



AVALIAÇÃO DO MODELO DECLIVE-ÁREA EM RIOS DESENVOLVIDOS SOBRE ROCHAS VULCÂNICAS DA FORMAÇÃO SERRA GERAL

Caroline Aparecida Marchioro Tracz (ICV – UNICENTRO), Adalto Gonçalves
Lima (Orientador) e-mail: adalto@unicentro.br

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Setor de Ciências Agrárias e
Ambientais, Departamento de Geografia, Guarapuava, PR.

PALAVRAS-CHAVE: erosão fluvial; controle geológico; modelo declive-área;

Resumo

O objetivo deste estudo consiste em interpretar o comportamento erosivo fluvial em rios de litologia vulcânica desenvolvidos sobre a Formação Serra Geral, que é constituída predominantemente por basaltos. Para esta identificação, a pesquisa se fundamenta no exame de perfis longitudinais e na elaboração do modelo declive-área por meio da comparação dos índices de concavidade e de declividade. Para a aplicação desta análise foram selecionados dois afluentes do Rio Guabiroba em Guarapuava/PR.

Introdução

A área de ocorrência das rochas da Formação Serra Geral corresponde a aproximadamente 109.000 km² em território Paranaense, porém o comportamento erosivo dos rios que nela se instalam ainda é pouco estudado.

Lima (2009) afirma que a morfologia dos perfis longitudinais dos rios desta formação é atribuída, de forma ampla, às diferenças no grau de vesiculação e no estilo de fraturamento dos níveis internos dos derrames. Segundo Christofletti (1974) o perfil longitudinal característico contém declividades maiores em direção da nascente e com valores mais suaves em direção ao seu nível de base, porém as rochas vulcânicas reúnem características estruturais diversificadas que condicionam morfologias variadas dos perfis longitudinais dos rios (Leinz, 1949; Barcha e Arid, 1975; Lima, 2009).

O modelo declive-área é utilizado para estudos do comportamento geomorfológico dos rios desenvolvidos sobre rochas vulcânicas, onde a declividade de um canal (S) é uma função da área de drenagem (A), representada pela seguinte equação:

$$S = kA^{-\theta} \quad (1)$$

Os valores k (índice de declividade) e θ (índice de concavidade) variam em função de diversos aspectos, como por exemplo, as diferenças nos tipos de rocha (Flint, 1974; Whipple, 2004).

Neste estudo, o ponto fundamental da pesquisa é a relação do fator litologia em relação às declividades dos canais. Baulig (1950) afirma que a declividade variará em razão da resistência do leito, em função inversa da velocidade, por erosão ou deposição, débito do curso d'água. Porém sabe-



se que estes fatores partem da particularidade de cada rio, e que dentro destes fatores também estão o clima, a origem, a estrutura, a natureza, as forças endógenas e exógenas, e principalmente a geologia e a hidráulica local.

Com estes estudos e pesquisas já desenvolvidas anteriormente, surge a necessidade de uma avaliação de um comportamento erosivo fluvial que possa servir como modelo para rios com características semelhantes, que neste caso é a litologia, através do modelo declive-área.

Para a realização do trabalho foram escolhidos dois afluentes do Rio Guabiroba, localizado em Guarapuava/PR e que se encontra no Terceiro Planalto Paranaense, sobre os quais existem dados preliminarmente levantados.

Material e Métodos

O primeiro passo consistiu em levantamento bibliográfico de conceitos relativos a perfil longitudinal de rios, modelo declive-área, bem como de informações sobre a geologia e geomorfologia da área de estudo.

A segunda etapa foi a elaboração do perfil longitudinal dos rios selecionados, por meio de planilhas eletrônicas, com dados obtidos por carta topográfica na escala 1: 10.000 e equidistância das curvas de 5 m, sendo que os dados continham a área de drenagem e a declividade de cada trecho situado entre duas curvas de nível consecutivas. Dentro desta etapa foi realizado o corte do perfil, de modo a selecionar o segmento mais côncavo, nos permitindo verificar a declividade do canal em condições mais homogêneas de erosão. Com estes dados, também foi possível o estabelecimento do modelo declive-área (equação 1), no qual a declividade de um canal (S) é uma função da área de drenagem (A), e pelo qual se obteve os índices de declividade (k) e de concavidade (θ)

O exame do perfil longitudinal e a identificação dos processos erosivos foi realizado através de pesquisa de campo que permitiu confirmar a litologia e examinar afloramentos ao longo do canal.

Resultados e discussões

A partir do exame dos perfis longitudinais e da elaboração do modelo declive-área, pode-se concluir que existe um comportamento diferenciado entre os canais, embora a dimensão vertical da incisão dos dois canais seja aproximadamente a mesma (Figura 1). O perfil do canal G2 tem uma extensão aproximada de 600 metros com amplitude altimétrica de 80 m, e a regularidade do declive é maior do que a do perfil G5, que tem cerca de 2 km, e amplitude de 75 m, e apresenta uma concavidade mais evidente.

