

MODELAGEM E CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TURVO SUJO, MINAS GERAIS

Alexandre Rosa dos Santos¹, Gilberto Chohaku Sediya², Antônio Teixeira de Matos³, Vicente Paulo Soares⁴, José Eduardo M. Pezzopane⁵, Edvaldo Fialho dos Reis⁶

INTRODUÇÃO

Um dos desafios básicos da análise hidrológica é o delineamento e a caracterização morfométrica das bacias hidrográficas e da rede de drenagem associada. Tal informação é de utilidade em numerosas aplicações, tais como na modelagem dos fluxos hidráulicos, o transporte e deposição de poluentes e na predição de inundações (WANG & YIN, 1998; THIERFELDER, 1998).

No presente trabalho é apresentada uma região hidrológica definida, bem como suas características físicas, procurando medir a influência destas no comportamento hidrológico da bacia. Utilizou-se do sistema de informação IDRISI for Windows versão 32 (EASTMAN, 1999) para a análise do terreno no contexto da modelagem hidrológica, e para a caracterização morfológica da bacia. A unidade hidrológica, objeto deste estudo, constitui a bacia hidrográfica do rio Turvo Sujo, pertencente à bacia hidrográfica do Rio Doce.

MATERIAL E MÉTODOS

A área-base deste estudo abrange a bacia hidrográfica do rio Turvo Sujo, com área total de 406,44 km², pertencente à bacia hidrográfica do rio Doce. Está compreendida entre as coordenadas geográficas 42°40' e 43°00' de longitude Oeste e 20°39' e 20°55' de latitude Sul, abrangendo parte dos municípios de Viçosa, Cajuri, Coimbra, Teixeiras e Guaraciaba, no Estado de Minas Gerais.

As informações de referência utilizadas para análises foram extraídas das cartas topográficas da região (IBGE 1976; 1977; 1979a e b) que incluíram as curvas de nível de 20m em 20m, rede hidrográfica e limites da bacia.

A base de dados e as análises foram geradas no "software" IDRISI, sendo que a entrada de dados foi executada manualmente através de uma mesa digitalizadora baseada nos atributos dos mapas de origem de escala 1:50.000. A digitalização foi feita utilizando o programa AUTOCAD, por meio do processo ponto a ponto e armazenado no formato DXF. Os procedimentos utilizados visando alcançar os objetivos propostos são descritos a seguir:

- geração da base de dados primários, no formato digital;
- interpolação dos valores altimétricos para geração de uma superfície (grade) contínua e hidrológicamente correta com valores de altitude para cada um de seus pontos (MNT);
- eliminação das distorções do MNT geradas por erros na interpolação;
- hierarquização (classificação segundo a ordem de importância) dos cursos d'água;
- delimitação automática das bacias hidrográficas de distintas áreas de importância;

- análise morfológica da bacia. A bacia hidrográfica foi analisada com o objetivo de caracterizar suas propriedades geométricas, orográficas e lineais (sistema de drenagem associada). Assim, foram determinadas várias características primárias e índices, que permitiram descrever a morfologia da bacia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta o mapa de hidrografia (classificação proposta por Horton, 1945) da bacia hidrográfica do rio Turvo Sujo. Observa-se que o rio principal (ordem 6) aparece em destaque, sendo que seu movimento se dá da direção Sudeste para Noroeste da bacia.

A sobreposição da hidrografia sobre os intervalos de curvas de níveis da bacia, reclassificados em intervalos de 40 em 40 metros é representada na Figura 2. Observa-se perfeitamente que os cursos d'água e, sobretudo, o rio principal, tendem a movimentarem-se das áreas de maior elevação para as áreas mais baixas da bacia, comprovando que o modelo numérico do terreno realmente representou a realidade dos cursos d'água.

As características da declividade do terreno podem ser observadas na Figura 3. Observou-se que a maior parte do relevo da bacia tende a variar de plano a ondulado (58.92 %).

A discretização de bacias hidrográficas de áreas iguais ou superiores a 10 km² pertencentes à bacia hidrográfica do rio Turvo Sujo são mostradas nas Figuras 4. Observa-se que o número de bacias iguais ou superiores às áreas de 10 km² foram de 15 bacias. É importante ressaltar que algumas bacias de área menor foram perfeitamente discretizadas como, por exemplo, as bacias hidrográficas do ribeirão São Bartolomeu e do córrego da Posse.

A Tabela 1 mostra os resultados preliminares obtidos por meio de técnicas estatísticas e do posterior uso de equações hidrológicas. De acordo com os resultados, a bacia hidrográfica do rio Turvo Sujo, mostra ser pouco sujeita à enchentes pelo fato do coeficiente de compacidade apresentar o valor afastado da unidade (1,957) e de seu fator de forma apresentar um valor baixo (0,019). Isto pode ser comprovado pelo elevado valor do resultado da densidade de drenagem (4,634 km/km²), mostrando que a bacia hidrográfica do rio Turvo Sujo apresenta uma excelente capacidade de drenagem.

Os resultados das declividades entre a foz e a nascente (S1), declividade de equivalência entre áreas (S2) e declividade equivalente constante (S3), foram de 0,00144, 0,000556 e 0,00064 m/m, respectivamente, enquanto que a curva do perfil longitudinal do Rio Turvo Sujo, contendo todas as declividades é representada pela Figura 5. Pelo fato da declividade de equivalência entre áreas ser determinada

¹ Prof. Dr. do Departamento de Geografia. Centro de Ciências Humanas e Naturais. UFES. CEP: 29060-900. E-mail: alexsantos@npd.ufes.br.

