

## Apostila do Aluno

# M11U02 – Visualização das Informações e Relações Geográficas

Elaborado por: Mark Bujang, Richard Chase Smith, Renato Emerson, Sylvanie Jardinet, Julius Muchemi, Rodger Obubo (facilitador)  
Melvin Purzuelo, Giacomo Rambaldi

Desenvolvido por: Jon Corbett e Kasondra White



---

### Índice

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>EXIBINDO DADOS</b> .....	<b>2</b>
2.1	Dados de varredura .....	2
2.2	Dados Vetoriais .....	3
<b>3</b>	<b>REVISITANDO A CAMADA</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>CONFIABILIDADE DOS DADOS</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS</b> .....	<b>6</b>
5.1	Dados geográficos.....	7
5.2	Dados de Atributos .....	7
<b>6</b>	<b>TIPOS DE MAPA</b> .....	<b>8</b>
6.1	Fotos aéreas.....	8
6.2	Mapas lineares .....	9
6.3	Mapas topográficos .....	10
6.4	Mapas tridimensionais .....	10
<b>7</b>	<b>SÍMBOLOS</b> .....	<b>11</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Mapas apresentam uma representação intuitiva da informação geográfica de uma maneira fácil de entender. Os dados geoespaciais apresentados usando Sistemas de Informação Geográfica ((SIG)) podem comunicar eficazmente fenômenos e ideias geográficos e podem, portanto, iniciar e reforçar o diálogo. Isto é parcialmente devido a que os seres humanos são mais bem preparados para reconhecer padrões e relações territoriais visualmente do que para ouvir ou ler sobre eles.

SIG e mapeamento, em geral, tentam comunicar informações geográficas que podem ocorrer em uma escala muito grande, ou que podem ser demasiado complexas para que as pessoas as reconheçam em seu ambiente imediato. Usando mapas, torna-se possível começar a fazer conexões entre os tipos de informações, ou conjuntos de dados, e os ambientes geográficos e sociais em que eles existem. Estas representações podem ser usadas para uma variedade de propósitos, como a compreensão de fenômenos geográficos em uma área ampla, a gestão de

infraestrutura, a análise das características da população ou a determinação da adequação dos objetivos de planejamento.

A fim de melhor representar os dados, uma série de opções deve ser considerada para exibir as informações.

## 2 EXIBINDO DADOS

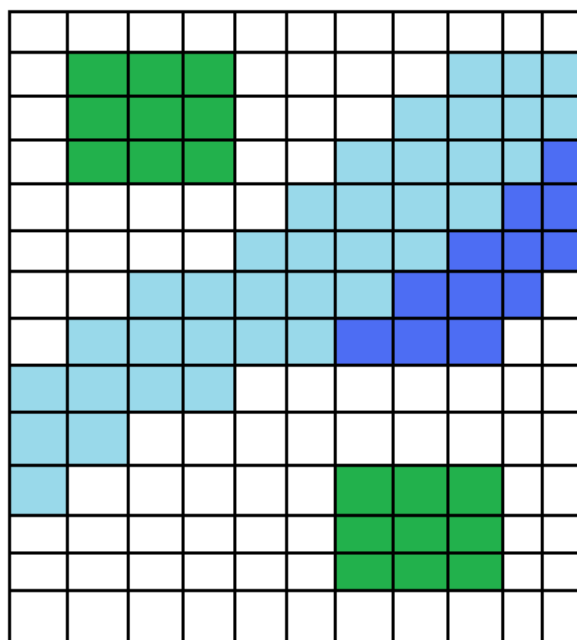
As informações que são criadas, armazenadas e exibidas usando SIG podem estar em diferentes formatos digitais. Diferentes tipos de dados e formas de apresentação destes dados são oferecidos em formatos de arquivo diferentes. Essencialmente, o formato do arquivo determina como os dados foram armazenados e podem ser usados, e é geralmente são distinguíveis pela extensão do arquivo. Alguns exemplos de formatos de arquivos que são mais comumente usados pelos SIG incluem. Shp (arquivos de forma), .Dbf (arquivos de banco de dados) e. Prj (arquivos do projeto).

A maioria dos SIG têm seus próprios formatos de arquivos. Embora frequentemente seja possível transferir os tipos de arquivos entre diferentes programas, há vezes em que isso não pode ser feito. Por esta razão, é importante estar familiarizado com os tipos de formatos de arquivo que são aceitos pelo programa de SIG que está sendo usado.

Em geral, os dados geográficos que são criados e armazenados em um SIG podem ser classificados como dados de varredura ou vetoriais.

