

Cadernos de geoprocessamento (3): Roteiro prático para vetorização e edição temática usando o software gvSIG

Maria Augusta Doetzer Rosot¹

Nelson Carlos Rosot²

Marilice Cordeiro Garrastazu³

A cartografia digital – base para os Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) – possui, em sua estrutura, dados espaciais e não-espaciais. Estes últimos contêm informações organizadas de forma similar a um cadastro, estando associados aos primeiros por meio de conexões específicas (ROSOT et al., 2011). Já os dados espaciais podem ter representação matricial (*raster*) ou vetorial.

No universo de representação cartográfica, os dados *raster* consistem em arranjos de células organizadas em linhas e colunas, constituindo uma grade. A posição na matriz (coordenadas x e y) define a localização única de cada célula, que, por sua vez, possui um valor associado que corresponde a seu atributo.

Os vetores são representados por feições geométricas primárias - linha, ponto ou polígono - às quais se pode associar um ou mais rótulos correspondentes a seus atributos. Nos mapas digitais, os vetores aparecem em estruturas conhecidas como “arco-nó” e “arco-nó-polígono”.

A topologia arco-nó é a representação vetorial associada a uma rede linear conectada. Um nó pode ser definido como o ponto de intersecção entre duas ou mais linhas,

correspondente ao ponto inicial ou final de cada linha.

Nenhuma linha poderá estar desconectada das demais para que a topologia da rede possa ficar totalmente definida.

[...] A topologia arco-nó-polígono é utilizada quando se quer representar elementos gráficos do tipo área (CÂMARA; MEDEIROS, 1998, p. 22).

Por meio de tais estruturas cria-se a topologia que define as relações entre os diferentes tipos de geometria, tais como adjacência, proximidade e pertinência (CÂMARA; MEDEIROS, 1998), e possibilita futuras análises espaciais dentro do SIG.

A etapa fundamental na organização de uma base de dados cartográficos digitais é a aquisição dos dados, incluindo seu ajustamento a um sistema posicional conhecido e sua eventual conversão de formato. A Tabela 1 mostra algumas das fontes de dados vetoriais para inserção no SIG e alternativas para a sua respectiva adequação, quando for o caso.

Pode-se observar que o termo “vetorização” ou “vetorizar” está presente na maioria das situações tanto como alternativa para a geração de dados até então inexistentes como para complementação e atualização das feições de interesse. A vetorização

¹Engenheira florestal, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, augusta.rosot@embrapa.br

²Engenheiro florestal, Doutor, Professor da Universidade Federal do Paraná, ncrosot@ufpr.br

³Engenheira florestal, Mestre, Pesquisadora da Embrapa Florestas, marilice.garrastazu@embrapa.br

em tela é a conversão de formato *raster* para formato vetor efetuada de forma interativa com base na interpretação das informações da imagem apresentada na tela do computador. Existe, também, a vetorização automática que realiza a mesma conversão de formato utilizando, no entanto, algoritmos computacionais. Embora mais rápida no processo em si, a vetorização automática pode demandar um tempo significativo para ajustes e correções nas feições vetorizadas.

A geração de feições do tipo ponto, linha e polígono para a composição de uma base de dados espaciais utiliza ferramentas específicas disponíveis na maioria dos SIGs existentes no mercado. Independentemente do programa utilizado, a qualidade da vetorização e respectiva edição depende da observação a determinados protocolos, de maneira a preservar as relações topológicas desejadas. O correto fechamento de polígonos, a sobreposição perfeita de nós compartilhados por diferentes feições, o compartilhamento de arcos em polígonos contíguos, a coincidência de limites entre feições pertencentes a diferentes camadas são alguns dos aspectos a considerar durante o processo de vetorização.

Mais recentemente, os software livres introduziram melhorias nas funcionalidades de edição vetorial, tornando-se mais atrativos para a realização dessa tarefa. Assim, a presente publicação pretende mostrar, em forma de roteiro prático, procedimentos básicos para a aquisição e manipulação de dados vetoriais usando o software gvSIG. O estudo se refere à estruturação de parte da base cartográfica digital do campus Jardim Botânico, pertencente à Universidade Federal do Paraná em Curitiba.

