

Vinicius da Silva Seabra

Otávio Rocha Leão

Volume 2

Cartografia





Fundação

CECIERJ

Consórcio **cederj**

Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro

Cartografia

Volume 2

Vinicius da Silva Seabra
Otavio Rocha Leão



SECRETARIA DE
CIÊNCIA E TECNOLOGIA

**UNIVERSIDADE
ABERTA DO BRASIL**

Ministério da
Educação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Apoio:



Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo
à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

Fundação Cecierj / Consórcio Cederj

Rua da Ajuda, 5 – Centro – Rio de Janeiro, RJ – CEP 20040-000

Tel.: (21) 2333-1112 Fax: (21) 2333-1116

Presidente

Carlos Eduardo Bielschowsky

Vice-presidente

Masako Oya Masuda

Coordenação do Curso de Geografia

UERJ – Glaucio José Marafon

Material Didático

ELABORAÇÃO DE CONTEÚDO

Vinicius da Silva Seabra

Otávio Rocha Leão

COORDENAÇÃO DE

DESENVOLVIMENTO INSTRUCIONAL

Cristine Costa Barreto

SUPERVISÃO DE

DESENVOLVIMENTO INSTRUCIONAL

Flávia Busnardo

DESENVOLVIMENTO INSTRUCIONAL

E REVISÃO

Heitor Soares de Farias

Paulo Cesar Alves

AValiação DO MATERIAL DIDÁTICO

Thaís de Siervi

Departamento de Produção

EDITOR

Fábio Rapello Alencar

COORDENAÇÃO

DE REVISÃO

Cristina Freixinho

REVISÃO TIPOGRÁFICA

Beatriz Fontes

Carolina Godoi

Elaine Bayma

Patrícia Sotello

COORDENAÇÃO

DE PRODUÇÃO

Bianca Giacomelli

DIRETOR DE ARTE

Alexandre d'Oliveira

PROGRAMAÇÃO VISUAL

Alessandra Nogueira

ILUSTRAÇÃO

Fernando Romeiro

CAPA

Fernando Romeiro

PRODUÇÃO GRÁFICA

Verônica Paranhos

Copyright © 2013, Fundação Cecierj / Consórcio Cederj

Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada, por qualquer meio eletrônico, mecânico, por fotocópia e outros, sem a prévia autorização, por escrito, da Fundação.

S328c

Seabra, Vinicius da Silva.

Cartografia. v.2. / Vinicius da Silva Seabra, Otávio Rocha Leão –
Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2013.

238 p.; 19 x 26,5 cm.

ISBN: 978-85-7648-903-0

1. Geografia. 2. Representação cartográfica. 3. Comunicação
cartográfica. 4. Sistema de coordenação UTM. 5. Escala e orientação
cartográfica. I. Leão, Otávio Rocha. II. Título.

CDD: 910.7

Governo do Estado do Rio de Janeiro

Governador
Luiz Fernando de Souza Pezão

Secretário de Estado de Ciência e Tecnologia
Gustavo Reis Ferreira

Universidades Consorciadas

CEFET/RJ - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO
TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
Diretor-geral: Carlos Henrique Figueiredo Alves

IFF - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA FLUMINENSE
Reitor: Luiz Augusto Caldas Pereira

UENF - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO
Reitor: Silvério de Paiva Freitas

UERJ - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO
RIO DE JANEIRO
Reitor: Ricardo Vieiralves de Castro

UFF - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
Reitor: Roberto de Souza Salles

UFRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO DE JANEIRO
Reitor: Carlos Levi

UFRRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL
DO RIO DE JANEIRO
Reitora: Ana Maria Dantas Soares

UNIRIO - UNIVERSIDADE FEDERAL DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Reitor: Luiz Pedro San Gil Jutuca

| | |
|--|-----|
| Aula 8 – Mapas de base e cartas topográficas: representações gráficas da superfície terrestre _____ | 7 |
| Vinicius da Silva Seabra e Otavio Rocha Leão | |
| Aula 9 – Cartografia temática e mapas temáticos _____ | 37 |
| Vinicius da Silva Seabra e Otavio Rocha Leão | |
| Aula 10 – Mapas temáticos qualitativos e ordenados _____ | 67 |
| Vinicius da Silva Seabra e Otavio Rocha Leão | |
| Aula 11 – Mapas temáticos quantitativos _____ | 93 |
| Vinicius da Silva Seabra e Otavio Rocha Leão | |
| Aula 12 – Alfabetização cartográfica _____ | 121 |
| Vinicius da Silva Seabra e Otavio Rocha Leão | |
| Aula 13 – Cartografia nos Ensinos Médio e Fundamental _____ | 149 |
| Vinicius da Silva Seabra e Otavio Rocha Leão | |
| Aula 14 – Cartografia, geotecnologias e novas tecnologias de informação e comunicação _____ | 177 |
| Vinicius da Silva Seabra e Otavio Rocha Leão | |
| Aula 15 – Cartografia tátil escolar _____ | 211 |
| Vinicius da Silva Seabra e Otavio Rocha Leão | |
| Referências _____ | 235 |

Aula 8

Mapas de base e cartas topográficas: representações gráficas da superfície terrestre

*Vinicius da Silva Seabra
Otavio Rocha Leão*

Meta da aula

Discutir a utilização dos mapas de base e cartas topográficas como ferramenta de leitura e interpretação da superfície terrestre.

Objetivos

Esperamos que, ao final desta aula, você seja capaz de:

1. descrever os aspectos da planimetria, representados nas cartas topográficas;
2. demonstrar o uso das representações de altimetria para interpretação do relevo terrestre.

INTRODUÇÃO

Nesta aula, iremos concluir uma parte importante do nosso aprendizado em Cartografia, pois estaremos fazendo a última abordagem sobre os elementos da Cartografia básica ou de base. Se compreendermos corretamente tudo que foi abordado até aqui, estaremos preparados para conhecer os próximos assuntos, que estarão relacionados à cartografia temática e à Cartografia para escolares.

Além disso, os mapas de base e cartas topográficas têm um papel muito importante para a Cartografia, e por isso devemos aprender um pouco mais sobre estas representações.

Nesta aula, estudaremos as bases cartográficas, priorizando o estudo das cartas topográficas, para que possamos compreender sua utilização e importância para a Geografia e ciências afins. Vamos em frente!!!



A representação da planimetria das cartas topográficas

As bases cartográficas são importantes representações da superfície terrestre. A partir delas, podemos extrair muitas informações sobre diferentes recortes espaciais, adquirindo importantes elementos para análise. Além disso, com as bases cartográficas, podemos obter subsídios para construção de outros mapas, como, por exemplo, os

Mapas temáticos

Os mapas temáticos são construídos, a partir de bases cartográficas preexistentes. Vamos aprender mais sobre os mapas temáticos na próxima aula (Aula 9).

mapas temáticos.

As cartas topográficas configuram-se como os produtos cartográficos de base mais utilizados pela Geografia. Isto acontece porque representam de forma sistemática, e obedecendo a uma determinada escala de redução, os elementos naturais e artificiais presentes na superfície terrestre, permitindo a leitura de suas posições planimétricas e altimétricas.

Quando mencionamos o termo “planimetria”, estamos nos referindo à representação de elementos da realidade terrestre em um plano, sem considerarmos as variações que ocorrem por conta do relevo. Nas cartas topográficas, a planimetria é representada por elementos naturais e artificiais (físicos e culturais), correspondentes, principalmente, aos aspectos hidrográficos, à cobertura vegetal e aos fatores decorrentes da ocupação humana. Estes últimos são relativos a:

- sistema viário e de comunicação;
- limites e fronteiras;
- áreas especiais;
- localidades (áreas urbanas, cidades, povoados, núcleos urbanos, vilas);
- obras e edificações;
- outros.

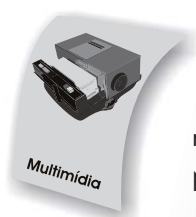
O sistema viário e de comunicação inclui a representação de autoestradas, estradas pavimentadas, estradas sem pavimentação, caminhos, trilhas e arruamentos. Além disso, temos também a

representação de estradas de ferro (linhas férreas), linhas telefônicas e telegráficas, e linhas de energia elétrica. Cada elemento é representado por linhas de diferentes espessuras, cores, formas, espaçamentos, traços etc. (ex.: tracejadas, pontilhadas ou contínuas).

| | |
|-------|------------------|
| ————— | linha contínua |
| ----- | linha tracejada |
| | linha pontilhada |

São consideradas como especiais as áreas legalmente subordinadas a um órgão público ou privado, onde se objetiva a conservação ou preservação da fauna, flora ou de monumentos culturais, a preservação do meio ambiente e das comunidades indígenas. Estas áreas geralmente são representadas por polígonos, e seus principais tipos são:

- Parques Nacional, Estadual e Municipal;
- Reservas Ecológicas e Biológicas;
- Estações Ecológicas;
- Reservas Florestais ou Reservas de Recursos;
- Áreas de Relevante Interesse Ecológico;
- Áreas de Proteção Ambiental;
- Áreas de Preservação Permanente;
- Monumentos Naturais e Culturais;
- Áreas, Colônias, Reservas, Parques e Terras Indígenas.



Para conhecer melhor as áreas especiais, consulte na internet o texto de criação do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação), criado a partir da Lei 9.985 de 18 de julho de 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm

Os limites e fronteiras delimitam os distritos, municípios, unidades federativas, regiões e limites internacionais do Brasil, dependendo da escala de mapeamento. Estes elementos também são representados por diferentes tipos de linhas.

Os aspectos de “localidades” são representados, a partir de diferentes tipos de pontos, pelos seguintes elementos:

- cidade (sede de um município) com mais de 100.000 habitantes;
- cidade entre 50.000 e 100.000 habitantes;
- cidade entre 20.000 e 50.000 habitantes;
- cidade entre 5.000 e 20.000 habitantes;
- cidade até 5.000 habitantes;
- vila (sede de um distrito);
- povoado;
- lugarejo.

São consideradas obras e edificações as igrejas, escolas, faróis, usinas, represas, portos, áreas de mineração, cemitérios, fábricas etc. As representações destes elementos são feitas na cor preta, geralmente por pequenos símbolos (pontos). As sedes de fazendas, sítios, granjas e outros, apesar de serem consideradas como itens de “localidades”, também são representadas a partir de pequenos símbolos, ou seja, com a mesma simbologia de obras e edificações.

É importante lembrarmos que a representação de todos os fatores presentes nas cartas topográficas vai depender diretamente da escala do mapeamento. Isso acontecerá porque, de acordo com o nível de generalização, alguns aspectos «vistos» em escala de maior detalhe poderão não aparecer em um mapeamento de menor detalhe (menor escala).

Os assuntos relacionados à escala e à generalização cartográfica foram abordados na Aula 7. Se você ainda tem dúvidas sobre esta temática, vale a pena voltar e recordar!

Além de todos estes elementos, também são representados nas cartas topográficas os locais onde foram realizados levantamentos e medições de campo, conhecidos também como pontos de controle.

Vejamos no exemplo a seguir como os elementos decorrentes da ocupação humana são representados em uma carta topográfica. Para a melhor visualização do que acabamos de explicar, vamos mostrar apenas a representação destes elementos, ou seja, parte de uma carta topográfica sem dados de altimetria, hidrografia e vegetação.

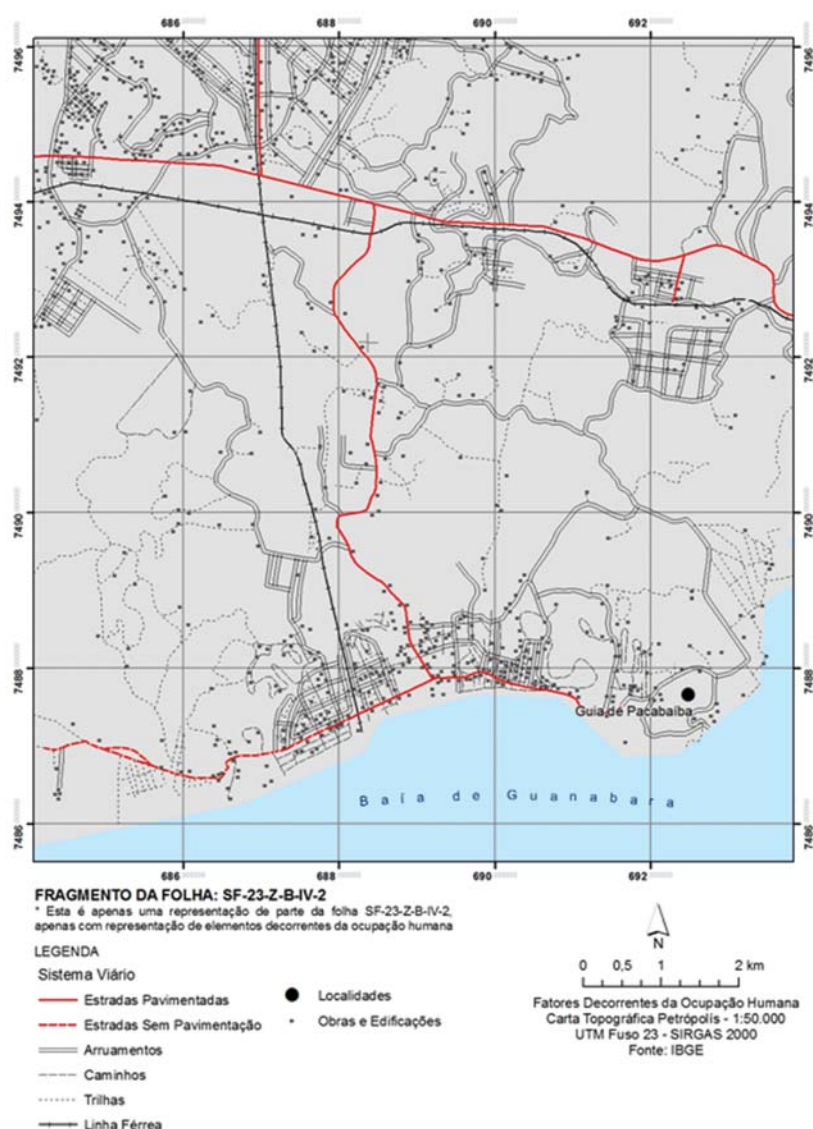


Figura 8.1: Representação de fatores decorrentes da ocupação humana.

A área mapeada (**Figura 8.1**) é um fragmento da carta topográfica de Petrópolis, em 1:50.000, cujo índice de nomenclatura (Aula 6) é SF-23-Z-B-IV-2. Ou seja, apenas parte da carta Petrópolis está sendo utilizada no exemplo, já que, em razão do seu tamanho, seria inviável trabalharmos com a carta topográfica inteira.

A partir de agora, vamos aprender mais sobre os elementos da base cartográfica, utilizando como exemplo esta mesma área. Vamos prosseguir!

A hidrografia e a vegetação, apesar de serem elementos da planimetria, são tratadas separadamente. A hidrografia será representada sempre na cor azul, e seus elementos representativos são:

- rios e canais;
- lagos e lagoas;
- áreas inundadas;
- linha de costa.

Para a vegetação, que sempre aparecerá na cor verde, são representadas as áreas com coberturas florestais (matas), mangues, restingas, cerrado, caatinga, campos e ainda grandes áreas de cultivos.

Vejamos a seguir o fragmento da carta topográfica de Petrópolis (a mesma do exemplo anterior), exibindo somente as informações de hidrografia e vegetação.

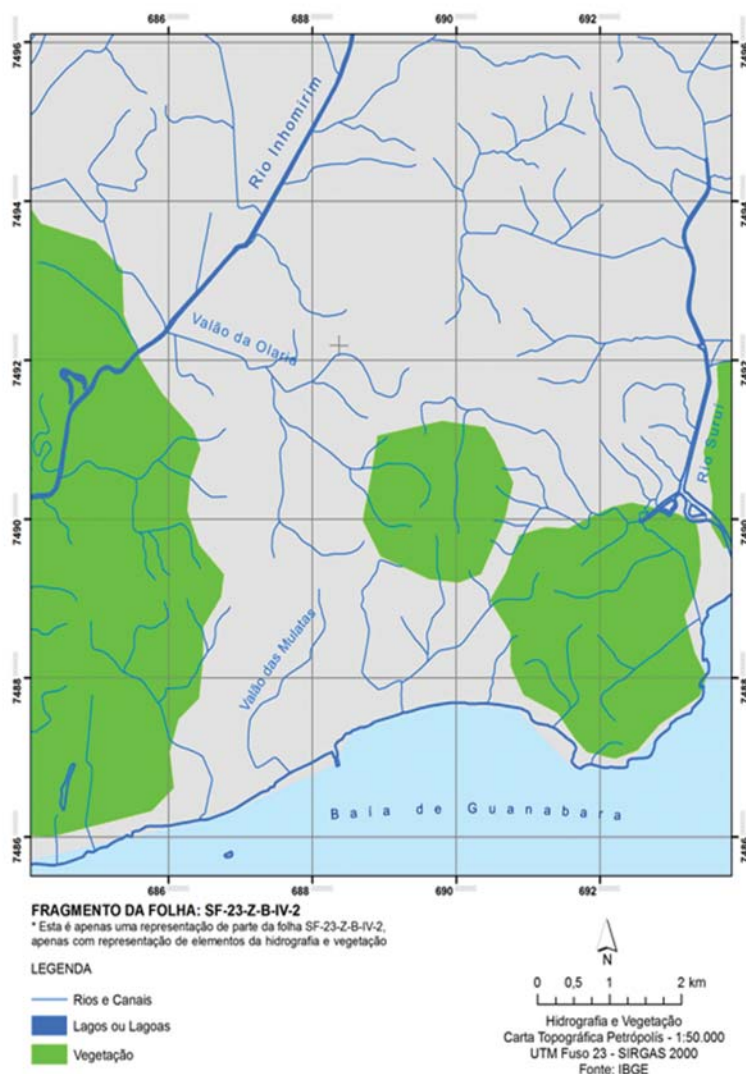


Figura 8.2: Representação de elementos da hidrografia e vegetação.

As cartas topográficas trazem ainda as informações de topônimos, que em grego significa “nome de lugares”. Sendo assim, a partir dos topônimos, descrevemos os nomes de localidades (cidades, vilas etc.) principais rodovias, principais rios, outros corpos hídricos (ex.: lagoas, lagos, mares e oceanos), nome de algumas feições de relevo (ex.: picos, vales, etc.) e algumas importantes edificações. No exemplo anterior, podemos observar o uso de topônimos para descrever o nome de alguns rios (ex.: Vale das Mulatas, rio Suruí etc.).

Agora que já conhecemos todos os elementos da planimetria, estamos prontos para a primeira atividade desta aula. Vamos em frente!



Atende ao Objetivo 1

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slight shadow on the right side, suggesting it's resting on a surface.

Resposta Comentada

Podemos considerar como elementos da planimetria o sistema viário e de comunicação, os limites e fronteiras, as áreas especiais, as localidades, as obras e edificações, a hidrografia e a vegetação.

Geralmente, o sistema viário e de comunicação é representado por um conjunto de linhas de diferentes formas, espessuras, cores e espaçamentos, que, em conjunto, dão conta de representar uma grande variedade de tipos de rodovias, linhas de transmissão etc. Os limites e as fronteiras também são representados por diferentes linhas, geralmente na cor preta, que são usadas para diferenciar os limites distritais, municipais etc.

As áreas especiais são representações feitas a partir de polígonos, destacando no mapa as áreas voltadas para a conservação ou preservação da fauna, flora ou de monumentos culturais, a preservação do meio ambiente e das comunidades indígenas.

As localidades são representadas por diferentes tipos de pontos, que simbolizam as vilas, cidades, povoados, capitais etc. As obras e edificações são simbolizadas também por pequenos pontos, que geralmente também aparecem na cor preta.

A hidrografia sempre estará representada a partir da cor azul. Geralmente, utilizamos linhas quando mapeamos os rios, canais e linha de costa e usamos polígonos, quando mapeamos as massas d'água, como, por exemplo: lagos, lagoas, represas, mares, oceanos etc.

A vegetação sempre será representada por polígonos, quase sempre em diferentes tons de verde, discriminando florestas, mangues, restingas, cerrado, caatinga, campos e ainda grandes áreas de cultivos.

A representação de todos os fatores presentes nas cartas topográficas vai depender diretamente da escala do mapeamento. Portanto, como foi visto na Aula 7, um rio numa carta de pequena escala poderá ser representado por uma linha, enquanto numa escala de maior detalhe este mesmo rio poderá aparecer representado a partir de um polígono.

A representação da altimetria

Altimetria

A altimetria, que também é conhecida como hipsometria, preocupa-se com as medições de altitude na superfície terrestre.

A **altimetria** é a representação das formas de relevo. Esta tarefa é considerada uma das mais difíceis da cartografia de base. Para compreendermos como é feita a simbolização da altimetria, é necessário um nível de abstração muito grande.

Esta dificuldade acontece porque o relevo é um fenômeno quantitativo e contínuo, que envolve uma componente tridimensional, enquanto a carta é uma forma de expressão bidimensional (um plano). Como já vimos na aula de projeções (Aula 4), é muito difícil representarmos uma superfície tridimensional (relevo) em uma superfície plana (mapa). Vamos tentar compreender melhor a partir de um exemplo!

Observe com atenção a fotografia a seguir. Trata-se de uma imagem do morro de São João, localizado em Barra de São João, município de Casimiro de Abreu – RJ.



Figura 8.3: Morro de São João.

Ao observarmos a fotografia, vemos o morro de São João em perfil (perfil topográfico), ou seja, em visão oblíqua. No entanto, o mapa não é construído a partir de uma visão oblíqua, e sim a partir da visão vertical. Vejamos a seguir.

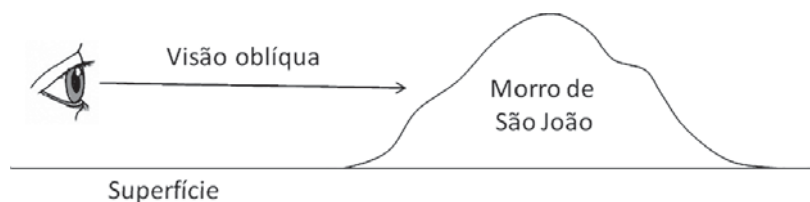


Figura 8.4: Visão oblíqua.

Podemos dizer que, em nossa vida cotidiana, observamos tudo a partir da visão oblíqua, ou seja, um "olhar a partir da superfície terrestre". No entanto, os mapas são construídos a partir de um "olhar do alto", ou seja, de uma visão vertical.



Figura 8.5: Visão vertical.

Vejamos, a partir de uma imagem de satélite, como fica representado o morro de São João, a partir da visão vertical.

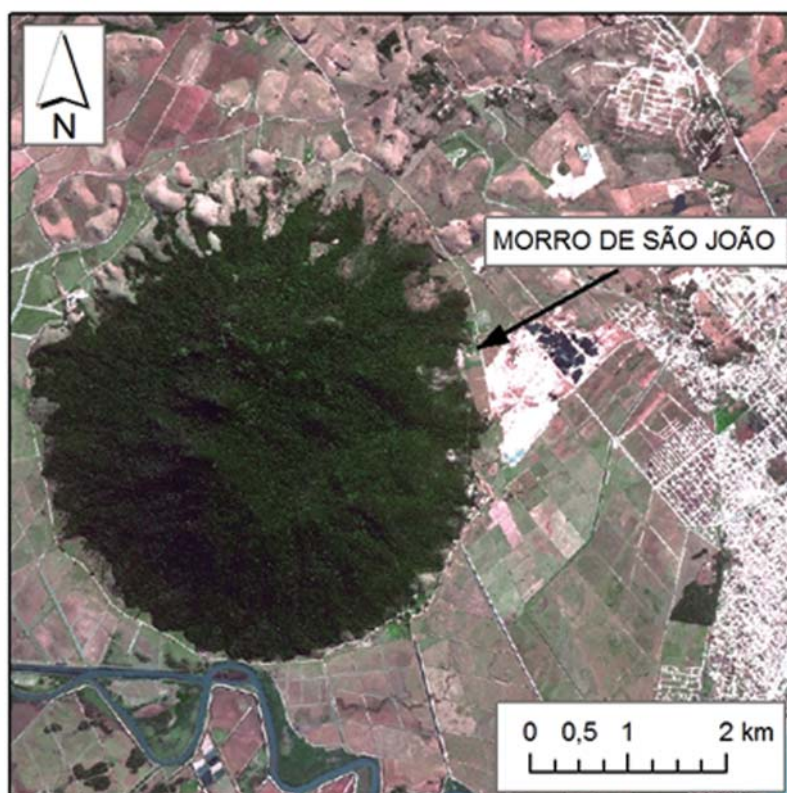


Figura 8.6: Morro de São João em visão vertical. Imagem SPOT.

Observando a imagem de satélite, que nada mais é que um “olhar” do morro de São João em visão vertical, podemos perceber o quanto é difícil saber a altitude das feições de relevo, a partir deste tipo de ponto de vista. Parece que toda a superfície está “achatada” no mesmo plano.

Para resolver este problema, a cartografia encontrou 3 principais soluções:

1. uso de hachuras ou relevo sombreado;
2. uso de cores hipsométricas;
3. uso de curvas de nível e pontos cotados.

Vejamos exemplos deste tipo de representação para o morro de São João, começando pelo uso de relevo sombreado.



Figura 8.7: Morro de São João por relevo sombreado.

Como podemos verificar na **Figura 8.7**, o efeito sombreado consegue passar uma “ideia” das formas de relevo representadas. Esta percepção das formas de relevo é obtida por uma simulação de sombreado em algumas áreas e “clareamento” de outras, passando uma sensação de que existem áreas em diferentes altitudes.

Um grande problema com o uso de sombreado é que não temos noção de “quanto” um terreno é mais elevado ou rebaixado que outro. Ou seja, trata-se apenas de um efeito que tem por objetivo passar a ideia do tipo das formas de relevo existentes em dada região.

Vejamos agora a utilização de outro recurso para representação da altimetria, o uso de cores hipsométricas.

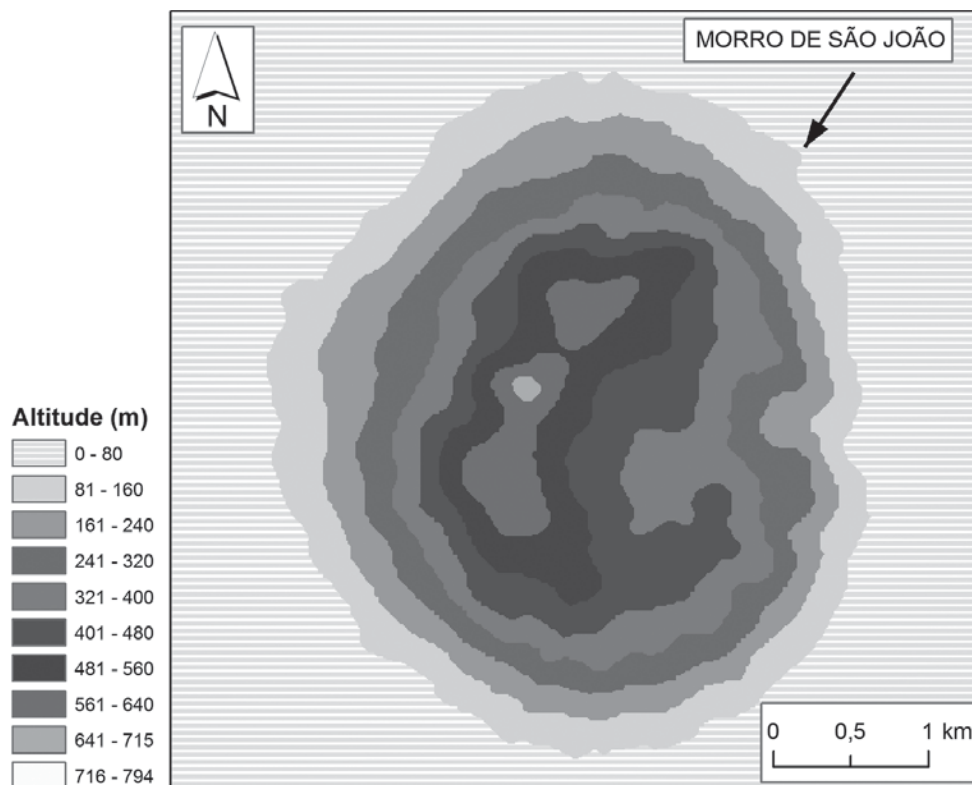
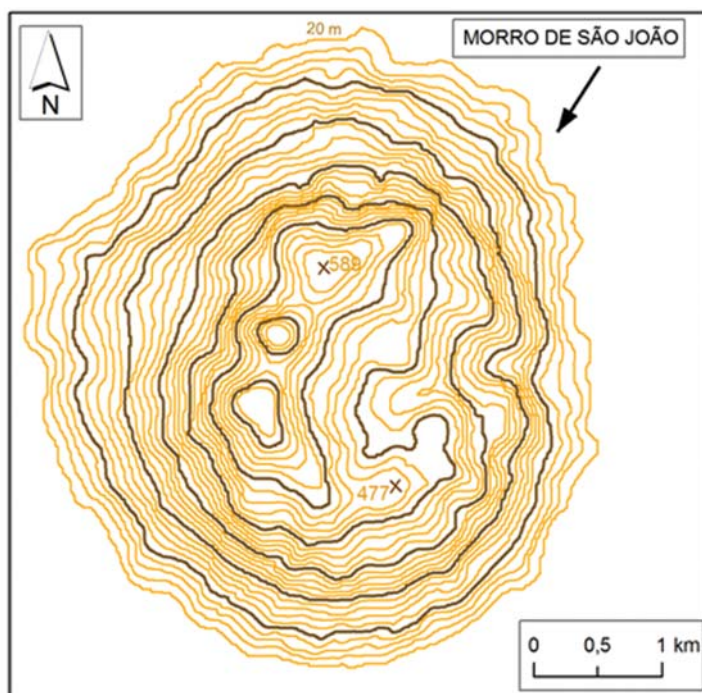


Figura 8.8: Morro de São João a partir do uso de cores hipsométricas.

Podemos perceber, a partir da **Figura 8.8**, que utilizar cores para descrever as variações de relevo faz com que consigamos observar as variações de relevo de uma dada região, tendo ainda a possibilidade de mensurarmos com maior facilidade tais variações. Na legenda da **Figura 8.8**, por exemplo, podemos verificar que as áreas mais claras, que tendem ao verde-claro, possuem os menores valores de altitude e, nas áreas mais escuras, temos os maiores valores de altitude. Devemos chamar atenção para o fato de que as áreas brancas, no interior do morro do São João, correspondem às maiores altitudes.

Vamos agora para o terceiro tipo de representação do relevo, que é construído a partir de isolinhas (curvas de nível) e pontos cotados. Vejamos a próxima figura!



Equidistância das Curvas = 20 m

— Curvas Mestras (de 100 em 100 metros)

— Curvas Intermediárias = (de 20 em 20 metros, exceto as que já são mestras)

× Pontos Cotados

Figura 8.9: Morro de São João a partir de curvas de nível.

As curvas de nível são linhas imaginárias traçadas sobre o terreno. Ao longo de uma mesma linha ou curva de nível, nós temos o mesmo valor de altitude. No entanto, quando saltamos de uma curva de nível para outra, estamos mudando de altitude. No exemplo mostrado na figura anterior, a primeira curva de nível (a mais externa do morro de São João) é a curva de 20 m. A curva seguinte é a curva de 40 m, a terceira é de 60 m. Se as curvas variam de 20 em 20 m, dizemos que a equidistância das curvas de nível é de 20 m.

Sendo assim, se sairmos do ponto mais externo para o centro do morro de São João, subiremos 20 m toda vez que passamos por uma curva de nível. É importante sabermos também que a equidistância das curvas muda de acordo com a escala do mapa e que a equidistância de 20 m é adotada para a escala de 1:50.000.

Podemos verificar que existem curvas mais escuras, chamadas de curvas mestras. Quando a equidistância é de 20 m, as curvas mestras são todas múltiplas de 100 m, e sua função é nos ajudar a compreender melhor as variações de altitude. Além das curvas intermediárias e mestras, temos também, neste tipo de representação, os pontos cotados, que nos fornecem a altitude de pontos estratégicos ou importantes para a mensuração de altitude.

Vejamos mais exemplos. Na figura a seguir, observe as mesmas curvas de nível do exemplo anterior, sendo representadas sobre uma imagem do morro de São João, em visão vertical, ou seja, como se estivéssemos vendo-as em um mapa. As curvas intermediárias estão em cores mais escuras e em menor espessura; já as curvas mestras estão em tons mais claros e com maior espessura.



Figura 8.10: Morro de São João com curvas de nível e em visão vertical. Figura montada e extraída do Google Earth.

Agora vejamos, a partir da próxima figura, como seria esta mesma representação do morro de São João de forma oblíqua.

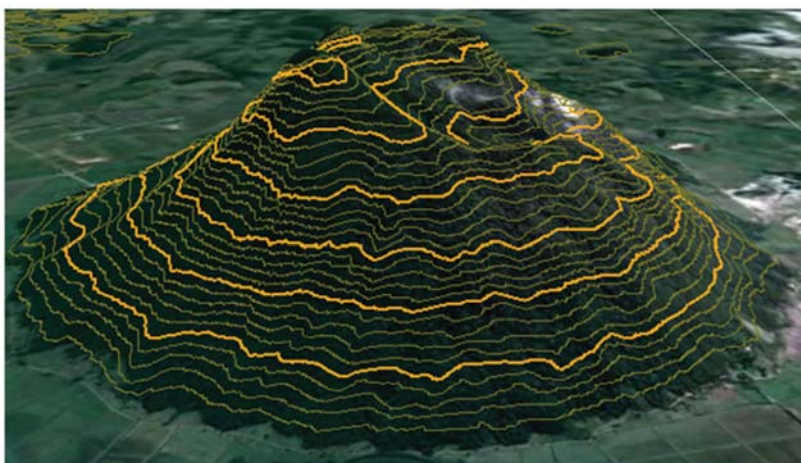


Figura 8.11: Morro de São João com curvas de nível e em visão vertical. Figura montada e extraída do Google Earth.

Ficou mais fácil compreender como funcionam as curvas de nível? Vamos continuar aprendendo!

A cor original das curvas de nível nas cartas topográficas não é o marrom e tampouco o bege, e sim a cor sépia. Além disso, as curvas de nível possuem algumas importantes características. Vejamos quais são elas:

- todos os pontos situados sobre uma curva de nível possuem a mesma altitude;
- duas curvas de nível não podem se cruzar e nem mesmo se tocar;
- uma curva de nível sempre tem um fim, seja fechando-se em si mesma ou extrapolando os limites de uma carta ou mapa;
- uma curva de nível não pode se separar (bifurcar-se);
- nos terrenos planos, as curvas de nível são mais espaçadas, pois as variações de altitude são mais suaves;
- nos terrenos acidentados, as curvas de nível encontram-se mais próximas uma das outras, já que as variações de altitude são maiores.

Através das curvas de nível, podemos ainda gerar os perfis topográficos, que são representações gráficas de cortes verticais do terreno, segundo uma direção previamente escolhida. Em outras palavras, um perfil topográfico é uma representação que simula a visualização oblíqua de uma feição (morro, montanha, vale etc.) presente no terreno.

Observe a figura a seguir.