### 2.1 Dados de varredura

Dados de varredura são caracterizados pelo uso de pixels para representar uma imagem. A fim de compreender os Dados de varredura, pode-se imaginar que a imagem, ou o mapa, é dividida em uma grade que é composta de muitas pequenas células (veja figura abaixo). Cada célula na grade contém informações sobre as propriedades únicas contidas na célula. Ao lidar com mapas, cada célula também inclui um conjunto de coordenadas geográficas.



As imagens de varredura são estruturadas em torno de uma grade, com cada célula que contém informações que contribuem para a imagem maior.

Os dados de varredura são mais comumente usados para armazenar informações relacionadas a imagens, como fotos aéreas. Muitas vezes, com imagens de varredura, um usuário preocupa-se com as cores representadas na imagem. Pixels de cores semelhantes podem ser empregados para mostrar traços similares, ou de alguma forma relacionados.

O uso de dados de varredura torna a visualização e a análise de dados bastante simples e facilmente compreensíveis.

No entanto, como os dados associados com arquivos de varredura são baseadas em pixels, grande parte da qualidade é perdida quando a imagem é ampliada (veja os números abaixo). Além disso, as imagens de varredura geralmente demandam mais espaço de armazenamento do que imagens vetoriais.

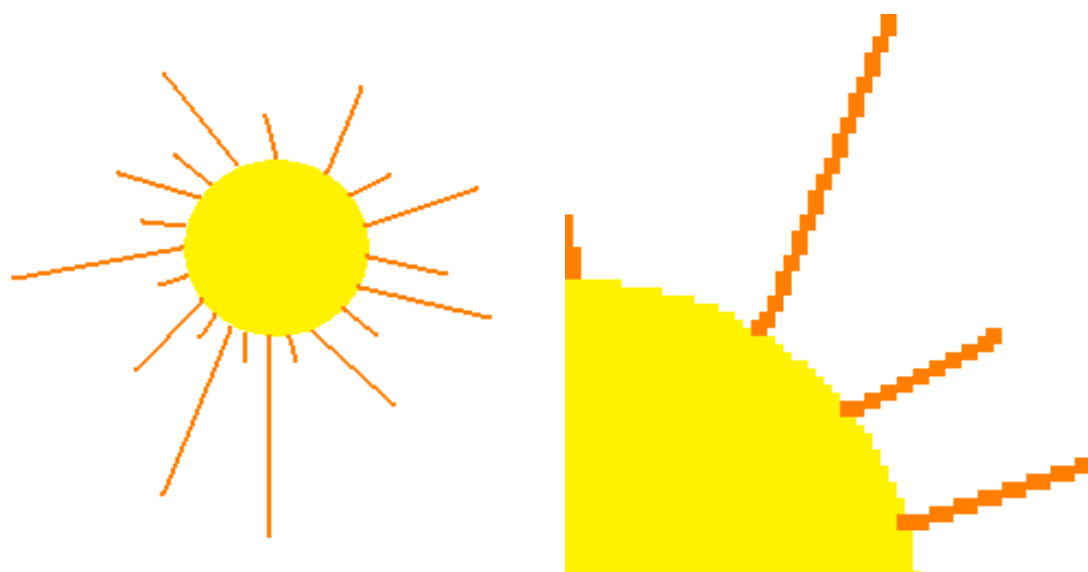


Imagem de varredura com menos zoom.  
ampliada. Observe a  
de imagem.

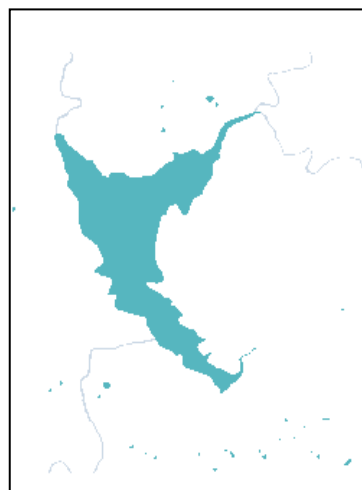
Imagem de varredura,  
perda de qualidade

Repare como, nas figuras acima, a imagem do sol torna-se “pixelizada” quando o usuário aumenta o zoom

\* A fim de ver um exemplo prático da aplicação destes princípios, veja tutorial “Raster Data” do Ordenamento do Território e Informação, Departamento de Assuntos Agrários, Cabo Oriental, África do Sul encontrado em <http://linfiniti.com/dla/>.

## 2.2 Dados Vetoriais

Dados vetoriais são baseados em pontos, linhas e polígonos que têm coordenadas de localização associadas (por exemplo, x, y). Gráficos vetoriais podem ser descritos como representações matemáticas de imagens que existem independentemente de características como o tamanho. Por esta razão, uma imagem vetorial mantém o mesmo nível de clareza e não se torna *pixelizada* quando o usuário faz zoom. As vantagens



associadas com os formatos vetoriais de arquivo são que a precisão da localização geográfica é mantida e que os mapas baseados em vetores são representações mais próximas de mapas desenhados a mão. No entanto, os dados vetoriais são menos capazes de representar imagens contínuas, tais como mapas topográficos.