Operações de vetorização e edição de *layers* no gvSig 1.11

Para efeito da simulação de todas as etapas do roteiro metodológico, deve-se considerar a existência prévia das seguintes *layers* ou camadas:

a) *Planimetrica5000_georref_TIFF* – arquivo *raster* referente à carta planimétrica do campus, escaneada e georreferenciada (Figura 1);

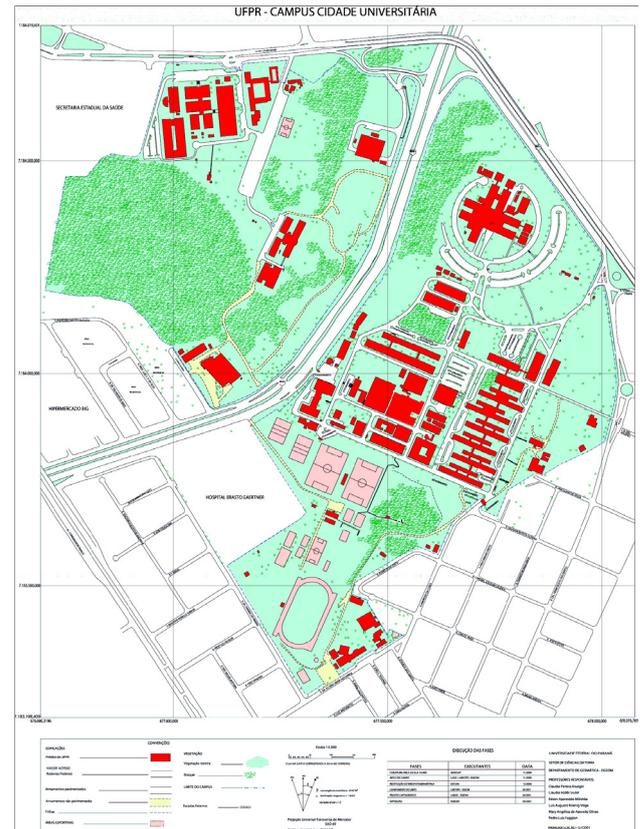


Figura 1. Imagem da carta planimétrica usada para a geração de dados vetoriais referente ao campus Jardim Botânico e do Centro Politécnico da UFPR. Fonte: Universidade Federal do Paraná (2001)

Tabela 1. Fontes de dados vetoriais e alternativas para sua adequação ao SIG

Situação	Soluções
1. Não há mapas nem croquis disponíveis	Efetuar levantamento de todas as feições necessárias por caminhamento com GPS ou por interpretação de imagens de sensoriamento remoto (vetorização de feições). Os resultados (vetores) já estarão disponíveis no SIG (meio digital).
2. Existem apenas plantas sem georreferência (sem coordenadas geográficas ou planas)	Escanear a planta em formato TIF, a 300 d.p.i.*; Tomar pontos de controle com GPS para fazer o georreferenciamento da planta escaneada; Vetorizar as feições; Usar caminhamento com GPS ou imagens de sensoriamento remoto para delimitar ou atualizar as feições que não constam da planta.
3. Existem mapas georreferenciados em papel	Escanear os mapas em formato TIF, a 300 d.p.i.*; Georreferenciar com base no sistema de coordenadas constante no mapa; Vetorizar as feições; Usar caminhamento com GPS ou interpretação de imagens de sensoriamento remoto para delimitar ou atualizar as feições que não constam do mapa.
4. Existem mapas georreferenciados em meio digital	Usar caminhamento com GPS ou interpretação de imagens de sensoriamento remoto para delimitar ou atualizar as feições que não constam do mapa.

* d.p.i. (*dots per inch* ou pontos por polegada). Fonte: Oliveira et al. (2008).

b) *Rec_google_bot_georref* – arquivo *raster* (imagem) oriundo do aplicativo *Google Earth* correspondente à área do campus, recortado e georreferenciado (Figura 2).



Figura 2. Imagem extraída do aplicativo *Google Earth* correspondente ao campus da UFPR (Jardim Botânico).

O objetivo da vetorização é transformar as informações de interesse disponíveis na carta planimétrica (formato *raster*) em vetores aos quais estarão associadas as respectivas tabelas de atributos dentro do SIG. Na Tabela 2 são mostradas as camadas a serem criadas e as respectivas feições geométricas primárias que as representam.

