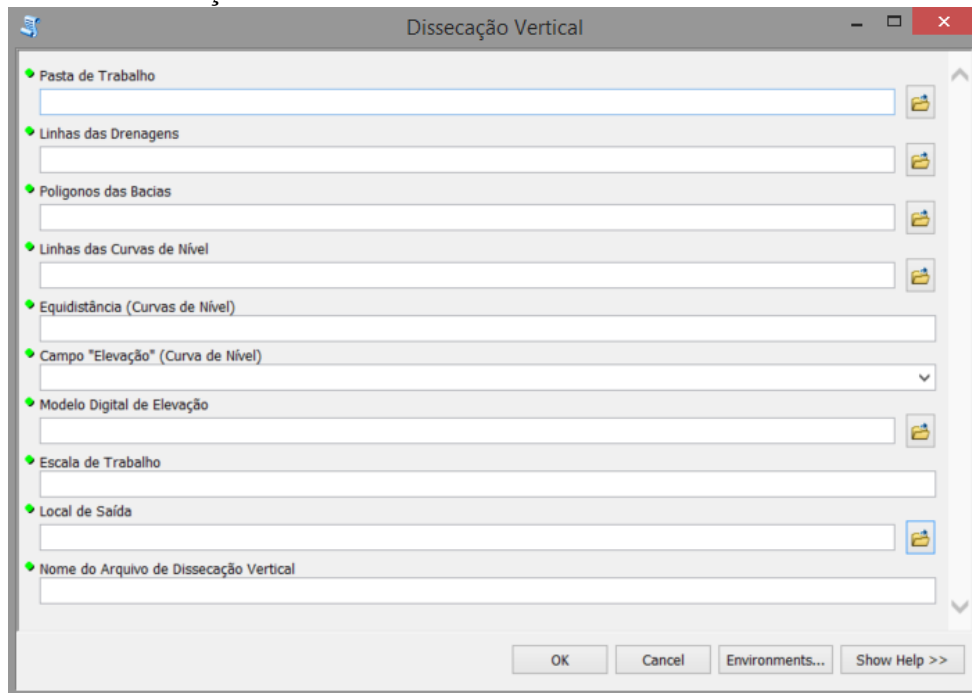


## Ferramenta de Dissecação Vertical

Esta ferramenta tem por objetivo gerar polígonos que representem a dissecação vertical a partir de linhas retas que conectem um ponto, definido a partir da intersecção da drenagem com a curva de nível, ao ponto mais próximo da borda da bacia com cota igual ou superior a cota do ponto inicial. A ferramenta representa uma automatização da adaptação de Mauro et al. (1991) da proposta Spiridonov (1981). Sua interface pode ser observada na Figura 1.

Figura 1. Interface da ferramenta criada para a execução da técnica digital automática de dissecação vertical.



Os dados espaciais de entrada na ferramenta são os polígonos das bacias, canais de drenagem, curvas de nível em formato de linha e um modelo digital de elevação (MDE) em formato raster. É importante que as linhas de drenagem estejam com os pontos finais posicionados a jusante (parte de menor elevação do terreno) e que o MDE tenha sido preferencialmente produzido utilizando os mesmos dados de entrada. É necessário informar também a escala dos dados de entrada pois uma série de parâmetros internos de processamento estão vinculados a essa informação.

**Obs: Todos os dados vetoriais de entrada devem estar localizados dentro de um banco de dados. Não utilizar arquivos no formato Shapefile.**