Imagem vetorial com menos zoom.



Imagem vetorial ampliada. Observe que as linhas permanecem nítidas e precisas.

A imagem, que é uma versão ampliada de um dos lagos na imagem acima, manteve o mesmo nível de clareza, porque é uma imagem vetorial e não baseada em uma série de pixels em uma grade.

A fim de ver um exemplo prático da aplicação destes princípios, veja tutorial “Vector Data” do Ordenamento do Território e Informação, Departamento de Assuntos Agrários, Cabo Oriental, África do Sul encontrado em <http://linfiniti.com/dla/>.

### 3 REVISITANDO A CAMADA

Organize as camadas de dados geoespaciais em temas diferentes. Cada camada de dados, também conhecida como tema ou cobertura, contém propriedades inerentes de localização, adicionadas usando o processo de “georreferenciamento”. Devido a que as camadas de dados compartilham essas propriedades de localização, elas podem ser integradas com (ou sobrepostas a) outra.

A ordem na qual as camadas são adicionadas a um mapa e como elas são organizadas podem melhorar o processo de visualização e tornar a interpretação dos dados geoespaciais mais óbvia.

Uma boa maneira de organizar camadas pode ser hierárquica, com base nos tipos de características que são representados em cada tema. Por exemplo, se houvesse um interesse em explorar a disponibilidade de água e usar em uma determinada área, alguém poderia acrescentar as seguintes informações:

- base de mapas (por exemplo, dados das organizações governamentais ou não governamentais que contenham dados topográficos ou informações de cobertura de uso da terra);
- governo (por exemplo, municipal ou as diversas fronteiras).
- uma camada hidrológica (por exemplo, rios e lagos e a área de interesse);
- informações de propriedade (por exemplo, incluindo dados de uso da terra);
- informações de infraestrutura (rodovias e cidades, por exemplo);
- comunidade de informação (por exemplo, tipos de uso da terra ou áreas de significado cultural especial).

Uma vez que estas camadas de dados são adicionadas, é possível ligar ou desligar certas camadas a fim de examinar quaisquer inter-relações que possam existir. Usando os dados acima, pode-se olhar para as áreas no interior de uma região ou município onde, por exemplo, mais água é acessível, ou seções de cursos d'água locais que fluem através de áreas agrícolas e sua proximidade com vários recursos de infraestrutura ou a relação entre a informação da comunidade e a informação do governo. Estes são apenas alguns exemplos das muitas maneiras como esses dados poderiam ser explorados. A combinação de camadas de dados desta forma é chamada de sobreposição, o que se refere ao processo de utilização de uma ou mais camadas temáticas para criar um novo mapa ou uma série de mapas.

#### 4 CONFIABILIDADE DOS DADOS

A fim de tomar decisões informadas com base em informações de mapeamento derivadas dos SIG, é importante ter confiança nos dados utilizados (especialmente se todos os dados e camadas de mapas foram obtidos de fontes desconhecidas). Isto inclui entender claramente as origens dos dados e examinar de perto os metadados associados com várias características mapeadas.<sup>1</sup> Isso inclui, entre outras coisas:

- ser claro sobre o intervalo de dados coberto na camada particular (incluindo a quantidade de dados adicionais que estão disponíveis e onde eles podem ser obtidos) e sobre o sistema de coordenadas de projeção e datum utilizados;
- saber quando os dados foram coletados, em outras palavras, se os dados ainda estão atualizados e as alterações relevantes que possam ter ocorrido na área;
- compreensão dos objetivos do indivíduo ou entidade responsável pela criação dos dados. Por esta razão, é sempre importante perguntar quem criou os dados que estão sendo usados e quais informações podem ter sido estrategicamente omitidas.

É claro que, se os dados não estão disponíveis ou se as comunidades desejam incluir suas próprias informações, as camadas podem ser criadas com base nessas informações. Nesses casos, muitas vezes é útil sobrepor esses dados a um mapa base pré-existente.