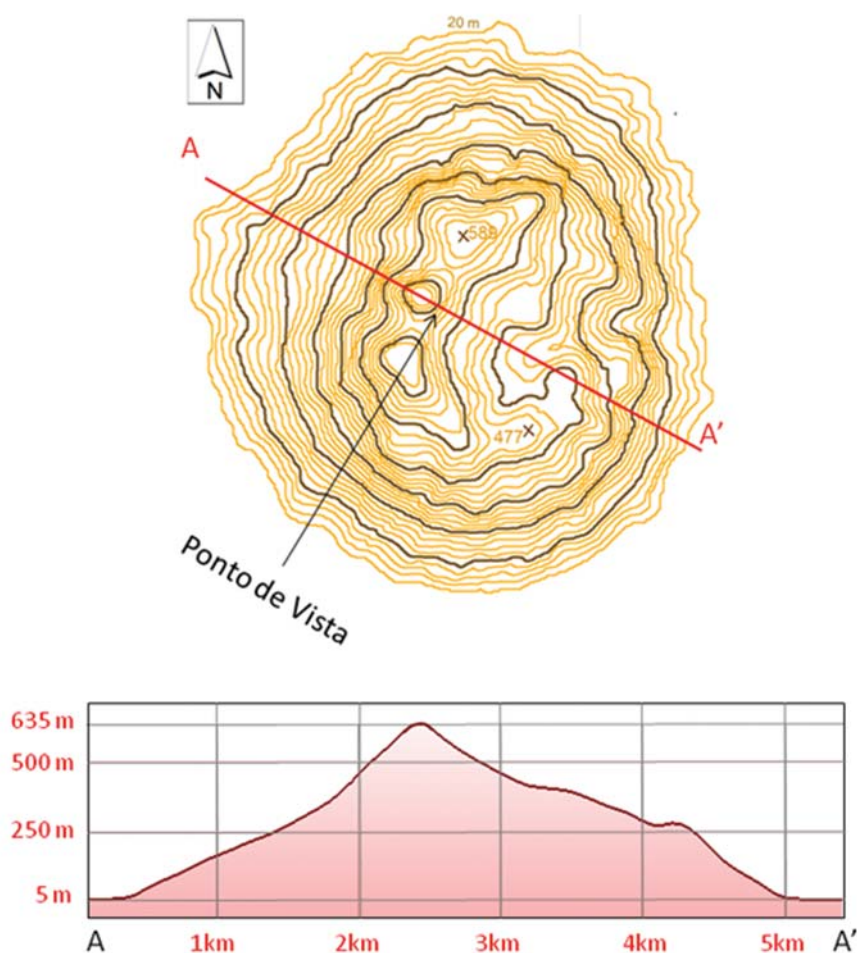


Figura 8.12: Perfil topográfico do morro de São João.

O perfil apresentado na **Figura 8.12** está simulando uma observação do corte entre A e A', sobre o morro de São João, a

partir de uma visão oblíqua, partindo do que foi destacado na figura como “ponto de vista”. Este ponto de vista geralmente não é exibido nos perfis, mas sempre saberemos que ele estará localizado de maneira perpendicular em relação ao corte do perfil (ex.: A - A').

Repare que no eixo horizontal do perfil temos a distância entre A e A' em quilômetros, enquanto em seu eixo vertical temos a altitude representada em metros. Agora compare os resultados encontrados no perfil topográfico com uma fotografia do morro de São João.

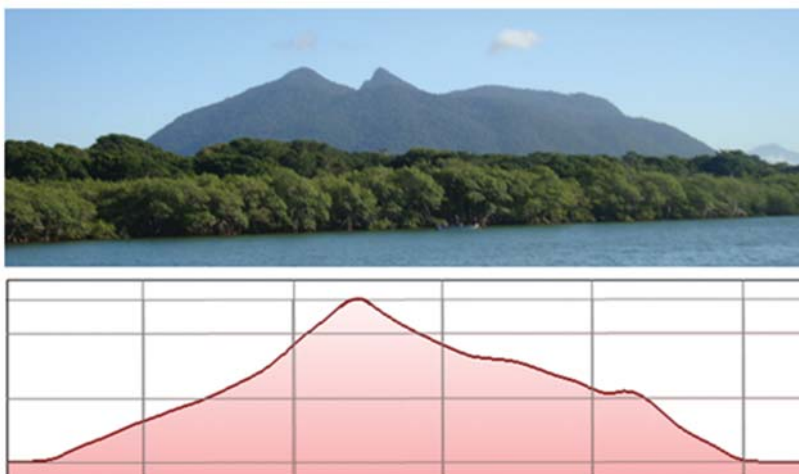


Figura 8.13: Morro de São João e seu perfil topográfico.

Considerando as generalizações de escala e ainda a posição em que foi tirada a fotografia, que não está exatamente no mesmo ponto de vista do perfil, podemos dizer que o perfil topográfico representa muito bem um "olhar" oblíquo do morro de São João.

Agora que já aprendemos muitas coisas sobre os elementos da planimetria e altimetria da Cartografia, vamos ver o exemplo da carta topográfica de Petrópolis, utilizada nos exemplos anteriores, com todas as informações cartográficas de base.

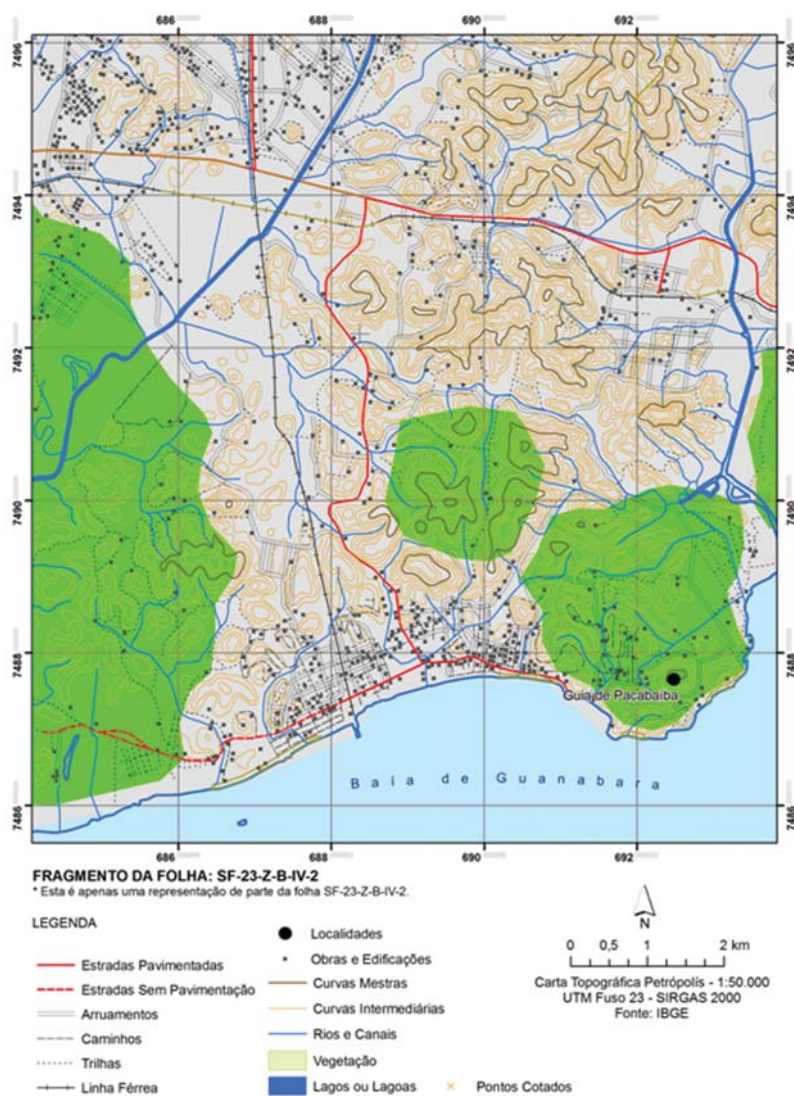


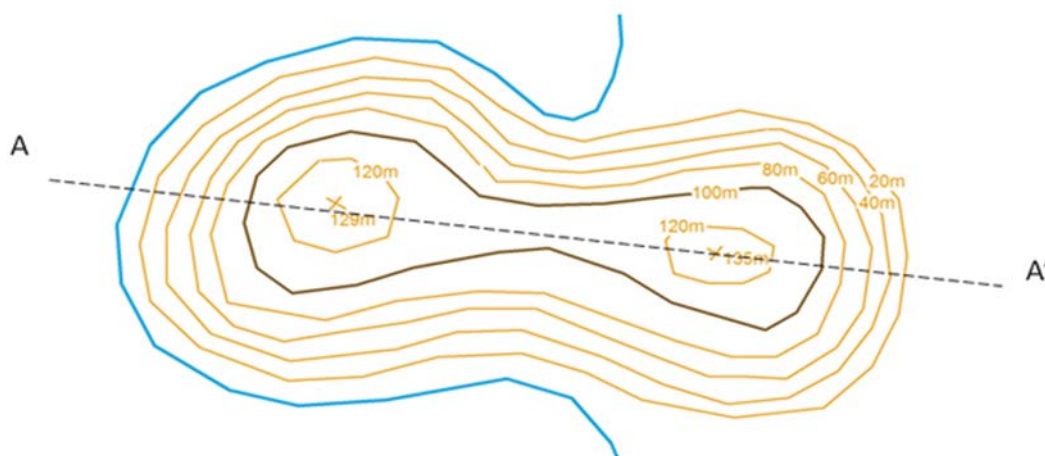
Figura 8.14: Exemplo da carta topográfica.

Muito bem! Agora vamos exercitar o que aprendemos!



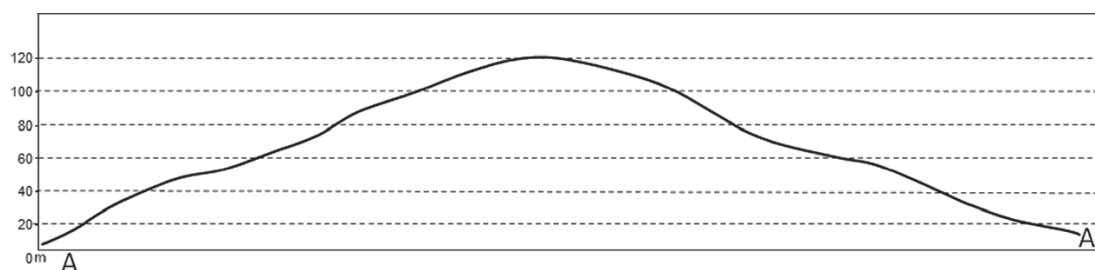
Atende ao Objetivo 2

2. Observe a figura a seguir. É uma representação do terreno, a partir das curvas de nível. O segmento A - A' faz um corte no terreno que está sendo representado. Através das curvas de nível, podemos gerar o perfil topográfico deste corte vertical do terreno.

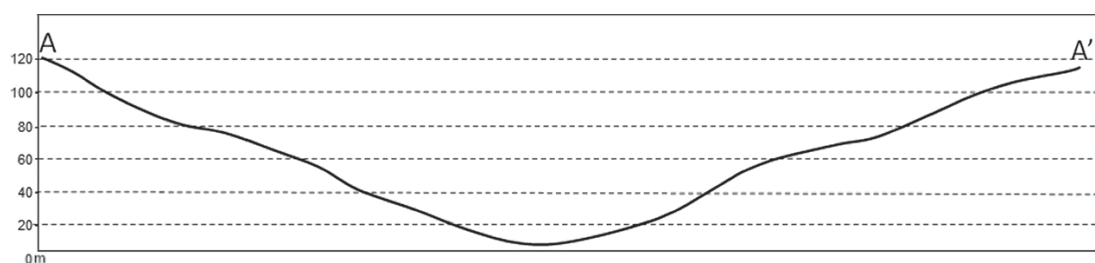


Agora, entre os perfis apresentados a seguir (A, B e C), aponte qual deles representa melhor o corte entre A e A'.

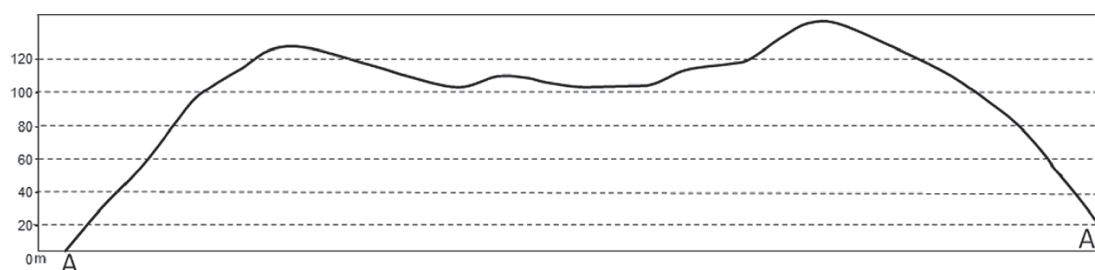
Perfil A



Perfil B



Perfil C

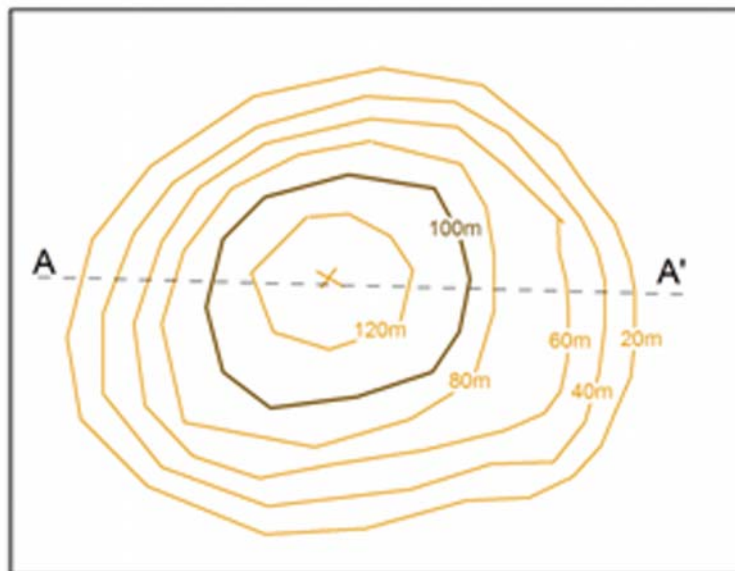


Resposta Comentada

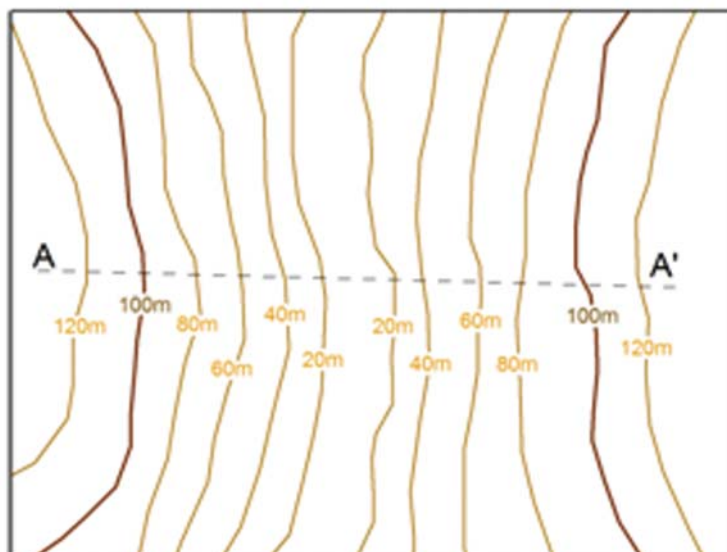
O corte do relevo entre A e A' inicia com uma subida íngreme até a curva de 120 m, próxima do ponto cotado de 129 m. Em seguida, o relevo passa a ser relativamente plano, descendo suavemente até a uma superfície compreendida entre 100 m e 120 m, até voltar a ultrapassar a curva de 120 m (passando bem perto do ponto cotado de 135 m). Após todo este percurso, o relevo desce abruptamente até uma superfície com altitude abaixo de 20 m.

Diante desta leitura, podemos concluir que o perfil A não se encaixa com a descrição, uma vez que representa uma feição que inicia com uma subida contínua até a cota de 120 m e que

termina com uma descida para o plano de 20 m. A figura a seguir mostra as curvas de nível compatíveis com o perfil A.



O perfil B também não se encaixa com a leitura das curvas de nível apresentadas no exercício, já que descreve uma superfície que tem seu início na altitude de 120 m, que em seguida desce até próximo do nível do mar (0 m) para depois voltar a subir até a mesma altitude que possuía no seu início (120 m). Nessa situação, o perfil topográfico descreve um vale, estando mais compatível com as curvas demonstradas na próxima figura.



O perfil topográfico adequado para as curvas exibidas no exercício é o perfil C.
Todas as figuras exibidas no exercício foram produzidas pelos autores.

CONCLUSÃO

Nesta aula, aprendemos melhor sobre a construção das bases cartográficas, dando uma atenção especial para as cartas topográficas. Vimos como é importante conhecermos melhor os elementos da planimetria e altimetria, presentes nas cartas e mapas de base, e como podemos fazer uso destas informações para conseguirmos extrair informações relevantes sobre a superfície terrestre.

Atividade Final

Atende aos Objetivos 1 e 2

Nesta aula, vimos como representar os elementos naturais e culturais nos mapas. É muito importante conhecer essas representações, pois você precisa ter domínio da leitura dos mapas e também da criação deles. Para exercitar o que foi visto nesta aula, preencha o quadro a seguir, completando corretamente os espaços em branco.

| Cartografia de base | Aspectos mapeados | Elementos |
|----------------------------|---------------------------------|---|
| Planimetria | Sistema viário e de comunicação | |
| | Limites e fronteiras | Limites de distritos, regiões, municípios, estados e limites internacionais. |
| | | Parques nacional, estadual e municipal; Reservas ecológicas e biológicas; Estações ecológicas; Reservas florestais ou reservas de recursos; Áreas de relevante interesse ecológico; Áreas de proteção ambiental; Áreas de preservação permanente; Monumentos naturais e culturais; Áreas, colônias, reservas, parques e terras indígenas. |
| | Localidades | Cidades, vilas, povoados e lugarejos. |
| | | Igrejas, escolas, faróis, usinas, represas, portos, áreas de mineração, cemitérios, fábricas etc. |
| | Hidrografia | |
| | Vegetação | Matas (florestas), mangues, restingas, cerrado, caatinga, campos, e ainda grandes áreas de cultivos. |
| Altimetria | | Representação do relevo. |
| | Pontos cotados | |

Resposta Comentada

Verifique as respostas corretas para os espaços deixados em branco.

| Cartografia de base | Aspectos mapeados | Elementos |
|---------------------|---------------------------------|---|
| Planimetria | Sistema viário e de comunicação | Autoestradas, estradas pavimentadas, estradas sem pavimentação, caminhos, trilhas, arruamentos, estradas de ferro (linhas férreas), linhas telefônicas e telegráficas, e linhas de energia elétrica. |
| | Limites e fronteiras | Limites de distritos, regiões, municípios, estados e limites internacionais. |
| | Áreas especiais | Parques nacional, estadual e municipal; Reservas ecológicas e biológicas; Estações ecológicas; Reservas florestais ou reservas de recursos; Áreas de relevante interesse ecológico; Áreas de proteção ambiental; Áreas de preservação permanente; Monumentos naturais e culturais; Áreas, colônias, reservas, parques e terras indígenas. |
| | Localidades | Cidades, vilas, povoados e lugarejos. |
| | Obras e edificações | Igrejas, escolas, faróis, usinas, represas, portos, áreas de mineração, cemitérios, fábricas etc. |
| | Hidrografia | Rios, canais, lagos, lagoas, áreas inundadas, linha de costa. |
| | Vegetação | Matas (florestas), mangues, restingas, cerrado, caatinga, campos, e ainda grandes áreas de cultivos. |
| Altimetria | Curvas de nível | Representação do relevo. |
| | Pontos cotados | |

RESUMO

Podemos afirmar que as cartas topográficas configuram-se como as representações cartográficas de base mais utilizadas pela Geografia. Isto acontece porque as cartas topográficas representam, de forma sistemática e obedecendo a uma determinada escala de redução, os elementos naturais e artificiais presentes na superfície terrestre, permitindo a leitura de suas posições planimétricas e altimétricas.

Quando mencionamos o termo “planimetria”, estamos nos referindo à representação de elementos da realidade terrestre em um plano, sem considerarmos as variações que ocorrem por conta do relevo. Desta maneira, podemos afirmar que, nas cartas topográficas, a planimetria é representada por elementos naturais e artificiais (físicos e culturais) correspondentes, principalmente, aos aspectos hidrográficos, à cobertura vegetal e aos fatores decorrentes da ocupação humana.

A altimetria fundamenta-se na representação das formas de relevo, podendo ser representada, principalmente, a partir de 3 maneiras:

1. uso de hachuras ou relevo sombreado;
2. uso de cores hipsométricas;
3. uso de curvas de nível e pontos cotados.

As curvas de nível são linhas imaginárias, construídas sobre o terreno, que possuem as seguintes características:

- todos os pontos situados sobre uma curva de nível possuem a mesma altitude;
- duas curvas de nível não podem cruzar e nem mesmo se tocar;
- uma curva de nível sempre tem um fim, seja fechando-se em si mesma ou extrapolando os limites de uma carta ou mapa;
- uma curva de nível não pode se separar (bifurcar-se);

- nos terrenos planos, as curvas de nível são mais espaçadas, pois as variações de altitude são mais suaves;
- nos terrenos acidentados, as curvas de nível encontram-se mais próximas umas das outras, já que as variações de altitude são mais abruptas.

Informação sobre a próxima aula

Na próxima aula, discutiremos os conceitos de cartografia temática, apresentando sua importância para representação de diferentes temáticas de interesse geográfico.

Aula 9

Cartografia temática e mapas temáticos

*Vinicius da Silva Seabra
Otavio Rocha Leão*

Meta da aula

Apresentar os conceitos de cartografia temática e a utilização dos mapas temáticos como ferramentas de leitura e interpretação da superfície terrestre.

Objetivos

Esperamos que, ao final desta aula, você seja capaz de:

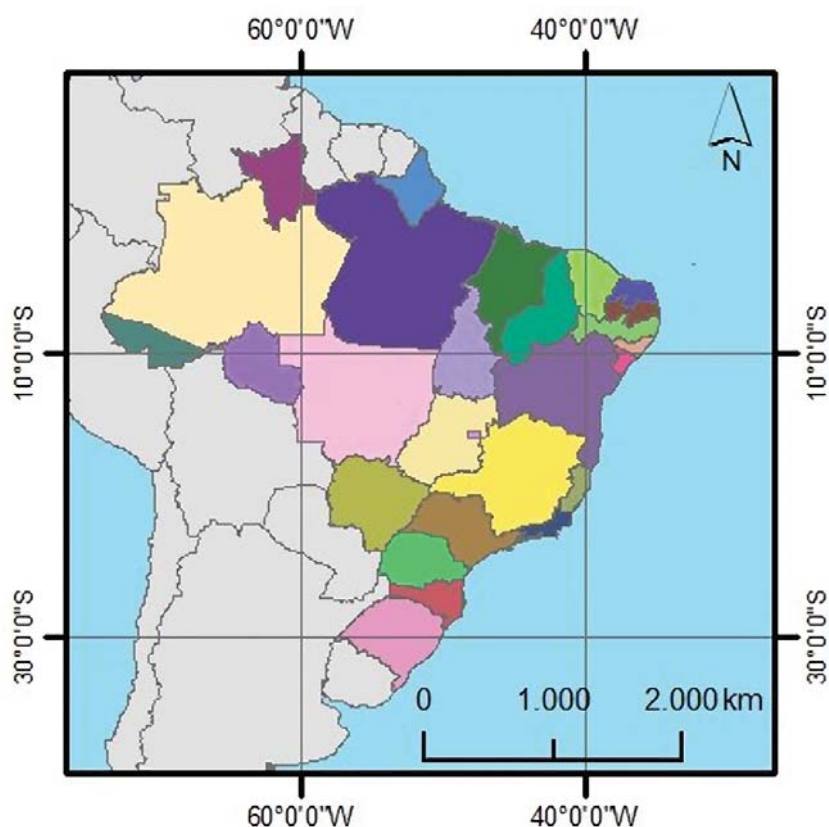
1. descrever as etapas de criação dos mapas temáticos;
2. descrever as principais classificações dos mapas temáticos.

INTRODUÇÃO

A Cartografia que estudamos até agora está envolvida com a representação de elementos considerados básicos da superfície terrestre, como topografia, sistema viário, limites políticos apresentados a partir de modelos gráficos e descritivos. Conhecemos esta cartografia como cartografia básica ou de base.



A partir de agora, vamos estudar a cartografia temática, que é o ramo da Cartografia que se preocupa com a representação dos mais variados temas, sejam eles de natureza física, biótica ou socioeconômica.



Para compreendermos estas representações, fica evidente a necessidade de conhecermos alguns importantes conceitos e práticas que estão envolvidos em todas as etapas do mapeamento, que vão desde a obtenção do dado temático à sua representação final!

Vamos em frente!

A cartografia temática

A construção e a utilização de mapas sempre estiveram associadas à necessidade de representarmos fenômenos, processos e objetos do mundo real, mas também para servir como ferramentas de auxílio à orientação no espaço geográfico. Em razão disto, os grandes avanços da Cartografia sempre estiveram correlacionados aos grandes momentos históricos da humanidade.

A Cartografia evoluiu de acordo com as necessidades ou demandas da sociedade. Podemos citar, como exemplo, o período dos grandes descobrimentos e a intensificação do comércio entre o Oriente e o Ocidente, ambos ocorridos nos séculos XV e XVI. Nesse período, podemos perceber que a Cartografia avançou significativamente, justamente para fornecer meios para que os grandes navegadores pudessem se deslocar entre os mares e oceanos do planeta.

Mas foi no final do século XIX que a Cartografia sofreu a maior de todas as suas mudanças. Nesse período, o mundo viveu o avanço do imperialismo, quando as grandes potências mundiais buscavam novas terras para dominar e, por isso, necessitavam de grandes inventários cartográficos que auxiliassem suas incursões exploratórias.



O imperialismo europeu ocorreu na segunda metade do século XIX, onde grandes nações, como Inglaterra, França, Alemanha, Bélgica e Itália, dominaram e colonizaram diferentes países da África, Ásia e Oceania, em busca de matérias-primas e fontes de energia.

A partir desse momento, tornou-se necessário representar a topografia das novas áreas conquistadas, como também todo o conjunto de recursos existentes nesses “novos” espaços. Pouco a pouco, os mapas experimentavam o acréscimo de novas informações à base cartográfica, surgindo então a cartografia temática.

No período do imperialismo, não bastava somente descrever graficamente a superfície topográfica do nosso planeta. Era necessário descrever também a localização de jazidas minerais, recursos florestais e todo tipo de riqueza existente nos territórios ocupados. Foi justamente por isso que surgiram os primeiros mapas temáticos neste período.

Podemos definir a cartografia temática como o ramo do conhecimento que se preocupa com a correta apresentação da distribuição dos mais variados temas. Isto requer uma visão crítica dos dados a serem mapeados, bem como a correta utilização dos símbolos ou convenções que serão utilizados para representá-los.

Portanto, dizemos que a cartografia temática tem como objetivo principal o desenvolvimento de metodologias voltadas para a construção de mapas temáticos. Ela está envolvida com as técnicas de aquisição e processamento dos dados, e com a representação final das informações obtidas.

De uma maneira geral, podemos afirmar que construir um mapa temático significa representar um tema qualquer sobre uma base cartográfica. Para compreendermos melhor como se dá a articulação entre base cartográfica e dados temáticos, vamos exemplificar com mais cuidado todo este processo. Vejamos um exemplo prático!

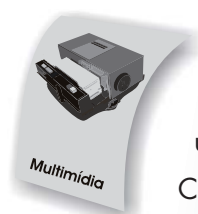
Suponhamos que queiramos construir um mapa de população absoluta por unidades federativas do Brasil. Desta forma, estaremos representando o número total de habitantes de cada um dos 26 estados brasileiros e do Distrito Federal (Brasília). Este mapa é considerado um mapa temático, pois existe um assunto (ou tema) a ser representado, que é a distribuição da população brasileira por unidades federativas.

Para este mapa, é necessário adquirir os limites políticos administrativos dos estados brasileiros (e do Distrito Federal) e os dados de população por estados. Ou seja, precisamos de um elemento da base cartográfica (limite dos estados brasileiros) e dados de população (dados temáticos).



Figura 9.1: Mapa com os limites estaduais do Brasil.

Fonte: IBGE.



Se você estiver interessado em obter os dados utilizados nesta aula, é só acessar o site do Censo 2010 – IBGE: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>.

Após a aquisição dos dados, devemos criar classes temáticas de população. Devemos decidir quais estados, de acordo com o seu contingente populacional, devem ser considerados pouco populosos, moderadamente populosos ou muito populosos. Posteriormente, deveremos escolher cores (tons) para cada uma destas classes, como, por exemplo: amarelo para os estados pouco populosos, rosa para os estados moderadamente populosos e vermelho para os estados muito populosos.

Quadro 9.1: Dados de população por estados brasileiros

| Estado | População em 2010 |
|---------------------|--------------------------|
| Tocantins | 1.373.551 |
| Roraima | 425.398 |
| Rondônia | 1.535.625 |
| Pará | 7.443.904 |
| Amazonas | 3.350.773 |
| Amapá | 648.553 |
| Acre | 707.125 |
| Sergipe | 2.036.277 |
| Rio Grande do Norte | 3.121.451 |
| Piauí | 3.086.448 |
| Pernambuco | 8.541.250 |
| Paraíba | 3.753.633 |
| Maranhão | 6.424.340 |
| Ceará | 8.180.087 |
| Bahia | 13.633.969 |
| Alagoas | 3.093.994 |
| São Paulo | 39.924.091 |
| Rio de Janeiro | 15.180.636 |
| Minas Gerais | 19.159.260 |
| Espírito Santo | 3.392.775 |
| Santa Catarina | 6.178.603 |
| Rio Grande do Sul | 10.576.758 |
| Paraná | 10.266.737 |
| Mato Grosso do Sul | 2.404.256 |
| Mato Grosso | 2.954.625 |
| Goiás | 5.849.105 |
| Distrito Federal | 2.469.489 |
| Total | 185.712.713 |

Fonte: Censo 2010.

As etapas de criação de intervalos de classe e definição de cores para a legenda podem ser consideradas como parte do processamento dos dados obtidos para o mapeamento temático. São uma etapa posterior à aquisição dos dados e antecessora à etapa de representação final das informações.

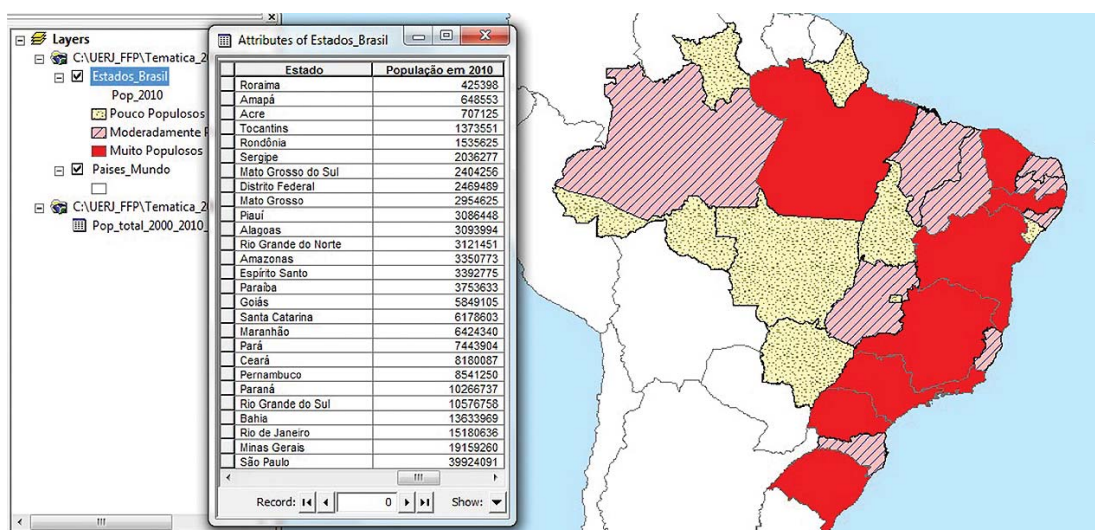


Figura 9.2: Processamento de dados temáticos.

Para finalizar o mapa, devemos inserir todos os elementos constituintes de um mapa temático, tais como: título do mapa; informações da base cartográfica (ex.: *datum*, projeção, sistema de coordenadas etc.); fonte dos dados; orientação (indicação do norte geográfico) e, por fim, a escala cartográfica. Nesta etapa, também devemos escolher o tamanho da folha (A4, A3, A2 etc.) e, ainda, a orientação da folha (retrato, paisagem etc.). Pronto, terminamos nosso mapa temático!

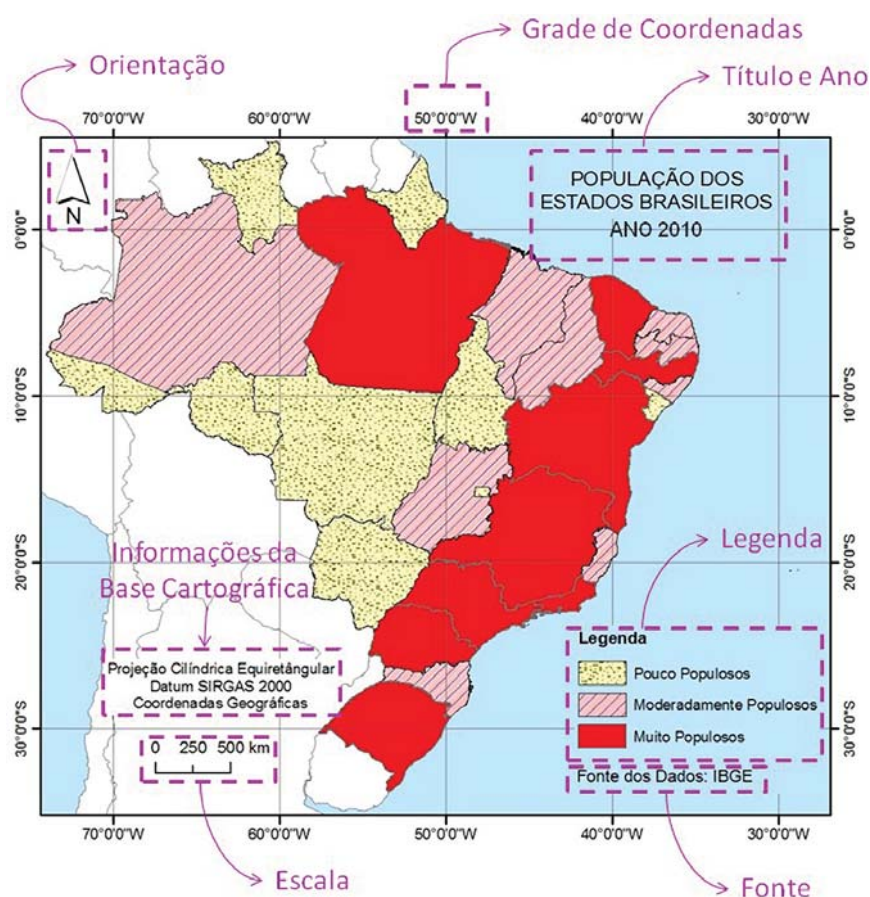


Figura 9.3: Elementos de um mapa temático.

É importante esclarecermos que, para conseguirmos construir um mapa temático, é necessário usarmos dados que sejam adequados para a base cartográfica que estamos utilizando. Por isso, dizemos que os nossos dados temáticos devem ser georreferenciados, ou seja, devem possuir informações de localização (coordenadas) ou estar associados a unidades espaciais preestabelecidas (ex.: municípios, estados etc.).



Figura 9.4: Construção do mapa temático.

No exemplo que acabamos apresentar, os nossos dados temáticos estavam associados a uma unidade espacial já reconhecida, que são as unidades federativas do Brasil. Em outras situações, podemos verificar que os nossos dados podem não estar associados a unidades espaciais, estando portanto georreferenciados a partir de coordenadas geográficas. Vejamos um exemplo.

Vamos agora acompanhar a construção do mapa temático de distribuição de jazidas de minério de ouro no nosso país. Para isso, vamos precisar dos limites político-administrativos do Brasil, que são um elemento da base cartográfica, e, ainda, da localização das jazidas de ouro, que representam os dados temáticos.

É importante observar que, neste caso, a localização das jazidas de ouro não está relacionada a nenhuma unidade político-administrativa (ex.: limites dos estados), mas é obtida a partir do uso de sistemas de coordenadas. Ou seja, cada jazida de ouro é localizada a partir do uso de coordenadas geográficas.