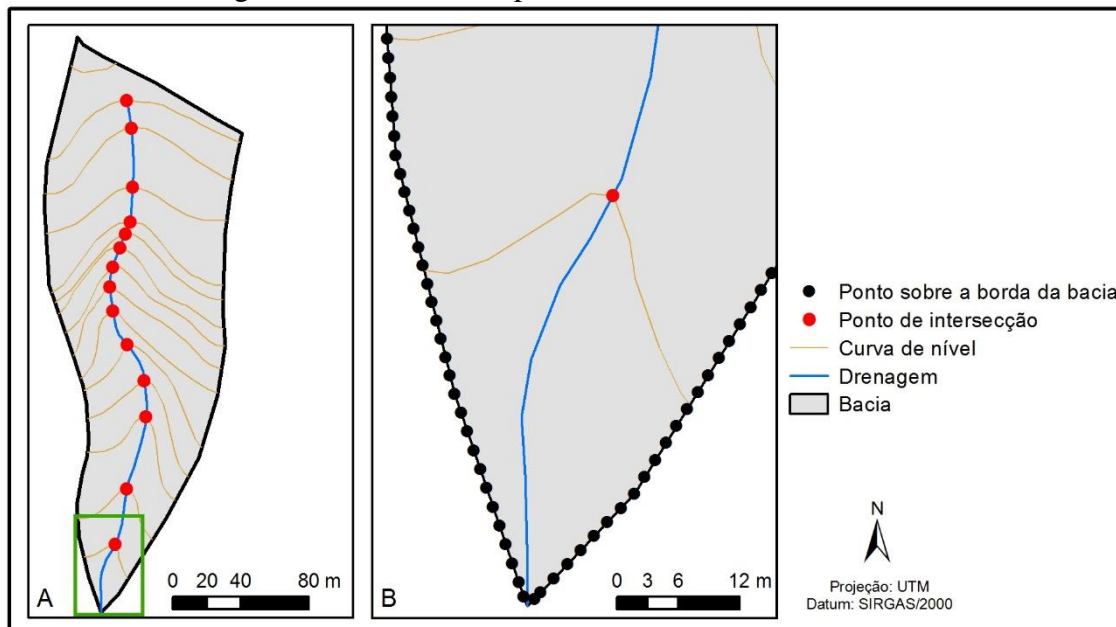
Abaixo são descritos os passos realizados pela ferramenta para a geração do mapa de dissecação vertical.

**Passo 1:** Inicialmente todos os dados de entrada são recortados na área de cada bacia. São executados então os **Passos de 2 a 11** para cada uma das bacias.

**Passo 2:** Por meio da intersecção das curvas de nível com a drenagem geram-se os pontos iniciais das linhas de dissecação vertical (Figura 2A). Para cada ponto de intersecção é calculado o azimuth do trecho do segmento de drenagem a qual o ponto pertence.

**Passo 3:** Criam-se pontos equidistantes sobre a borda da bacia, os quais serão candidatos a pontos finais das linhas de dissecação vertical. A distância entre esses pontos é definida em função do parâmetro de escala informado pelo usuário (Figura 2B).