A fim de explorar os dados que têm sido atribuídos a determinadas características ou adicionar dados a pontos, linhas ou polígonos que os membros da comunidade

---

<sup>1</sup> Metadados são "dados sobre outros dados" e estão associados com qualquer tipo em quaisquer dados digitais. Os metadados são usados para facilitar a compreensão, as características e o gerenciamento do uso de dados. Adaptado de <http://tinyurl.com/qresp>

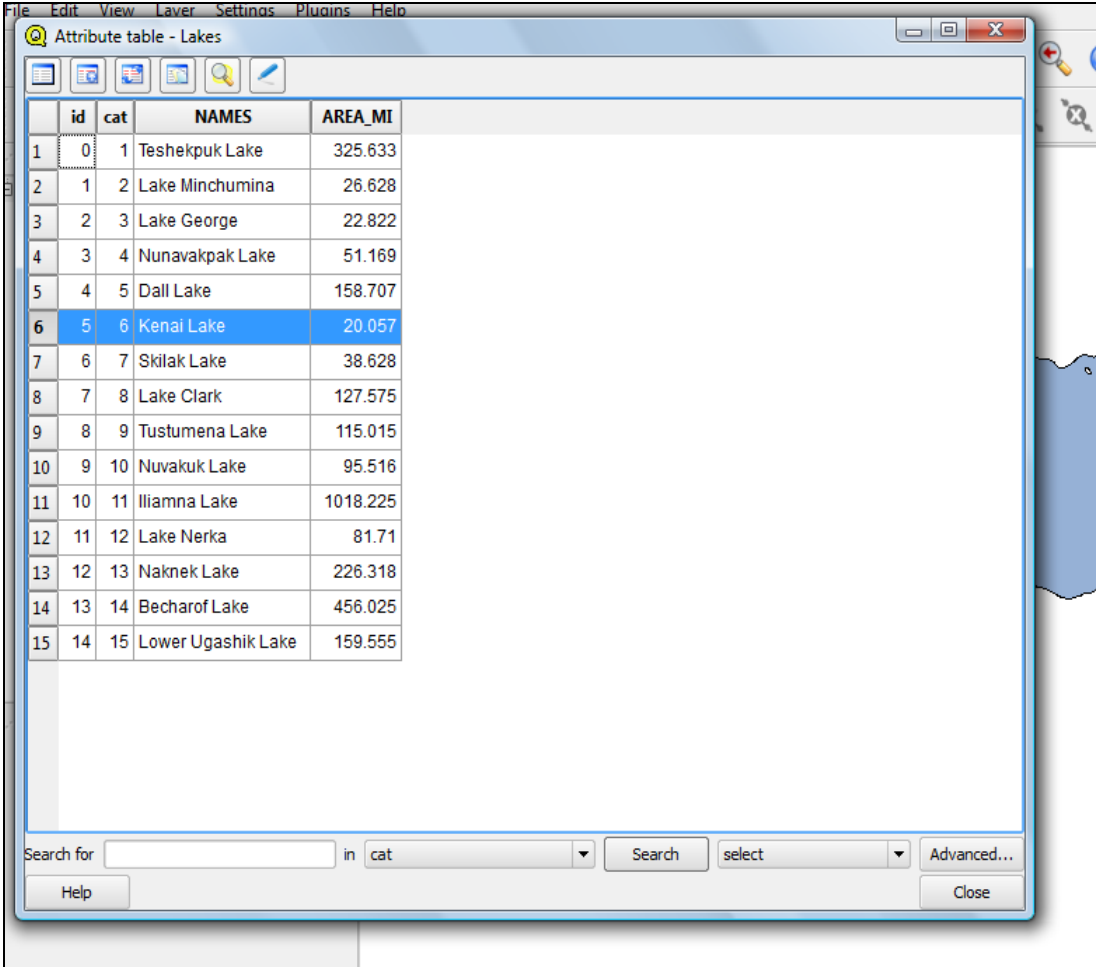
desejam mapear, é necessário ter uma familiaridade básica com os tipos de bancos de dados que estão contidos nos vários SIG.

## 5 GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS

Cada camada que é adicionada a um mapa tem dados associados a ele. Estes dados são exibidos em uma Tabela de Atributos. Na imagem abaixo, a tabela de atributos contém informações sobre o nome e a área de uma série de lagos que estão localizados no estado do Alasca, nos Estados Unidos. A quantidade e o tipo de informação que pode ser associada com várias características em um mapa são, essencialmente, ilimitadas, e grandes bancos de dados muitas vezes são geridos utilizando os SIG.

Em um projeto de mapeamento comunitário, pode ser útil adicionar informações às camadas de dados pré-existentes. Por exemplo, no exemplo abaixo, os membros da comunidade podem desejar adicionar informações sobre as diferentes espécies de peixes que vivem em cada lago. Esta informação poderia ser associada com os polígonos relevantes (ou seja, lagos) e apareceria como uma coluna ou colunas na tabela de atributos, que poderia ser pesquisada depois.