Quadro 9.2: Localização das jazidas de ouro no Brasil. O quadro apresentado está em formato reduzido, já que o dado original possui a localização de 258 jazidas de ouro

| Jazidas de ouro | Coordenadas geográficas | |
|---------------------|-------------------------|---------------|
| | Longitude | Latitude |
| Labourrie | 51° 37' 48" w | 2° 16' 49" n |
| Porto Grande | 51° 41' 24" w | 2° 21' 00" n |
| Mazagão | 51° 49' 12" w | 0° 29' 24" n |
| Meia Pataca | 49° 40' 12" w | 14° 39' 00" s |
| Fazenda Bicuda | 48° 30' 36" w | 13° 50' 37" s |
| Serrinha | 46° 17' 35" w | 2° 17' 24" s |
| Piaba | 45° 52' 59" w | 1° 26' 56" s |
| Aurizona | 45° 37' 44" w | 1° 30' 20" s |
| Casa de Pedra | 55° 39' 45" w | 15° 35' 53" s |
| Fazenda Rosalina | 56° 40' 12" w | 15° 38' 24" s |
| N. S. do Livramento | 56° 18' 36" w | 15° 57' 00" s |
| Nova Xavantina | 52° 28' 13" w | 14° 36' 40" s |
| Poconé | 56° 24' 30" w | 15° 53' 20" s |
| Pontes e Lacerda | 59° 10' 40" w | 15° 27' 59" s |
| Santa Elina | 59° 48' 00" w | 14° 40' 05" s |
| Várzea Grande | 56° 19' 55" w | 15° 38' 49" s |
| Ojeriza | 43° 39' 35" w | 20° 03' 36" s |
| Capitão Felizardo | 43° 47' 10" w | 18° 37' 50" s |
| Igarapé Madalena | 54° 38' 00" w | 5° 35' 15" s |
| João Cavalcanti | 54° 30' 00" w | 5° 30' 00" s |
| (...) | (...) | (...) |

Fonte: GISMAPS (adaptado pelos autores).

Sendo assim, podemos dizer que as jazidas de ouro foram georreferenciadas e estão prontas para serem submetidas às próximas etapas do mapeamento, que são a sua representação gráfica e posteriormente a escolha de simbologias. Para finalizar, devemos inserir os elementos finais do mapa (escala, coordenadas, legenda, informações da base etc.).



Figura 9.5: Jazidas de ouro no Brasil.

É muito importante termos a consciência de que o processo de geração dos mapas temáticos passa por três importantes etapas:

1. aquisição dos dados temáticos;
2. tratamento dos dados;
3. simbolismo e representação final dos dados.

Por isso, tão importante quanto perguntar "quem" construiu o mapa é saber "qual" a fonte dos dados temáticos usados para gerar o mapeamento, já que a confiabilidade da representação estará correlacionada diretamente com a qualidade dos dados utilizados.



Atende ao Objetivo 1

1. Você prestou atenção nas etapas de construção dos mapas temáticos? Lembre os procedimentos utilizados na construção dos dois mapas neste início de aula? Agora descreva as principais etapas de construção do mapa a seguir, de percentual de pessoas servidas de esgotamento sanitário.

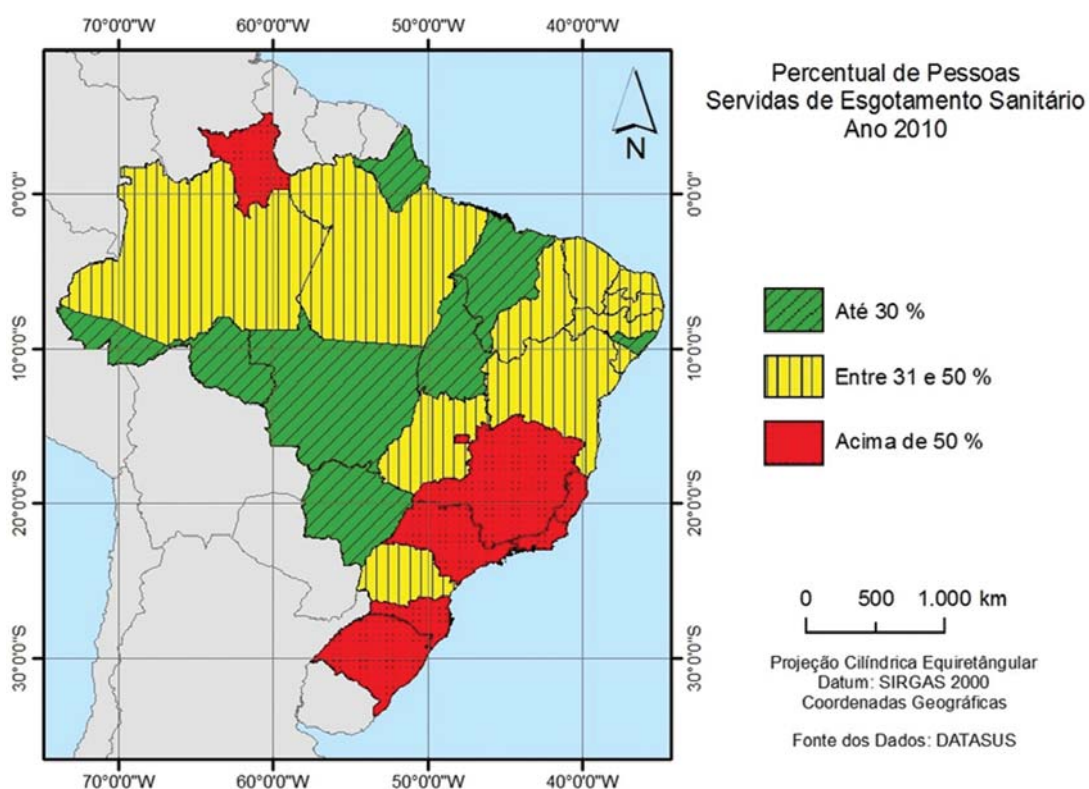


Figura 9.6: Mapa de percentual de pessoas servidas de esgotamento sanitário.

Resposta Comentada

Para construir um mapa temático, devemos representar um tema qualquer sobre uma base cartográfica. Portanto, a primeira etapa para construção do mapa em questão deve ser a aquisição dos limites das unidades federativas do Brasil (estados e Distrito Federal) e dados que quantifiquem a população total de pessoas servidas de esgotamento sanitário para cada uma das 27 unidades.

Em seguida, deveremos calcular o percentual de pessoas servidas de esgotamento sanitário por estado brasileiro (e para o Distrito Federal). Esta etapa pode ser chamada de tratamento ou processamento dos dados. Concluída a etapa de tratamento, deveremos escolher os valores limites de cada classe (ex.: 1 – até 30%; 2 – 31 a 50%; 3 – acima de 50%), e ainda, as cores que representarão cada uma delas.

Para finalizar o mapa, devemos inserir todos os elementos constituintes de um mapa temático, tais como: título do mapa; informações da base cartográfica (ex.: *datum*, projeção, sistema de coordenadas etc.); fonte dos dados; orientação (indicação do norte geográfico); e, por fim, a escala cartográfica.



Classificação dos mapas temáticos

Os mapas temáticos podem ser elaborados levando-se em consideração um diferenciado conjunto de técnicas, metodologias e objetivos, fazendo com que a diversidade de possibilidades em sua criação seja relativamente grande. Em virtude disso, os mapas temáticos podem ser classificados de muitas formas, que podem estar de acordo, por exemplo, com aspectos ligados aos objetivos de sua criação, com os dados utilizados em sua construção ou com as metodologias aplicadas para a representação de suas informações. Agora, vamos estudar a classificação dos mapas temáticos, de acordo com duas importantes características, que são:

1. a natureza do dado (qualitativo, ordenado, quantitativo);
2. os objetivos do mapa (inventário, análise e síntese).

Quanto à natureza do dado, os mapas podem ser classificados como: qualitativos, ordenados ou quantitativos. Os mapas qualitativos, que também são conhecidos como mapas nominais, são aqueles que representam características qualitativas dos objetos mapeados, importando-se principalmente com a distribuição espacial e simbolização destes elementos.

Podemos entender como “qualitativa” toda representação que classifica nominalmente, por algum critério, um objeto ou recorte espacial qualquer. Nos mapas qualitativos, não se pode determinar quantidades, nem tampouco ordem hierárquica de classes, já que não existe nenhum valor numérico associado à sua representação.

Podemos tomar como exemplo o mapa de mesorregiões do estado do Rio de Janeiro. Neste mapa, diferentes municípios do estado do Rio de Janeiro são classificados, nominalmente, de acordo com as regiões político-administrativas a que pertencem. Vejamos a seguir.

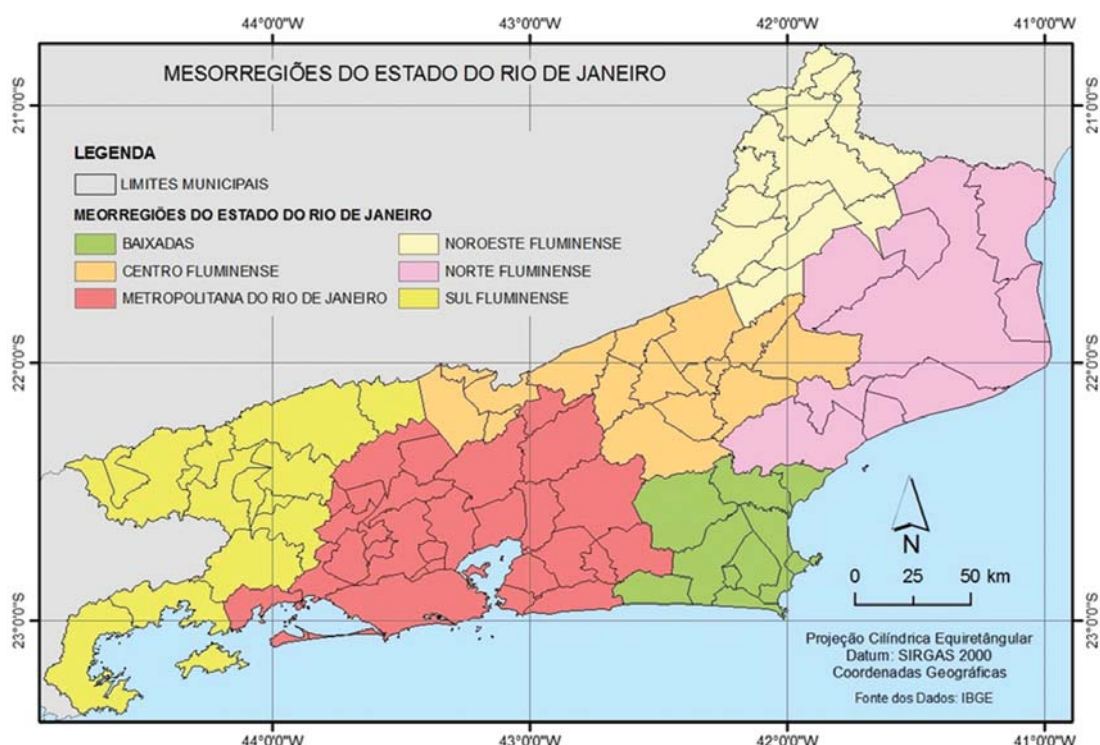


Figura 9.7: Mapa de mesorregiões do estado do Rio de Janeiro.

Ao observarmos a legenda do mapa, confirmamos que os municípios do estado do Rio de Janeiro foram classificados de acordo com o nome da região a que pertencem (Baixadas, Centro Fluminense, Noroeste Fluminense etc.), que são considerados critérios qualitativos ou nominais.

Outros exemplos de mapas qualitativos são:

1. mapas de uso e cobertura do solo;
2. mapas geológicos;
3. mapas de solos;
4. mapas climáticos;
5. mapas geomorfológicos.

Os mapas ordenados são caracterizados por estabelecerem classificações hierárquicas entre objetos ou recortes espaciais representados. Neste tipo de mapa, não explicitamos nenhuma

relação de proporcionalidade na legenda, ainda que tenhamos utilizado critérios quantitativos para criar uma hierarquização. Vejamos dois exemplos.

No primeiro exemplo, temos um mapa que já foi utilizado nesta aula, que é o mapa de população dos estados brasileiros. Podemos perceber que os estados brasileiros foram hierarquizados em 3 diferentes classes, de acordo com a quantidade de população existente – pouco populosos, moderadamente populosos e muito populosos. No entanto, não estão explícitos na legenda os valores numéricos utilizados para a definição desta hierarquização.

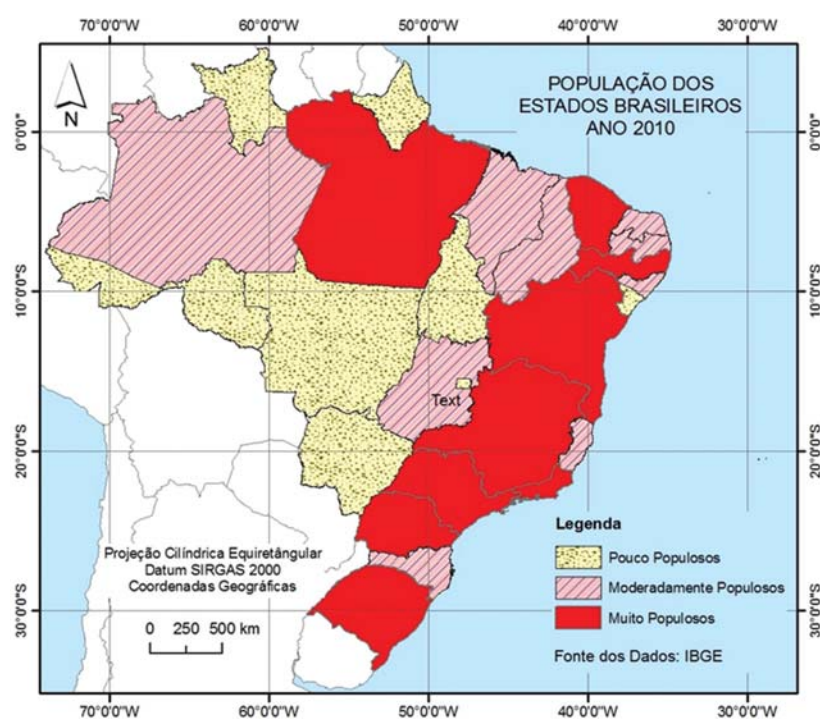


Figura 9.8: Mapa de população dos estados brasileiros. Exemplo de classificação hierárquica.

Outro exemplo de classificação ordenada pode ser observado no mapa de hierarquia urbana no Brasil. As cidades brasileiras são ordenadas a partir de um critério de importância, sem a utilização de critérios matemáticos ou estatísticos.

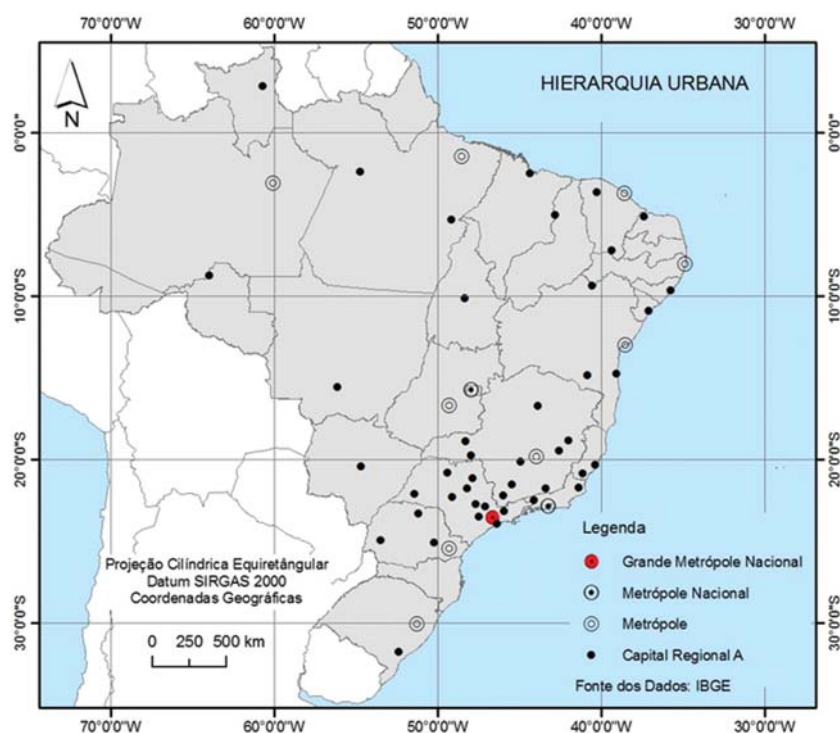


Figura 9.9: Mapa de hierarquia urbana no Brasil.

Por fim, temos o terceiro tipo de mapa, segundo a natureza do dado, que são os mapas quantitativos. Nestes mapas, geralmente temos a quantificação de fenômenos ou de ocorrência de eventos ou objetos sobre um determinado recorte espacial.

Os mapas quantitativos, ao contrário dos nominais e ordenados, quantificam algo ou alguma coisa que ocorre na superfície terrestre. Por isso, apresentam os intervalos numéricos, utilizados para a quantificação de uma determinada variável em sua legenda. Vamos para os exemplos!

No primeiro exemplo, temos outro mapa de população dos estados brasileiros. Desta vez, foi construído a partir de intervalos de classe, e não por uma hierarquização. Podemos observar que na legenda do mapa temos claramente explicitados os valores numéricos que correspondem à quantidade de pessoas que habitam cada um dos estados brasileiros. Isso caracteriza o mapa como quantitativo.

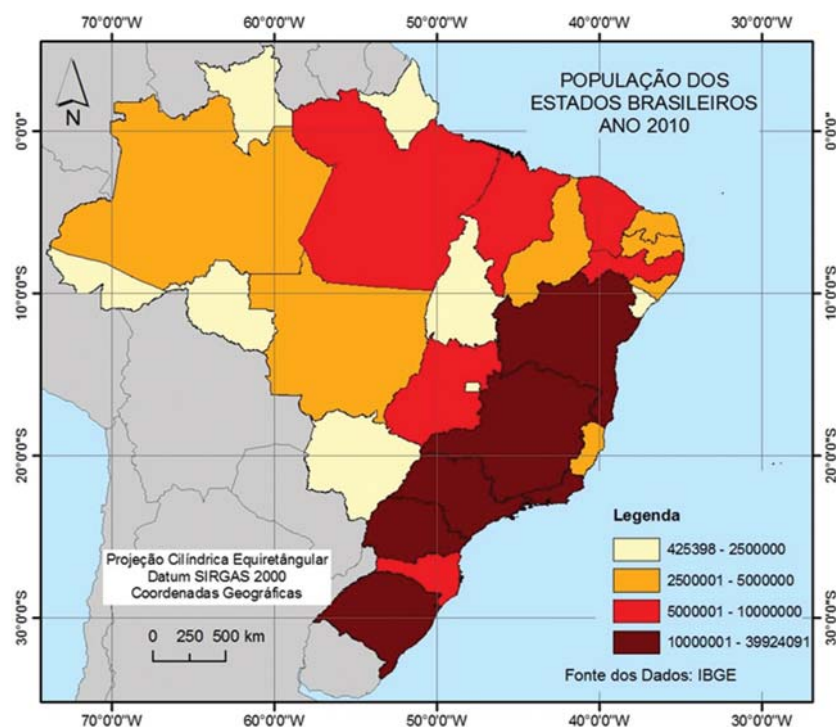


Figura 9.10: População dos estados brasileiros. Exemplo de mapa quantitativo.

No exemplo a seguir, temos o mapa de médicos para cada 1.000 habitantes, ou seja, um mapa que expressa a quantidade de médicos para cada 1.000 habitantes, por estado brasileiro. Ao observarmos a legenda do mapa, percebemos que também são usados valores numéricos para representar as classes relacionadas à razão médicos por habitantes (médicos ÷ habitantes).

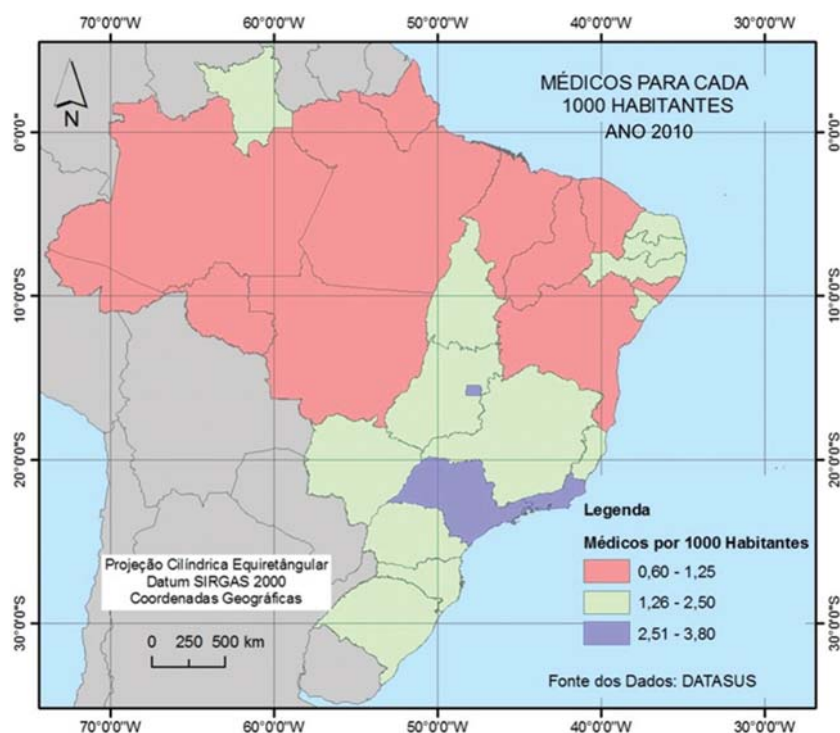


Figura 9.11: Mapa de médicos por habitantes.

Quanto aos seus objetivos, os mapas podem ser classificados como de inventário, analítico ou de síntese. Os mapas de inventário são qualitativos na maioria das vezes, simples e de fácil interpretação. Na maioria das situações, estes mapas têm como objetivo principal representar qualitativamente a distribuição de um tema no espaço geográfico.

O mapa de atividades econômicas na região Norte do Brasil pode ser considerado um mapa de inventário, uma vez que apresenta de maneira simples a distribuição de diferentes atividades econômicas naquela região do país.

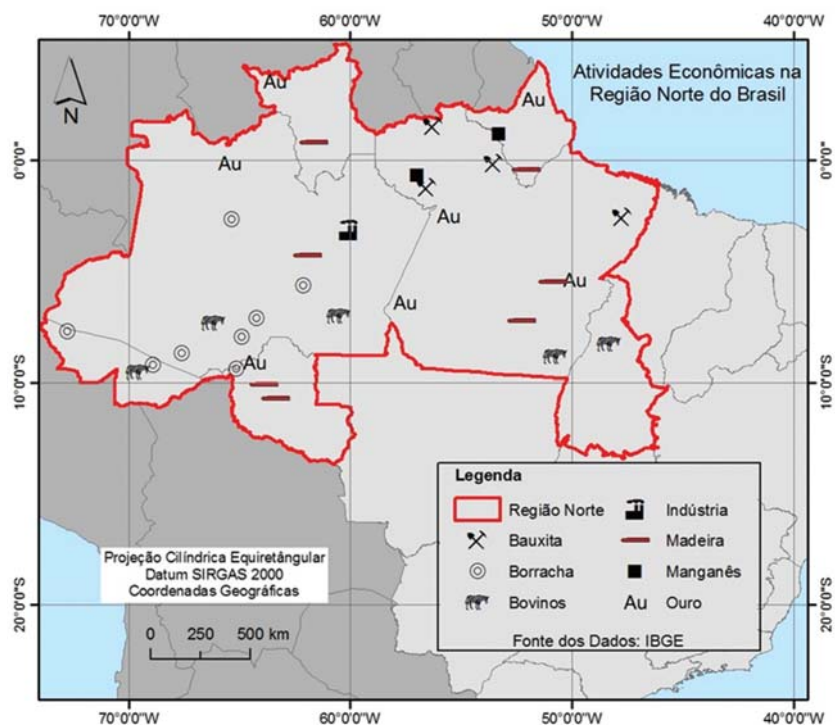


Figura 9.12: Mapa de atividades econômicas no norte do Brasil.

Os mapas analíticos sempre exibem a distribuição de um ou mais elementos de um único fenômeno. Geralmente, eles quantificam ou hierarquizam os aspectos que vão representar, podendo ter uma legenda ordenada, intervalar ou apresentada por razões.

No mapa a seguir, temos o exemplo de um mapa analítico, que indica o percentual de pessoas com baixa renda por estados brasileiros. Observando-o, podemos perceber que existe um único fenômeno a ser analisado, que é a má distribuição da renda nos estados brasileiros. A legenda do mapa apresenta-se a partir de intervalos de classe dos valores percentuais (%) da população de baixa renda.

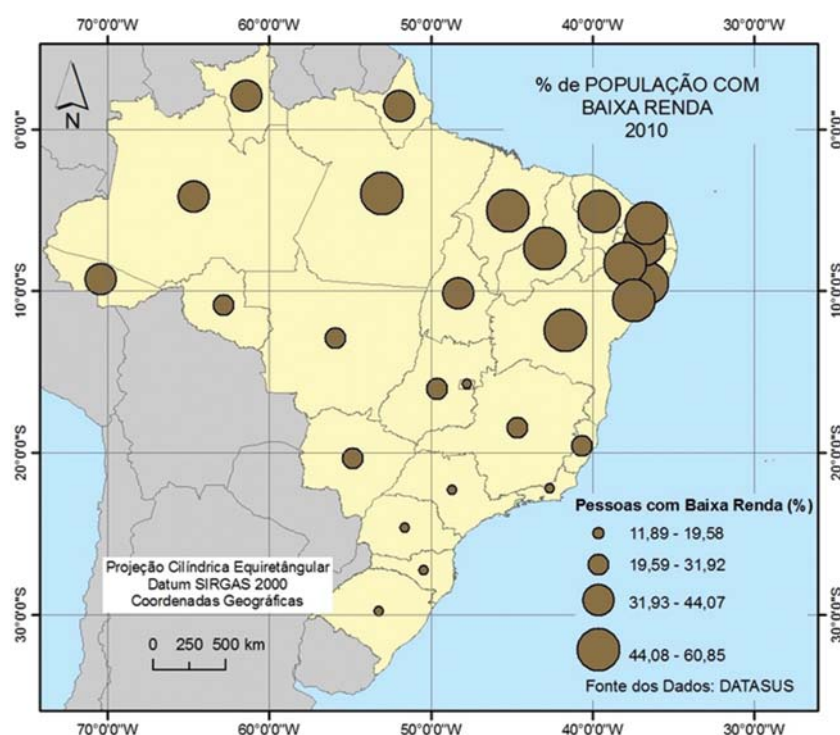


Figura 9.13: Percentual da população com baixa renda.

Os mapas de síntese são os mais complexos, exigindo profundo conhecimento técnico dos assuntos a serem mapeados. Estes mapas representam uma integração de fenômenos, feições, fatos ou acontecimentos que se interligam através da distribuição espacial.

O próximo exemplo é o mapa-síntese de indicadores de saúde e socioeconômicos, que pode ser considerado mais complexo e com uma leitura que exige maior atenção por parte do leitor. Neste mapa-síntese, percebemos, a partir da legenda, o mapeamento simultâneo de três diferentes variáveis que se correlacionam no espaço (esgotamento sanitário, médicos por 1.000 habitantes e percentual de pessoas com baixa renda).

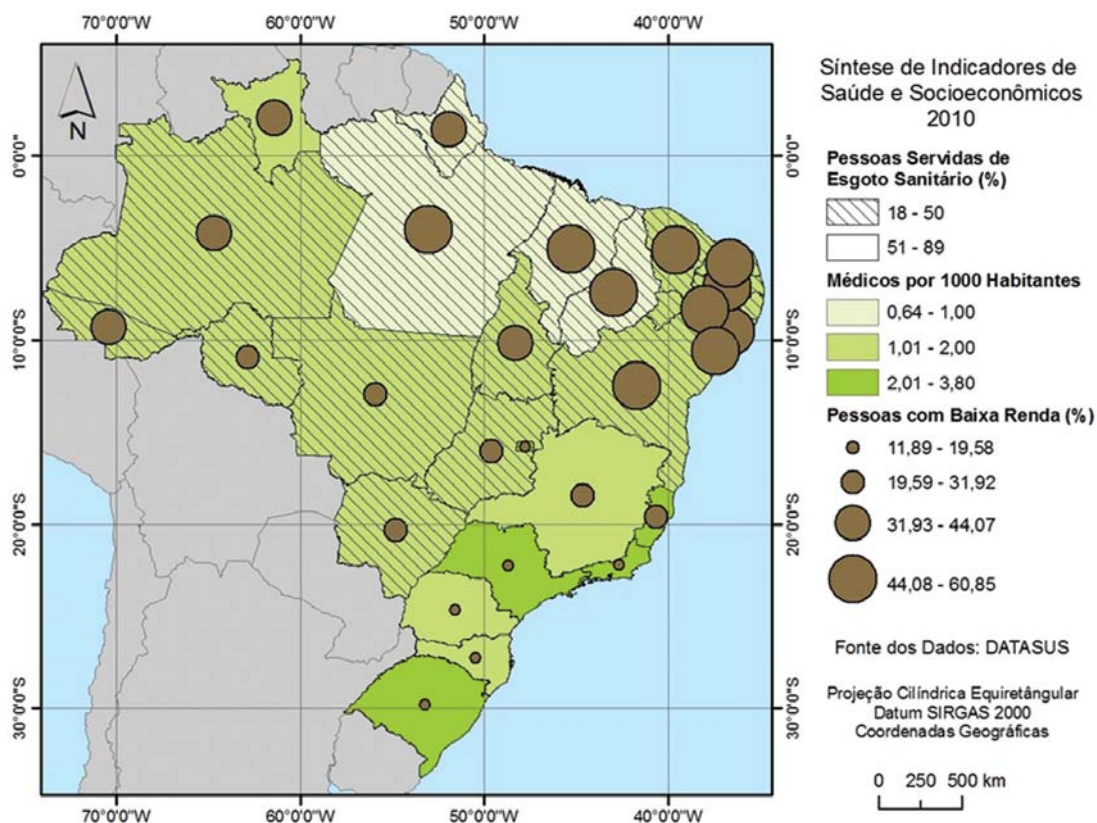


Figura 9.14: Mapa-síntese.

Como podemos observar, no mapa-síntese encontramos mais de uma legenda, que representam separadamente cada um dos aspectos mapeados. Desta forma, constatamos que estes mapas podem conjugar simultaneamente informações qualitativas, quantitativas e ordenadas, sendo difícil a sua classificação dentro deste critério.



Atende ao Objetivo 2

2. Pedro estava lendo uma revista e gostou de um mapa que encontrou em uma reportagem. O mapa mostrava, a partir de intervalos de classe, o crescimento populacional nas principais cidades brasileiras. Algumas dúvidas surgiram, e Pedro precisa de ajuda para conseguir compreender melhor o mapa.

Ajude Pedro a entender melhor o mapa. Diferencie para ele os mapas qualitativos, quantitativos e ordenados, apontando o tipo de mapa que Pedro encontrou na revista.

Resposta Comentada

Os mapas qualitativos classificam nominalmente, por algum critério, um objeto ou recorte espacial qualquer. Nestas representações, não podemos determinar quantidades, nem tampouco ordem hierárquica de classes, já que não existe nenhum valor numérico associado à sua representação. Os mapas ordenados são caracterizados por estabelecerem classificações hierárquicas entre objetos ou recortes espaciais representados. Neste tipo de mapa, não explicitamos na legenda nenhuma relação de proporcionalidade, ainda que tenhamos utilizado critérios quantitativos para criar uma hierarquização.

Os mapas quantitativos, ao contrário dos nominais e ordenados, quantificam algo ou alguma coisa que ocorre na superfície terrestre. Por isso, apresentam em sua legenda os intervalos numéricos utilizados para a quantificação de uma determinada variável. Sendo assim, o mapa encontrado por Pedro é quantitativo.

CONCLUSÃO

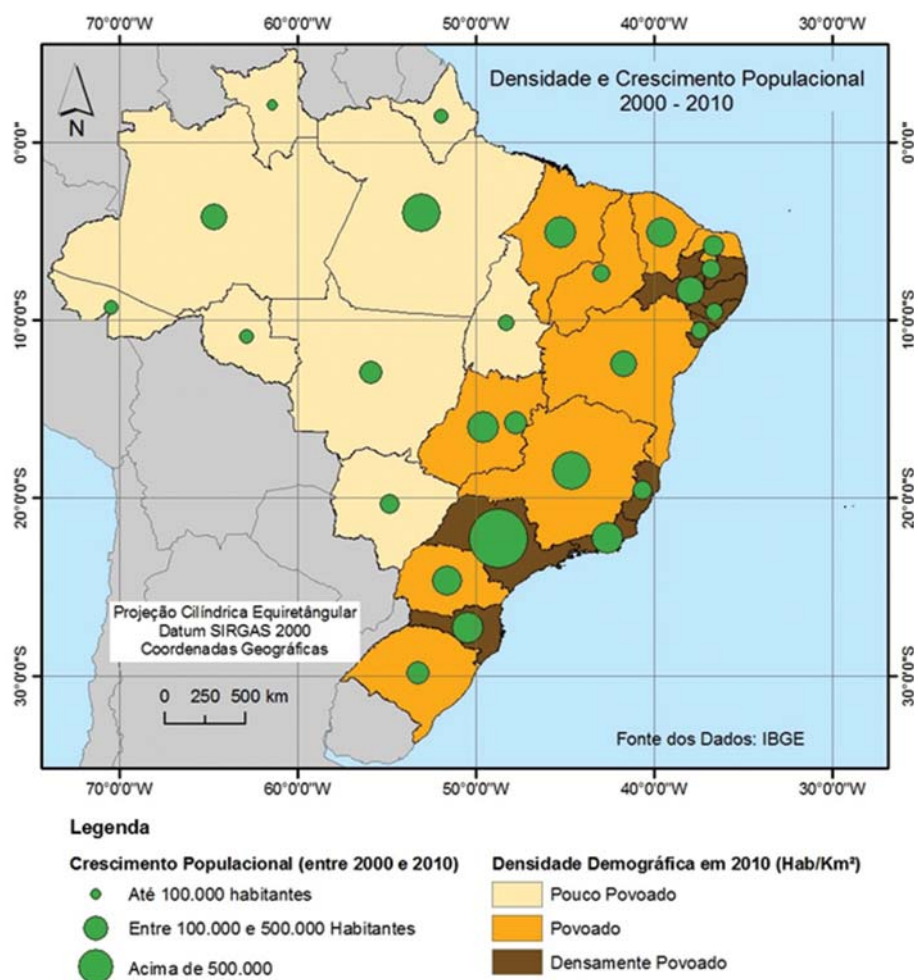
Nesta aula, aprendemos um pouco da história e os conceitos da cartografia temática, assim como o processo de construção dos mapas temáticos. Além disso, pudemos também classificar os mapas temáticos a partir da natureza dos dados e dos seus objetivos, entendendo como estas diferentes representações se configuram em importantes ferramentas para a Geografia e as ciências afins.

Não podemos esquecer de forma alguma que, independente do tipo de dados e de seus objetivos, o bom mapa será sempre aquele que conseguir passar, da melhor maneira possível, as informações que nele estão contidas.

Atividade Final

Atende aos Objetivos 1 e 2

Observe o mapa a seguir. Preste atenção nos seus detalhes: quantidade de informações, distribuição, legenda, símbolos. Responda às questões a seguir.



1. Quais dados seriam necessários para construirmos o mapa de densidade e crescimento populacional?

2. Classifique o mapa, em relação à natureza dos dados e aos seus objetivos.

Resposta Comentada

1. Para construirmos o mapa de densidade e crescimento populacional, seriam necessários dados de população dos anos 2000 e 2010, correspondentes às unidades federativas do Brasil (estados e Distrito Federal), além do cálculo de área para cada uma destas unidades.

A densidade populacional corresponde ao número de habitantes por quilômetro quadrado (hab./km²), ou seja, a razão (divisão) entre o número de habitantes de um estado por sua área total. E o crescimento populacional entre os anos 2000 e 2010 pode ser encontrado pela diferença (subtração) de população destes dois anos (população em 2010 – população em 2000).

Também não podemos deixar de mencionar que, para construirmos este mapa temático, devemos obter também os limites dos estados brasileiros, que é o importante componente da base cartográfica utilizado neste mapeamento.