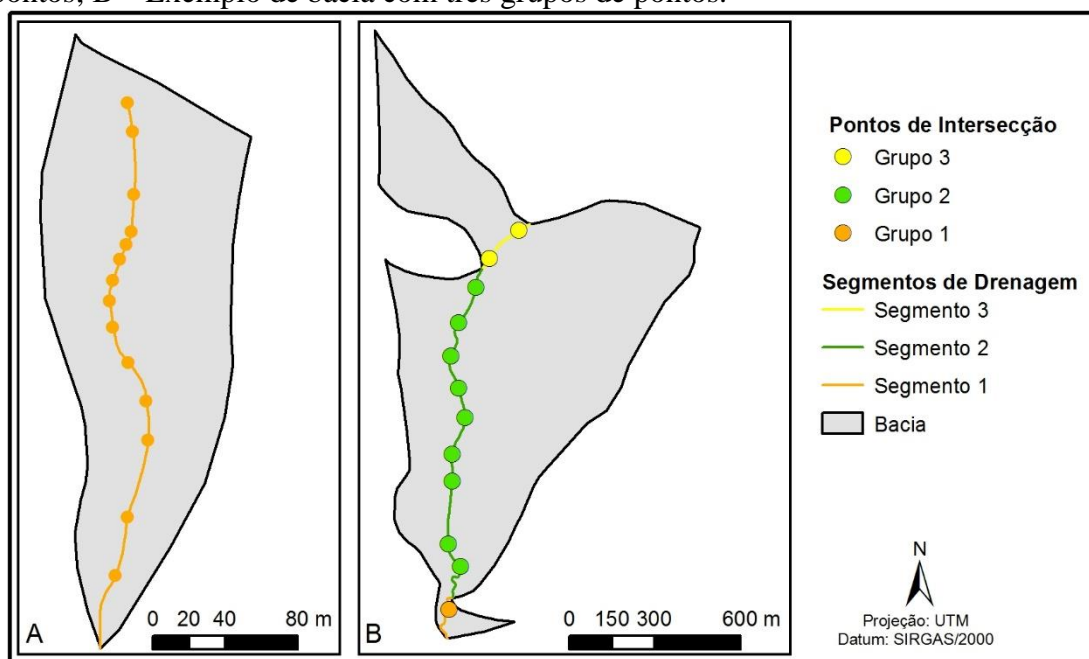
Figura 2. Dissecação vertical automática: A - Pontos de intersecção das curvas de nível com a drenagem; B - Detalhe dos pontos criados sobre a borda da bacia.



**Passo 4:** Inicia-se o processamento individual de cada ponto de intersecção criado no **Passo 2** para encontrar as linhas de dissecação vertical. Para determinar a ordem de processamento dos pontos estes são divididos em grupos.. Cada intersecção da drenagem com a borda da bacia gera uma divisão na linha de drenagem, e consequentemente delimita um novo grupo de pontos. Essa sequência de processamento dos pontos é fundamental para garantir uma melhor relação espacial entre as linhas de dissecação que serão criadas.

A Figura 3 exemplifica essa divisão para duas bacias. A Figura 3A apresenta um caso em que apenas um grupo foi gerado enquanto a Figura 3B apresenta outro exemplo em que foram gerados 3 grupos de pontos.

Figura 3. Dissecação vertical automática: A – Exemplo de bacia com um grupo de pontos; B – Exemplo de bacia com três grupos de pontos.



Cada grupo de pontos é processado das extremidades do segmento de drenagem para o centro do mesmo de forma alternada, ou seja, inicia-se com o ponto de cota mais baixa do grupo, em seguida processa-se o ponto de cota mais alta e depois o segundo ponto de cota mais baixa e assim sucessivamente.

Os procedimentos para construção e escolha das linhas de dissecação de cada ponto serão descritos nos passos seguintes.

**Passo 5:** Tomando como referência o ponto vermelho destacado na Figura 4A, cria-se um arquivo com as linhas candidatas a linha de dissecação vertical. Essas linhas ligam o ponto selecionado a todos os pontos da borda da bacia, como pode ser visualizado na Figura 4A. Para cada uma das linhas é calculado o azimute geográfico.

**Passo 6:** Utilizando a relação entre o azimute de cada linha candidata e a direção do segmento de drenagem a qual o ponto pertence, busca-se identificar as linhas que apresentem maior paralelismo ao segmento de drenagem. Essas linhas gerariam classes irreais de dissecação vertical e precisam ser excluídas. Assim, todas as linhas candidatas que formam um ângulo menor que  $10^\circ$  em relação ao segmento de drenagem são descartadas.

**Passo 7:** Aplicam-se então os seguintes procedimentos para encontrar a melhor linha de dissecação a direita e a esquerda da drenagem:

- Dentre as linhas candidatas, excluem-se aquelas que:
  - cruzam a drenagem;
  - cruzam a borda da bacia;
  - cruzam as curvas de nível com cota inferior ao ponto de intersecção;
  - cruzam a curva de nível com cota igual ao ponto de intersecção. Para esse caso é realizado um buffer no ponto de intersecção e esse buffer é utilizado para apagar um trecho da curva de mesma cota. Essa curva é então empregada para realizar a consulta espacial. Esse procedimento é necessário para não restringir em excesso as opções de linhas candidatas;
  - interceptam linhas de dissecação vertical de outros pontos;

O exemplo da aplicação dos **Passos 6 e 7** pode ser observado na Figura 4B.