Quando uma determinada característica (como o lago Kenai abaixo) é selecionada, ela será destacada no mapa real. Quando o usuário procura na tabela de atributos para determinados critérios (como todos os lagos com área superior a 400 quilômetros quadrados), todas as características que atendem a estes critérios serão destacadas. Da mesma forma, se a tabela de atributos não for aberta, mas os usuários selecionarem uma característica específica, clicando sobre ela no mapa real, será exibida a informação que está contida dentro da tabela de atributos em relação a esta característica.



	id	cat	NAMES	AREA_MI
1	0	1	Teshkepuk Lake	325.633
2	1	2	Lake Minchumina	26.628
3	2	3	Lake George	22.822
4	3	4	Nunavakpak Lake	51.169
5	4	5	Dall Lake	158.707
6	5	6	Kenai Lake	20.057
7	6	7	Skilak Lake	38.628
8	7	8	Lake Clark	127.575
9	8	9	Tustumena Lake	115.015
10	9	10	Nuvakuk Lake	95.516
11	10	11	Iliamna Lake	1018.225
12	11	12	Lake Nerka	81.71
13	12	13	Naknek Lake	226.318
14	13	14	Becharof Lake	456.025
15	14	15	Lower Ugashik Lake	159.555

Tabela de Atributos mostrando informações sobre lagos

Diversos tipos de dados podem ser usados para descrever várias características em um mapa. Estes são classificados de forma genérica como dados geográficos e de atributos. Geralmente, os objetos são definidos usando ambos os tipos de dados.

## 5.1 Dados geográficos

Os dados geográficos definem a posição absoluta de um objeto em relação à superfície da Terra. Usam coordenadas X e Y para descrever a localização exata de pontos, linhas e polígonos. Os dados geográficos também refletem o tamanho e a forma de várias características em termos do mundo real. A maioria das camadas de dados com as quais se iria trabalhar já inclui dados geográficos. No entanto, ao criar uma nova camada ou adicionar uma sobreposição (por exemplo, uma cópia escaneada de um mapa desenhado a mão), é necessário definir a localização espacial, alinhando essas características com localizações geográficas conhecidas (ou seja, pontos X e Y) – um processo denominado georreferenciamento.

## 5.2 Dados de Atributos

Atributos são propriedades que estão associadas com as características do mapa. Esta é a informação que é exibida na tabela de atributos acima mencionada. Nem todo ponto está associado a um atributo. Alguns exemplos de dados de atributos são:

- a metragem quadrada de uma construção;

- os nomes dos tipos de uso da terra,
- a renda média dos habitantes;
- nomes de locais ou rotas da comunidade.

A quantidade e tipos de dados que podem ser atribuídas às várias características são essencialmente ilimitadas. Se existem dados que podem ser logicamente vinculados a uma localização geográfica, então eles podem ser incluídos. Uma vez que os usuários começam a adicionar camadas representando informações, os dados podem ser atribuídos a essas características.

A fim de compreender melhor os dados de atributos, veja tutorial "Attribute Data" do Ordenamento do Território e Informação, Departamento de Assuntos Agrários, Cabo Oriental, África do Sul encontrado em <http://linfiniti.com/dla/>.

## **6 TIPOS DE MAPA**

Há uma série de tipos de mapas e conjuntos de dados com os quais os usuários dos SIG podem trabalhar. É importante lembrar que os mapas são representações estilizadas do mundo que têm sido muitas vezes criados com um propósito especial. Eles são abstrações, na medida em que não retratam o mundo exatamente como ele aparece, mas sim representam a superfície da Terra. Por exemplo, as preferências (ou tendências) do elaborador do mapa determinam se certas características ou nomes serão incluídos. Além disso, por causa da taxa constante de mudança no mundo natural e nas comunidades humanas, os mapas são muitas vezes desatualizados, mesmo dentro de um tempo relativamente curto depois de sua criação.

### **6.1 Fotos aéreas**

Fotos aéreas e imagens de satélite são criadas pela obtenção de imagens digitais da Terra a partir do ar. Estes mapas são um tipo comum de imagem de varredura. Fotografias aéreas podem ser um ponto de partida útil, ou camada de base, para um mapa criado usando SIG, pois os pontos de interesse podem ser identificados por símbolos sobrepostos ou rótulos sobre as características. Fotografias aéreas são representações bastante precisas das características presentes na superfície da Terra, porque não foram reinterpretadas por cartógrafos humanos. No entanto, uma vez que são imagens de varredura, estão sujeitas a pixelização quando são ampliadas e frequentemente as imagens ficam distorcidas.



