

EXTRAÇÃO AUTOMÁTICA DE REDES DE DRENAGEM A PARTIR DE MODELOS DIGITAIS DE ALTITUDE

Luciene Stamato Delazari
Antonio José Berutti Vieira
Quintino Dalmolin

Universidade Federal do Paraná - Deptº de Geociências
{luciene, berutti, dalmolin}@geoc.ufpr.br

As redes de drenagem constituem um elemento importante nos estudos de desenvolvimento ambiental, sendo parte integrante dos Sistemas de Informação Geográfica (Geographical Information Systems - GIS), no que diz respeito às análises e gerenciamento de recursos naturais. Normalmente, as redes de drenagem são obtidas por métodos de restituição manual ou por meio da digitalização de mapas topográficos.

Com o desenvolvimento dos Modelos Digitais de Altitude (Digital Elevation Model - DEM) esta tarefa pode ser automatizada. Vários métodos foram desenvolvidos com o objetivo de extrair as redes de drenagem a partir dos DEM's. Deve-se levar em consideração que os "softwares" desenvolvidos no Brasil, como por exemplo o MaxiCAD e SPRING, não possuem ferramentas que possibilitem a extração destes elementos de maneira automática ou semi-automática.

Uma alternativa que se apresenta é por meio de um algoritmo desenvolvido por MEISELS et al. (1995), que extrai a rede de drenagem processando um DEM no formato imagem, realizando a sua esqueletização. Este programa, chamado SKEL, foi desenvolvido na Universidade de Israel e pode ser obtido via Internet.

Desse modo, desenvolveu-se uma metodologia para a extração automática de redes de drenagem a partir de DEM's utilizando uma área teste inserida no projeto do Mapeamento Digital do Sistema Aquífero Cárstico, na Região Metropolitana de Curitiba.

O trabalho foi desenvolvido basicamente em três etapas: coleta de dados, geração do DEM e extração da rede de drenagem. Para a etapa de coleta dos dados foram utilizadas nove cartas planialtimétricas da região de estudo, em escala 1:10.000, sendo que os testes foram realizados sobre uma área aproximada de 26 km². O procedimento de coleta dos dados utilizando o MaxiCAD seguiu o método da digitalização manual das curvas de nível, com equidistância de 10 metros.

Devido a problemas para processar a totalidade dos dados com o SPRING para geração do DEM, os estudos restringiram-se a uma das nove folhas, justamente

a que continha a maior parte do aquífero (folha central). Os arquivos gerados no MaxiCAD foram transformados para o formato SEQ e posteriormente, por meio de programas desenvolvidos em linguagem C, para um formato ASCII adequado para entrada no SPRING.

Foram gerados dois DEM's: um com o interpolador média ponderada pelo inverso da distância e outro com o interpolador grade triangular. O primeiro realiza uma média ponderada das cotas dos 8 vizinhos mais próximos de cada ponto, e segundo utiliza o método de triangulação, mais conhecido como TIN (Triangular Irregular Network). Em seguida, os dois DEM's foram transformados para o formato imagem, por meio da opção refinamento da grade, densificando-a por meio do interpolador bilinear.

A etapa de extração da rede de drenagem utilizou o programa SKEL, o qual pode ser executado tanto em UNIX quanto em DOS. Este trabalho foi executado com a versão para UNIX devido ao fato de não serem necessárias mudanças no código fonte. Os formatos de entrada em UNIX são GIS e GRD, e como saída o programa gera 3 imagens no formato PPM: a primeira com uma cópia do DEM original, a segunda com a rede extraída e a terceira com a junção das duas primeiras.

A grande vantagem deste programa está em possuir um único parâmetro de entrada, chamado de k_T , que pode variar de 3 a 6, determinando o grau de densidade da rede extraída. Quanto menor este valor, maior a densidade da rede extraída.

Na comparação visual para verificar a posição relativa dos canais e a configuração da rede, foi possível constatar que a rede extraída está muito próxima da rede digitalizada, não comprometendo os objetivos propostos. .

Os testes confirmam a grande utilidade da metodologia para automatizar e simplificar as tarefas em disciplinas que se utilizam da rede de drenagem como base para estudos, como por exemplo geologia, pedologia, geomorfologia, entre outras.