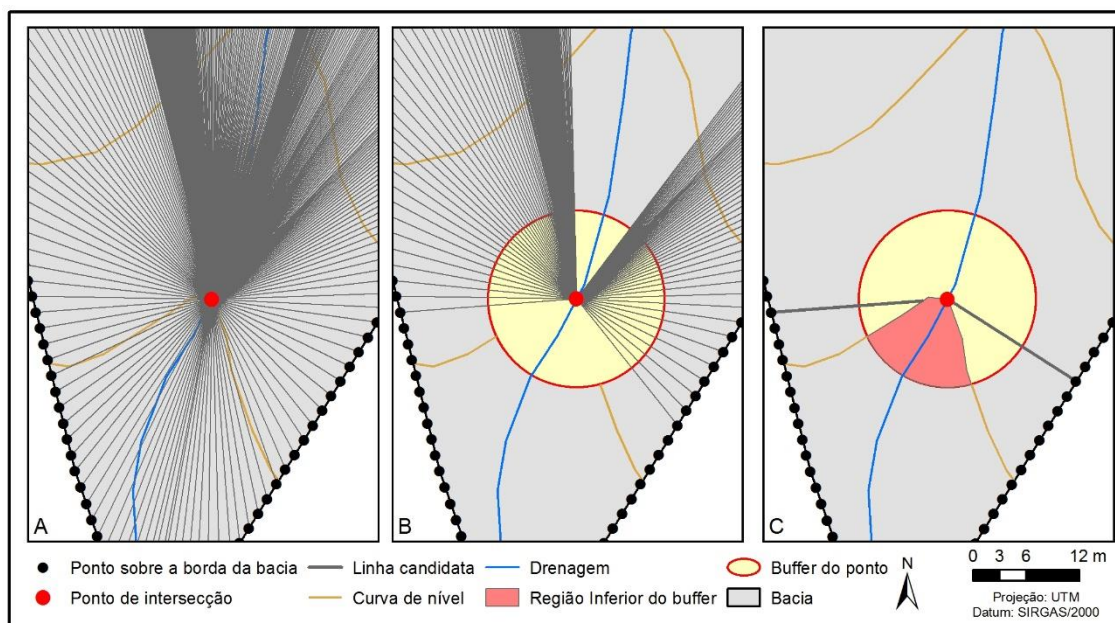
**Passo 8:** Utilizando a mesma relação entre direção do segmento de drenagem e o azimuth das linhas candidatas, encontram-se as linhas que estão à direita e a esquerda do ponto sobre a drenagem;

- seleciona-se a linha que tenha o menor comprimento entre o canal de drenagem e a borda da bacia a direita e a esquerda;

- por fim, são apagados trechos das linhas que tenham sobreposição com a região inferior (em relação a curva de nível) do buffer empregado em uma das etapas do **Passo 7**.

O exemplo da aplicação do **Passo 8** pode ser observado na Figura 4C

Figura 4. Dissecação vertical automática: A - Linhas candidatas a linha de dissecação vertical do ponto selecionado; B - Linhas candidatas selecionadas pelos critérios estabelecidos nos **Passos 6 e 7**; C - Linhas candidatas selecionadas pelos critérios estabelecidos nos **Passo 8**.