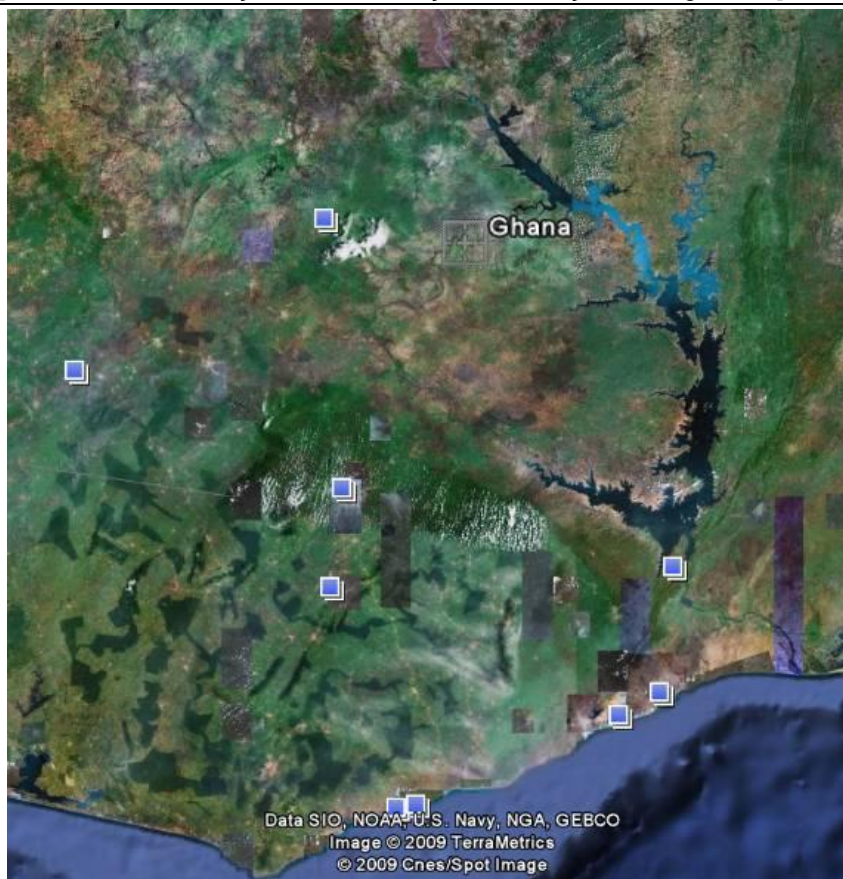


Imagem aérea do interior de Gana

## 6.2 Mapas lineares

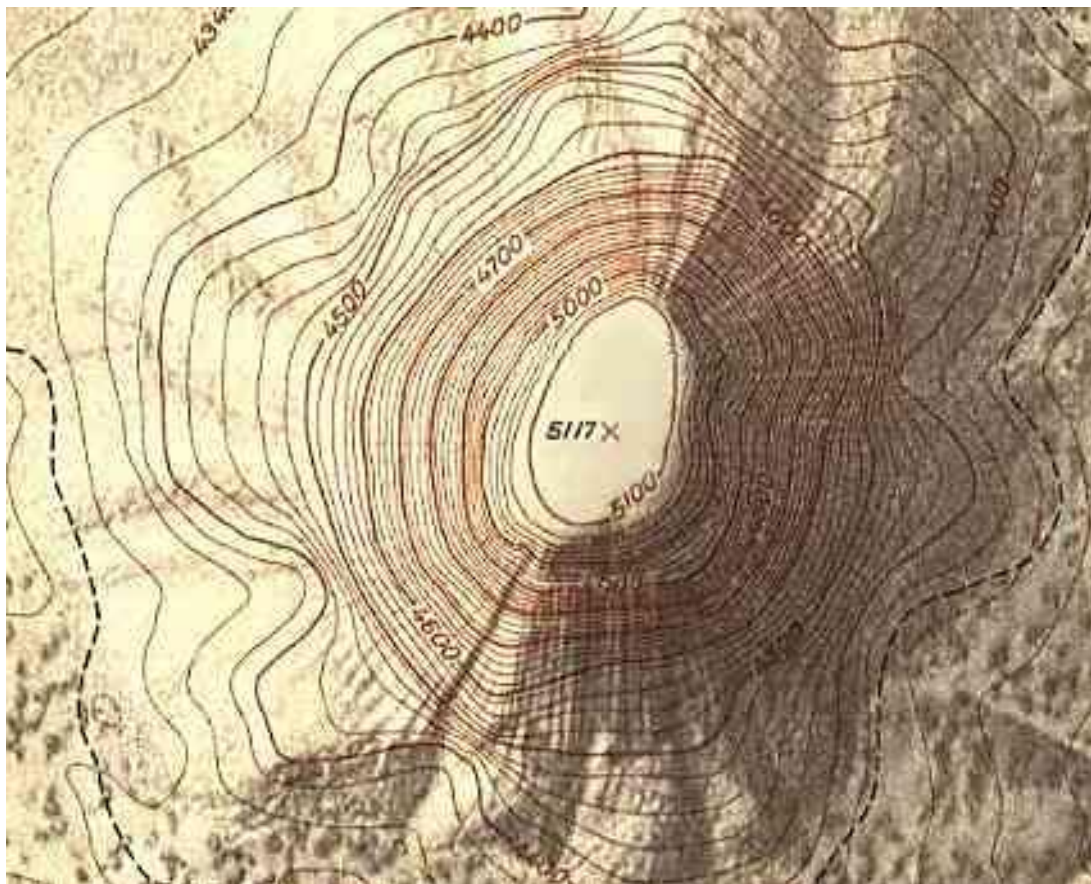
Mapas lineares, que geralmente são imagens vetoriais, ilustram as características com linhas e símbolos. Um exemplo comum de um mapa linear seria um mapa de ruas padrão. Mapas lineares geralmente são usados para desenhar pontos de interesse específicos.