2. O mapa utilizado no exercício pode ser considerado como um mapa-síntese, em que duas importantes variáveis estão sendo representadas. A legenda de crescimento populacional foi construída a partir de intervalos de classe, que estão relacionados ao acréscimo de pessoas em cada estado e no Distrito Federal, entre os anos 2000 e 2010. Portanto, trata-se de uma legenda quantitativa.

Já a legenda de densidade demográfica indica uma hierarquização das unidades federativas, segundo a sua densidade populacional, não ficando explícitos na legenda os valores que foram utilizados para definir esta hierarquização. Trata-se, portanto, de uma legenda ordenada.



RESUMO

A cartografia temática é o ramo do conhecimento que se preocupa com a correta representação gráfica dos mais variados temas, o que requer uma visão crítica dos dados a serem mapeados, bem como a correta utilização dos símbolos ou convenções que serão utilizados para representá-los.

A cartografia temática tem como objetivo principal o desenvolvimento de metodologias voltadas para a construção de mapas temáticos, estando envolvida com as técnicas de aquisição dos dados, com o processamento dos dados e com a representação final das informações obtidas.

Os mapas temáticos podem ser classificados de muitas formas, que podem estar de acordo, por exemplo, com aspectos ligados aos objetivos de sua criação, com os dados utilizados em sua construção, ou com as metodologias aplicadas para a representação de suas informações.

Quanto à natureza do dado, os mapas temáticos podem ser classificados, como: qualitativos, ordenados ou quantitativos. Os mapas qualitativos classificam nominalmente, por algum critério, um objeto ou recorte espacial qualquer. Os mapas ordenados são caracterizados por estabelecerem classificações hierárquicas entre objetos ou recortes espaciais representados. Por fim, os mapas quantitativos, ao contrário dos nominais e ordenados, quantificam algo ou alguma coisa que ocorre na superfície terrestre.

Quanto aos seus objetivos, os mapas temáticos podem ser classificados como: de inventário, análise ou síntese. Os mapas de inventário são na maioria das vezes qualitativos, simples e de fácil interpretação. Os mapas analíticos quantificam ou hierarquizam os aspectos que vão representar, podendo ter uma legenda ordenada, intervalar ou apresentada por razões. Já os mapas-síntese representam uma integração de fenômenos, feições, fatos ou acontecimentos que se interligam através da distribuição espacial.

Informação sobre a próxima aula

Na próxima aula, discutiremos a construção dos mapas temáticos qualitativos, apresentando sua importância para representação de diferentes temáticas de interesse geográfico.

Aula 10

Mapas temáticos qualitativos e ordenados

*Vinicius da Silva Seabra
Otavio Rocha Leão*

Meta da aula

Discutir a representação de variáveis qualitativas e ordenadas, a partir de mapas temáticos.

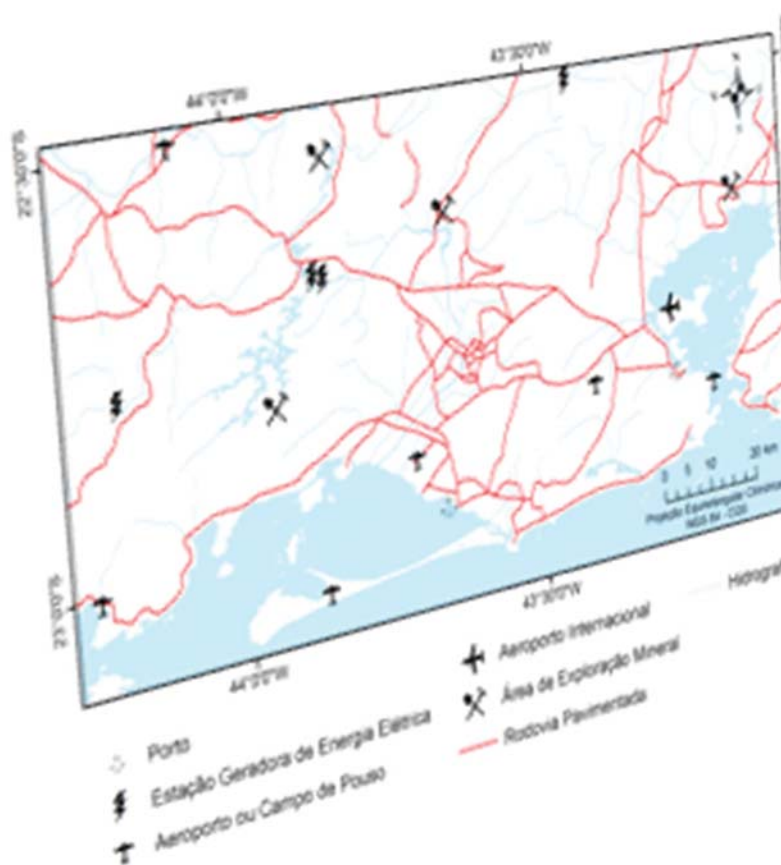
Objetivos

Esperamos que, ao final desta aula, você seja capaz de:

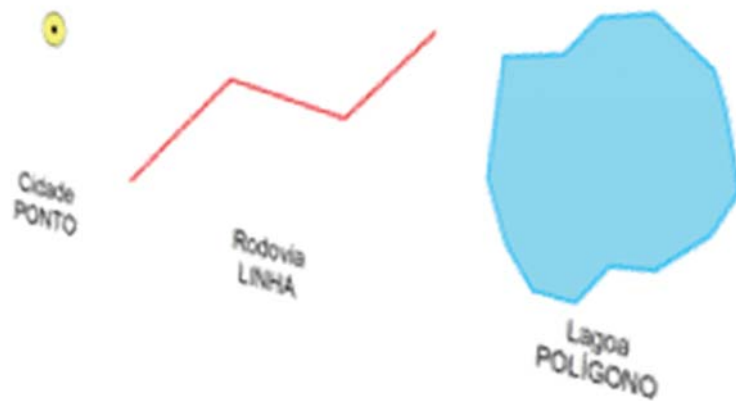
1. demonstrar as etapas de criação dos mapas temáticos qualitativos;
2. demonstrar as etapas de criação dos mapas temáticos ordenados.

INTRODUÇÃO

Na aula anterior, aprendemos sobre a utilização dos mapas temáticos, apresentando a importância destas ferramentas para a análise geográfica. Dentro desses estudos, vimos ainda que as representações temáticas podem se diferenciar em virtude dos tipos de dados e símbolos utilizados.



Sendo assim, podemos deduzir que, de acordo com o tipo de dado simbolizado, temos diferentes metodologias de mapeamento. Por isso torna-se muito importante aprender mais sobre estas formas de representação, entendendo um pouco melhor as especificidades existentes na construção dos diferentes tipos de mapas temáticos.



Nesta aula, iremos aprender mais sobre os mapas temáticos, especialmente sobre os mapas temáticos qualitativos e ordenados. Vamos abordar cuidadosamente as principais etapas de criação de cada um destes tipos de mapas, apontando ainda os seus principais usos e aplicações. Vamos em frente!

Os mapas temáticos qualitativos

Vimos na aula anterior que a cartografia temática tem como objetivo principal o desenvolvimento de metodologias voltadas para a construção de mapas temáticos. Assim, está envolvida com as técnicas de aquisição dos dados, com o processamento dos dados e com a representação final das informações obtidas.

Também aprendemos que, segundo a natureza do dado, os mapas temáticos podem ser classificados como: qualitativos, ordenados ou quantitativos. Os mapas qualitativos, que também são conhecidos como mapas nominais, são aqueles que representam características qualitativas dos objetos mapeados, importando-se principalmente com a distribuição espacial, diferenciação e simbolização destes elementos.

Ou seja, podemos afirmar que os mapas temáticos qualitativos terão como função diferenciar nominalmente objetos, fenômenos, eventos ou processos existentes na superfície terrestre, adotando conceitos e metodologias, para alcançar este objetivo com êxito.

Para compreendermos melhor quais metodologias e técnicas são empregadas no processo de diferenciação, devemos aprender que, nos mapas temáticos em geral, temos todos os elementos representados a partir de pontos, linhas e polígonos. Uma cidade, por exemplo, pode ser representada em um mapa qualquer, a partir de um ponto, enquanto uma rodovia pode ser apresentada como uma linha e uma lagoa é representada por um polígono.

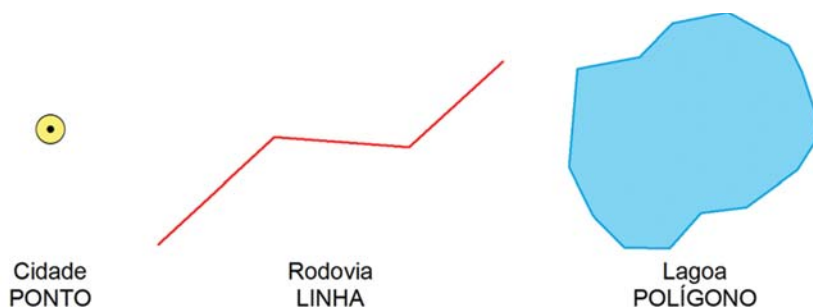


Figura 10.1: Primitivos gráficos.

Na verdade, na grande maioria das vezes, teremos nos mapas diversos elementos, sendo representados por distintos primitivos gráficos, ou seja, por diferentes pontos, linhas e/ou polígonos. Vamos analisar exemplos destas representações, a partir do mapa a seguir.

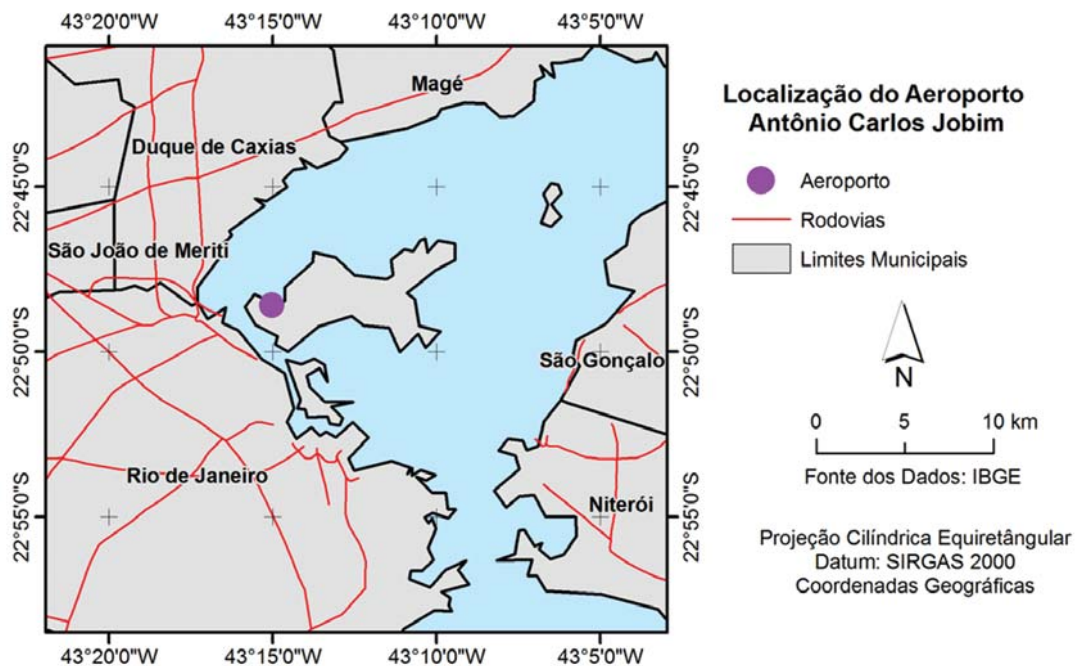


Figura 10.2: Mapa de localização do Aeroporto Antônio Carlos Jobim – RJ.

No mapa apresentado, a partir da figura anterior, podemos observar a representação do aeroporto por um ponto, enquanto as rodovias são representadas por linhas, e os territórios dos municípios estão sendo representados por polígonos. Na grande maioria das vezes, salvo em algumas exceções (ex.: cartas e mapas-imagem), todos os elementos presentes nos mapas serão apresentados por este conjunto de primitivos gráficos.



Nos mapas-imagem e cartas-imagem, fazemos uso de fotografias aéreas ou imagens de satélite para representação da superfície terrestre. A grande novidade é que todas as imagens utilizadas nestas representações são formadas a partir de pixels, e não pelos primitivos gráficos, já apresentados nesta aula (pontos, linhas ou

polígonos). O pixel, por sua vez, é a menor unidade de uma imagem, ou seja, as imagens são formadas a partir de um conjunto de pixels.

Para entender melhor, vamos fazer uma experiência em casa. Busque uma fotografia pessoal digital e abra-a em um software visualizador de imagens. Comece a ampliar seguidas vezes esta imagem (zoom) até chegar o momento em que ela começará a ficar “embaçada”. Em seguida, continue ampliando até o momento em que você conseguir ver os pixels que formam esta imagem.

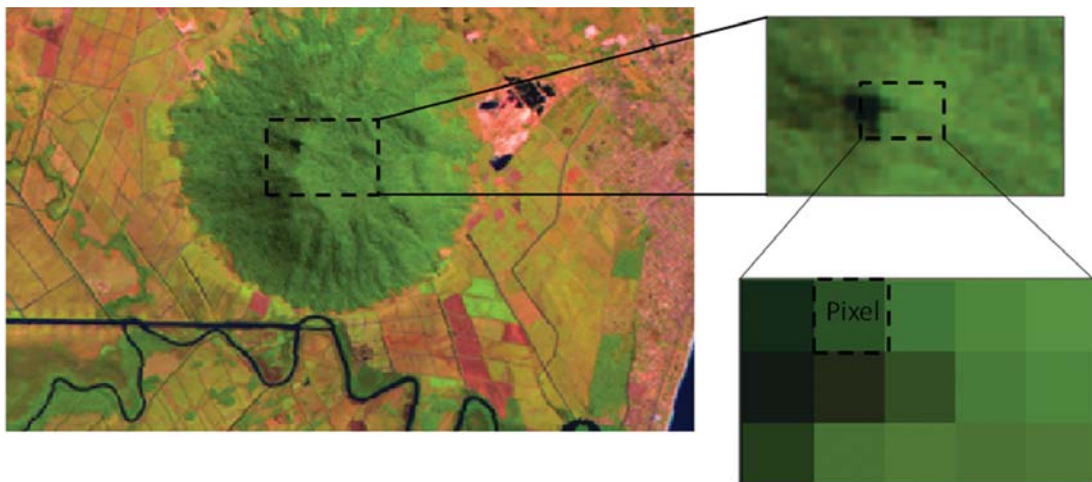


Figura 10.3: Ampliação da imagem e visualização do pixel.

É muito importante conhecermos os primitivos gráficos, uma vez que será através deles que conseguiremos construir diferentes simbologias para nossos dados temáticos. A simbologia nos mapas temáticos qualitativos será construída por diferentes tipos de pontos, linhas e polígonos, que juntos devem dar conta de diferenciar objetos, fenômenos, processos e eventos que existem ou ocorrem na superfície terrestre.

Os símbolos pontuais que são adotados para representar um lugar ou dados de posição, tais como: uma cidade, uma cota, o centro de uma distribuição, podem ser apresentados como: símbolos pictóricos, geométricos e associativos.

Os símbolos pictóricos são utilizados para representar a posição geográfica de ocorrência de um elemento pontual. Porém, neste tipo de representação, os símbolos estão associados à forma do objeto ou fenômeno mapeado, ou seja, quando olhamos para um símbolo pictórico, associamos a sua forma diretamente ao elemento que está sendo representado.



Figura 10.4: Símbolos pictóricos.

A eficácia alcançada com a utilização deste tipo de representação serve para “dispensar” o uso da legenda, ainda que na prática esta legenda tenha de estar presente no mapa. Ou seja, com o uso deste tipo de simbologia, tornamos a leitura do mapa mais “intuitiva”, dispensando, ou pelo menos minimizando, a leitura da legenda.

No entanto, é importante destacarmos uma importante limitação existente no uso de símbolos pictóricos, que está relacionada ao tamanho dos símbolos que deverão ser adotados. Para que os símbolos pictóricos sejam eficientes, deverão ter um tamanho suficiente para que possamos distinguir uns dos outros, o que acaba inviabilizando a sua utilização em algumas circunstâncias (ex.: mapas com grande quantidade de elementos).

Os símbolos geométricos não têm associação de forma com o fenômeno, sendo as formas mais comuns utilizadas: círculos, triângulos, retângulos, estrelas etc. Nessa simbologia, não teremos

problemas relacionados ao tamanho dos símbolos, mas criaremos uma grande dependência do uso constante da legenda.

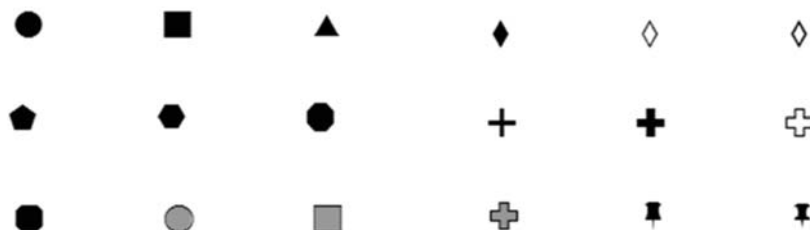


Figura 10.5: Símbolos geométricos.

Os símbolos associativos empregam uma combinação dos geométricos e pictóricos na construção de símbolos facilmente identificáveis. Neste tipo de representação, a legenda continua sendo necessária, porém em menor grau de "dependência" do que a existente no uso de símbolos geométricos, uma vez que os símbolos associativos relacionam-se mais com o objeto mapeado.



Figura 10.6: Símbolos associativos.

Vamos analisar exemplos práticos do uso dessas diferentes simbologias. Na figura a seguir, temos a construção de um mesmo mapa com simbologias diferentes. Observe a **Figura 10.7**, onde são apresentados dois mapas. No Mapa 1, foram usados símbolos pictóricos e, no Mapa 2, símbolos geométricos. Perceba que o esforço de leitura é maior no Mapa 2, onde os símbolos não estão associados à forma do fenômeno.

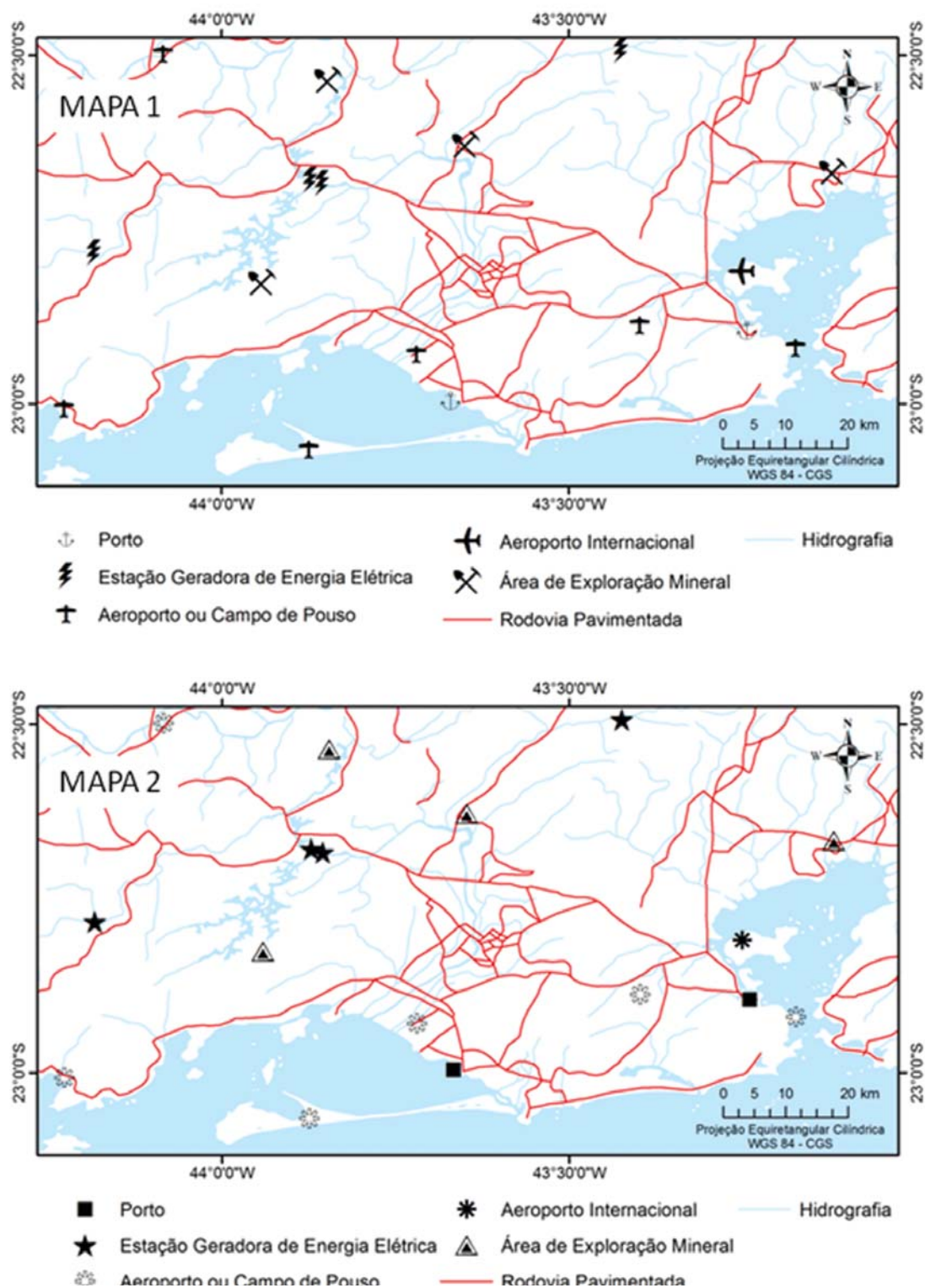


Figura 10.7: Diferentes simbologias para mapas temáticos qualitativos. Mapa 1: símbolos pictóricos. Mapa 2: símbolos geométricos.

No mapa a seguir (**Figura 10.8**), temos o exemplo de um mapa temático qualitativo que faz uso de símbolos associativos para diferenciar objetos presentes na superfície terrestre.

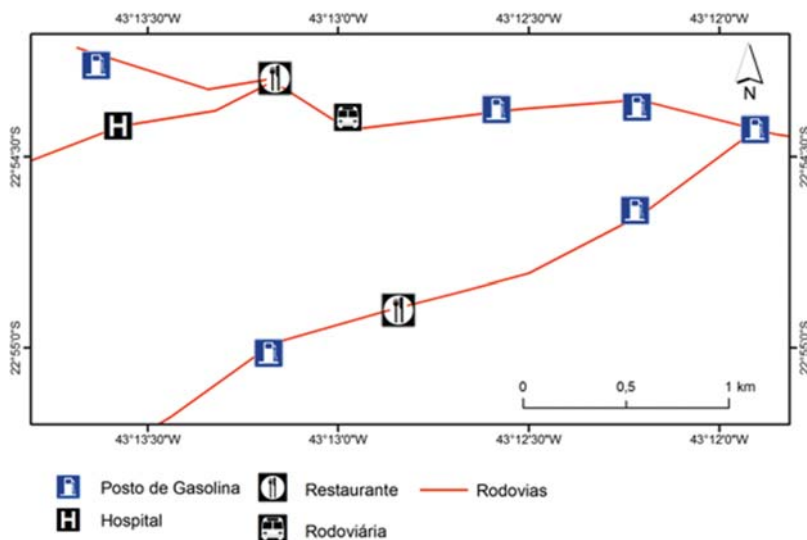


Figura 10.8: Mapa com símbolos associativos.

É comum encontrarmos diferentes tipos de símbolos pontuais (pictóricos, geométricos e associativos) na representação de diferentes tipos de fenômenos e objetos, no mesmo mapa temático. A utilização da simbologia por pontos não se restringe somente a um destes tipos de representação. No mapa de atividades econômicas na região Norte do Brasil, apresentado a seguir, temos a utilização de símbolos geométricos, pictóricos e associativos. Neste mapa, a mineração de bauxita, indústria, extração de madeira e criação de bovinos são apresentadas com símbolos pictóricos. Já os temas de mineração de manganês e extração de borracha são representados por símbolos geométricos. As regiões de mineração de ouro são representadas por uma simbologia associativa, fazendo uso das letras para a localização de áreas onde ocorrem estas atividades econômicas.

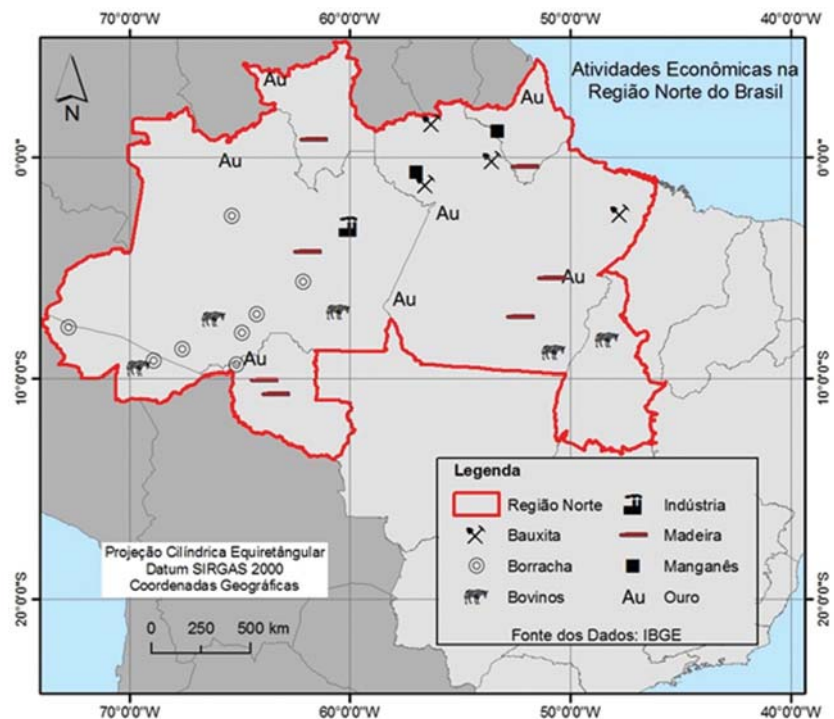


Figura 10.9: Atividades econômicas da região Norte do Brasil.

Já os símbolos lineares são utilizados para representar elementos que se apresentam como fluxos, ou ainda como contornos, tais como: cursos d'água, rodovias, limites etc. Podem ainda ser utilizados para mapear variáveis contínuas, como a altitude, que pode ser simbolizada a partir das curvas de nível.

As linhas podem diferenciar qualitativamente alguns elementos, a partir das seguintes variáveis:

- espessura;
- cor;
- contraste de brilho;
- continuidade;
- fechamento;
- complexidade.

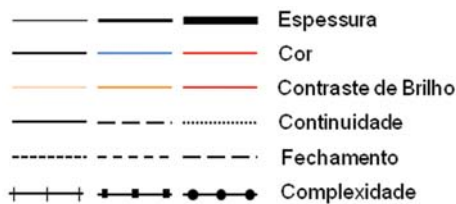


Figura 10.10: Variáveis visuais de linhas.

Dentro do mapeamento qualitativo, a espessura pode ser usada para diferenciar rodovias duplicadas de estradas comuns. As cores podem diferenciar as rodovias da hidrografia, por exemplo. O contraste de brilho (variações de tons de uma mesma cor) pode ser aplicado na diferenciação de estradas pavimentadas e sem pavimentação. A continuidade (tracejado e pontilhado) e o fechamento (espaçamento entre os traços) podem diferenciar rios perenes de rios temporários. A complexidade é normalmente utilizada pra diferenciar as vias férreas, ou dutos, das demais representações lineares. Vejamos no exemplo a seguir a utilização destas variáveis em um mapa temático qualitativo.

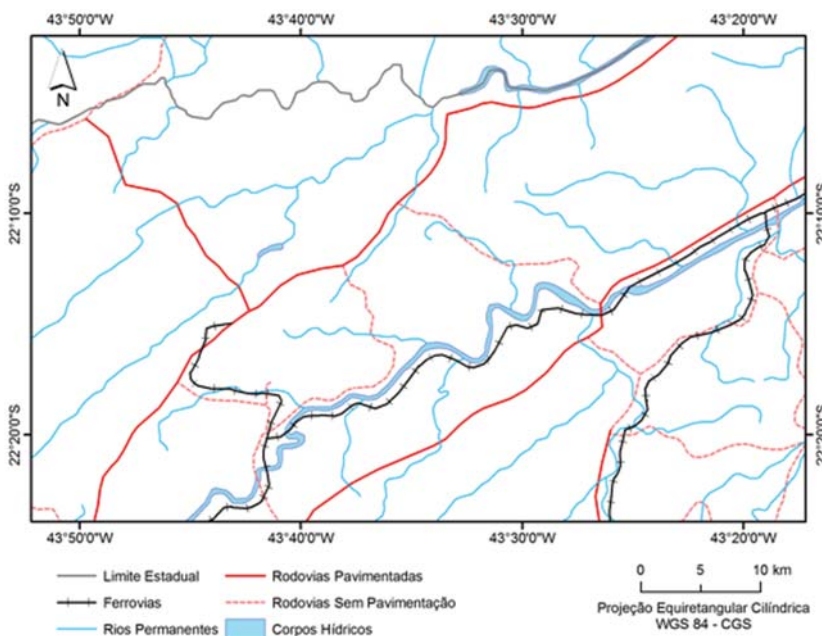


Figura 10.11: Representação qualitativa por variáveis lineares.

Já os polígonos, também conhecidos como símbolos zonais, de área ou planares, são utilizados para caracterizar a ocorrência de um atributo comum em determinados recortes espaciais, como por exemplo: corpos hídricos, jurisdição administrativa, tipo de solo, vegetação etc.

Os polígonos podem diferenciar qualitativamente alguns elementos, a partir das seguintes variáveis:

- cores;
- contornos;
- hachuras.

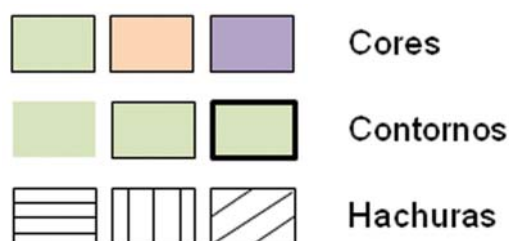


Figura 10.12: Representação qualitativa por variáveis zonais.

As hachuras, que também podem possuir diferentes tipos de orientação e espaçamento, são muito utilizadas em situações em que os mapas são impressos em preto e branco. Vejamos a seguir o exemplo de um mapa qualitativo em que empregamos diferentes tipos de hachuras.

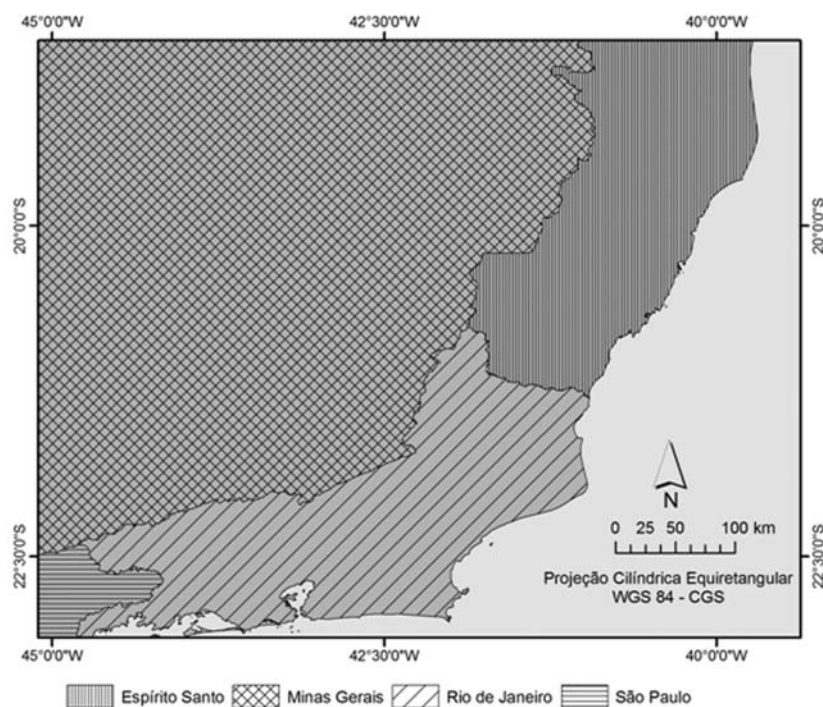


Figura 10.13: Mapa do Rio de Janeiro e estados vizinhos com uso de hachuras.





Agora vamos exercitar tudo que aprendemos na primeira parte desta aula!



Atende ao Objetivo 1

1. Observe a legenda a seguir e responda ao que se pede:

LEGENDA

| | | | |
|---|---------------------------|---|-----------------------|
|  | Estradas Pavimentadas |  | Localidades |
|  | Estradas Sem Pavimentação |  | Obras e Edificações |
|  | Arruamentos |  | Curvas Mestras |
|  | Caminhos |  | Curvas Intermediárias |
|  | Trilhas |  | Rios e Canais |
|  | Linha Férrea |  | Vegetação |
| | |  | Lagos ou Lagoas |

Quais variáveis visuais estão sendo utilizadas na construção desta legenda? Descreva-as.

Resposta Comentada

A legenda utilizada faz uso de diferentes variáveis visuais para representar qualitativamente alguns importantes elementos. O tamanho e a forma são aplicados para os símbolos geométricos de pontos, usados na representação das localidades e de obras e edificações. As cores são utilizadas para diferenciar estradas, arruamentos, caminhos, trilhas, linhas férreas, curvas de nível e rios. Além disso, são as cores que diferenciam a vegetação dos lagos ou lagoas, também. O contraste de brilho é utilizado para diferenciar as curvas intermediárias das curvas mestras e a continuidade distingue as estradas pavimentadas das estradas sem pavimentação, e ainda, os caminhos das trilhas. Já a complexidade é quem diferencia as linhas férreas das demais variáveis visuais, completando assim todas as representações presentes na legenda.

Os mapas temáticos ordenados

Na aula anterior (Aula 9), vimos que os mapas ordenados são caracterizados por estabelecerem classificações hierárquicas entre objetos ou recortes espaciais representados. Aprendemos também que, neste tipo de mapa, não explicitamos na legenda nenhuma relação de proporcionalidade, ainda que tenhamos utilizado critérios quantitativos para criar uma hierarquização.

É igualmente necessário admitir que o tempo cronológico também é uma variável, ou componente, que se apresenta naturalmente ordenada. Isto faz com que os mapas qualitativos que usam a ideia de tempo em suas representações sejam também considerados mapas ordenados, já que existirá em sua legenda a ideia de ordem temporal.

Assim como nos mapas temáticos qualitativos, os mapas ordenados também fazem uso dos pontos, linhas e polígonos para construir os símbolos responsáveis pela concepção de hierarquização na representação. Porém, existem especificidades que devem ser consideradas no momento de fazermos as escolhas corretas. Vejamos quais são estas particularidades.

Na representação de pontos, geralmente, adotamos símbolos de mesmo tamanho, que podem ou não possuir cores diferentes. No entanto, na grande maioria das vezes, obtemos mais êxito em passarmos a concepção de ordem quando adotamos símbolos de pontos com preenchimentos (ou marcas) diferentes.

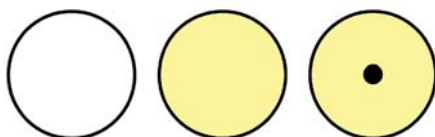


Figura 10.14: Símbolos de pontos com preenchimentos diferentes.

Vejamos no mapa a seguir a utilização de símbolos de pontos para a representação de alguns níveis de hierarquia urbana no Brasil.