2.1 Roteiro prático de vetorização e edição no gvSIG

Esse roteiro encontra-se dividido em cinco seções (itens A a E), sendo a primeira relativa à adição das camadas necessárias à estruturação da base de dados vetoriais no SIG; a segunda, a terceira e a quarta se referem, respectivamente, à vetorização e edição de feições do tipo ponto, linha e polígono,

conforme indicado na Tabela 2. Finalmente, a quinta e última seção aborda os procedimentos relativos aos cálculos de área e perímetro das feições vetorizadas.

A – IMPORTAÇÃO, VISUALIZAÇÃO e REALCE DE IMAGEM

1 - Abrir o gvSig 1.11, selecionar Vista - e clicar Novo para criar uma nova Vista. Selecionar o nome de Vista padrão ("sem título"). São ativadas as opções Abrir, Renomear, Apagar e Propriedades). Clicar em Propriedades para definir nome, unidades do mapa, de medida e de área. Ainda em Propriedades, para definir projeções do projeto, clicar em . Em Tipo selecionar EPSG e critério de busca por nome, digitando uma referência, p.e. SAD69. Clicar em buscar, selecionar a projeção desejada, por exemplo, *UTM SAD69 fuso 22 S*. Clicar em Aceitar – Aceitar – Abrir.

2 - Para adicionar arquivos de imagem, clicar em Vista - Adicionar camada ou no ícone . Na aba Arquivo clicar em Adicionar, selecionar o tipo de arquivo ("*gvSIG raster driver*") e o diretório, selecionando o arquivo *Planimetrica5000_georref_TIFF* e *Rec_google_bot_georref*. Clicar em Abrir - Aceitar.

3 - Para melhorar a visualização da imagem Google, na Tabela de conteúdo da Vista, clicar com o botão direito do mouse sobre o nome da camada, abrindo a janela de Propriedades do *raster*. Clicar na aba Bandas, observando quais bandas estão atribuídas a quais canais RGB. Se a imagem estiver com aparência "opaca", clicar no canal A, para desabilitá-lo. Em seguida clicar na aba Realce e marcar a caixa Ativar para habilitar os controles de Brilho e Contraste, que podem ser movidos pelas barras deslizantes. Marcar, também, Ativar, Remover Extremos e Recorte de extremos (%), inserindo um valor de 2.5. Clicar em Aceitar, fechando-se a janelas de propriedades.

Tabela 2. Nome, descrição, tipo de feição geométrica e fonte dos dados de camadas componentes do SIG do campus Jardim Botânico da UFPR

Fonte de dados	Tipo de feição	Nome da camada*	Descrição
Carta planimétrica escanerizada e imagem <i>Google Earth</i>	Polígono	<i>Uso_da_terra</i>	Classes de uso observadas. P.ex.: edificações, viveiro, floresta nativa, plantio florestal, grama, lago, ruas etc
		<i>Perimetro_Botanico</i>	Limites do campus
Imagem <i>Google Earth</i>	Linha	<i>Cursos_de_agua</i>	Rios, riachos, córregos, drenagem
	Ponto	<i>Nascentes</i>	Nascentes ou olhos d'água

* O nome da camada pode ser escrito com espaços em branco, porém recomenda-se o uso do sinal de underline " _ " para os nomes dos arquivos correspondentes, a serem gravados.

4 - Salvar o projeto em Arquivo - Salvar projeto, fornecendo nome. Durante a execução do programa gvSIG salvar esporadicamente o projeto. Para o salvamento, todas as operações de edição de temas e tabelas devem estar encerradas (botão direito, terminar edição).

B – VETORIZAÇÃO E EDIÇÃO DE FEIÇÕES DO TIPO POLÍGONO

1 – Para estabelecer as configurações de visualização relativas à edição, clicar no menu Janela  – Preferências – Edição para definir cor e nível de transparência dos itens Cor da seleção; Cor de retângulo de seleção, Cor do manipulador de seleção. Este último representa os nós, recomendando-se, portanto, selecionar uma cor que permita sua fácil identificação sobre a tela. Em seguida clicar Aceitar e depois salvar novamente o projeto clicando em Arquivo - Salvar projeto .