Mapa linear de Gana



### 6.3 Mapas topográficos

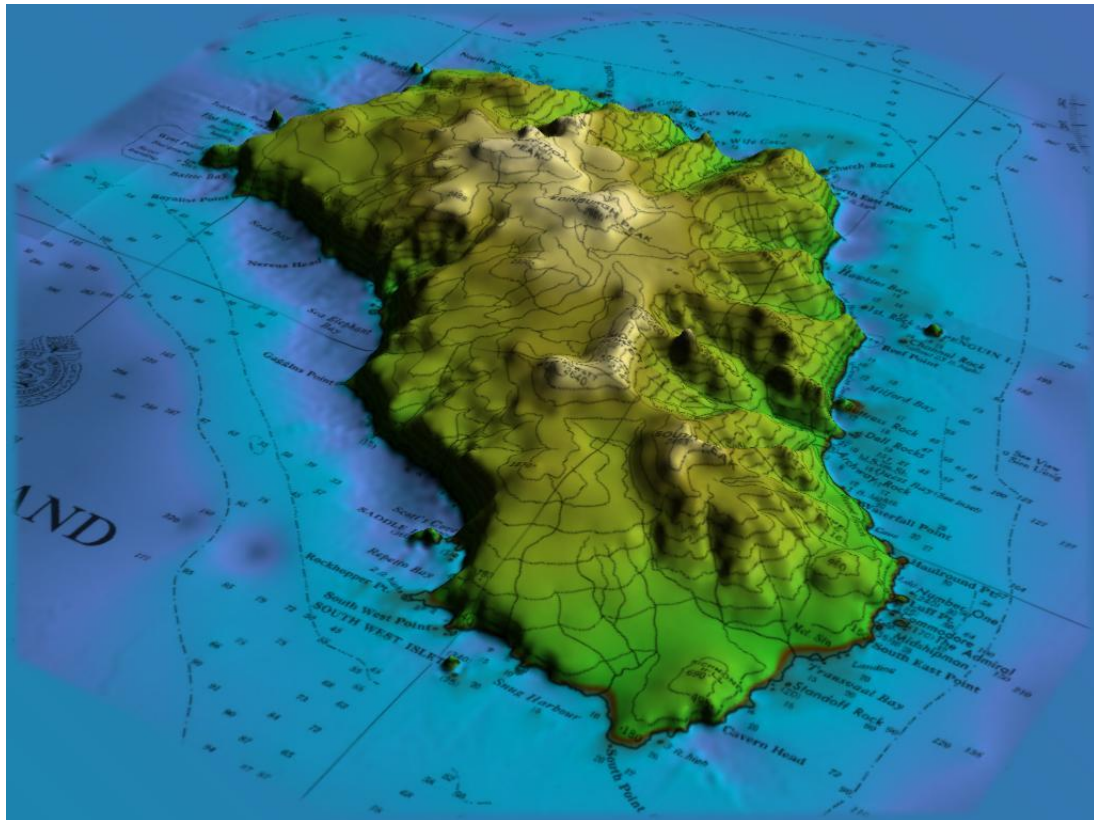
Mapas topográficos são especificamente concebidos para retratar a topografia da superfície da Terra. A topografia se refere às particularidades das características da superfície da Terra, tais como lagos, montanhas ou elementos artificiais. Os mapas topográficos, em geral, retratam os contornos e elevações destas características. No entanto, estes mapas, provavelmente, incluem informações adicionais, tais como os nomes das ruas e lagos.