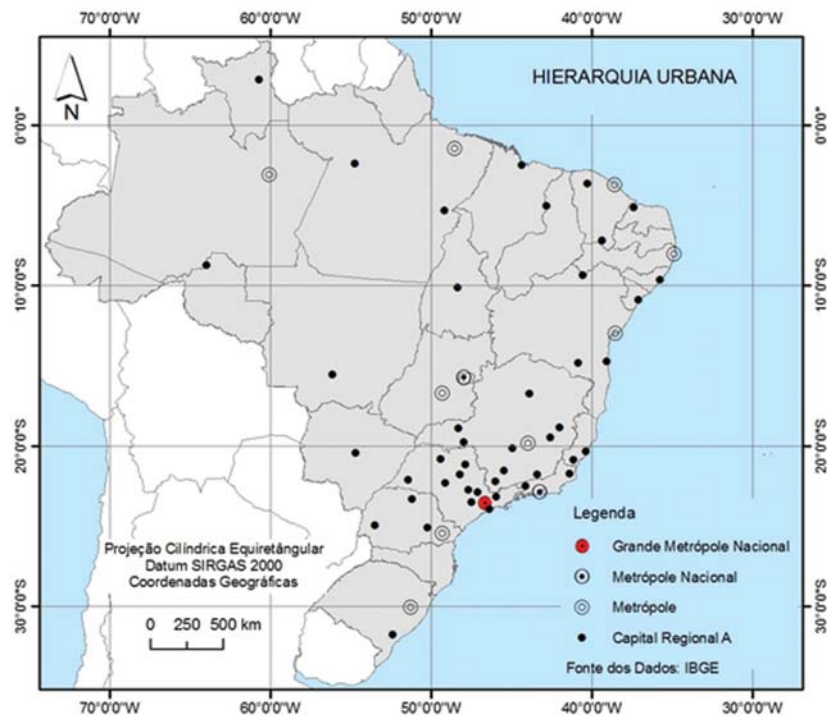


Figura 10.15: Hierarquia urbana no Brasil.

Para as manifestações lineares, geralmente, são utilizadas as cores, variações de tons, espessuras, e até mesmo do valor do traço, para indicar uma ordem ou hierarquia.



Quando fazemos uso de cores ou tons (brilho), devemos adotar as cores mais vivas ou os tons mais fortes para as manifestações mais importantes, dentro de uma ordem gradativa.

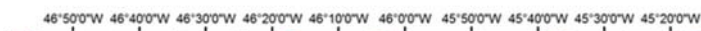


Figura 10.16: Variações de traçado e tons para linhas.

Observe no mapa a seguir um exemplo da utilização de diferentes tipos de linhas na representação de elementos hierarquicamente organizados. No exemplo, temos a hierarquização de estradas, segundo sua administração (federal, estadual, municipal).

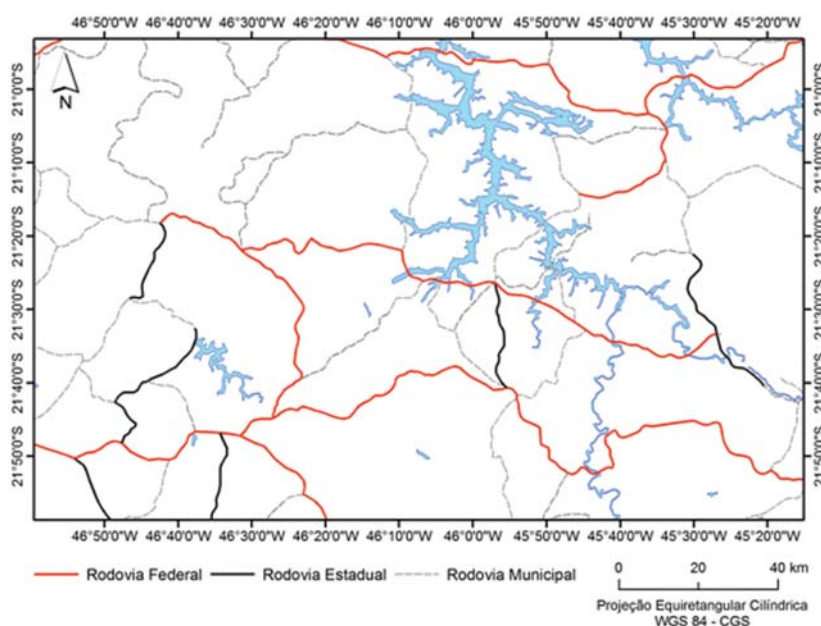


Figura 10.17: Mapa de rodovias, segundo administração (federal, estadual ou municipal).

No uso de polígonos para representação de áreas, é comum utilizarmos cores ou variações de tons de cores e ainda hachuras com diferentes espaçamentos para a representação de zonas (áreas) de diferentes níveis hierárquicos, de acordo com uma variável qualquer.

No mapa a seguir, temos uma representação hierárquica para o mapa de unidades geológicas. É importante percebermos que os tipos de substratos geológicos foram organizados de acordo com a idade de sua formação (tempo geológico), tendo a utilização de cores mais vivas para as formações mais recentes.

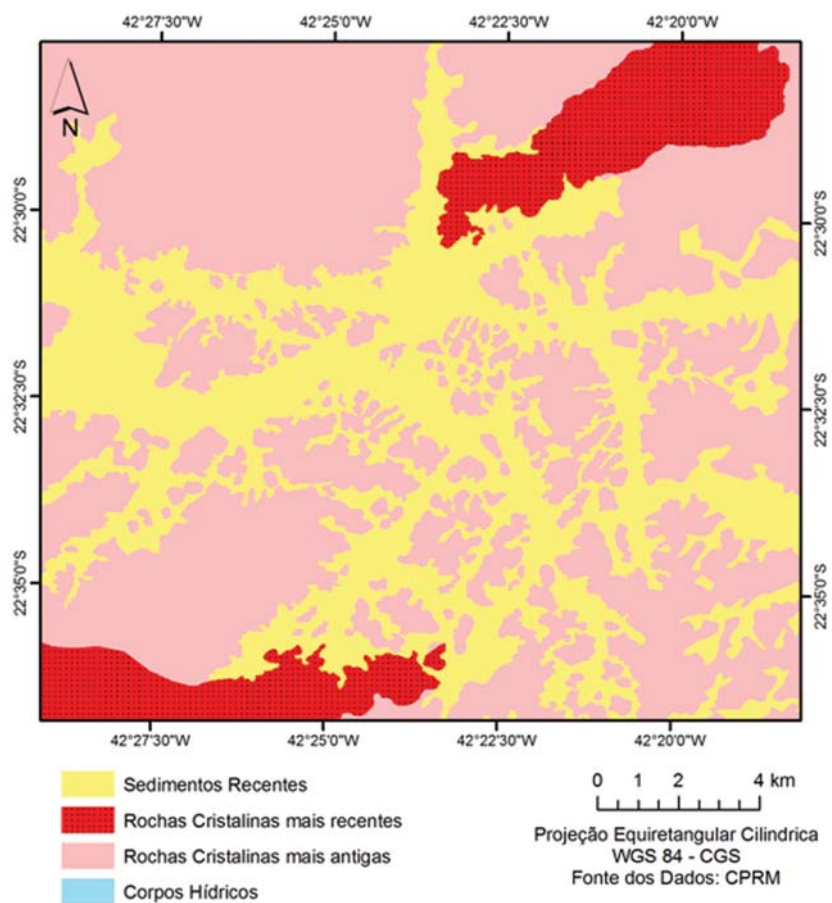


Figura 10.18: Mapa geológico em ordem cronológica.

Vamos aprender um pouco mais, resolvendo as próximas atividades!

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

sendo mapeado. Em relação aos elementos lineares, podemos adotar diferentes variações, tais como: espessura, cor, brilho, continuidade, fechamento e complexidade. Nos polígonos (representações zonais), as variações mais adotadas são cores, contorno e hachuras.

Nas representações ordenadas, o objetivo é promover a hierarquização dos elementos que estão sendo representados e, por isso, a simbologia adotada deve conduzir o leitor do mapa a esta perspectiva. A ordem pode ser estabelecida por critérios de importância (política, econômica etc.) ou ainda em razão do tempo (ordem cronológica).

Sendo assim, é comum adotarmos pontos de uma mesma forma e tamanho, com alterações apenas em seu preenchimento, para podermos provocar a ideia de hierarquização. Em tratamento de manifestações lineares, é comum utilizarmos diferentes cores, variações de tons, espessuras, e até mesmo do valor do traço, para indicar uma ordem ou hierarquia. Quando fazemos uso de cores ou tons (brilho), devemos adotar as cores mais vivas ou os tons mais fortes para as manifestações mais importantes, dentro da ordem hierárquica estabelecida.

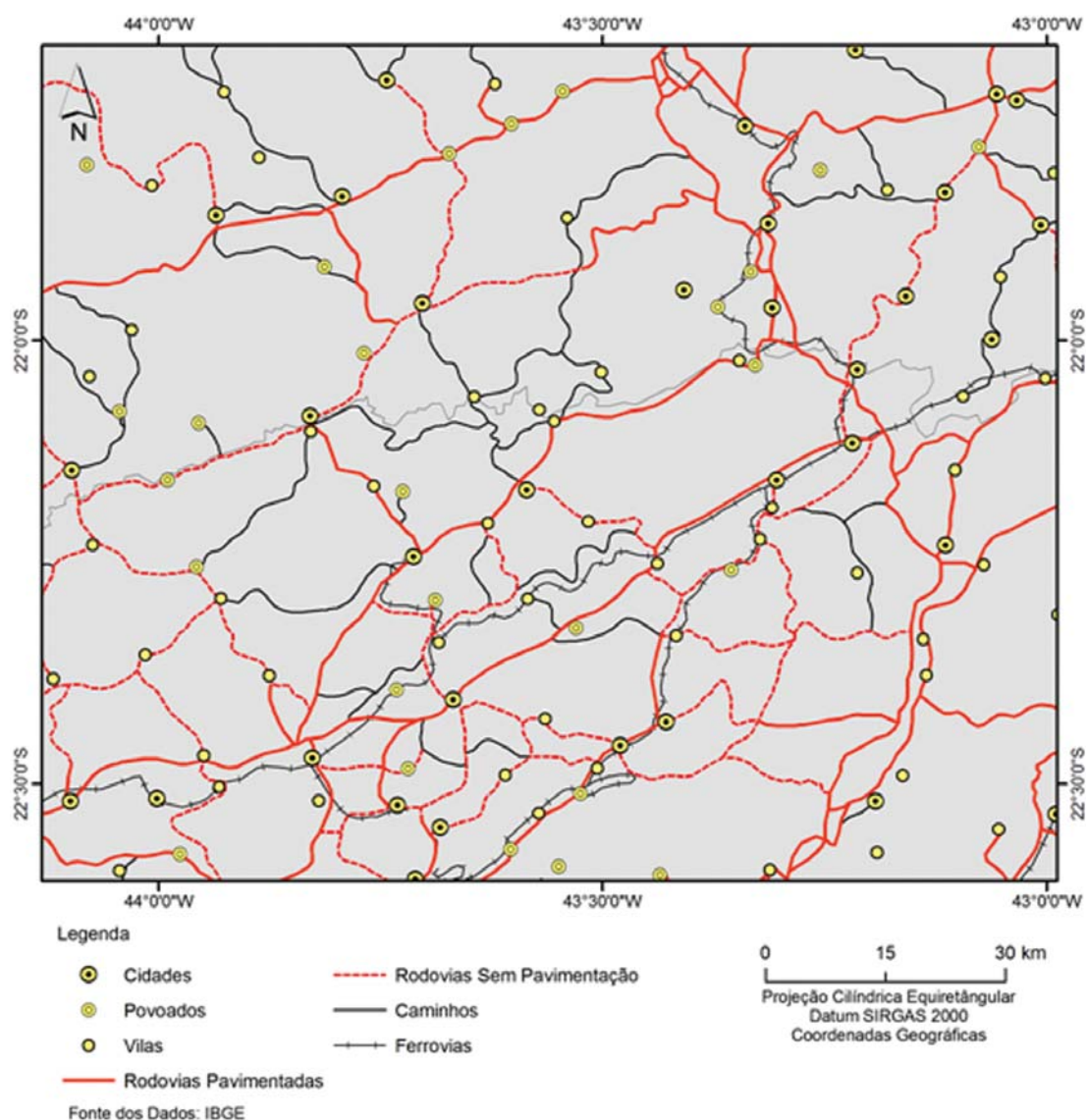
CONCLUSÃO

Nesta aula, aprendemos mais sobre processos relacionados à representação de variáveis temáticas, abordando de maneira mais específica o mapeamento temático qualitativo e ordenado. Além disso, discutimos o uso e a construção de variáveis visuais específicas para cada um dos tipos de primitivos gráficos (pontos, linhas e polígonos) utilizados nestes mapeamentos.

Atividade Final

Atende aos Objetivos 1 e 2

Observe o mapa a seguir e faça o que é solicitado.



Descreva a forma com que as variáveis visuais foram utilizadas no mapa anterior, apontando os elementos que estão organizados de forma hierárquica e de forma nominal (qualitativa).

Resposta Comentada

Na legenda do mapa, identificamos a existência de símbolos que têm por objetivo diferenciar qualitativamente alguns elementos mapeados. Para estes exemplos, temos rodovias, caminhos e ferrovias, que se diferenciam uns dos outros através do uso de linhas com cores, continuidade e espaçamentos diferentes. Percebemos nesta situação que se trata de uma representação qualitativa.

Para cidades, povoados e vilas, representados a partir de pontos, foram escolhidos símbolos geométricos com mesma cor e tamanho, mas com diferentes tipos de marcas ou preenchimentos. Este tipo de simbologia é comum quando desejamos promover o conceito de hierarquização, classificando estes itens como temáticos ordenados.

RESUMO

A simbologia nos mapas temáticos qualitativos será construída por diferentes tipos de pontos, linhas e polígonos, que juntos devem dar conta de diferenciar objetos, fenômenos, processos e eventos que existem ou ocorrem na superfície terrestre.

Os símbolos de pontos são adotados para representar um lugar ou dados de posição, tais como: uma cidade, uma cota, o centro de uma distribuição etc. Estes símbolos podem ser apresentados como: pictóricos, geométricos e associativos.

Nos símbolos pictóricos, os elementos estão associados à forma do objeto ou fenômeno mapeado, ou seja, quando olhamos para um símbolo pictórico, associamos a sua forma diretamente ao elemento que está sendo representado. Os símbolos geométricos não têm associação de forma com o fenômeno, sendo as formas mais comuns utilizadas os círculos, triângulos, retângulos, estrelas etc. Por fim, os símbolos associativos empregam uma combinação dos geométricos e pictóricos na construção de símbolos facilmente identificáveis.

Os símbolos lineares são utilizados para representar elementos que se apresentam como fluxos, ou ainda como contornos, tais como: cursos d'água, rodovias, limites etc. As linhas podem diferenciar qualitativamente alguns elementos, a partir da espessura, cor, brilho, continuidade, fechamento e complexidade.

Já os polígonos, também conhecidos como símbolos zonais, de área ou planares, são utilizados para caracterizar a ocorrência de um atributo comum em determinados recortes espaciais, como por exemplo: água, jurisdição administrativa, tipo de solo, vegetação etc. Estes podem se diferenciar através das cores, dos contornos ou até mesmo de hachuras.

Assim como nos mapas temáticos qualitativos, os mapas ordenados também fazem uso de pontos, linhas e polígonos para construir os símbolos responsáveis pela concepção de hierarquização na representação. Na representação ordenada, geralmente, adotamos símbolos de mesmo tamanho, que podem ou não possuir cores diferentes. No entanto, na grande maioria das vezes, obtemos mais êxito em passarmos a concepção de ordem quando adotamos símbolos de pontos com preenchimentos (ou marcas) diferentes.

Para as manifestações lineares, geralmente são utilizadas as cores, variações de tons, espessuras e até mesmo o valor do traço, para indicar uma ordem ou hierarquia. Em se tratando de uso de polígonos para representação de áreas, é comum utilizarmos cores ou variações de tons de cores e ainda hachuras com diferentes espaçamentos para a representação de zonas (áreas) de distintos níveis hierárquicos para uma variável qualquer.

Informação sobre a próxima aula

Na próxima aula, discutiremos a construção dos mapas temáticos quantitativos, apresentando sua importância para representação de diferentes temáticas de interesse geográfico.

Aula 11

Mapas temáticos quantitativos

*Vinicius da Silva Seabra
Otavio Rocha Leão*

Meta da aula

Representar variáveis quantitativas a partir de mapas temáticos.

Objetivos

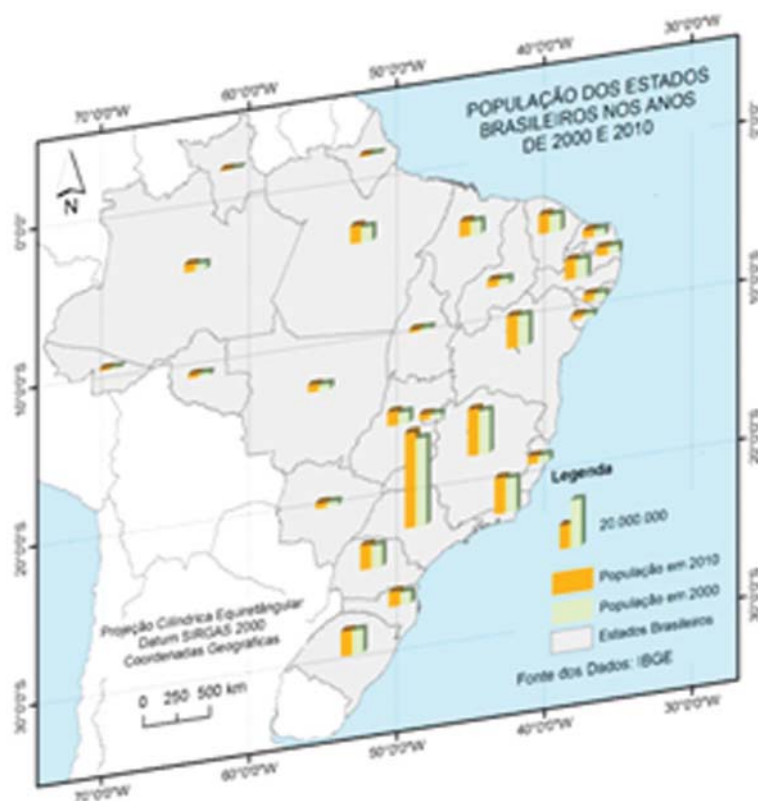
Esperamos que, ao final desta aula, você seja capaz de:

1. descrever os processos relacionados à elaboração dos mapas temáticos quantitativos;
2. interpretar diferentes tipos de mapas quantitativos.

INTRODUÇÃO

Nas aulas anteriores, aprendemos que os mapas temáticos podem ser classificados como: qualitativos, ordenados e quantitativos. Estas classificações estão relacionadas ao tipo de dado representado e também aos objetivos que nortearam a construção dos mapas.

Se o objetivo de um mapa for diferenciar objetos, fenômenos, processos ou quaisquer outros elementos presentes na superfície terrestre, este mapa deverá ser qualitativo e terá especificidades que outros tipos de mapas não terão. Já um mapa ordenado tem o objetivo de hierarquizar um mesmo tipo de elemento da superfície terrestre, seja por ordem de importância, por critérios econômicos, por tempo cronológico etc.



Nesta aula, estudaremos os mapas temáticos quantitativos, compreendendo todas as etapas de sua construção, os cuidados relacionados à sua apresentação e sua importância para a compreensão de alguns temas geográficos. Desta maneira, estaremos encerrando uma parte muito importante da nossa disciplina Cartografia Temática.

Daqui pra frente, devemos ser capazes de observar os mapas e identificar seus objetivos, os tipos de dados que estão representando e, por fim, compreender a realidade a partir de seus códigos. Portanto... Vamos aprender mais sobre Cartografia?

As etapas de construção dos mapas temáticos quantitativos

Os métodos quantitativos de representação nos mapas temáticos são utilizados para apresentar relações de proporcionalidade entre classes ou objetos mapeados. Sendo assim, podemos dizer que nos mapas temáticos quantitativos representamos a intensidade da ocorrência de uma mesma variável, não sendo o principal objetivo do mapeamento a diferenciação nominal das informações.

Podemos dizer que este tipo de mapeamento é muito mais complexo, já que depende de um conjunto maior de processamento das informações. Além disso, o processo de construção de um mapa temático quantitativo oferece muitas possibilidades de escolha dos símbolos e métodos de representação a serem adotados, o que requer uma atenção especial na escolha das possibilidades existentes.

Quanto à complexidade do tratamento das informações, os dados temáticos quantitativos podem ser classificados em:

- mapas por quantidades absolutas;
- mapas por quantidades calculadas ou derivadas.

Os mapas por quantidades absolutas não necessitam de um maior tratamento das informações para serem representados (ex.: potencial hi-

drelétrico por estado, população absoluta dos países do mundo, número total de pessoas com acesso à internet etc.). Vejamos como exemplo o mapa a seguir, que apresenta a população dos estados brasileiros, a partir de quantidades absolutas.

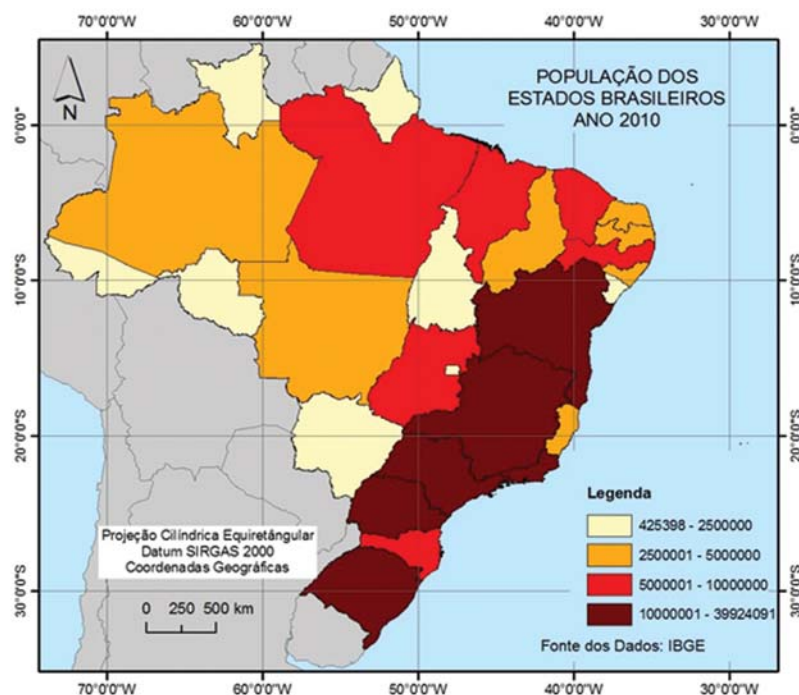


Figura 11.1: População dos estados brasileiros. Exemplo de mapa por quantidades absolutas.

Já os mapas por quantidades, calculadas ou derivadas, exigem tratamentos estatísticos e matemáticos, já que mostram os valores derivados através de cálculos (razões, taxas etc.) de dados absolutos (ex.: consumo *per capita*, densidade demográfica, taxa de natalidade etc.). Vejamos, no exemplo a seguir, o mapa de densidade populacional dos estados brasileiros, onde a variável mapeada é calculada pela razão do total populacional de cada unidade federativa por sua respectiva área em quilômetro quadrado (população ÷ área). Podemos observar na legenda do mapa que a variável representada são habitantes por quilômetros quadrados (km²).

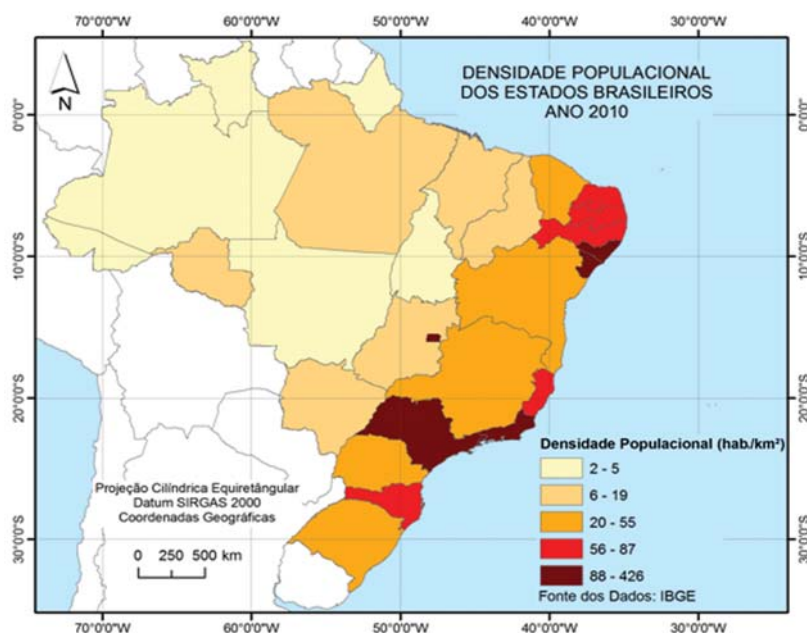


Figura 11.2: Mapa de densidade populacional dos estados brasileiros. Exemplo de mapa por quantidades, derivadas ou calculadas.

Na grande maioria das vezes, os mapas quantitativos são representados a partir de intervalos de classe que apresentam uma mesma simbologia (ex.: cores) para as unidades mapeadas (ex.: estados) que possuem uma determinada similaridade. Vejamos a **Figura 11.3** como exemplo. É a legenda do mapa da **Figura 11.2**.



Figura 11.3: Legenda do mapa de densidade populacional dos estados brasileiros. Exemplo de mapa por quantidades, derivadas ou calculadas.

Nessa legenda, os estados brasileiros que possuem a densidade populacional entre 2 e 5 hab./km² serão representados com o tom de cor mais claro, pertencente à primeira classe. Os estados com densidade populacional entre 6 e 19 hab./km² serão representados pela segunda classe, com um tom de cor mais escuro, e assim sucessivamente.

A definição do número de classes de um mapa temático quantitativo deve garantir que a representação não seja homogênea, e, por isso, não devemos adotar um número de classes muito pequeno. Ao mesmo tempo, não devemos adotar muitos intervalos, para não correremos o risco de dificultar a leitura do mapa.

Na verdade, o número de classes de uma mapa temático quantitativo estará sempre associado às variáveis que estarão sendo mapeadas e aos aspectos que devem ser observados no mapa. Com isso, esta escolha deverá ser feita caso a caso, não havendo nunca uma regra ou padrão em sua definição. Alguns autores recomendam a definição de um número entre 3 e 7 intervalos de classe, sendo raras as circunstâncias em que escolhemos algo que vá além ou aquém destes valores. Nos mapas utilizados como exemplo nesta aula (população dos estados brasileiros e mapa de densidade populacional dos estados brasileiros) foram utilizados 4 e 5 intervalos de classe, respectivamente.

É muito importante sabermos que mapas gerados a partir de um mesmo conjunto de dados, mas com número de classes diferentes, poderão resultar em mapas distintos. Vejamos a seguir dois mapas de densidade populacional dos estados brasileiros, utilizando intervalos de classe diferentes. Podemos perceber que os resultados finais serão distintos.

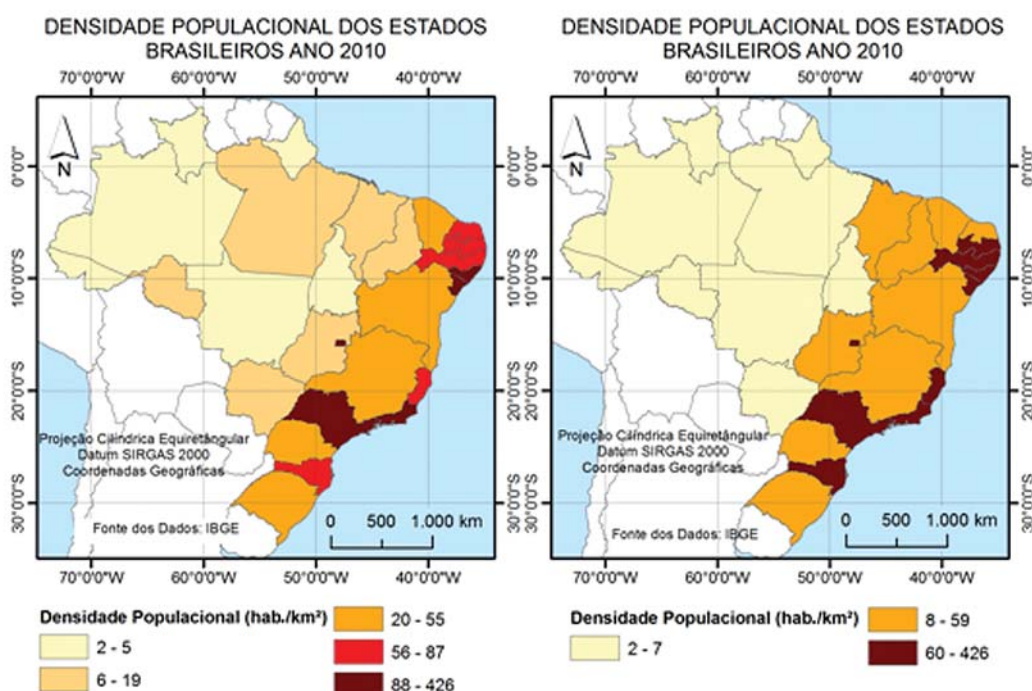


Figura 11.4: Densidade demográfica mapeada em números de classes diferentes.

No primeiro exemplo, foram adotadas 5 classes, diferenciando mais os estados brasileiros em função da densidade demográfica do que no segundo exemplo, em que foram adotados apenas 3 intervalos de classe. Tecnicamente, os dois mapas estão corretos, e a escolha entre um ou outro deve considerar os objetivos a serem alcançados com o mapa.

Os mapas também podem se diferenciar de acordo com os tipos de intervalos de classe adotados. Ou seja, ainda que tenhamos o mesmo número de classes, se escolhermos critérios diferentes para a definição destes intervalos, os mapas finais serão diferentes. Vejamos os exemplos a seguir, onde serão exibidos dois mapas com intervalos de classe diferentes.

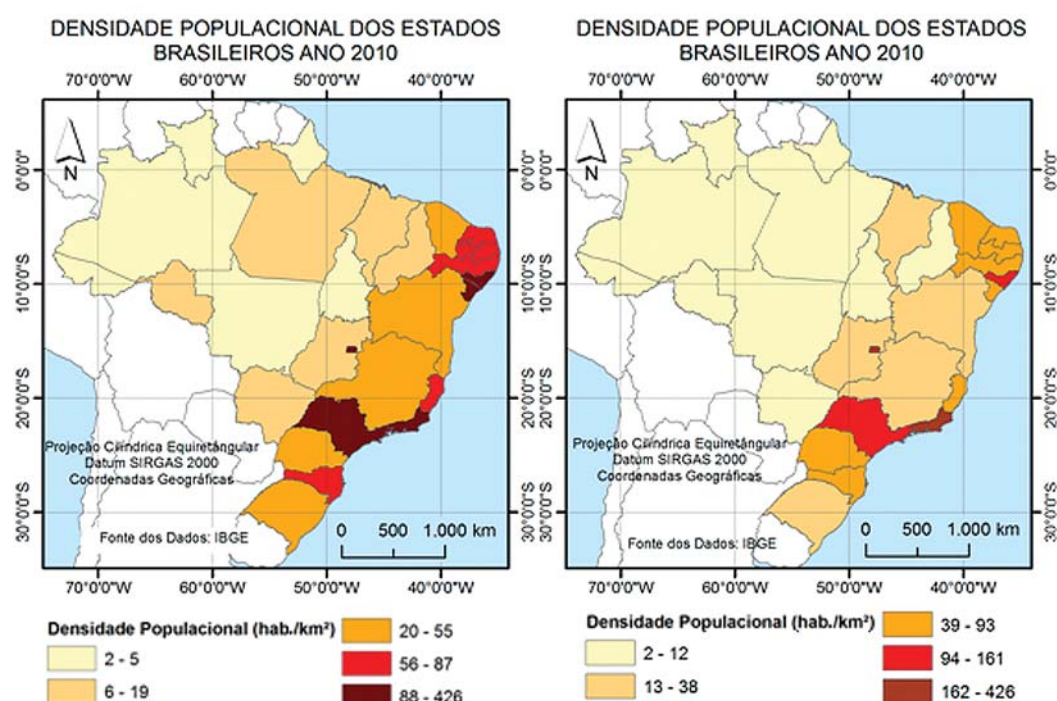


Figura 11.5: Densidade demográfica mapeada em números de classes diferentes.

Podemos verificar que os intervalos de classe dos mapas da **Figura 11.5** possuem valores distintos, o que acaba resultando na representação da densidade demográfica de maneira diferenciada. Vamos observar a primeira classe nos dois mapas anteriores. No primeiro mapa, a menor classe de densidade demográfica vai até 5 hab./km² (2-5km²), enquanto no segundo mapa, esse intervalo vai até 12 hab./km² (2-12km²).

Em virtude disso, temos no primeiro mapa apenas 6 estados pertencentes à primeira classe, enquanto no segundo mapa o número de estados na primeira classe chega a 10. Se fizermos esta comparação para as outras classes, vamos identificar as mesmas diferenças significativas.

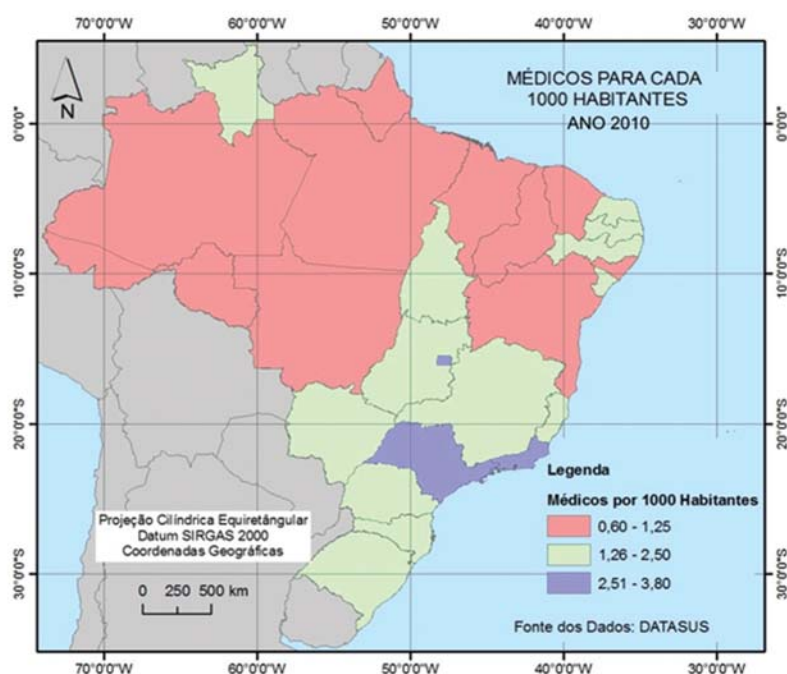
Os intervalos de classe também deverão ser escolhidos de acordo com os dados utilizados e com os objetivos a serem alcançados com o mapa. A sua definição pode ser apoiada por métodos estatísticos, ou ser feita manualmente, caso o criador do mapa seja amplo conhecedor do tema mapeado.

Agora vamos exercitar o que aprendemos na primeira parte desta aula!



Atende ao Objetivo 1

1. Observe o mapa a seguir e responda:



a) Como podemos classificar o mapa quanto à complexidade do tratamento das informações? Justifique sua resposta.

b) Quantos intervalos de classe existem no mapa? Fale um pouco sobre eles.

Resposta Comentada

a) Trata-se de um mapa temático, por quantidades calculadas ou derivadas, já que a variável representada é resultante da razão (divisão) entre o número de médicos de cada uma das unidades federativas (estados e capital federal) pelo total populacional de cada uma destas unidades (população total).

b) O mapa está sendo apresentado a partir de três intervalos de classe. O primeiro intervalo representa os estados em situação mais crítica na relação de médicos por habitantes, variando de 0,60 a 1,25 médico/habitantes. Nesta classe, temos boa parte dos estados do Norte (exceto Roraima e Tocantins) e Nordeste do país (com exceção de Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas). Além destes, inclui-se também na primeira classe temática o estado de Mato Grosso.

A classe que apresenta as melhores condições na relação médicos/habitantes tem o intervalo de 2,51 a 3,8. Nesta classe, estão inseridos os estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, e ainda o Distrito Federal. A classe intermediária vai de 1,26 a 2,50 médicos/habitantes, agrupando todos os demais estados do Brasil.