2 – Clicar no menu Vista – Nova camada – Novo SHP para criar uma camada do tipo polígono, definindo o nome *Perimetro Botanico*. Clicar em Next e, na janela que se abrirá, em Adicionar campo, definir os campos da tabela de atributos, posicionando o mouse sobre o conteúdo de cada coluna e clicando duas vezes para habilitar a edição.

3 – Em Campo digitar Nome, em Tipo selecionar “string”, comprimento “20”, Next. Em Localizar o arquivo, definir o diretório e o nome do arquivo (pode ser o mesmo nome da camada *Perimetro Botanico*, porém colocando sinal de underline entre as palavras). Clicar em Finish.

4 – Observar que na tabela de conteúdo da Vista, aparecerá o nome da camada recém criada em vermelho, o que significa que está em modo de edição. Para que o polígono a ser vetorizado não seja preenchido com cor sólida, clicar duas vezes sobre o símbolo colorido  que aparece logo abaixo do nome. Na janela de seletor de simbologias, desmarcar a caixa de Cor de preenchimento e em Cor da borda selecionar uma cor de fácil visualização, clicando em  para abrir a paleta de cores. Também pode-se alterar a largura da borda para 2, usando as setas de seleção. Aceitar.

5 – Mostrar na tela apenas a camada *Planimetrica5000_georref_TIFF*, desmarcando

a caixa de visualização da imagem *Rec_google_bot_georref*. Observar que a camada *Perimetro Botanico* é que esteja ativa (além do vermelho indicando modo de edição, ficará em negrito). Iniciar a vetorização da camada clicando sobre o ícone . Tendo a imagem como plano de fundo, “seguir” o perímetro do Botânico pressionando e soltando o botão esquerdo do mouse para criar nós e vértices. Como o gvSIG não permite a exclusão do último vértice criado, todas as correções relativas à vetorização deverão ser efetuadas em etapa posterior. Finalizar o polígono com dois cliques no mouse.

6 – Para o deslocamento simples de vértices do polígono, selecioná-lo usando o ícone Selecionar  (clicar dentro ou gerar retângulo em seu entorno arrastando o mouse). Todos os vértices irão aparecer com o símbolo , onde o número (6, nesse exemplo) é único e exclusivo para cada vértice. Para mover um vértice clicar sobre ele com o botão esquerdo do mouse, soltar o mouse e movê-lo na direção desejada. Observar que o polígono se “desloca” em relação ao seu formato original. Clicar novamente com o botão esquerdo ao se atingir a posição final.

7 – Para a inserção de vértices visando alterar a forma do polígono, selecioná-lo novamente com a ferramenta Selecionar  e, em seguida, clicar no ícone Editar vértices . Clicar com o botão direito do mouse no local desejado, selecionando a opção Adicionar e clicar novamente com o botão esquerdo no local do novo vértice, onde aparecerá o símbolo . Para visualizar o novo vértice clicar novamente na ferramenta Selecionar . Repetir o processo para adicionar outros vértices, se necessário. Para arrastar o novo vértice para uma nova posição, repetir os procedimentos do item 5.

8 - Para a remoção de vértices, selecionar novamente o polígono com a ferramenta Selecionar  e, em seguida, clicar no ícone Editar vértices . Clicar com o botão direito do mouse no local desejado, selecionando a opção Apagar e clicar novamente com o botão esquerdo sobre o vértice a ser apagado, onde aparecerá o símbolo . Para visualizar a forma atualizada do polígono e respectivos vértices, clicar novamente na ferramenta Selecionar . No caso de necessidade de eliminação de vários vértices, clicar com o botão

direito do mouse sobre o símbolo , selecionando as opções Anterior ou Próximo, para se deslocar para os respectivos vértices, apagando aqueles sobre os quais se clicar com o botão direito do mouse no local desejado, selecionando a opção Apagar.

9 – Para encerrar os processos de edição, primeiramente limpar todos os polígonos Limpar seleção . Em seguida clicar com o botão direito do mouse sobre o nome da camada na tabela de conteúdos da Vista – Terminar edição e responder Sim para salvar as edições.