Mapa topográfico de uma montanha

### 6.4 Mapas tridimensionais

Embora os SIG normalmente levem vantagem sobre os mapas bidimensionais tradicionais, o mapeamento tridimensional também alcançado utilizando-se os SIG. Os mapas tridimensionais alinham-se mais intimamente com a maneira como os seres humanos tradicionalmente veem as informações, acrescentando um elemento de profundidade, o que é alcançado pela inclusão de uma coordenada Z junto com as coordenadas X e Y usuais. O Google Maps é um exemplo de mapas 3-D.



Exemplo de um mapa 3-D<sup>2</sup>

## 7 SÍMBOLOS

Os SIG empregam uma gama de símbolos para representar várias características geográficas. Símbolos são geralmente usados para fazer referência a pontos específicos em um mapa, que se alinham com coordenadas X e Y. Muitos SIG usam um conjunto de símbolos padrão que têm relevância universal. Esses símbolos básicos são úteis porque transmitem o significado independentemente do idioma. Ao se envolver em um projeto de mapeamento, a simbologia é particularmente útil quando se trabalha com grupos que desejam comunicar condições geográficas para uma ampla variedade de públicos.

---

<sup>2</sup> <http://tinyurl.com/ydbrqz6>

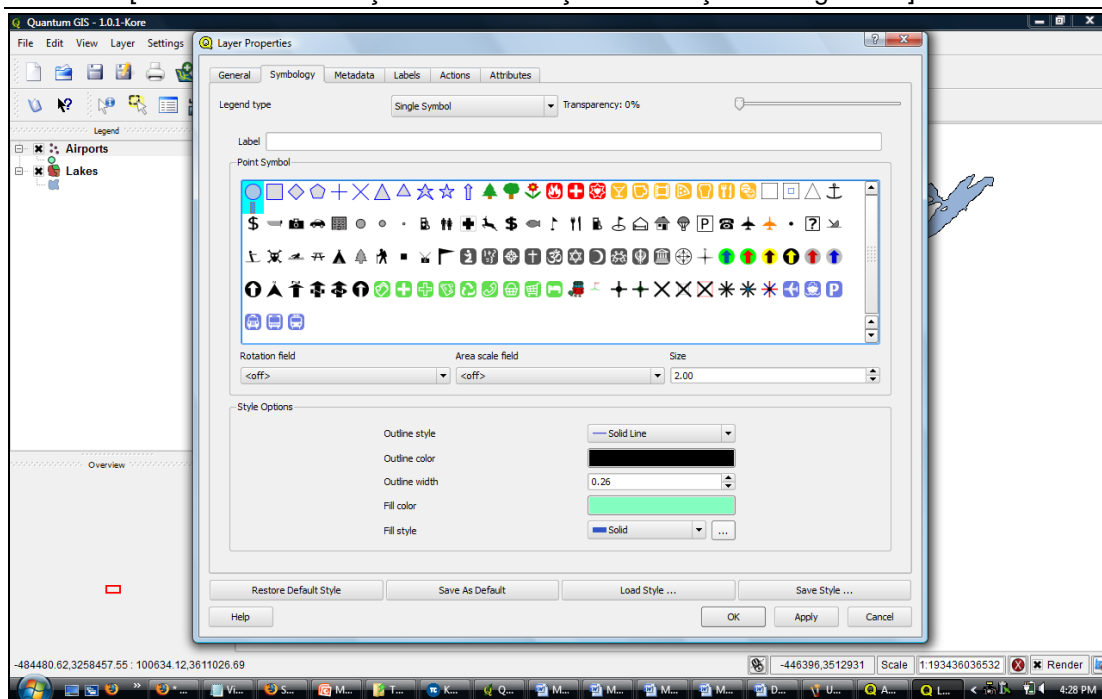





Gráfico de simbologia do Quantum GIS


A seguir estão alguns símbolos comuns usados em vários SIG:


 Este é um marcador de lugar comum que pode ser utilizado para demarcar um ponto de interesse. O significado deste símbolo provavelmente varia de acordo com o tema da camada em que aparece. Por exemplo, se os elaboradores do mapa estavam criando uma camada que descrevesse eventos de crime na cidade, poderiam usar este símbolo para representar cada ocorrência.


 Este símbolo é usado para representar escolas.

 Este símbolo é geralmente usado para aeroportos.

 Este é outro símbolo que é usado para as escolas, mas é geralmente associado com universidades.

 Este é usado para hospitais.

 Este símbolo representa uma área de lazer ou área de piquenique.

 Este denota um edifício ou local apropriado para uso de cadeira de rodas.



Este símbolo é usado para representar um restaurante ou outro local onde se pode comprar comida.



Este é usado para representar trilhas para caminhadas.



Este representa o transporte público, neste caso um ônibus.

\* Os alunos podem querer complementar esta apostila completando o tutorial “Topologia”.