Os tipos de mapas temáticos quantitativos

Como vimos anteriormente, os mapas temáticos quantitativos têm como objetivo principal a representação da intensidade de ocorrência de uma variável qualquer, estabelecendo com isso uma relação de proporcionalidade entre as unidades mapeadas. Estas variáveis podem ser representadas de maneira direta, ou seja, sem tratamento algum (quantidades absolutas), ou podem sofrer tratamentos matemáticos e estatísticos para serem representadas (quantidades calculadas ou derivadas).

Assim como nos mapas qualitativos e ordenados, os mapas quantitativos apresentam muitas alternativas na escolha das simbologias a serem utilizadas. Os símbolos adotados, assim como nos outros tipos de mapas, estarão associados aos primitivos gráficos possíveis, que são pontos, linhas e polígonos.

Vamos aos exemplos para compreendermos melhor o uso de simbologias nos mapeamentos temáticos quantitativos!

Quando a ocorrência mapeada está associada a um ponto, como em cidades, por exemplo, a forma mais comum de mapeamento dá-se a partir do uso de símbolos proporcionais. Neste tipo de representação, o tamanho dos símbolos está associado, ou relativizado, à intensidade da ocorrência ou do fenômeno. Observe com atenção o mapa a seguir (mapa de população das capitais dos estados brasileiros).

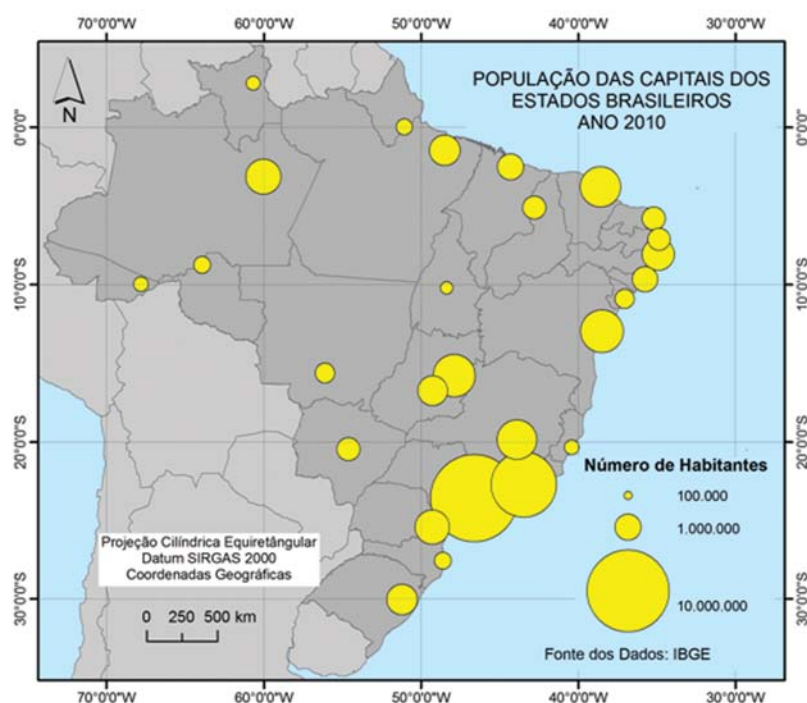


Figura 11.6: Mapa de população das capitais dos estados brasileiros por símbolos proporcionais.

No mapa de população das capitais dos estados brasileiros, podemos observar que as cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo ganham grande destaque, com círculos que são muito superiores aos demais. Significa dizer que estas capitais possuem os maiores contingentes populacionais do Brasil, e o tamanho do círculo, ainda que possa parecer exagerado, demonstra essa superioridade numérica.

Em algumas circunstâncias, estes mapas podem parecer até mesmo “poluídos”, criando dificuldades de leitura para quem não está habituado com o tema. Este “efeito” é proposital já que, na maior parte das situações, o seu uso deverá ser feito quando quisermos mostrar alguma concentração ou má distribuição de uma variável. Observem o mapa a seguir, levando em consideração o que acabou de ser dito.

Distribuição da população em 2000

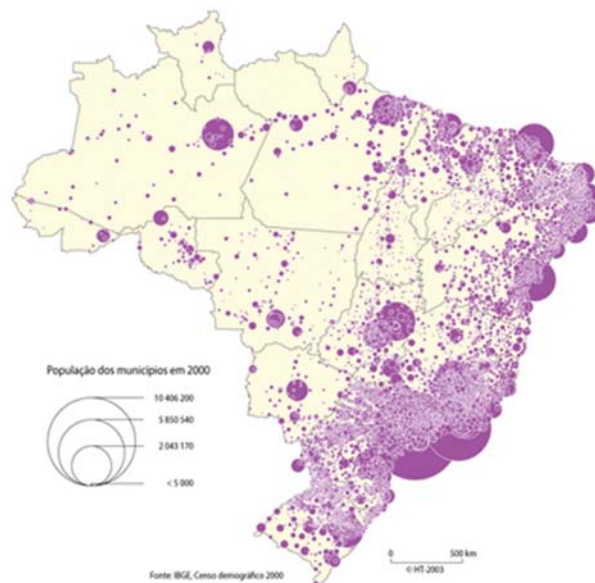


Figura 11.7: Distribuição da população dos municípios brasileiros em 2000.

Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/64/ARCHELLA_E_THERY_img_06.png

O mapa de distribuição da população dos municípios brasileiros no ano 2000 mostra que a população brasileira está distribuída majoritariamente no litoral do Brasil e que em algumas áreas do interior temos ainda relativos “vazios populacionais”.

É importante lembrarmos que nos exemplos anteriores não usamos pontos diferentes para intervalos de classe diferentes, mas fizemos uso de pontos proporcionais à variável mapeada. Nos mapas anteriores, não existem intervalos de classe! Ou seja, cada ponto foi criado especificamente de acordo com a intensidade da variável mapeada, que no caso foram os habitantes (população). Vejamos no exemplo a seguir o uso de pontos diferentes em classes temáticas diferentes (intervalos de classe). Percebamos a diferença, quando usamos intervalos de classe!

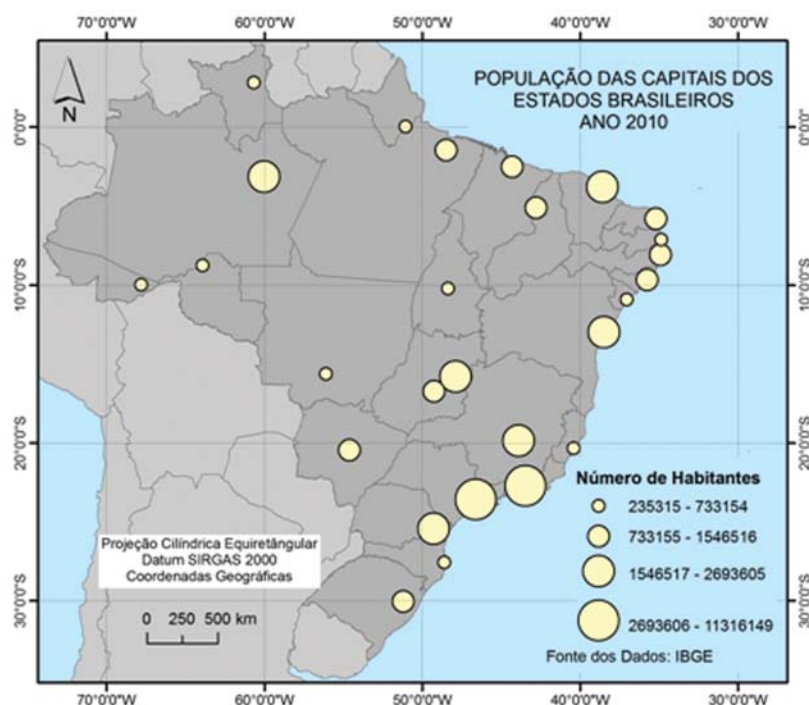


Figura 11.8: Mapa de população das capitais dos estados brasileiros por símbolos graduados (intervalos de classe).

No mapa anterior, em que usamos intervalos de classe, percebiam que os estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, que pertencem à mesma classe temática, são representados por círculos do mesmo tamanho. Percebiam também como a legenda é estruturada a partir de intervalos de classe. Diferencie este mapa do mapa de população das capitais dos estados brasileiros, por símbolos proporcionais, para compreender melhor as diferenças (**Figura 11.6**).

Nos mapeamentos quantitativos, as linhas são na grande maioria das vezes utilizadas para a representação da intensidade de fluxos. Neste tipo de situação, na maioria das vezes, adotamos linhas de espessuras diferentes para mostrar fluxos de intensidade diferentes, sendo também comuns em algumas situações a utilização de cores nesta distinção. Vejamos no exemplo a seguir.

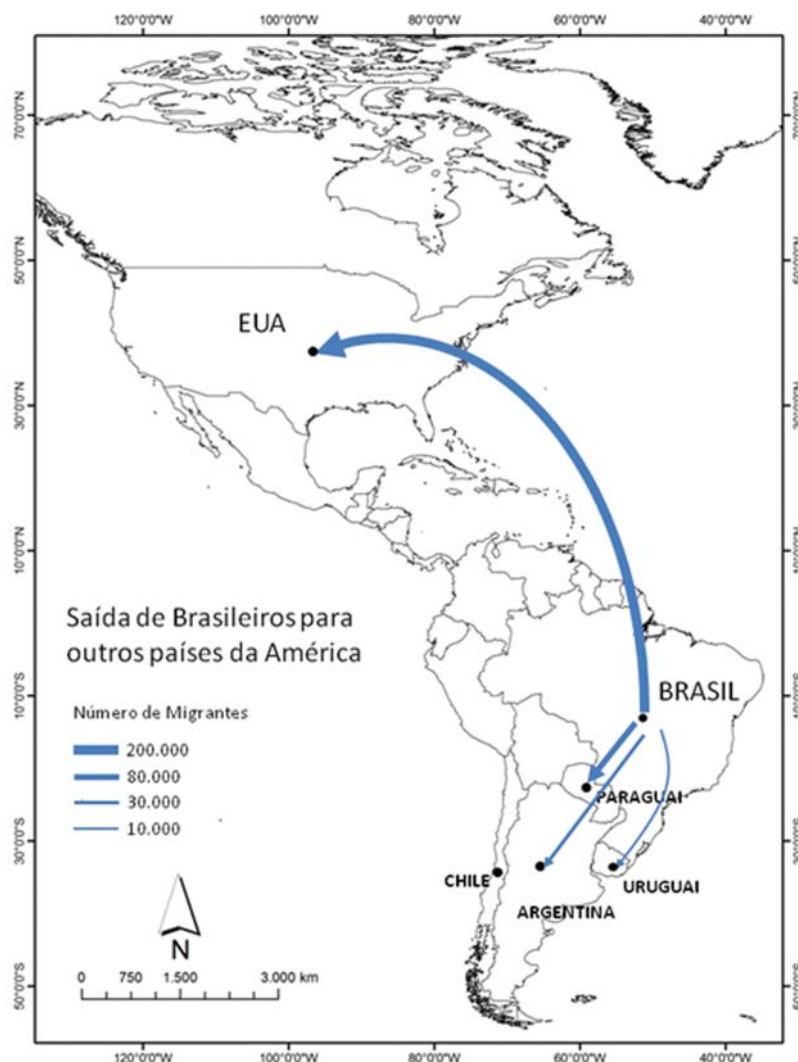


Figura 11.9: Saída de brasileiros para outros países americanos.

No mapa anterior, temos a quantificação dos fluxos emigratórios (saída de brasileiros para o exterior), representados a partir de linhas de espessuras diferentes. Assim como nos símbolos pontuais, a espessura da linha está matematicamente associada à quantidade de pessoas, ou seja, neste tipo de mapa temos o uso de linhas proporcionais.

Quando a representação está associada a polígonos, podemos adotar diferentes estratégias de representação. As mais comuns e abordadas nesta aula são os mapas coropléticos, a densidade de pontos e a simbolização por gráficos (*charts*).

Os mapas coropléticos são utilizados quando mapeamos alguma variável a partir de unidades espaciais predefinidas, como por exemplo: países, regiões, estados etc. Neste tipo de mapeamento, utilizamos os intervalos de classe e variações de tons de cores para a representação das classes. Geralmente, as cores e os tons mais suaves são aplicados para as áreas de menor ocorrência (ex.: pouca população) ou de estado menos crítico (ex.: menor taxa de analfabetismo) de alguma variável, e as cores mais fortes e os tons mais escuros são aplicados para as áreas de maior ocorrência (ex.: muita população) ou de estado mais crítico (ex.: maior taxa de analfabetismo). Observe com atenção o mapa a seguir.

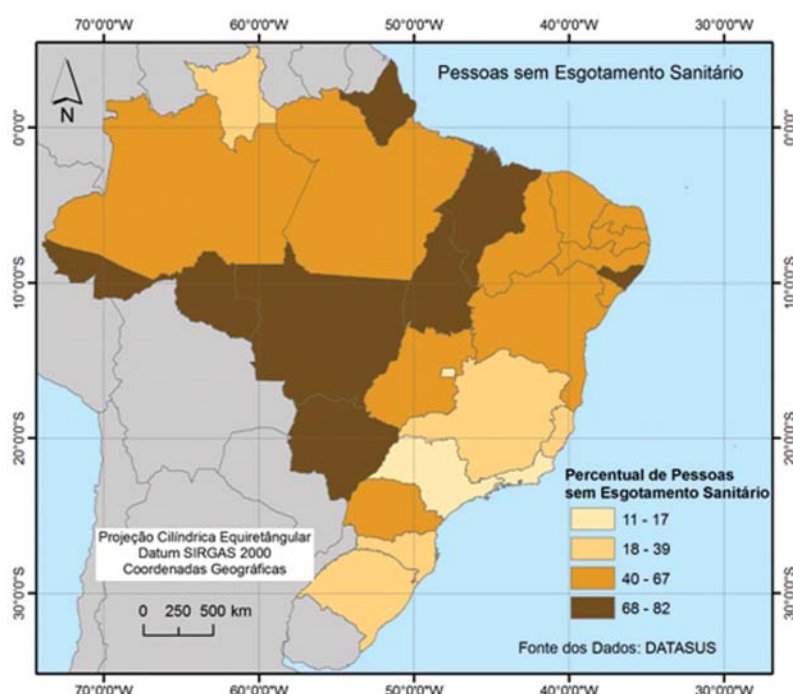
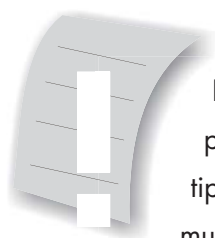


Figura 11.10: Mapa de percentual de pessoas sem esgotamento sanitário. Exemplo de mapa coroplético.

Nesse mapa, o percentual de pessoas sem esgotamento sanitário está associado aos estados brasileiros, que são unidades político-administrativas. Além disso, o mapa faz uso de intervalos de classe e variações de tons de cores para indicar as diferenças encontradas

entre os estados para esta variável. Percebiam que as áreas menos críticas (11-17% de pessoas sem esgotamento sanitário) possuem tons mais suaves, enquanto as áreas mais críticas (68-82% de pessoas sem esgotamento sanitário) são representadas pelos tons mais escuros.



Nem todos os mapas coloridos são mapas coropléticos! É muito comum as pessoas fazerem este tipo de confusão! Então preste atenção e tome muito cuidado para não cometer este tipo de erro.

Os mapas coropléticos são aqueles em que as variáveis mapeadas estão associadas a alguma unidade territorial ou administrativa, tais como: estados, municípios, distritos, bairros, setores censitários etc. Por isso, os mapas coropléticos estão sempre relacionados ao mapeamento de superfícies (mapeamentos zonais).

Densidade de povoamento

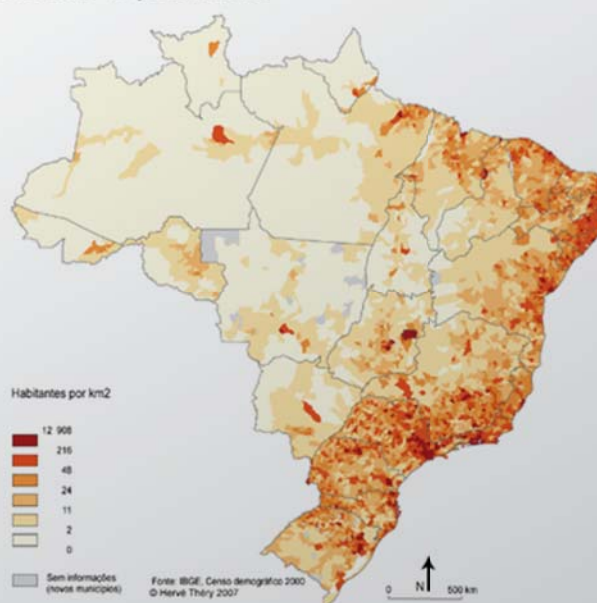


Figura 11.11: Mapa de densidade de povoamento por municípios do Brasil. Exemplo de mapa coroplético.

Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2e/ARCHELLA_E_THERY_img_05.png

Outra forma muito comum de mapeamento temático quantitativo é a partir de densidade de pontos ou método dos pontos de contagem. Neste tipo de mapeamento, as informações também deverão estar associadas a uma unidade espacial qualquer, ou seja, as representações continuarão sendo elaboradas para os estados, municípios, distritos etc. As principais diferenças são que, nas representações por densidade de pontos, não faremos uso de intervalos de classe e tampouco de cores ou tons de cores para representar a grandeza que mapearemos.

Para os mapas por densidade de pontos, cada ponto criado no mapa representará um valor qualquer da variável mapeada. Este tipo de mapa é indicado para representação de fenômenos dispersos. Vejamos um exemplo a seguir.

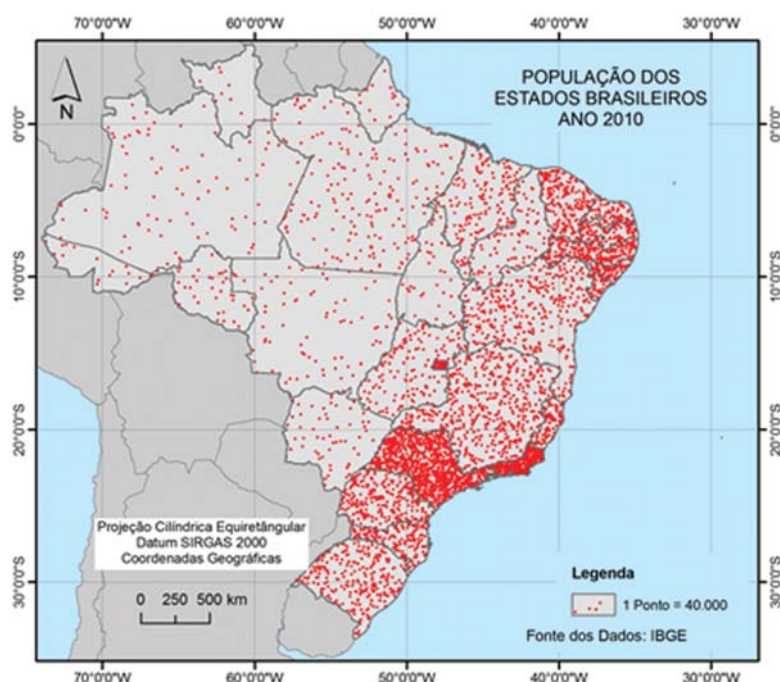


Figura 11.12: Mapa de população dos estados brasileiros por densidade de pontos.

Como podemos observar na legenda do mapa anterior, cada ponto desenhado representa 40.000 habitantes e está associado a apenas um estado brasileiro, ou seja, um ponto nunca estará entre 2 ou mais estados. Neste tipo de mapa, torna-se inviável quantificarmos a população aproximada de cada estado e nem é esse o seu objetivo! Esse mapa fornece-nos uma melhor visualização da distribuição da população entre as unidades, passada a partir da concentração dos pontos.

Por exemplo, se tivéssemos um estado com 400.000 habitantes e cada ponto fosse equivalente a 40.000 habitantes, teríamos 10 pontos inseridos dentro dos limites deste estado. No mesmo mapa, se encontrássemos 20 pontos dentro de outro estado, teríamos 800.000 habitantes nele.

É importante destacarmos que os pontos são distribuídos aleatoriamente dentro de cada unidade, que no caso do exemplo anterior são os estados brasileiros. Os pontos não estão localizados exatamente onde temos a ocorrência de 40.000 habitantes, cada ponto representa 40.000 habitantes, que poderão estar em qualquer lugar dentro do estado a que pertencem.

O último tipo de representação quantitativa abordada nesta aula são os mapas com uso de gráficos. São muito úteis, por exemplo, para estabelecermos comparações ou outros tipos de relações entre duas ou mais variáveis. Vejamos a seguir o mapa de população dos estados brasileiros nos anos de 2000 e 2010, representada a partir do uso de gráficos.

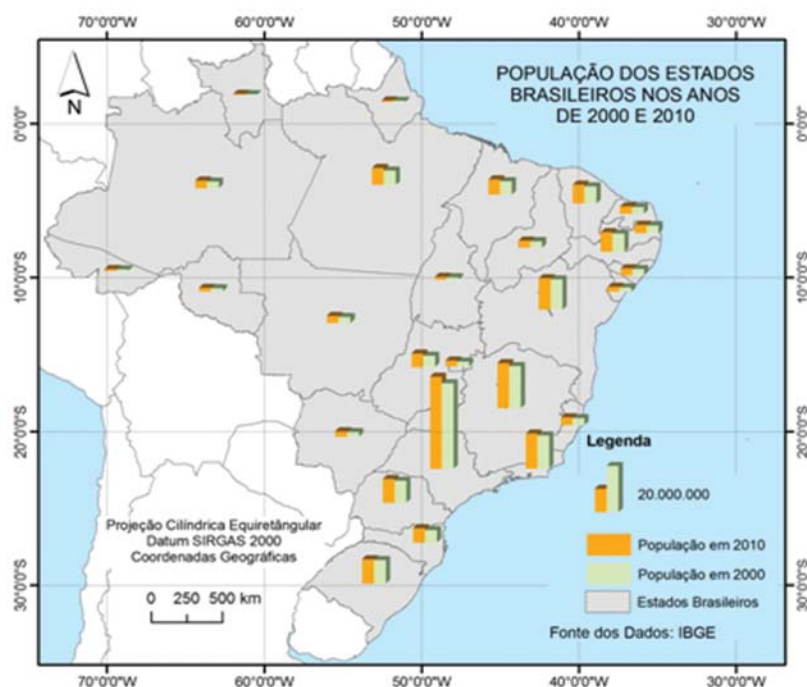


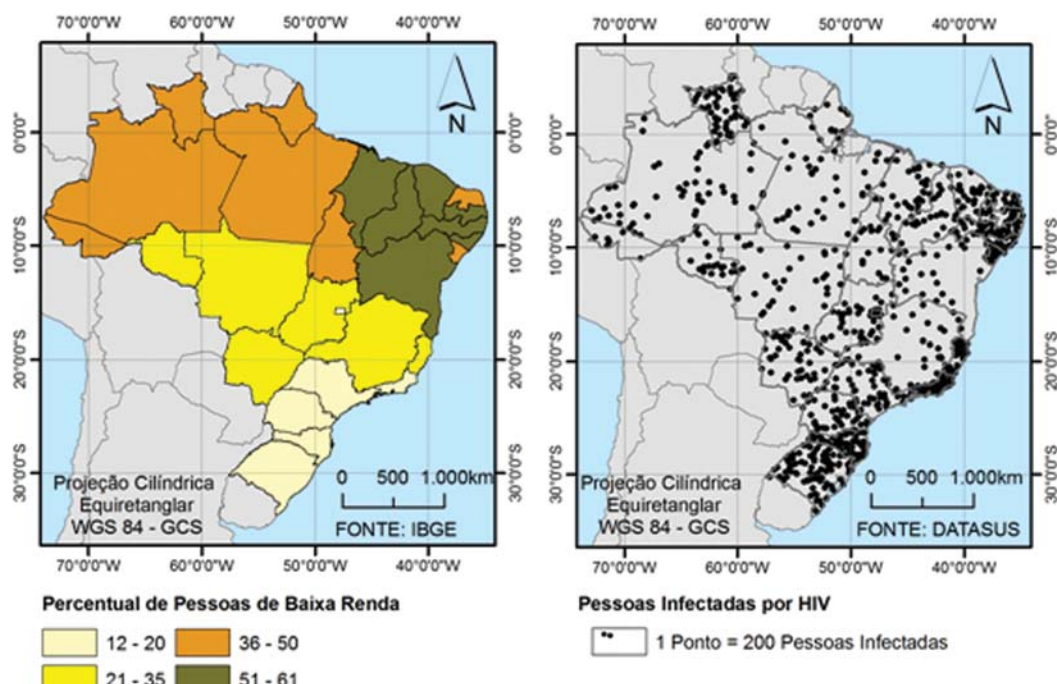
Figura 11.13: Mapa de população dos estados brasileiros nos anos 2000 e 2010 com uso de gráficos.

É importante perceber, a partir do mapa anterior, que para cada estado brasileiro (e Distrito Federal) existe um gráfico de barras, representando a sua respectiva população, nos anos 2000 e 2010. Examinando as diferenças entre as duas barras do gráfico, identificamos o aumento da população no passar de um determinado período de tempo (10 anos). Portanto, podemos dizer que a leitura do gráfico torna possível a percepção do crescimento da população por estados, entre 2000 e 2010.



Atende ao Objetivo 2

2. Observe os mapas a seguir e responda:



Quais as principais diferenças entre os mapas utilizados? Descreva-as com base no que foi passado sobre a representação dos mapas.

Resposta Comentada

A primeira representação trata-se de um mapa coroplético, já que tem suas variáveis associadas a unidades territoriais e faz uso de intervalos de classe para a representação do percentual de pessoas de baixa renda por unidades federativas (estados brasileiros e Distrito Federal). Além disso, o mapa faz uso de variações de tons de cores para representar as áreas menos críticas (cor suave) e mais críticas (cor escura). No segundo mapa, temos uma representação por densidade de pontos, em que cada ponto no mapa representará um número de 200 pessoas infectadas pelo vírus HIV. Estes pontos também estarão associados aos estados brasileiros, que neste caso são as unidades de mapeamento, ou seja, se sobre um estado tivermos 10 pontos, significa dizer que nele temos 2.000 pessoas infectadas pelo vírus HIV.

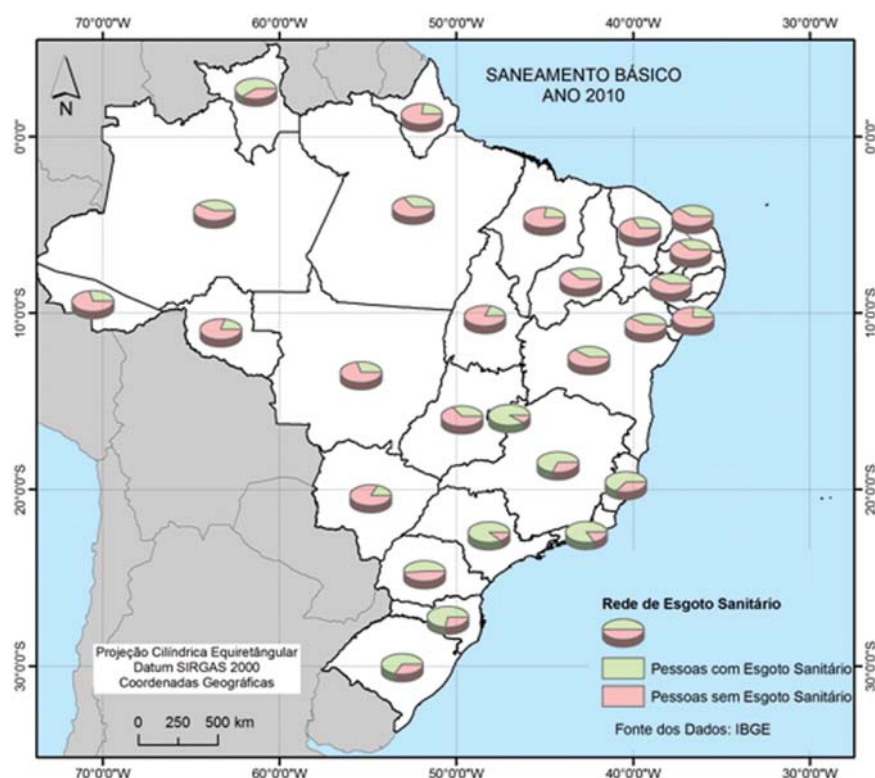
CONCLUSÃO

Nesta aula, aprendemos mais sobre processos relacionados à representação de variáveis temáticas, abordando de maneira mais específica o mapeamento temático quantitativo. Além disso, apresentamos e discutimos diferentes tipos de mapas quantitativos, apontando ainda a importância destas representações para a geografia e ciências afins.

Atividade Final

Atende aos Objetivos 1 e 2

Observe o mapa a seguir e responda:



1. Como podemos classificar o mapa, quanto à complexidade no tratamento das informações?

2. Descreva a simbologia adotada para representação do mapa anterior.

Resposta Comentada

1. Para representar o desequilíbrio no acesso ao esgotamento sanitário por estado brasileiro, foram construídos gráficos de setores (pizza) para cada unidade de mapeamento. Podemos considerar que foram necessários tratamentos especiais para o dado, como cálculo percentual, por exemplo. Desta maneira, o mapa do exercício pode ser classificado como um mapa por quantidades calculadas ou derivadas.

2. Segundo a simbologia adotada, trata-se de um mapa com uso de gráficos, que representam o desequilíbrio entre pessoas que têm acesso a esgotamento sanitário e pessoas sem acesso a este serviço, por cada estado brasileiro. Neste tipo de mapa, não são utilizados intervalos de classe e os valores absolutos não são claramente explicitados. Isto ocorre porque o objetivo do mapa é simplesmente mostrar as diferenças existentes no acesso ao serviço de esgoto nas diferentes unidades federativas do Brasil.



RESUMO

Os mapas temáticos quantitativos têm como objetivo principal a representação da intensidade de ocorrência de uma variável qualquer, estabelecendo com isso uma relação de proporcionalidade entre as unidades mapeadas. Estas variáveis podem ser representadas de maneira direta, ou seja, sem tratamento algum (quantidades absolutas) ou podem sofrer tratamentos matemáticos e estatísticos, para serem representadas (quantidades calculadas ou derivadas).

Os mapas por quantidades absolutas não necessitam de um maior tratamento das informações para serem representados (ex.: potencial hidrelétrico por estado, população absoluta dos países do mundo, número total de pessoas com acesso à internet etc.). Já os mapas por quantidades calculadas ou derivadas exigem tratamentos estatísticos e matemáticos, pois mostram os valores derivados através de cálculos (razões, taxas, etc.) de dados absolutos (ex.: consumo *per capita*, densidade demográfica, taxa de natalidade etc.).

Quando a ocorrência mapeada está associada a um ponto, como em cidades, por exemplo, a forma mais comum de mapeamento dá-se a partir do uso de símbolos proporcionais. Neste tipo de representação, o tamanho dos símbolos está associado, ou relativizado, à intensidade da ocorrência ou fenômeno. Observe com atenção o mapa a seguir (mapa de população das capitais dos estados brasileiros).

Nos mapeamentos quantitativos, as linhas são na grande maioria das vezes utilizadas para a representação das intensidades de fluxos. Neste tipo de situação, na maioria das vezes, adotamos linhas de espessuras diferentes para mostrar fluxos de intensidade diferentes, sendo também comum em algumas situações a utilização de cores nesta distinção.

Quando a representação está associada a polígonos, podemos adotar diferentes estratégias de representação. As mais comuns e

abordadas nesta aula são os mapas coropléticos, a densidade de pontos e a simbolização por gráficos (*charts*).

Os mapas coropléticos são utilizados quando mapeamos alguma variável a partir de unidades espaciais predefinidas, como por exemplo: países, regiões, estados etc. Neste tipo de mapeamento, utilizamos os intervalos de classe e variações de tons de cores para a representação destas classes. Geralmente, as cores e os tons mais suaves são aplicados para as áreas de menor ocorrência ou de estado menos crítico de alguma variável, e as cores mais fortes e os tons mais escuros são aplicados para as áreas de maior ocorrência ou de estado mais crítico.

Outra forma muito comum de mapeamento temático quantitativo é a partir de densidade de pontos ou método dos pontos de contagem. Neste tipo de mapeamento, as informações também deverão estar associadas a uma unidade espacial qualquer, ou seja, as representações continuarão a ser elaboradas para os estados, municípios, distritos etc. As principais diferenças são que, nas representações por densidade de pontos, não faremos uso de intervalos de classe e tampouco de cores ou tons de cores para representar a grandeza que mapearemos.

Já os mapas com uso de gráficos são muito úteis, por exemplo, para estabelecermos comparações ou outros tipos de relações entre duas ou mais variáveis.

Informação sobre a próxima aula

Na próxima aula, apresentaremos a alfabetização cartográfica, discutindo suas práticas, conceitos e importância para o processo de ensino-aprendizagem em Geografia.

Aula 12

Alfabetização cartográfica

*Vinicius da Silva Seabra
Otavio Rocha Leão*

Meta da aula

Apresentar a importância da alfabetização cartográfica para o ensino de Geografia.

Objetivos

Esperamos que, ao final desta aula, você seja capaz de:

1. definir o conceito de alfabetização cartográfica e apresentar sua importância para o ensino de Geografia;
2. descrever possibilidades de atividades voltadas para a alfabetização cartográfica.

INTRODUÇÃO

Nas últimas aulas, aprendemos sobre conceitos e práticas relacionados à Cartografia básica e à temática, compreendendo todas as tarefas envolvidas com a construção dos mapas e discutindo todos os cuidados necessários para a correta representação de objetos, processos ou fenômenos distribuídos sobre a superfície terrestre.

Também foi importante discutirmos a estreita relação entre a Cartografia e a Geografia, entendendo a importância dos mapas e cartas para a percepção da organização do espaço geográfico, sendo por isso uma ferramenta fundamental para a análise espacial.



A compreensão dos assuntos abordados nas últimas aulas nos torna capazes de discutir o próximo eixo temático da disciplina Cartografia, denominado de “Cartografia para escolares”. Ou seja, nas próximas aulas nossas atenções estarão voltadas para o uso da Cartografia no ensino de Geografia.

Nesta aula, conheceremos a alfabetização cartográfica, que discute a importância do desenvolvimento de habilidades específicas, necessárias para que as crianças consigam ler corretamente as representações cartográficas. Vamos seguir em frente!



A alfabetização cartográfica

No processo de comunicação cartográfica, os mapas são veículos que fazem uso de símbolos (ou códigos) gráficos para fornecer as informações necessárias para que o leitor compreenda a organização espacial de um recorte qualquer da superfície terrestre. Para lermos corretamente um mapa e dessa maneira compreendermos corretamente os “espaços geográficos”, devemos entender todas as regras existentes nas etapas de construção deste sistema de comunicação. Para sabermos melhor o que estamos propondo, vamos fazer uma analogia com a escrita, que também pode ser considerada um sistema de comunicação que faz uso de símbolos gráficos (códigos) para a transmissão de informação. Imagine a seguinte situação:

O que aconteceria se fôssemos em uma turma de alfabetização infantil e pedíssemos para que todas as crianças lessem um livro de Machado de Assis?

Bem, a menos que algo muito surpreendente aconteça, estas crianças não conseguirão compreender nada, ou praticamente nada, do que é transmitido no livro. Isto aconteceria porque, para poder compreender as informações que são veiculadas neste tipo de obra literária, é necessário compreender todas as regras e códigos existentes no sistema de comunicação, que é a escrita. Vamos entender isso um pouco melhor.

Antes de lermos livros, é necessário aprendermos o que são as letras, os sons que elas produzem, como elas se combinam para formarem palavras. Em seguida, devemos aprender como as palavras se articulam, formando as frases, e como as frases organizadas podem formar os textos etc. Por fim, devemos começar a interpretar textos simples para logo depois conseguirmos compreender corretamente os textos mais complexos. Ou seja, de uma forma bem simplificada e resumida, podemos afirmar que o aprendizado da escrita se dá por etapas, que são ultrapassadas na medida em que habilidades vão sendo adquiridas ao longo do tempo.