10 – Clicar no menu Vista – Nova camada – Novo SHP para criar uma camada do tipo polígono, definindo o nome Uso da terra. Clicar em Next e, na janela que se abrirá, em Adicionar campo, definir os campos da tabela de atributos, posicionando o mouse sobre o conteúdo de cada coluna e clicando duas vezes para habilitar a edição.

11 – Em Campo digitar Uso, em Tipo selecionar “string”, comprimento “50”, Next. Em Localizar arquivo, definir o diretório e o nome do arquivo (pode ser o mesmo nome da camada *Uso_da_terra*, porém colocando sinal de *underline* entre as palavras). Clicar em Finish.

12 - Na tabela de conteúdo da Vista aparecerá o nome da camada recém criada em vermelho, o que significa que está em modo de edição. Para que o polígono a ser vetorizado não seja preenchido com cor sólida, clicar duas vezes sobre o símbolo colorido  que aparece logo abaixo do nome. Na janela de seletor de simbologias, desmarcar a caixa de Cor de preenchimento e em Cor da borda selecionar uma cor de fácil visualização, clicando em  para abrir a paleta de cores. Também pode-se alterar a largura da borda para 2, usando as setas de seleção. Aceitar.

13 - Mostrar na tela apenas as camadas *Rec_google_bot_georref* e a camada *Perimetro_Botanico*, desmarcando a caixa de visualização da imagem *Planimetrica5000_georref_TIFF*. A ordem ideal das camadas, da superior para a inferior, na tabela de conteúdo da Vista é: *Uso da terra*; *Perimetro_Botanico*; *Rec_google_bot_georref*; *Planimetrica5000_georref_TIFF*. Para alterar essa ordem basta clicar com o botão esquerdo do mouse

sobre o nome de determinada camada e arrastá-la para a ordem desejada.

14 – Antes de iniciar a vetorização é necessário garantir que todas as feições de uso da terra compartilhem os mesmos limites definidos na camada do perímetro. Para isso deve-se clicar com o botão direito do mouse sobre o nome da camada Uso da terra, selecionando a opção Iniciar edição, e depois, clicando novamente com o botão direito do mouse, selecionar Propriedades da edição. Na janela que se abre, digitar o valor 10 para o Snap tolerance. Na lista de camadas disponíveis, marcar Perimetro Botanico, além da própria Uso da terra que já estará selecionada. Isso significa que os vértices dos polígonos dessa nova camada serão automaticamente deslocados para a mesma posição dos vértices mais próximos do polígono da camada Perimetro Botanico quando a distância entre eles for igual ou menor ao valor estipulado para o snap (10, nesse exemplo). Nessa mesma janela Propriedades da Edição expandir o menu Edição e selecionar Snapping. Na lista disponível verificar que as opções Ponto final e Ponto mais próximo estejam marcadas, pois é para estes tipos de vértice que o deslocamento será considerado. Clicar em Aceitar para fechar a janela.

15 - Observar que a camada *Uso da terra* esteja ativa (além do vermelho indicando modo de edição, ficará em negrito). Iniciar a vetorização da camada clicando sobre o ícone . Tendo a imagem como plano de fundo, identificar uma determinada feição ou classe de uso e vetorizá-la, pressionando e soltando o botão esquerdo do mouse para criar nós e vértices. Finalizar o polígono com dois cliques no mouse. Observar que, se a feição sendo vetorizada estiver no limite do perímetro, as arestas comuns aos dois polígonos serão coincidentes.

16 – Após a vetorização de cada polígono da camada é conveniente registrar seus atributos na tabela correspondente. Abrir a tabela de atributos , observando que no campo Uso há um registro (linha) selecionado em amarelo. Posicionar o mouse nessa célula inserindo a classe de uso correspondente, de acordo com uma legenda previamente definida. Teclar ENTER.

17 – Para a vetorização de polígonos contíguos clicar no ícone , ativando a ferramenta

Autocompletar polígono, que irá permitir a criação automática de um limite único comum aos dois ou mais polígonos em questão. A vetorização deve ser iniciada a partir de dentro de um dos polígonos contíguos, prosseguindo pelo contorno do novo polígono e encerrando-se com dois cliques do mouse dentro do mesmo ou de outro polígono contíguo. Repetir a operação de preenchimento da tabela de atributos do item 16.