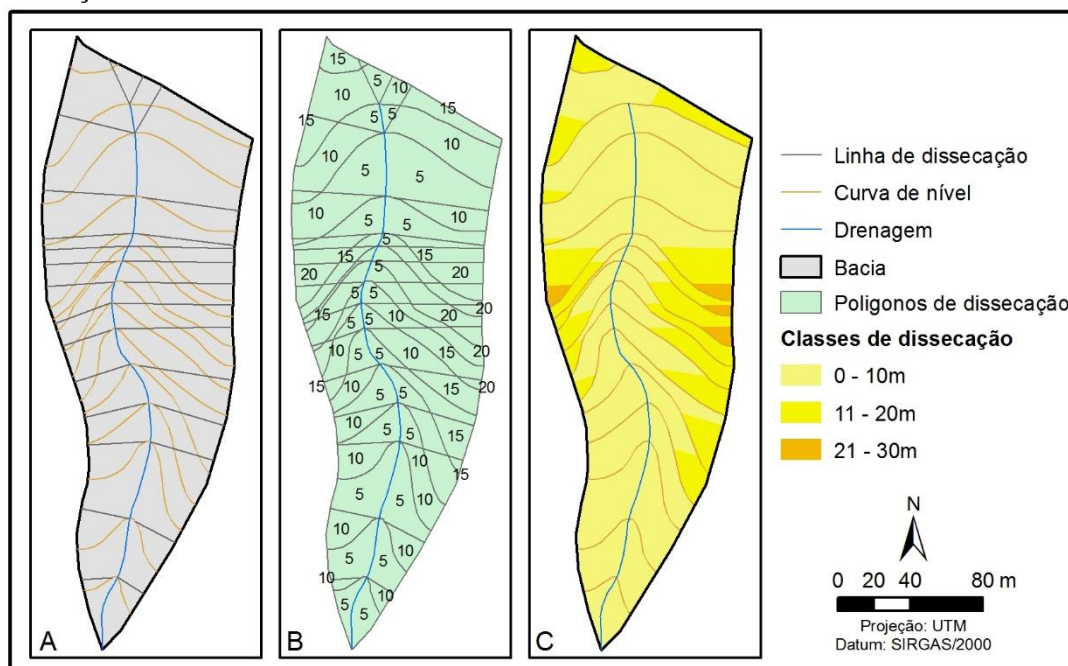


**Passo 9:** Repetem-se então os **Passos de 5 a 8** para cada um dos pontos de interseção restantes (Figura 5A).

**Passo 10:** Os polígonos de dissecação são criados utilizando as linhas de dissecação vertical, a linha da drenagem, as curvas de nível e o polígono da bacia.

**Passo 11:** Para cada polígono é calculado então o valor de dissecação vertical. Inicia-se selecionando os polígonos que contenham pelo menos um segmento de drenagem em seu interior. Para esses polígonos é assinado que a dissecação vertical máxima é o valor de equidistância das curvas de nível. Na sequência são selecionados os polígonos que compartilham uma linha com os polígonos já calculados. Para esses polígonos é assinado que a dissecação vertical é duas vezes a equidistância entre as curvas de nível e assim sucessivamente até calcular a dissecação para todos os polígonos. A Figura 5B apresenta os polígonos criados com indicação da dissecação vertical calculada e a Figura 5C apresenta uma possível classificação para esses polígonos com intervalo de 10m.

Figura 5. Dissecação vertical automática: A – Linhas de dissecação vertical selecionada; B – Polígonos de dissecação vertical; C – Classificação dos polígonos de dissecação vertical.



**Passo 12:** Após o processamento de todas as bacias, os seus polígonos de dissecação são adicionados em um único arquivo e salvo em um local indicado pelo usuário.

## Referências

MAURO, C. A.; RUSSO, I. L.; BOVO, R.; TELES, A. P. S. S.; CARVALHO, M. B. S.; PICARELLI, A.; MELO, E. M. M. Contribuição ao planejamento ambiental de Cosmópolis - SP - BR. In: ENCUESTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, s/n., 1991, Toluca, México. **Anais...** UEAM, 1991. p.s/p.

SPIRIDONOV, A. I. **Principios de la metodologia de las investigaciones de campo y el mapeo geomorfológico.** Havana: Universidad de la Habana, 1981. 651p.