² Prof. Dr. do Departamento de Engenharia Agrícola. Centro de Ciências Agrárias. UFV. CEP: 36571-000. E-mail: sediyama@ufv.br.

³ Prof. Dr. do Departamento de Engenharia Agrícola. Centro de Ciências Agrárias. UFV. CEP: 36571-000. E-mail: atmatos@mail.ufv.br.

⁴ Prof. Dr. do Departamento de Engenharia Florestal. Centro de Ciências Agrárias. UFV. CEP: 36571-000. E-mail: vicente@ufv.br.

⁵ Prof. Dr. do Departamento de Engenharia Agrícola. Centro de Ciências Agrárias. UFES. CEP: 29500-000. E-mail: jemp@npd.ufes.br.

⁶ Prof. Dr. do Departamento de Engenharia Agrícola. Centro de Ciências Agrárias. UFES. CEP: 29500-000. E-mail: edfialho@npd.ufes.br.

pelo traçado da linha S2, de forma que a área compreendida entre ela e a abscissa, seja igual à compreendida entre a curva do perfil e a abscissa, ela constitui no valor mais representativo e racional da declividade.



Figura 1. Hidrografia da bacia hidrográfica do rio Turvo Sujo, micro-região Viçosa, MG.



Figura 2. Sobreposição da hidrografia sobre os intervalos de curvas de níveis da bacia hidrográfica do rio Turvo Sujo, micro-região de Viçosa, MG.

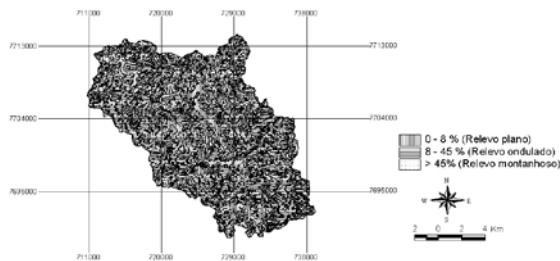


Figura 3. Classes de declividade da bacia hidrográfica do rio Turvo Sujo, micro-região de Viçosa, MG.



Figura 4. Discretização de bacias hidrográficas de área igual ou superior a 10 km².

Tabela 1. Resultados preliminares obtidos por meio de técnicas estatísticas e do posterior uso de equações hidrológicas.

Característica física	Valores
Área de drenagem (A)	406,437 km ²
Perímetro total (P)	140,930 km
Comprimento do rio principal (L)	145,857 km
Coefficiente de compacidade (Kc)	1,957
Fator de forma (Kf)	0,019
Comprimento total dos cursos d'água (Lt)	1883,336 km
Densidade de drenagem (Dd)	4,634 km/km ²
Ordem dos cursos d'água	Ordem 6
Extensão média do escoamento superficial (l)	0,054 km

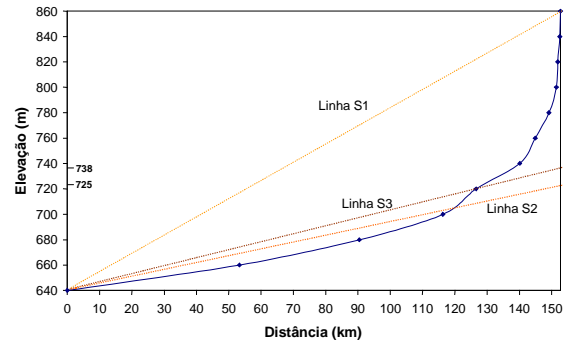


Figura 5. Perfil longitudinal do rio Turvo Sujo representado pelas declividades S1, S2 e S3.

CONCLUSÕES

A análise dos dados e a interpretação dos resultados obtidos nas condições específicas do presente trabalho permitiram concluir que:

- De acordo com os resultados do coeficiente de compacidade (Kc = 1,957), fator de forma (Kf = 0,019) e densidade de drenagem (Dd = 4,634 km/km²), há menos possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo simultaneamente toda a extensão da bacia, e, juntamente com o fato da contribuição dos tributários atingir o curso d'água principal em vários pontos, a bacia hidrográfica do rio Turvo Sujo constitui uma área não muito sujeita a enchentes;
- A modelagem do terreno resultou eficiente e confiável, permitindo realizar a modelagem hidrológica e a análise morfométrica da bacia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EASTMAN, J. R. **IDRISI for Windows: User's guide**. Massachusetts: Clark University, 367p, 1999.

THIERFELDER, T. **The morphology of landscape elements as predictors of water quality in glacial/boreal lakes**. v. 207, p. 189-203, 1998.

WANG, X.; YIN, Z.Y. A comparison of drainage networks derived from digital elevation models at two scales. **Journal of Hydrology**, v. 210, p. 221-241, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Senador Firmino. SF-23-X-B-IV-4**. Rio de Janeiro, 1976. (Mapa na escala 1:50.000).

_____. **Ervália. SF-23-X-B-V-4**. Rio de Janeiro, 1979a. (Mapa na escala 1:50.000).

_____. **Teixeiras. SF-23-X-B-V-1**. Rio de Janeiro, 1979b. (Mapa na escala 1:50.000).

_____. **Ubá. SF-23-X-D-II-1**. Rio de Janeiro, 1977. (Mapa na escala 1:50.000).