18 – Caso seja necessário dividir um polígono, usar a ferramenta Dividir geometrias , iniciando e terminando a vetorização de corte fora dos limites do polígono a ser dividido.

C – VETORIZAÇÃO E EDIÇÃO DE FEIÇÕES DO TIPO LINHA

1 – Clicar no menu Vista – Nova camada – Novo SHP para criar uma camada do tipo linha, definindo o nome Cursos de agua. Clicar em Next e, na janela que se abrirá, em Adicionar campo, definir os campos da tabela de atributos, posicionando o mouse sobre o conteúdo de cada coluna e clicando duas vezes para habilitar a edição.

2 – Em Campo digitar Nome, em Tipo selecionar “string”, comprimento “20”, Next. Em Localizar arquivo, definir o diretório e o nome do arquivo (pode ser o mesmo nome da camada Cursos_de_agua, porém colocando sinal de underline entre as palavras). Clicar em Finish.

3 – Observar que na tabela de conteúdo da Vista, aparecerá o nome da camada recém criada em vermelho, o que significa que está em modo de edição. Pode-se mudar a cor da linha clicando duas vezes sobre o símbolo colorido  que aparece logo abaixo do nome. Na janela de seletor de simbologias, na caixa Cor selecionar uma cor de fácil visualização, clicando em  para abrir a paleta de cores. Também pode-se alterar a largura da borda para 2, usando as setas de seleção. Aceitar.

4 – Mostrar na tela apenas as camadas Rec_google_bot_georref e a camada Perimetro_Botanico, desmarcando a caixa de visualização da imagem *Planimetrica5000_georref_TIFF*. A ordem ideal das camadas, da superior para a inferior, na tabela de conteúdo da Vista é: Cursos de agua; Perimetro_Botanico; Uso da terra; Rec_google_bot_georref;

Planimetrica5000_georref_TIFF. Para alterar essa ordem basta clicar com o botão esquerdo do mouse sobre o nome de determinada camada e arrastá-la para a posição desejada.

5 - Antes de iniciar a vetorização é necessário garantir que todos os afluentes se conectem adequadamente ao curso principal, sem cruzá-lo. Para isso deve-se clicar com o botão direito do mouse sobre o nome da camada Cursos de agua, selecionando a opção Iniciar edição, e depois, clicando novamente com o botão direito do mouse, selecionar a opção Propriedades da edição. Na janela que se abre, digitar o valor 10 para o Snap tolerance. Isso significa que os pontos finais de cada afluente serão automaticamente conectados ao vértice mais próximo do vetor do curso principal considerando uma distância entre eles igual ou menor ao valor estipulado para o snap (10, nesse exemplo). Nessa mesma janela Propriedades da Edição expandir o menu Edição e selecionar Snapping. Na lista disponível verificar que as opções Ponto final e Ponto mais próximo estejam marcadas, pois é para estes tipos de vértice que o deslocamento será considerado. Clicar em Aceitar para fechar a janela.

6 - Observar que a camada Cursos de agua esteja ativa (além do vermelho indicando modo de edição, ficará em negrito). Iniciar a vetorização da camada clicando sobre o ícone . Tendo a imagem como plano de fundo, vetorizar primeiramente o curso principal, finalizando a linha com dois cliques no mouse. Prosseguir a vetorização dos demais cursos d'água, partindo da porção a montante e finalizando ao encontrar outro curso d'água, observando a correta conexão entre eles por meio do snap.

7 – Para o deslocamento simples de vértices de uma linha, selecioná-la usando o ícone Selecionar  (clicar dentro ou gerar retângulo envolvente arrastando o mouse). Todos os vértices irão aparecer com o símbolo , onde o número (6, nesse exemplo) é único e exclusivo para cada vértice. Para mover um vértice clicar sobre ele com o botão esquerdo do mouse, soltar o mouse e movê-lo na direção desejada. Observar que a linha se “desloca” em relação ao seu curso original. Clicar novamente com o botão esquerdo ao se atingir a posição final.