No aprendizado de Cartografia, devemos ter o mesmo cuidado. Não podemos apresentar mapas complexos para crianças que ainda não aprenderam como funcionam os "códigos" da Cartografia. Antes de apresentarmos as representações em si, devemos dar condições para que as crianças desenvolvam as habilidades necessárias para que, pouco a pouco, e no momento certo, compreendam todas as regras e códigos existentes nas representações cartográficas, e assim tenham subsídios suficientes para a correta leitura dos mapas.

Vamos então, a partir de agora, tentar responder duas importantes perguntas:

1. Quais são as dificuldades existentes no processo de leitura de mapas por parte das crianças?
2. Quais habilidades devem ser desenvolvidas para que as crianças consigam ler corretamente os mapas?

Para começar, podemos dizer que todas as dificuldades encontradas no processo de leitura dos mapas existem porque a realidade observada por nós, em nosso dia a dia, é bem diferente da realidade observada a partir dos mapas. Enquanto a realidade é vista sempre em uma visão oblíqua, ou seja, a partir da superfície terrestre, os mapas são representações da realidade em uma visão vertical (visão de cima). A realidade que é vista por nós em uma visão tridimensional é apresentada nos mapas de forma plana, ou seja, bidimensional. Em se tratando de tamanho e forma, a realidade é vista em seu tamanho e forma originais, enquanto os mapas são representações reduzidas e simplificadas da realidade, garantindo a proporcionalidade entre os objetos mapeados, a partir da escala cartográfica.

É importante ainda destacar que os mapas "traduzem" os códigos dos objetos ou classes, representados a partir de uma legenda, pois os elementos da realidade são substituídos por símbolos geométricos (primitivos gráficos). Além disso, nos mapas, a localização e orientação dos objetos se dão a partir de convenções

(padrões) dados pelos sistemas de orientação e de coordenadas espaciais, enquanto as referências da realidade são construídas pelo indivíduo de forma própria (particular).

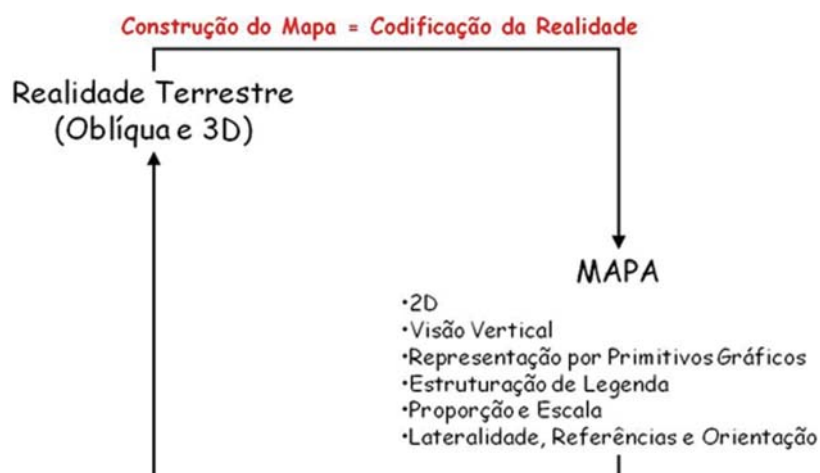


Figura 12.1: Relações entre o mapa e a realidade.

As dificuldades em perceber as diferenças entre a observação da realidade e a representação gráfica da realidade (mapas) tornam-se evidentes quando pedimos para uma criança construir um mapa, ou desenho de uma paisagem qualquer. Nesta construção, as crianças vão tentar representar a realidade da mesma maneira em que observam o mundo, ou seja, de forma oblíqua, tridimensional, sem legendas e escalas, e com suas próprias referências.

Por isso, os principais autores da alfabetização cartográfica apontam que torna-se necessário atribuir às crianças a tarefa de construir mapas, para que elas passem por experiências de codificação da realidade e entendam que os mapas são resultantes destes processos. Ou seja, se as crianças aprenderem a codificar a realidade, aprenderão a decodificar os mapas. Se forem capazes de construir representações gráficas a partir da realidade, serão capazes de compreender a realidade a partir dos mapas.

Portanto, podemos dizer que a alfabetização cartográfica refere-se ao processo de domínio e aprendizagem de uma linguagem constituída de símbolos, de uma linguagem gráfica (cartográfica). No entanto, não basta a criança conhecer o mundo simbólico dos mapas; é necessário criarmos condições para que o aluno seja leitor crítico de mapas ou um “mapeador” consciente. Significa, portanto, desenvolver na criança as habilidades necessárias à compreensão do conjunto de regras e simbologias utilizadas pela cartografia, para que então ela esteja preparada para ser “apresentada” aos primeiros mapas.

Em todo este processo, o papel do professor é o de conduzir às tarefas de codificação e decodificação da realidade, propondo atividades que façam com que os alunos desenvolvam as habilidades necessárias para compreensão dos mapas. Na segunda parte desta aula, veremos alguns exemplos de atividades práticas, voltadas para a alfabetização cartográfica, assim como destacaremos o melhor momento em que estas atividades deverão ser aplicadas.

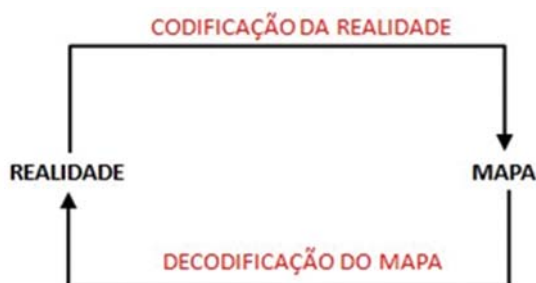


Figura 12.2: Codificação e decodificação da realidade.

Estas habilidades são geralmente trabalhadas em crianças de 5 a 14 anos de idade que normalmente estão cursando o Ensino Fundamental. No entanto, em inúmeras situações percebemos a existência de jovens e adultos que ainda não se encontram preparados para a leitura correta de mapas, o que pode criar

sérias dificuldades para o aprendizado de alguns conceitos e temas geográficos. Neste tipo de situação, devemos também pensar em submeter estes jovens e adultos às práticas voltadas para a alfabetização cartográfica. Neste momento, torna-se importante verificarmos separadamente todas as dificuldades encontradas pelas crianças no processo de compreensão e leitura de mapas. Vejamos:

Visão oblíqua x visão vertical

A visão que usamos no dia a dia é lateral, ou seja, oblíqua. São raras as situações em que temos condições de analisar um espaço, como uma cidade, um bairro, ou qualquer outro lugar na visão vertical.

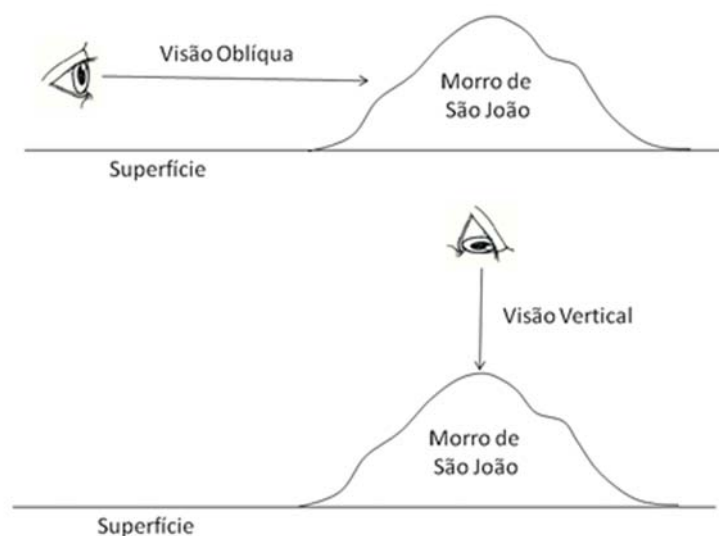


Figura 12.3: Diferenças entre a visão oblíqua e a visão vertical.

Desta forma, a visão vertical pode ser considerada uma visão abstrata e, por isso, pode ser considerada um dos elementos que criam o primeiro grande obstáculo para trabalhar as representações espaciais com as crianças.

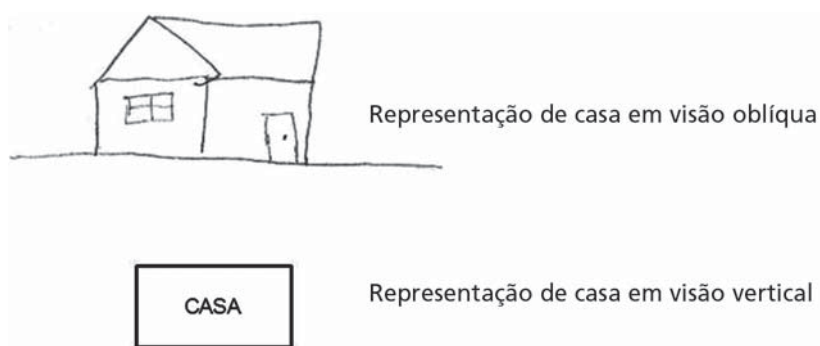


Figura 12.4: Representação de uma casa em visão oblíqua (desenho de criança) e em visão vertical (mapa).

Visão tridimensional x visão bidimensional

É a dificuldade em passar uma realidade concreta, volumétrica, tridimensional para a representação plana do mapa. Esta etapa é de fundamental importância, uma vez que estes conceitos é que criam as condições necessárias para que a criança compreenda as noções topográficas, como a de altitude e/ou profundidade no mapa.

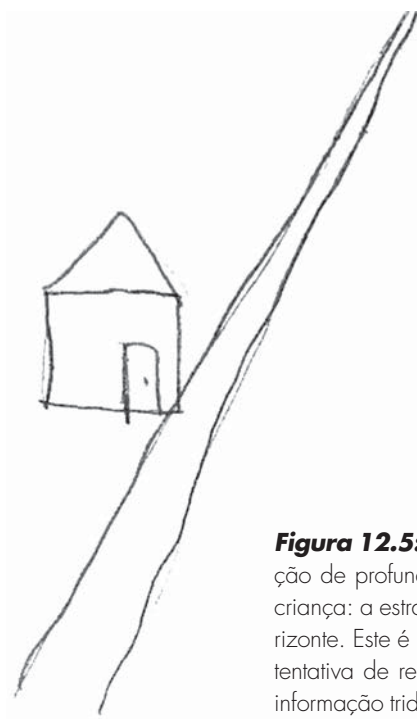


Figura 12.5: Tentativa de reprodução de profundidade por parte da criança: a estrada “sumindo” no horizonte. Este é um claro exemplo de tentativa de representação de uma informação tridimensional no mapa.

Simbologias dos mapas

A representação dos objetos no mapa ocorre através de signos (símbolos) construídos a partir de elementos básicos como: os pontos, as linhas e os polígonos (primitivos gráficos). Sendo assim, é importante que o aluno consiga compreender que os símbolos contidos no mapa possuem um significado, ou seja, a informação presente no mapa precisa de alguma forma ser decodificada.

É ainda relevante compreender que a simbolização depende da escala em que o objeto ou fenômeno é representado. Por isso, um rio pode ser representado por uma linha em um mapa, ou por um polígono em outro, dependendo da escala do mapa (para relembrar estas questões, consulte a Aula 7).

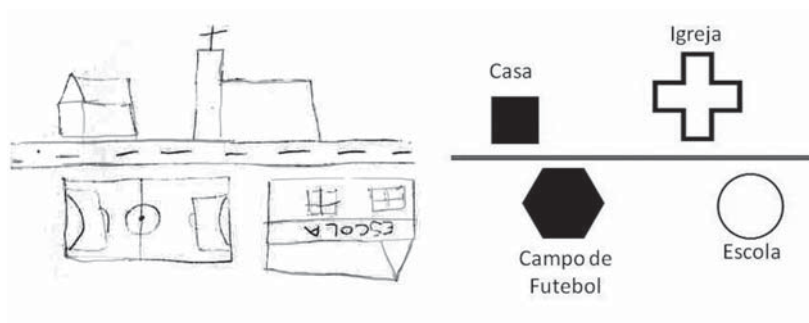


Figura 12.6: Diferença entre a representação nos desenhos das crianças e por símbolos (mapas).

Estruturação da legenda

Para a compreensão da legenda do mapa, torna-se de fundamental importância a discussão de noções de hierarquização, seleção, agrupamento, simplificação e outras.

Neste ponto, também deve ser apresentado às crianças o uso de cores, de símbolos e de outros elementos que possibilitem a melhor compreensão do que é representado.

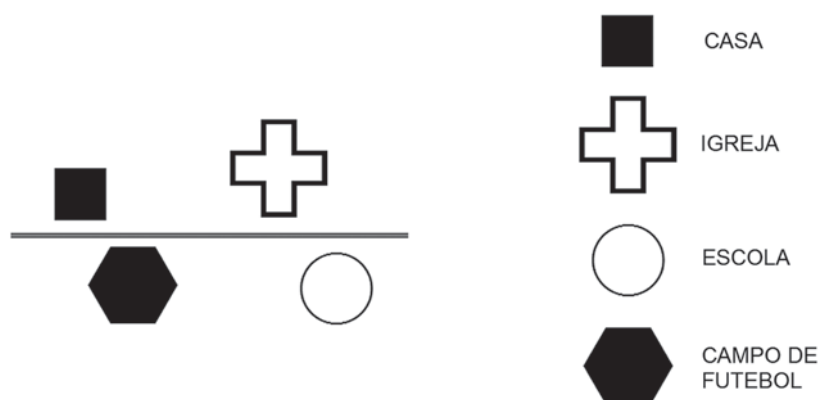


Figura 12.7: Utilização de legenda nos mapas.

Proporção e escala

Antes mesmo de trabalhar o conceito matemático da escala, deve-se discutir as noções de proporcionalidade. Assim o aluno poderá compreender que todos os elementos reais que estão sendo apresentados no desenho ou no mapa passaram por uma redução de escala para serem representados.

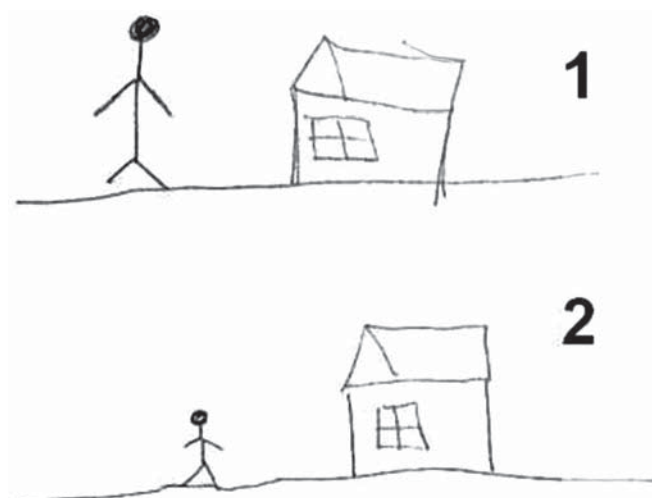


Figura 12.8: Diferentes relações de proporcionalidade entre a casa e uma pessoa. Perceba que, em 1, a pessoa fica maior que a casa. Podemos dizer que, em 2, a criança consegue estabelecer uma melhor relação de proporcionalidade do que em 1.

Lateralidade, referências e orientação espacial

As noções de lateralidade, referências e orientação espacial estão relacionadas ao posicionamento de um objeto em relação a outros, ou em relação a um sistema de orientação qualquer (ex.: pontos cardeais). Estas noções envolvem, portanto, as relações topológicas (ex.: vizinho da direita, vizinho da esquerda), euclidianas (ex.: próximo a, distante de) e projetivas (ex.: perspectivas, seções).



Figura 12.9: Neste mapa, podemos observar que os principais referenciais, adotados pela criança, são a igreja e o campo de futebol. Todos os outros elementos são referenciados a partir destes dois objetos. Nos mapas convencionais, os referenciais são dados pelos sistemas de coordenada e de orientação.

Agora vamos exercitar o que aprendemos até o momento!



This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Resposta Comentada

e simbologias utilizadas pela Cartografia, para que, então, ela esteja preparada para ser “apresentada” aos primeiros mapas.

As dificuldades encontradas no processo de leitura dos mapas existem porque a realidade observada por nós, em nosso dia a dia, é bem diferente da realidade observada a partir dos mapas. Enquanto a realidade é vista sempre numa visão oblíqua, ou seja, a partir da superfície terrestre, os mapas são representações da realidade numa visão vertical (visão de cima). A realidade que é vista por nós numa visão tridimensional, é apresentada nos mapas de forma plana, ou seja, bidimensional. Em se tratando de tamanho e forma, a realidade é vista em seu tamanho e forma originais, enquanto os mapas são representações reduzidas e simplificadas da realidade, guardando a proporcionalidade entre os objetos a partir da escala cartográfica. É importante ainda destacar que os mapas “traduzem” os códigos dos objetos ou classes representados a partir de uma legenda, já que os elementos da realidade são substituídos por símbolos gráficos. Além disso, nos mapas, a localização e orientação dos objetos se dão a partir de convenções (padrões) dados pelos sistemas de orientação e de coordenadas espaciais, enquanto as referências da realidade são construídas pelo indivíduo, de forma própria (particular).

Atividades práticas voltadas para a alfabetização cartográfica

Nesta parte da aula, vamos apresentar as práticas voltadas para a alfabetização cartográfica, discutindo o possível desenvolvimento de habilidades necessárias para a correta leitura dos mapas.

Mapa do corpo

A gênese da orientação espacial está no corpo e é a partir dele que, em primeiro lugar, os referenciais de localização devem ser determinados. Por isso, nesta atividade pedimos para que algumas crianças deitem no chão, enquanto outras desenhem a silhueta do corpo de um amigo de frente e, em seguida, de costas.

Também pedimos para as crianças sinalizarem esquerda, direita, acima e abaixo na silhueta de frente e o mesmo para silhueta de costas. Desta maneira, ao mapear o próprio corpo, além de trabalhar os referenciais espaciais, o aluno compreende melhor a sua estatura e o tamanho de seus membros, localiza os lados do seu corpo e ainda trabalha com noções de lateralidade (relações topológicas, projetivas e euclidianas).

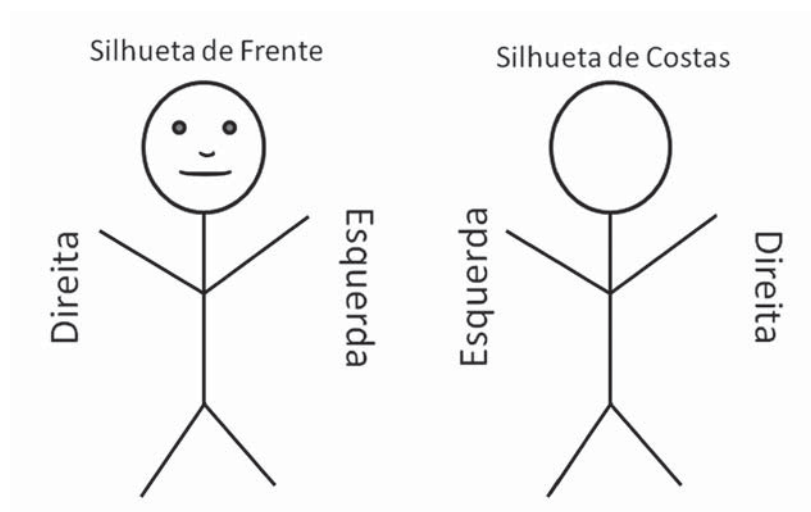


Figura 12.10: Silhuetas e noções de lateralidade (direita e esquerda).

Batalha Naval

Batalha Naval é um jogo de tabuleiro de dois jogadores no qual os participantes têm de adivinhar em que quadrados estão os navios do oponente. Por utilizar linhas e colunas para a localização dos alvos, a partir deste jogo, temos a oportunidade de trabalhar as noções de localização, referências e sistemas de coordenadas com as crianças.

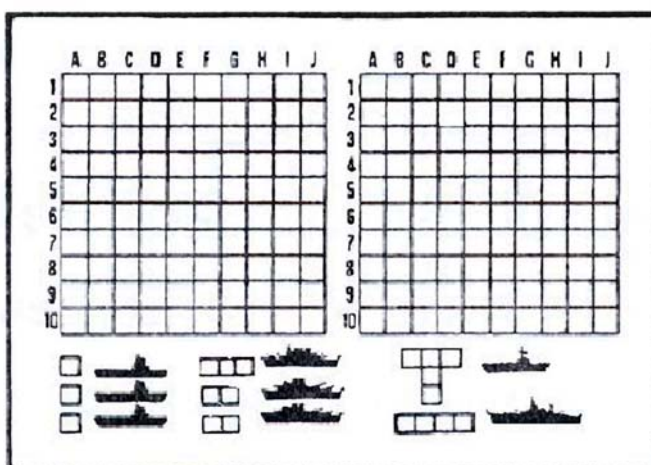


Figura 12.11: Tabuleiro de Batalha Naval. A localização de cada quadrado no plano cartesiano está relacionada a uma letra e um número, o mesmo princípio do sistema de coordenadas geográficas.

O relógio de sol

Nesta atividade, podemos solicitar às crianças a construção de um relógio de sol a partir de materiais recicláveis, como papelão ou garrafas PET. Em outro momento, utilizamos o relógio no pátio da escola ou em outro lugar qualquer, discutimos seu funcionamento e observamos o “passar das horas”.

O trabalho com o relógio de sol contribui para que a criança compreenda melhor as noções de orientação, movimento aparente do Sol, além de auxiliar na compreensão dos fusos horários. Esta atividade pode facilitar também a compreensão dos pontos cardeais, colaterais e subcolaterais (para rever estes conceitos, consulte a Aula 7).

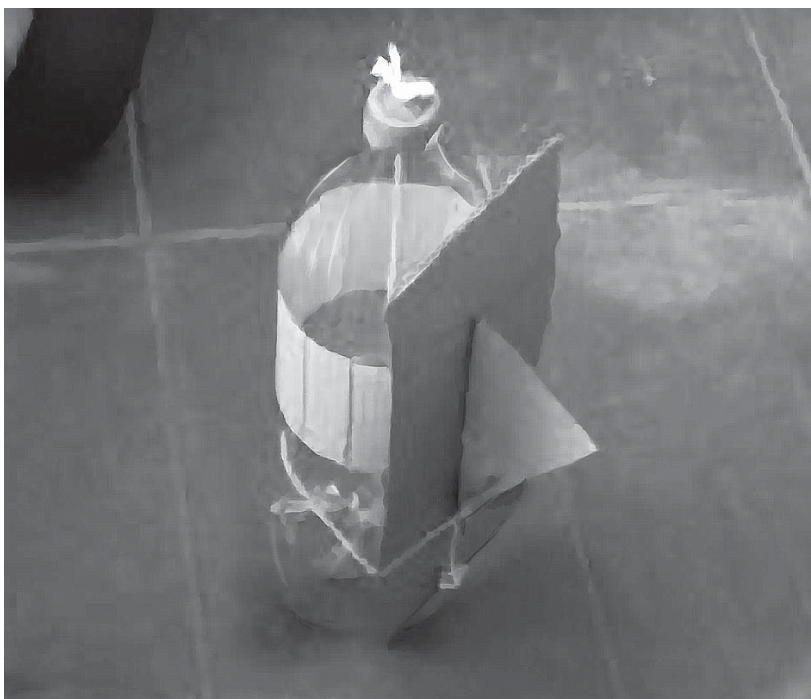


Figura 12.12: Relógio de sol construído a partir de garrafa PET.

O mapa da sala de aula

A proposta de construção do mapa da sala de aula tem como objetivo o trabalho com proporção e escala. Para tal, torna-se necessário o conhecimento do aluno sobre algumas propriedades matemáticas como razões e sistemas de medida. A proposta consiste em utilizar a fita métrica para medir a sala de aula e os objetos existentes nela (cadeiras, mesas etc.), para em seguida desenharmos a sala na lousa, aplicando a redução de escala.

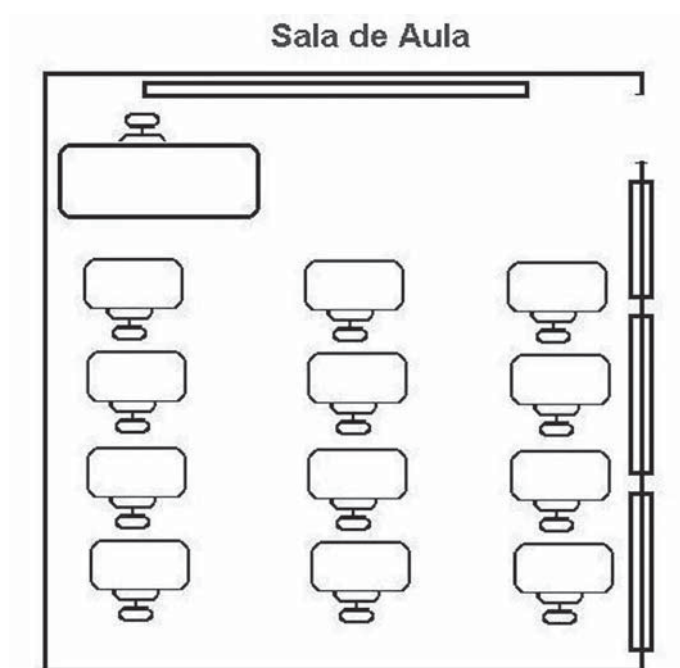


Figura 12.13: Mapa da sala de aula.

O uso de maquetes

A construção de maquetes, além de ser uma atividade muito interessante, pode nos auxiliar em questões envolvidas principalmente com a dificuldade de representarmos a paisagem (realidade) que se apresenta de forma tridimensional no papel (bidimensional). As maquetes podem ser construídas a partir de isopor, caixinhas de fósforo, massas de argila, caixas de ovos ou qualquer outro material. O que importa, na verdade, é que a partir de uma maquete podemos discutir a representação em 3D, podemos alternar entre a visão vertical e oblíqua, e ainda trabalhar com noções de proporcionalidade.



Figura 12.14: Maquete de massa de argila do município do Rio de Janeiro, vista de forma oblíqua.



Figura 12.15: Maquete de massa de argila do município do Rio de Janeiro, vista de forma vertical.

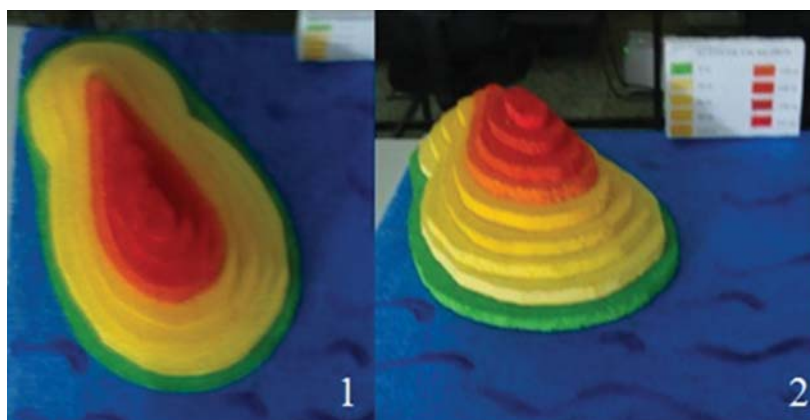


Figura 12.16: Maquete de um morro, visto de forma vertical (1) e de forma oblíqua (2).

O caminho de casa para a escola

Nesta atividade, pedimos para as crianças construírem mapas que apresentem as trajetórias que percorrem de sua casa até a escola, representando as referências que acharem mais convenientes para a compreensão da localização de onde moram e do caminho que percorrem.

Podemos estimular a construção de diversos mapas ao longo do ano, sendo que a cada novo mapa o professor poderá auxiliar o aluno na elaboração de legendas e símbolos mais adequados, nas relações de proporcionalidade (até chegarmos a construção de uma escala aproximada), na passagem da visão oblíqua para a visão vertical, na elaboração de novas referências e nas relações de lateralidade.

Construção de croquis

Os desenhos esquemáticos das paisagens, também conhecidos como croquis, são recursos muito utilizados por geógrafos, biólogos, geólogos e outros profissionais em trabalhos de investigação em campo.

Já a construção de croquis por parte das crianças auxilia na percepção da proporcionalidade entre os elementos da paisagem, estimula a utilização de símbolos e primitivos gráficos na representação da realidade, além de permitir a análise das relações de lateralidade e orientação entre os objetos que observamos.

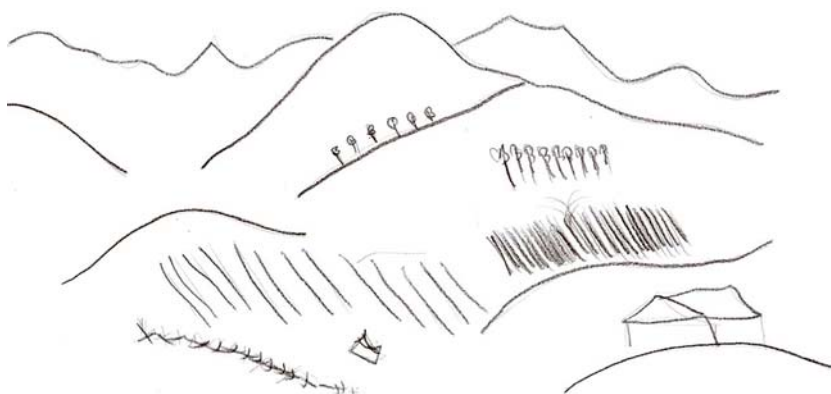


Figura 12.17: Desenho (croqui) da paisagem.

Das imagens aos mapas

A geração de mapas a partir de fotografias aéreas ou imagens de satélite pode ser considerada uma tarefa simples, mas que pode trazer resultados muito interessantes. Para esta atividade, necessitamos apenas de folhas de papel vegetal e da impressão de fotografias aéreas, ou imagens de satélite, que podem ser extraídas do Google Earth ou do Google Maps, por exemplo.

Neste tipo de atividade, podemos desenvolver a visão vertical, a utilização dos sistemas de orientação, generalização e simplificação, simbologias e estruturação de legendas. Além disso, com esta atividade, podemos trabalhar o espaço cotidiano do aluno (espaço vivido) em diferentes recortes e escalas.

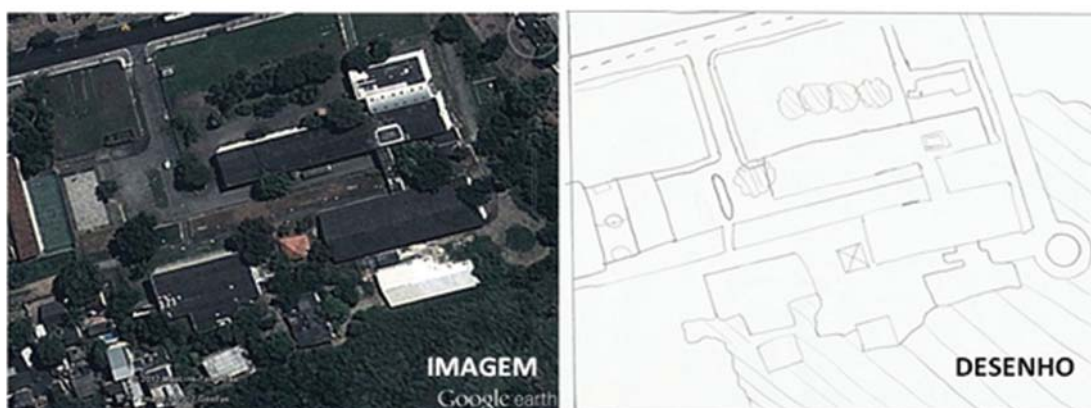


Figura 12.18: Desenho (mapa) criado a partir de uma imagem de satélite (Google Earth).



Multimídia

Google Earth e Google Maps são ferramentas que permitem a visualização de qualquer local na Terra a partir de imagens de satélite, mapas e modelos tridimensionais do terreno. Além de propiciarem acesso gratuito, estas ferramentas possibilitam o trabalho de temas diversos, em diferentes escalas (desde galáxias até a quadra de um bairro) e em uma perspectiva multitemporal (a partir de imagens de diferentes anos). O incremento destes recursos torna possível o trabalho de temas transdisciplinares, em uma perspectiva integradora e dinâmica, o que torna mais agradável e sedutora a abordagem de diversos conteúdos em sala de aula.

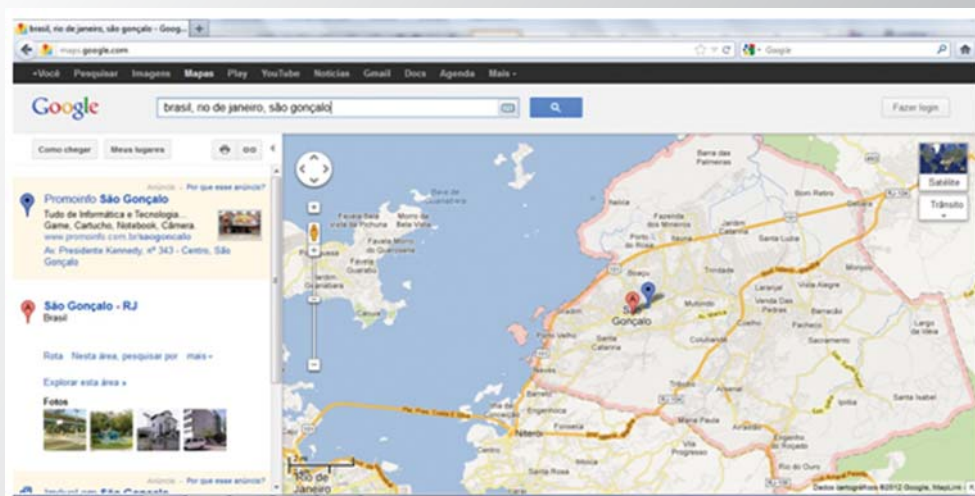


Figura 12.19: Aplicativo Google Maps.

Para baixar o aplicativo Google Earth, basta acessar o seguinte link: <http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/index.html>

Já o Google Maps pode ser acessado diretamente pela web, a partir do seguinte link: <http://maps.google.com/>



Atende ao Objetivo 2

2. Complete o quadro a seguir, apontando a atividade prática adequada para cada situação ou a habilidade necessária para desenvolver a atividade.

| Atividade | Habilidades |
|-------------------------------|---|
| | Atividade que pode ser construída a partir de materiais recicláveis. Auxilia no ensino das noções de orientação, movimento aparente do sol e fusos horários. |
| | Jogo que pode ser feito em tabuleiros, ou até mesmo na lousa. Trabalha as noções de localização, referências e sistemas de coordenadas. |
| Caminho de casa para a escola | |
| | Atividade que pode ser viabilizada com o uso do Google Earth ou do Google Maps. Permite a abordagem em diferentes escalas e no espaço vivido da criança. Além disso, auxilia no entendimento da visão vertical, dos sistemas de orientação, generalização, simplificação, simbologias e estruturação de legendas. |
| Mapa do corpo | |

| | |
|-----------------------|---|
| | Atividade realizada com fita métrica, que exige que os alunos já tenham as noções das operações matemáticas simples (adição, subtração, multiplicação e divisão), e que auxilia a compreensão de projeção, escala, generalização e visão vertical. |
| Construção de croquis | |
| | Tarefa que pode ser realizada com isopor, massa de argila, caixas de fósforo, ou uma série de outros materiais. É uma atividade que contribui no aprendizado da representação bidimensional de superfícies tridimensionais, visão vertical e proporcionalidade. |

Resposta Comentada

As respostas do exercício podem ser visualizadas no quadro abaixo.

| Atividade | Habilidades |
|-------------------------------|---|
| Relógio de sol | Atividade que pode ser construída, a partir de materiais recicláveis. Auxilia no ensino das noções de orientação, movimento aparente do sol e fusos horários. |
| Batalha Naval | Jogo que pode ser feito em tabuleiros, ou até mesmo na lousa. Trabalha as noções de localização, referências e sistemas de coordenadas. |
| Caminho de casa para a escola | Exercício simples, que pode ser elaborado mais de uma vez por ano, fazendo com que as noções de legenda, lateralidade, referências, visão vertical e proporcionalidade possam ser aprimoradas pouco a pouco. |
| Das imagens ao mapa | Atividade que pode ser viabilizada com o uso do Google Earth ou do Google Maps. Permite a abordagem em diferentes escalas e no espaço vivido da criança. Além disso, auxilia no entendimento da visão vertical, dos sistemas de orientação, generalização, simplificação, simbologias e estruturação de legendas. |
| Mapa do corpo | Tarefa que deve ser realizada em grupo e auxilia no ensino das noções de lateralidade e referências, além de dar às crianças as noções das dimensões do corpo e dos membros. |
| Mapa da sala de aula | Atividade realizada com fita métrica, que exige que os alunos já tenham as noções das operações matemáticas simples (adição, subtração, multiplicação e divisão) e que auxilia a compreensão de projeção, escala, generalização e visão vertical. |
| Construção de croquis | Exercício que pode ser realizado com observação da paisagem e apoia o aprendizado das noções de legenda, lateralidade, referências, visão vertical e proporcionalidade. |
| Maquetes | Tarefa que pode ser realizada com isopor, massa de argila, caixas de fósforo, ou uma série de outros materiais. É uma atividade que contribui no aprendizado da representação bidimensional de superfícies tridimensionais, visão vertical e proporcionalidade. |

CONCLUSÃO

Nesta aula, discutimos a alfabetização cartográfica, falando sobre as dificuldades das crianças em ler e construir mapas e propondo atividades que desenvolvem as habilidades necessárias para que nossos alunos consigam lidar com tais dificuldades.