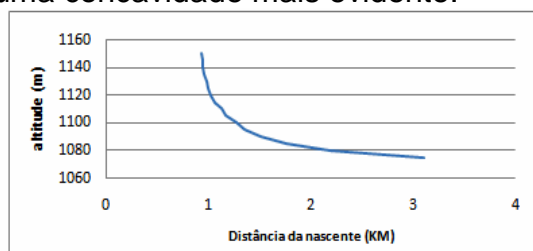
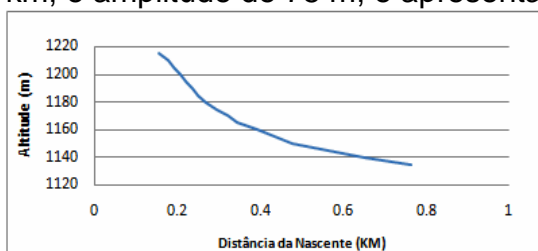




Figura 1 – Corte do perfil longitudinal (à esquerda o canal G2 e a direita o canal G5)

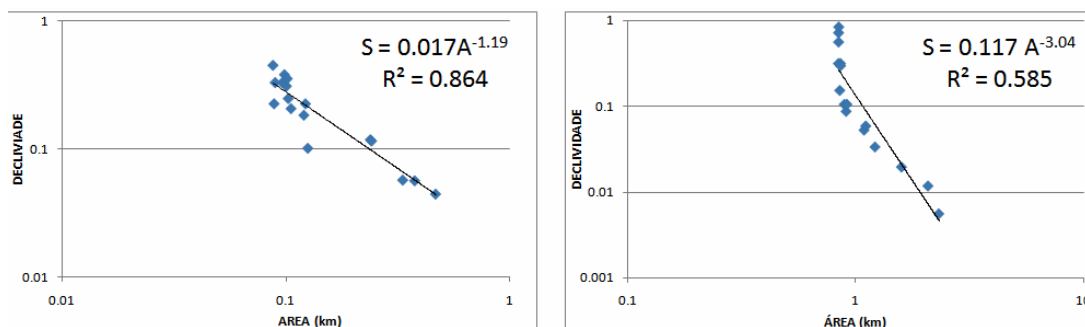


Figura 2 – Aplicação do Modelo Declive-Área nos canais G2 (à esquerda) e G5 (à direita).

A elaboração do modelo declive-área resultou no gráfico que demonstra os valores dos índices de concavidade e declividade (Figura 2). O coeficiente de determinação R^2 mostra o grau de irregularidade dos perfis, que é fortemente influenciada pelas zonas de ruptura. Apesar de os perfis serem côncavos, nota-se que existem irregularidades atribuíveis a diferenças de resistência à erosão dentro das unidades de basalto. No perfil G5 o início do segmento é responsável por grande parte da irregularidade.

Sob condições de uniformidade na resistência à erosão o expoente θ (índice de concavidade) expressa a taxa de diminuição da declividade na medida em que aumenta a área drenada; e o valor do índice de declividade (k) tem sido considerado como representativo de diversos fatores que incluem variações espaciais na taxa de soerguimento tectônico, na litologia, no clima e no fluxo de sedimentos (LIMA, 2009).

O índice de concavidade do Rio G5 é relativamente maior comparado ao Rio G2, fato que também já pode ser notado no corte do perfil (Figura 1). Quanto ao índice de declividade, nota-se que ele é maior no G5, mas há necessidade de uma pesquisa mais ampla para a determinação da causa dessa diferença. Como ambos os canais escavam em basaltos e estão no mesmo ambiente climático, as diferenças de k e θ provavelmente estão relacionadas a causas tectônicas.

Conclusões

Os dois perfis analisados apresentam aproximadamente a mesma dimensão vertical de incisão (~ 80 m), no entanto o comportamento erosivo demonstrado pelos modelos declive-área é diferente entre eles.

A concavidade do canal G5 é maior ($\theta = -3,0$) que a do canal G2 ($\theta = -1,2$). A declividade do G5 também é maior ($k = 0,117$) que a do G2 ($k = 0,017$). Este comportamento diferenciado, embora necessite ser mais bem investigado, sugere ser devido a influências tectônicas, uma vez que há igualdade climática e litológica entre os canais.



Referências

BARCHA, S.F. ; ARID, F.M. Origem das cachoeiras da Bacia do Alto Paraná. *Rev. Bras. Geociências*, v.5, n.2, p.120-135, 1975.

CHRISTOFOLETTI, A. *Geomorfologia*. São Paulo, Ed. EDUSP. 1974, 149p

DUVALL, A.R.; KIRBY, E.; BURBANK, D.W. Tectonic and lithologic controls on bedrock channel profiles and processes in coastal California. *J. Geoph. Research*, v.109, F03002, doi: 10.1029/2003JF000086, 2004.

FLINT, J.J. Stream gradient as a function of order, magnitude and discharge. *Water Resources Research*, v.10, n. 5, p. 969-973, 1974.

LEINZ, V. Contribuição à geologia dos derrames basálticos do sul do Brasil. *Boletim FFCL/USP, Geologia*, n. 5, p. 1-61, 1949.

LIMA, A.G. Controle geológico e hidráulico na morfologia do perfil longitudinal em rios sobre rochas vulcânicas básicas da Formação Serra Geral no Estado do Paraná. Tese de Doutorado, Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

KIRBY, E. ;WHIPPLE, K. X. Quantifying differential rock-uplift rates via stream profile analysis. *Geology*, v. 29, p. 415-418, 2001.

MINEROPAR. Atlas Geológico do Estado do Paraná. Curitiba, 2001.
(Disponível em www.pr.gov.br/mineropar)