8 – Para a inserção de vértices visando alterar a forma da linha, selecioná-la novamente com a ferramenta Selecionar  e, em seguida, clicar no ícone Editar vértices . Clicar com o botão direito do mouse no local desejado, selecionando a opção Adicionar e clicar novamente com o botão esquerdo no local do novo vértice, onde aparecerá o símbolo . Para visualizar o novo vértice clicar novamente na ferramenta Selecionar . Repetir o processo para adicionar outros vértices, se necessário. Para arrastar o novo vértice para uma nova posição, repetir os procedimentos do item 5.

9 - Para a remoção de vértices, selecionar novamente a linha com a ferramenta Selecionar  em seguida, clicar no ícone Editar vértices . Clicar com o botão direito do mouse no local desejado, selecionando a opção Apagar e clicar novamente com o botão esquerdo sobre o vértice a ser apagado, onde aparecerá o símbolo . Para visualizar a forma atualizada da linha e respectivos vértices, clicar novamente na ferramenta Selecionar . No caso de necessidade de eliminação de vários vértices, clicar com o botão direito do mouse sobre o símbolo , selecionando as opções Anterior ou Próximo, para se deslocar para os respectivos vértices, apagando aqueles sobre os quais se clicar com o botão direito do mouse no local desejado, selecionando a opção Apagar.

10 – Para encerrar os processos de edição, primeiramente limpar todas as linhas Limpar seleção . Em seguida clicar com o botão direito do mouse sobre o nome da camada na tabela de conteúdos da Vista – Terminar edição e responder Sim para salvar as edições.

D – VETORIZAÇÃO E EDIÇÃO DE FEIÇÕES DO TIPO PONTO

1 – Clicar no menu Vista – Nova camada – Novo SHP para criar uma camada do tipo ponto, definindo o nome Nascentes. Clicar em Next e, na janela que se abrirá, em Adicionar campo, não será necessário definir campos da tabela de atributos. Clicar Next. Em Localizar arquivo, definir o diretório e o nome do arquivo (pode ser o mesmo nome da camada Nascentes). Clicar em Finish.

2 – Observar que na tabela de conteúdo da Vista, aparecerá o nome da camada recém criada em vermelho, o que significa que está em modo de edição. Pode-se mudar a cor do ponto clicando

duas vezes sobre o símbolo colorido  que aparece logo abaixo do nome. Na janela de seletor de simbologias, na caixa Cor selecionar uma cor de fácil visualização, clicando em  para abrir a paleta de cores. Também pode-se alterar o tamanho para 8, usando as setas de seleção. Aceitar.

3 – Mostrar na tela apenas as camadas *Rec_google_bot_georref* e a camada *Cursos_de_agua*, desmarcando a caixa de visualização da imagem *Planimetrica5000_georref_TIFF*. A ordem ideal das camadas, da superior para a inferior, na tabela de conteúdo da Vista é: *Nascentes*; *Cursos de agua*; *Perimetro_Botanico*; *Uso da terra*; *Rec_google_bot_georref*; *Planimetrica5000_georref_TIFF*. Para alterar essa ordem basta clicar com o botão esquerdo do mouse sobre o nome de determinada camada e arrastá-la para a posição desejada.

4 - Antes de iniciar a vetorização é necessário garantir que todas as nascentes se conectem perfeitamente à extremidade dos cursos d'água. Para isso deve-se clicar com o botão direito do mouse sobre o nome da camada Nascentes, selecionando a opção Iniciar edição, e depois, clicando novamente com o botão direito do mouse, selecionar a opção Propriedades da edição. Na janela que se abre, digitar o valor 10 para o Snap tolerance. Na lista de camadas disponíveis marcar Cursos de agua, além da própria Nascentes, que já estará selecionada. Isso significa que os pontos correspondentes a cada nascente serão automaticamente conectados ao vértice mais próximo do vetor dos cursos d'água considerando uma distância entre eles igual ou menor ao valor estipulado para o snap (10, nesse exemplo). Nessa mesma janela Propriedades da Edição expandir o menu Edição e selecionar Snapping. Na lista disponível verificar que as opções Ponto final e Ponto mais próximo estejam marcadas, pois é para estes tipos de vértice que o deslocamento será considerado. Clicar em Aceitar para fechar a janela.

