagem da BHRM são consequências de um controle estrutural, condicionado pelo contato de diferentes litologias, as quais o canal principal corta, em contato com a Zona de Cisalhamento Dextral.

A aplicação do índice de análise morfométrica se mostra de fácil aplicação, o que possibilita uma execução mais rápida e eficaz, podendo ser utilizada para análises de cunho regional, levando a identificação dos setores anômalos na drenagem. Enquanto o RDE nos propicia um melhor entendimento das anomalias, permitindo estabelecer comparações e elaborar mapas expositivos acerca do quadro estrutural da bacia estudada.

Palavras-chave: Índices morfométricos; Planalto da Borborema; Morfoestrutura; Controle litológico; Geomorfologia estrutural.

AGRADECIMENTOS: Ao CNPQ pela concessão da bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

ETCHEBEHERE, M. L. C. ; SAAD, A. R. ; PERINOTTO, J. A. J. ; FULFARO, V. J. . Aplicação do Índice "Relação Declividade-Extensão - RDE" na Bacia do Rio do Peixe (SP) para detecção de deformações neotectônicas. Revista do Instituto de Geociências - USP - Série Científica, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 43-56, 2004.

HACK, J. T. Stream-profile analysis and stream-gradient index. Journal of Research of the United States Geological Survey, v. 1, n. 4, p. 421-429, 1973.

MONTEIRO, K. A. Análise Geomorfológica da Escarpa oriental da Borborema a partir da Aplicação de Métodos Morfométricos e Análises Estruturais. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Tese de Doutorado (Geografia), 94 p., 2015.

MONTEIRO, K. A. Análise geomorfológica da escarpa oriental da Borborema a partir da aplicação de métodos morfométricos e análises estruturais. Recife, PE. 2015. 223f. Tese de doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, 2015.

SCALCO, P. A. P. Determinação automática de knickpoints e análise morfométrica e hipsométrica da bacia hidrográfica da Lagoa Mirim com o uso de técnicas de geoprocessamento. Porto Alegre, RS. 106f. 2017. Tese de Doutorado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017.