5 - Observar que a camada Nascentes esteja ativa (além do vermelho indicando modo de edição, ficará em negrito). Iniciar a vetorização da camada clicando sobre o ícone . Tendo a imagem como plano de fundo, vetorizar cada nascente, posicionando-as na extremidade de cada curso d'água, finalizando com dois cliques no mouse.

Prosseguir a vetorização das demais nascentes, observando sua correta conexão aos cursos d'água por meio do snap.

6 – Para o deslocamento de um ponto, selecioná-lo usando o ícone Seleccionar  (gerar retângulo envolvente arrastando o mouse). O vértice correspondente ao ponto irá aparecer com o símbolo , onde o número 0 é único e exclusivo para cada vértice (ponto). Para mover um ponto clicar sobre ele com o botão esquerdo do mouse, soltar o mouse e movê-lo na direção desejada. Clicar novamente com o botão esquerdo ao se atingir a posição final.

7 - Para a remoção de pontos basta selecioná-los com a ferramenta Seleccionar  e clicar na tecla DELETE.

8 – Para encerrar os processos de edição, primeiramente limpar todos os pontos Limpar seleção . Em seguida clicar com o botão direito do mouse sobre o nome da camada na tabela de conteúdos da Vista – Terminar edição e responder Sim para salvar as edições.

9 – Para outras feições do tipo ponto que não sejam nascentes, criar outro shape, genérico, com o nome Pontos, por exemplo, e adotar os mesmos procedimentos de edição relacionados nos itens anteriores. No entanto, convém criar um campo na tabela de atributos (Nome) para definir cada classe ou feição.

E – CÁLCULO DE ÁREA E PERÍMETRO

1 – Antes de gerar informação geométrica sobre as camadas vetorizadas é necessário definir as unidades para cada parâmetro. No menu Vista – Propriedades, escolher as unidades de medida e de área dentro das listas disponibilizadas (p.e., metros, quilômetros, hectares, etc).

2 - No menu, clicar em Camada – Adicionar informação geométrica. Na janela que se abre selecionar a camada na lista disponível. No caso de camadas do tipo ponto é possível escolher a informação relativa às coordenadas X, Y e Z; para linhas, comprimento; para polígonos, área e perímetro. Clicar no nome de cada parâmetro desejado, selecionando-o com as setas  que aparecem na janela.

3 – As informações geométricas de cada camada serão adicionadas automaticamente como novas colunas (campos) nas respectivas tabelas de atributos.

4 - Salvar o projeto em Arquivo - Salvar projeto.

Referências

CÂMARA, G; MEDEIROS, J.S. de. Mapas e suas representações computacionais. In: (Edts). ASSAD, E.D.; SANO, E.E. **Sistemas de Informações Geográficas**. Aplicações na agricultura. Brasília : Embrapa-SPI/Embrapa-CPAC. 1998. p.13-29.

ROSOT, M.A.D.; GARRASTAZU, M.C.; OLIVEIRA, Y.M.M. de; ROSOT, N.C.; BECKERT, S.M. **Cadernos de geoprocessamento (2)**: roteiro prático para a conexão de tabelas externas ao software gvSIG via driver ODBC baseado em estudo de caso. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 291).

OLIVEIRA, Y.M.M. de; ROSOT, M.A.D.; GARRASTAZU, M.C. Roteiro metodológico para planos de manejo em fazendas experimentais. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 205).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Departamento de Geomática – DEGEOM. Mapa Campus Cidade Universitária - UFPR. Escala 1:5.000. Curitiba : UFPR, 2001. 1ª. Edição.

Comunicado Técnico, 317

Embrapa Florestas
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319
Fone / Fax: (0***) 41 3675-5600
E-mail: cnpf.sac@embrapa.br

1ª edição
Versão eletrônica (2013)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

Comitê de Publicações

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Secretária-Executiva: *Elisabete Marques Oaida*
Membros: *Alvaro Figueredo dos Santos, Claudia Maria Branco de Freitas Maia, Elenice Fritzsos, Guilherme Schnell e Schuhlí, Jorge Ribaski, Luis Claudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Susete do Rocio Chiarello Pentead*

Expediente

Supervisão editorial: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Revisão de texto: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Normalização bibliográfica: *Francisca Resch*
Editoração eletrônica: *Rafaele Crisostomo Pereira*