Atividade Final

Atende aos Objetivos 1 e 2

Elabore um planejamento de aula, adotando uma das atividades voltadas para a alfabetização cartográfica. Neste planejamento, mencione em que série seria aplicada a atividade, quais materiais seriam utilizados e quais objetivos são almejados.

[illegible]

Resposta Comentada

A resposta desta atividade é livre, mas apresentamos o exemplo a seguir.

Planejamento de atividade: mapeando a sala de aula

Tempo da atividade: uma hora e quarenta minutos

Objetivos da atividade: trabalhar as noções de projeção, escala, generalização e visão vertical.

O exercício poderá ser aplicado para alunos do Ensino Fundamental, no entanto torna-se necessário o conhecimento das operações básicas de matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão).

A atividade poderá ser trabalhada de forma interdisciplinar, principalmente com o professor de Matemática.

Materiais necessários:

- 2 fitas métricas;
- 1 lápis para cada aluno;
- 2 folhas de papel A4 para cada aluno;
- lousa.

Desenvolvimento: Podemos dividir a turma em 2 grupos diferentes e entregar para cada um destes grupos uma fita métrica, lápis e folhas de papel A4. Em seguida, será solicitado para que um dos grupos faça a medidas da sala de aula, enquanto outro grupo mede os objetos que nela estão contidos.

Após aplicar uma relação de escala (proporcionalidade), que pode ser de $1/10$ m (por exemplo), o professor deverá desenhar a sala de aula no quadro-negro (lousa). Se a sala medir 10×15 m, por exemplo, a desenharemos no quadro-negro em $1 \times 1,5$ m. Explicaremos como esta redução foi realizada e diremos aos alunos que a escala do desenho é de $1/10$.

Em seguida, reduziremos os objetos medidos pelo outro grupo adotando a mesma relação de escala ($1/10$). Neste ponto, discutiremos quais objetos deverão ser representados por sua forma real, quais deverão ser substituídos por símbolos e quais deixarão de ser representados.

RESUMO

Alfabetização cartográfica refere-se ao processo de domínio e aprendizagem de uma linguagem constituída de símbolos, de uma linguagem gráfica (cartográfica). No entanto, não basta a criança compreender o mundo simbólico dos mapas; é necessário criarmos condições para que o aluno seja leitor crítico de mapas ou um “mapeador” consciente. Significa, portanto, desenvolver na criança as habilidades necessárias à compreensão do conjunto de regras e simbologias utilizadas pela Cartografia, para que então, ela esteja preparada para ser “apresentada” aos primeiros mapas.

Das dificuldades existentes na compreensão dos mapas por parte das crianças, podemos destacar a visão oblíqua x visão vertical, visão tridimensional x visão bidimensional, simbologia dos mapas, estruturação da legenda, proporção e escala, lateralidade, referências e orientação espacial.

Podemos destacar, como exemplos voltados para a alfabetização cartográfica, as seguintes de atividades:

1. Mapa do corpo – lateralidade, referências, noções das dimensões do corpo e dos membros.
2. Relógio de sol – orientação, movimento aparente do sol e fusos horários.
3. Batalha Naval – localização, referências e sistemas de coordenadas.
4. Mapa da sala de aula – projeção, escala, generalização e visão vertical.
5. Maquetes – representação em 3D, visão vertical e proporcionalidade.
6. Caminho de casa para a escola – legenda, lateralidade, referências, visão vertical e proporcionalidade.

7. Construção de croquis – legenda, lateralidade, referências, visão vertical e proporcionalidade.

8. Das fotografias ao mapa – visão vertical, sistemas de orientação, generalização, simplificação, simbologias e estruturação de legendas.

Informação sobre a próxima aula

Na próxima aula, falaremos do uso da Cartografia nos Ensinos Médio e Fundamental, discutindo o uso de atividades práticas e abordagens teóricas importantes para o aprendizado de Geografia.

Aula 13

Cartografia nos Ensinos Médio e Fundamental

*Vinicius da Silva Seabra
Otavio Rocha Leão*

Meta da aula

Discutir o uso da Cartografia para o ensino de Geografia.

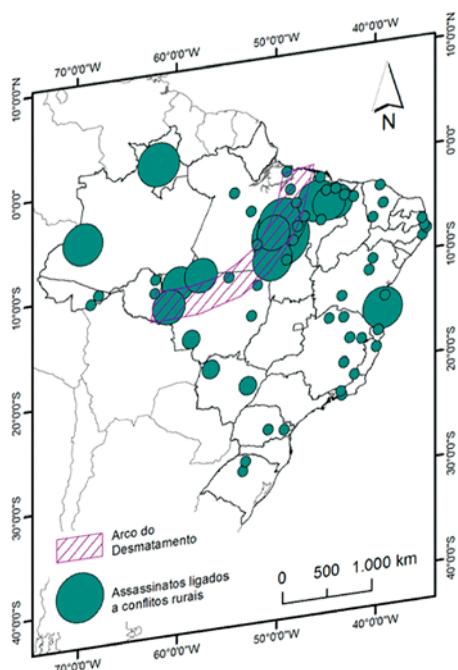
Objetivos

Esperamos que, ao final desta aula, você seja capaz de:

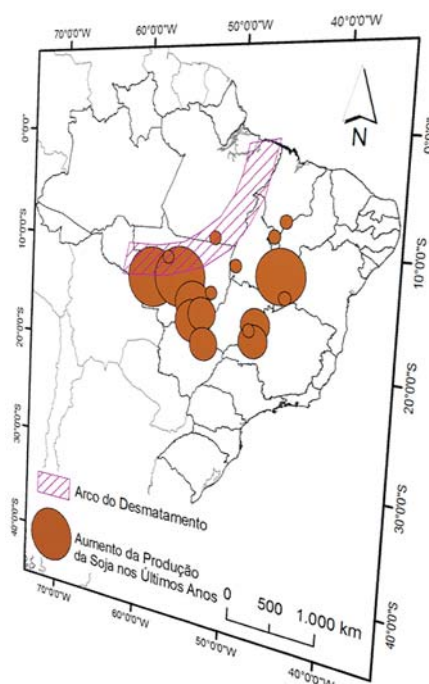
1. discutir as possibilidades de uso das representações cartográficas como ferramentas para o ensino de temas geográficos;
2. descrever propostas de atividades voltadas para o uso da Cartografia para o ensino de Geografia.

INTRODUÇÃO

Na aula anterior, demos início à discussão sobre o uso da Cartografia para ensino de Geografia, falando especificamente da alfabetização cartográfica. Aprendemos nesta discussão o quanto é importante termos conhecimento de que muitas das dificuldades apresentadas por nossos alunos estão relacionadas às diferenças encontradas entre a realidade observada por nós diariamente (em visão oblíqua e tridimensional) e a realidade representada graficamente nos mapas, que é bidimensional, em visão vertical, estruturada em legendas, com uso de símbolos e primitivos gráficos etc.



Nesta aula, vamos discutir o uso dos mapas, e de outras representações cartográficas, no ensino de temas geográficos. Vamos apresentar o potencial desta ferramenta para a análise espacial e para a compreensão dos fenômenos e eventos que ocorrem na superfície terrestre.



Para fazermos uso correto dos mapas, principalmente para o ensino de Geografia, devemos encará-los como ponto de partida para a análise espacial, e não meramente como uma simples ilustração. Por isso, nesta aula, vamos utilizar exemplos práticos que confirmem a possibilidade de adotarmos a Cartografia para o exercício de reflexão do espaço geográfico.

Vamos em frente?

O uso da Cartografia para o ensino de Geografia

O ensino de Geografia tem como um dos seus objetivos preparar os alunos para o exercício da cidadania, fazendo-os compreender a organização do espaço geográfico e analisar as

relações existentes entre natureza e sociedade, que estão em constante transformação. Desta maneira, os mapas e outras representações cartográficas configuram-se como instrumentos importantes para tal exercício, auxiliando na apreensão e compreensão dos fenômenos que nos ocorrem em diferentes recortes espaciais.

Aprender a ler e interpretar mapas faz-se ainda mais importante atualmente, já que podemos perceber que os mapas são cada vez mais utilizados em nossa vida cotidiana. Eles nos ajudam a localizar lugares de interesse em centros urbanos, facilitam o deslocamento em estradas, ajudam-nos a caminhar por trilhas em parques naturais, ou a fazer turismo em uma cidade que não conhecemos. Podemos dizer que os mapas são tão importantes para os cientistas e outros profissionais como para todos os outros cidadãos comuns.

Foi em função de toda essa importância que, na aula anterior, discutimos o quanto é necessário ensinarmos às nossas crianças as principais regras e códigos da Cartografia, estimulando o desenvolvimento de habilidades espaciais necessárias para que nossos alunos sejam bons leitores de mapas. Vimos também que esta fase do aprendizado das crianças é conhecida como alfabetização cartográfica, que podemos inserir em um contexto maior, que é a cartografia para escolares.

É relevante mencionarmos que grande parte dos pesquisadores que trabalha com a alfabetização cartográfica tem suas bases científicas nas teorias construtivistas de Piaget. Dentro de seus trabalhos e estudos, estes pesquisadores afirmam que a fase em que a criança torna-se apta para a alfabetização cartográfica inicia-se, normalmente a partir dos 4 ou 5 anos de idade.

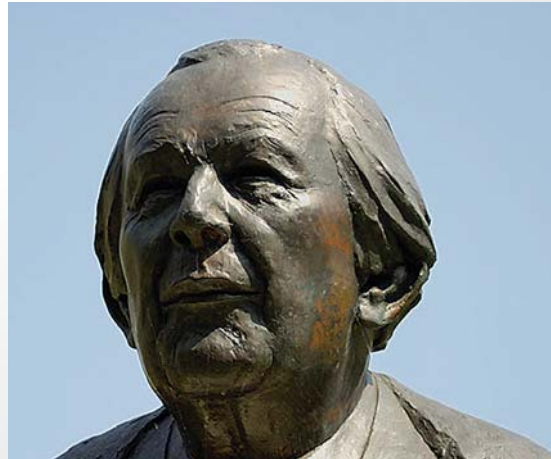


Figura 13.1: Busto de Jean Piaget.

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Jean_Piaget.jpg.

Sir Jean William Fritz Piaget foi um grande cientista suíço, considerado um dos mais importantes pensadores do século XX. Piaget desenvolveu em suas pesquisas a teoria da construção do conhecimento, mais conhecida como epistemologia genética. A teoria explica como o conhecimento é adquirido e montado em nossa mente, desde a primeira infância até a nossa maturidade. A obra deste estudioso é reconhecida em todo o mundo, pois contribui para a compreensão da formação e construção do intelecto. Através de suas teorias, diversas propostas de educação diferenciadas para crianças em cada uma das fases surgiram, todas com a pretensão de melhorar a educação através das características específicas de cada uma destas fases observadas por Piaget em seus estudos.

Se toda trajetória no aprendizado das noções cartográficas transcorrer normalmente, acredita-se que até, aproximadamente, os 14 anos de idade, a criança terá desenvolvido todas as habilidades espaciais fundamentais, tornando-se apta para a leitura e interpretação de mapas. Neste momento, devemos pensar no papel que deve ser assumido pelos mapas e em como eles devem estar envolvidos no processo de ensino e aprendizagem de Geografia.



Figura 13.2: Faixas etárias e etapas do aprendizado de Geografia. Baseadas em Piaget e colaboradores.

Os mapas deverão ser utilizados como instrumentos para a investigação geográfica, para refletirmos sobre a organização do espaço, e não ser encarados como meras ilustrações. Os alunos devem interpretar os mapas e, a partir deles, devem reconhecer como se organiza o recorte espacial representado.

Não podemos perder de vista esta afirmação, estando sempre atentos a esta questão, já que na maioria dos livros didáticos ou em outros materiais trabalhados nas escolas do Brasil, comete-se, muitas vezes, o erro de não correlacionar os conteúdos discutidos com a espacialização dos objetos e fenômenos, que podem ser representados através do mapa. O mapa, muitas vezes, aparece como uma simples ilustração, tendo o seu potencial para a comunicação/informação muitas vezes ignorado.

É relevante ainda considerar que os **Parâmetros Curriculares Nacionais** (PCN) indicam que um dos objetivos do ensino de Geografia é o de fazer com que os alunos sejam capazes de utilizar

Parâmetros Curriculares Nacionais

São diretrizes adotadas pelo Governo Federal que buscam garantir a todas as crianças e jovens brasileiros, mesmo em locais com condições socioeconômicas desfavoráveis, o direito de usufruir do conjunto de conhecimentos reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania.

a Cartografia como instrumento na aproximação dos lugares e do mundo. Em seu texto, os PCN apontam a importância do uso dos mapas como possibilidade de compreensão e estudos comparativos das diferentes paisagens e lugares do mundo.

Nossa obrigação, enquanto professores, é de levar a uma interpretação que vá além da simples visualização e fazer refletir, a partir dos mapas, sobre as relações existentes entre os objetos representados, identificar padrões de distribuição entre estes mesmos objetos, e finalmente, incentivar a construção de análises e questionamentos.

Partindo deste princípio, podemos dizer que os mapas podem ser úteis para o ensino de Geografia quando utilizados para estimular, por exemplo, os seguintes tipos de questionamentos:

1. Localização e situação: Onde ocorre o fenômeno?
2. Dimensão: Qual a abrangência do fenômeno?
3. Distribuição: Qual o padrão de distribuição do fenômeno?
4. Correlação: Existe relação deste fenômeno com outro fenômeno qualquer?
5. Dependência espacial: A ocorrência do fenômeno depende de algum fator ou aspecto espacial?

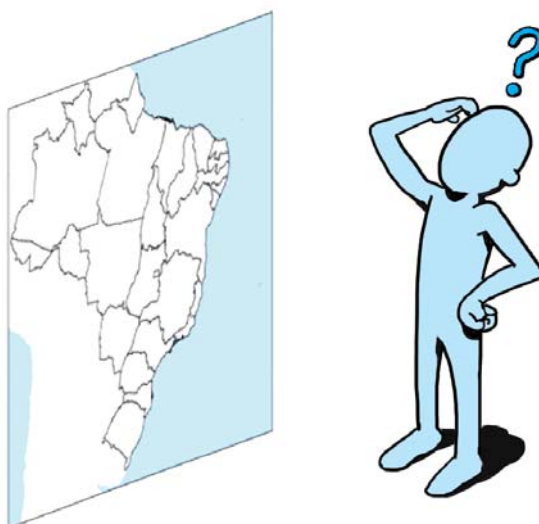


Figura 13.3: Mapas e perguntas geográficas.

Para fazermos um melhor uso dos mapas em sala de aula, utilizando-os corretamente para o ensino de temas geográficos, faz-se necessário ainda considerarmos alguns pontos importantes no momento de sua utilização, vejamos a seguir.

Qual a linguagem do mapa?

Devemos estar atentos à linguagem (ou complexidade) dos mapas, escolhendo representações que estejam adequadas à realidade dos alunos. Em muitas situações, a “tradução” de termos e símbolos dos mapas é imprescindível para o público a que se destina, devendo ser realizada pelo professor sempre que necessário.

Partindo do espaço vivido

As atividades propostas devem, pelo menos a princípio, privilegiar os espaços que são reconhecidos pelo aluno. Por isso, é sempre interessante sugerirmos, inicialmente, atividades que envolvam a representação do bairro, ou localidade, em que está inserida a escola ou em que vive o aluno. Em seguida, podemos ampliar as análises para recortes maiores, observando eventos que ocorram no município, estado, região, país etc.

A perspectiva multiescalar

Este ponto está muito relacionado ao anterior, já que envolve o processo de construção do conhecimento geográfico, partindo do espaço imediato do aluno (lugar onde ele vive) para então, gradativamente, ir ampliando as investigações para outros espaços. Trabalhar em diferentes escalas oferece subsídios para o desenvolvimento de diversas habilidades e conhecimentos necessários a uma compreensão e análise global do espaço e sua dinâmica.

O problema do tempo

O aluno deve compreender que o mapa é a representação de um recorte espacial num determinado momento. Os dados e/ou imagens utilizados na geração de um mapa tiveram uma data específica de aquisição, o que faz com que os mapas desatualizem-se na medida em que o tempo passa, já que o espaço está em permanente processo de mudança.

Por isso, é muito importante verificarmos a data em que os dados utilizados nos mapeamentos foram adquiridos e a partir daí chamar atenção para os aspectos que podem ou não ter (com o passar do tempo) sido modificados.

Simplificações e generalizações

Devemos sempre lembrar que os mapas são representações gráficas simplificadas e generalizadas da realidade. É sempre importante mencionar que todos os elementos que aparecem no mapa foram reduzidos e simplificados para serem representados. Já outros objetos não foram nem mesmo representados, por não terem uma expressão espacial (tamanho) expressiva, ou por não possuírem relevância significativa para serem mapeados.

As diferentes interpretações de um único mapa

A leitura e a descrição que os alunos fazem da paisagem, a partir da leitura dos mapas, dependem sem dúvida alguma de fatores culturais, psicológicos e ideológicos dos alunos. Podemos dizer que por serem modelos gráficos e descritivos, que precisam ser analisados para fornecer algum tipo de informação, os mapas geram diferentes interpretações para distintos grupos de usuários. Isto acontece já que cada leitor irá privilegiar, de acordo com sua experiência de vida, determinados aspectos que estão sendo representados no mapa.

Cabe ao professor, portanto, trabalhar com os aspectos positivos desta multiplicidade de interpretações, compartilhando o olhar, que cada aluno tem sobre o espaço geográfico, com todo grupo.

Cartografia como disciplina integradora

A Cartografia apresenta um grande potencial como uma disciplina integradora. A possibilidade de trabalharmos o conteúdo de várias disciplinas, utilizando representações gráficas da superfície terrestre, confere a ela esse caráter integrador. Portanto é comum verificarmos a presença de documentos cartográficos em reuniões interdisciplinares, onde uma série de profissionais das mais diferentes áreas compartilham o uso dos mesmos mapas, cartas ou plantas.

Para as atividades voltadas para o ensino de Geografia, esta multiplicidade de usos é muito bem-vinda. A Cartografia pode facilitar a realização de atividades interdisciplinares, integrando diferentes disciplinas dos Ensinos Médio e Fundamental. Os recursos cartográficos podem ser utilizados por professores de Matemática, Português, História, Biologia, Língua Estrangeira, Física, Artes, além, é claro, do professor de Geografia.

No próximo segmento desta aula, iremos descrever propostas de atividades voltadas para o uso da Cartografia no ensino de Geografia. Antes disto, vamos exercitar um pouco o que acabamos de aprender.



Atende ao Objetivo 1

1. De que maneira os mapas devem ser utilizados em sala de aula?

2. Quais perguntas devem ser estimuladas quando usamos os mapas como ponto de partida de uma investigação geográfica?

Resposta Comentada

1. Os mapas deverão ser utilizados como instrumentos para a investigação geográfica, para refletirmos sobre a organização do espaço, e não ser encarados como meras ilustrações. Os alunos devem interpretar os mapas e, a partir deles, devem reconhecer como se organiza o recorte espacial representado.

Devemos, enquanto professores, conduzir para uma interpretação que vá além da simples visualização e fazer refletir, a partir dos mapas, sobre as relações existentes entre os objetos representados, identificar padrões de distribuição entre estes mesmos objetos e, finalmente, incentivar a construção de análises e questionamentos.

2. Podemos dizer que os mapas podem ser úteis para o ensino de Geografia, quando utilizados para estimular, por exemplo, os seguintes tipos de questionamentos:

- a) Localização e situação: Onde ocorre o fenômeno?
- b) Dimensão: Qual a abrangência do fenômeno?
- c) Distribuição: Qual o padrão de distribuição do fenômeno?
- d) Correlação: Existe relação deste fenômeno com outro fenômeno qualquer?
- e) Dependência espacial: A ocorrência do fenômeno depende de algum fator ou aspecto espacial?

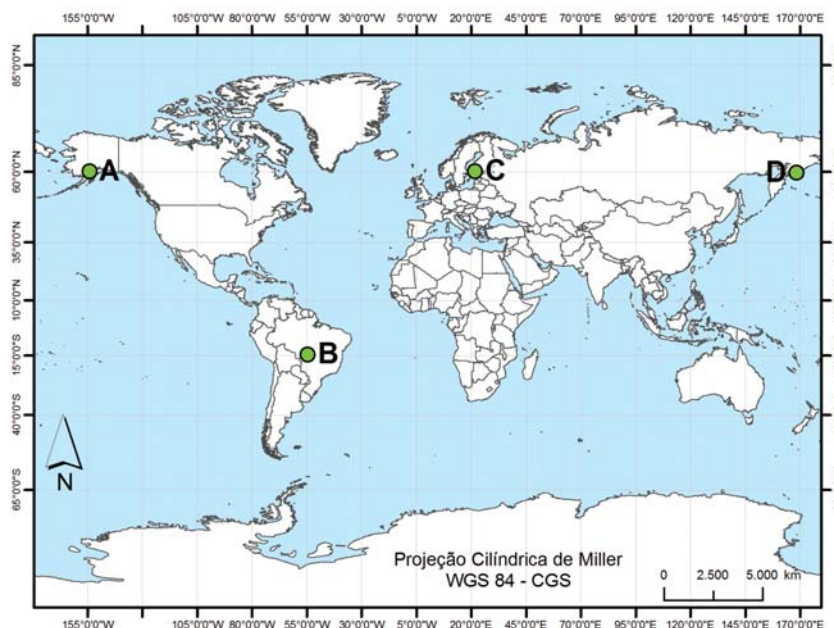
Proposta de atividades em sala de aula

As propostas apresentadas a seguir têm o objetivo de servir apenas como exemplos de exercícios que possam vir a ser apresentados em sala de aula, em turmas de Ensino Fundamental e Médio, podendo ser adaptados para melhor se ajustarem à realidade da escola ou das turmas em que serão aplicados.

Proposta de exercício 1

Objetivo: Discutir aspectos relacionados às relações projetivas e euclidianas. Apresentar o mapa como uma representação de todo o globo terrestre.

Descrição da atividade: Neste exercício, podemos dividir a turma em grupos e estimular o debate entre os alunos. O importante é fomentar a discussão sobre as distâncias entre os pontos posicionados na superfície terrestre e sobre a forma da Terra.



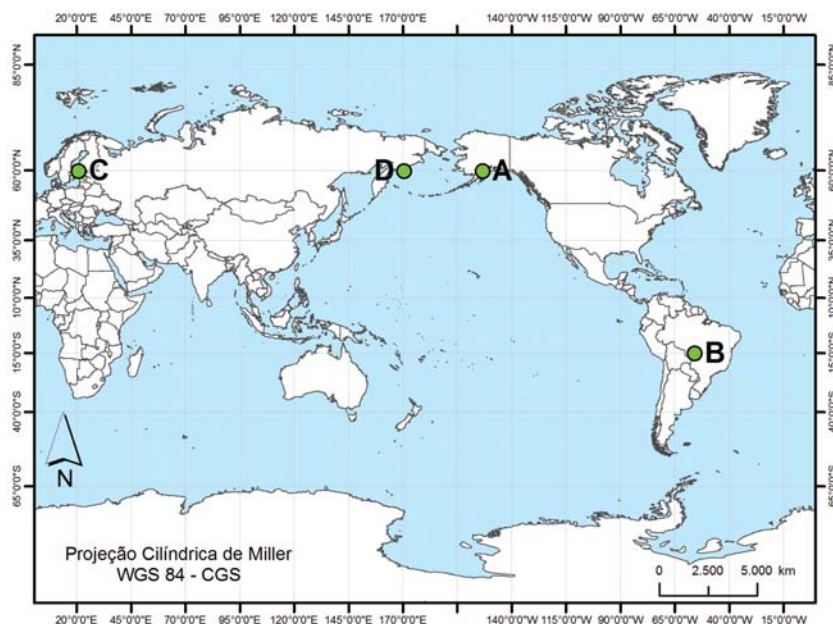
Problematização: Um viajante fará uma expedição pelo mundo, a qual sairá do Alasca (ponto A), passará pelo Brasil (ponto B) e, em seguida, irá para a Finlândia (ponto C) até chegar à Sibéria (ponto D). Sua cansativa viagem terminará somente quando o viajante partir da Sibéria até sua origem (ponto A), ou seja, quando retornar ao Alasca.

Dentre as distâncias que o viajante percorrerá, qual a mais curta?

- () Pontos A e B.
- () Pontos B e C.
- () Pontos C e D.
- () Pontos D e A.

Conclusão: Após um pequeno período de discussões e antes mesmo de apontarmos a última opção como a correta (a menor distância é entre os pontos D e A), mostre o mapa a seguir para os

alunos, estimulando a discussão sobre a verdadeira forma da Terra, sobre os sistemas projetivos etc. Os conceitos de projeção e forma da Terra poderão ser revistos nas Aulas 3 e 4.



Proposta de exercício 2

Objetivo: Discutir aspectos relacionados às relações projetivas, euclidianas e topológicas. Trabalhar com noções de localização, referências e orientação.

Descrição da atividade: Neste exercício, faremos uso dos mapas adotados no exercício anterior para estimular a discussão entre sistemas de coordenadas e orientação. O ideal desta atividade é que ela também seja aplicada em grupos, para que a discussão entre os alunos produza reflexões sobre a localização dos objetos na superfície terrestre.

Problematização: Um viajante está colhendo informações sobre os lugares que vai conhecer e os caminhos que vai percorrer em sua longa expedição. Para isso, precisa de informações sobre seus trajetos e das coordenadas dos pontos em que vai se instalar.

Ajude o viajante, respondendo às seguintes perguntas (utilizando os mesmos mapas que foram apresentados na proposta de exercício 1):

- a) Quais as coordenadas dos pontos A, B, C e D?
- b) Qual a distância aproximada entre os pontos C e D em graus e em quilômetros?
- c) Qual a posição do ponto A em relação ao ponto B?
- d) Qual a posição do ponto B em relação ao ponto C?
- e) Qual a posição do ponto D em relação ao ponto C?

Conclusão:

a) Todos os pontos estão sobre linhas de coordenadas no mapa 1, o que acaba facilitando a leitura da localização correta dos pontos. É importante ressaltar que o único ponto no Hemisfério Sul é o ponto B e que os pontos A e B estão no Hemisfério Oeste (W) e os pontos C e D estão no Hemisfério Leste (E). Estes conceitos poderão ser revistos na Aula 5.

As coordenadas dos pontos são:

Ponto A: Latitude: $60^{\circ} 00' 00''$ N

Longitude: $155^{\circ} 00' 00''$ W

Ponto B: Latitude: $15^{\circ} 00' 00''$ S

Longitude: $55^{\circ} 00' 00''$ W

Ponto C: Latitude: $60^{\circ} 00' 00''$ N

Longitude: $20^{\circ} 00' 00''$ E

Ponto D: Latitude: $60^{\circ} 00' 00''$ N

Longitude: $170^{\circ} 00' 00''$ E

b) Para calcular a distância entre os pontos, em graus, deveremos ler as coordenadas de C e D. Como os pontos estão na mesma latitude (60°), a distância entre ambos, em graus, será a diferença entre suas longitudes (170° E - 20° E). A distância entre C e D em graus é de 150° . Estes conceitos poderão ser revistos nas Aulas 5 e 6.

Para o cálculo da distância em quilômetros, devemos utilizar a escala gráfica para auxiliar nosso trabalho. Com auxílio de uma tira de papel, ou de uma linha ou barbante, vamos perceber que a distância entre C e D é de pouco mais de 3 vezes o tamanho da escala gráfica, que mede ao todo 5.000 km. Na verdade, a distância real entre os pontos é de aproximadamente 17.000 km. Qualquer resposta que chegue próximo disto pode ser considerada.

Caso seja interessante ampliar a discussão em torno da escala, podemos pedir para que os alunos tirem a medida entre os pontos no mapa (d) e encontrem a escala, a partir da seguinte fórmula:

$$E \text{ (Escala)} = d \text{ (distância no mapa)} / D \text{ (distância no terreno)}$$

Se os mapas apresentados neste exercício não forem deformados (ampliados ou reduzidos), a escala do mapa será de aproximadamente 1:264.000.000. Todos os conceitos relacionados à escala poderão ser revistos na Aula 7.

Em relação à posição dos pontos, devemos trabalhar com os sistemas de orientação e estimular a discussão até que os alunos cheguem à seguinte conclusão:

- O ponto A está a noroeste do ponto B;
- O ponto B está a sudoeste do ponto C;
- O ponto C está a leste do ponto D.

As noções e sistemas de orientação podem ser revistos na Aula 7.

Proposta de exercício 3

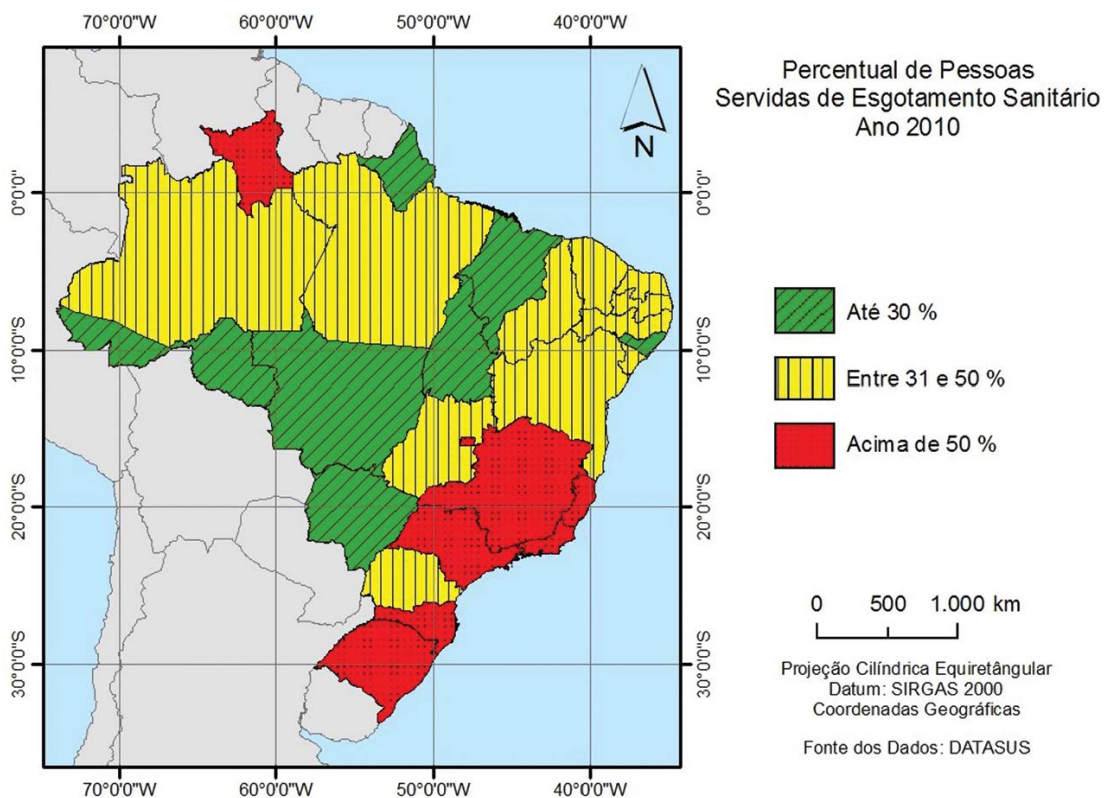
Objetivo: Discutir aspectos relacionados à interpretação de variáveis socioeconômicas, a partir de correlações entre mapas temáticos.

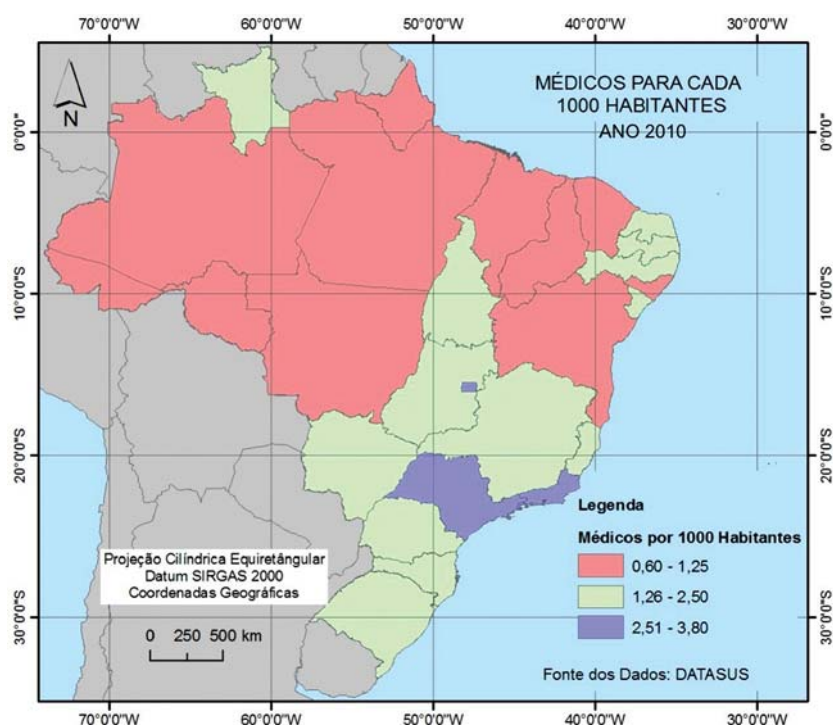
Descrição da atividade: Neste exercício, faremos uso de dois mapas temáticos para correlacionarmos a oferta de serviço de esgotamento sanitário com a proporção de médicos por habitantes

nos estados brasileiros. Devido à complexidade do tema, este exercício deverá ser aplicado somente para turmas de Ensino Médio, podendo ser trabalhado de forma individual ou em grupos.

Problematização: Sabemos que existe uma correlação direta entre os vetores de doença e a destinação correta de esgoto. Esta relação existe porque muitas doenças fatais são contraídas pela ingestão ou pelo contato com a água contaminada. Sendo assim, será que os estados brasileiros com menores taxas de esgotamento sanitário têm médicos suficientes para enfrentar este grave problema?

Baseando-se nos mapas a seguir, avalie a distribuição de médicos no Brasil e a oferta de serviços de esgotamento sanitário, fazendo críticas e propondo soluções para os possíveis problemas.





Conclusão: Este tipo de correlação permite um grande conjunto de observações, sendo papel do professor conduzir o debate e as discussões sobre o assunto. Como o mapa será interpretado de maneira diferente por cada um dos leitores, o professor deverá fazer uso desta multiplicidade de argumentos para enriquecer a capacidade crítica dos alunos. Vamos oferecer um exemplo de resposta para esta questão.

Exemplo de resposta: Podemos analisar, a partir dos mapas temáticos, que existe uma distribuição desigual do número de médicos nos estados brasileiros. É importante ainda perceber que o problema torna-se ainda mais crítico nos estados do Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país, onde praticamente todos os estados (com exceção de Roraima) possuem menos de 50% da população servida de esgotamento sanitário e uma baixa oferta de médicos para atendimento.

Estes dados reforçam a ideia de que os recursos são mal distribuídos no Brasil, sendo ideal para a solução do problema formar um maior número de médicos nos estados do norte, nordeste e

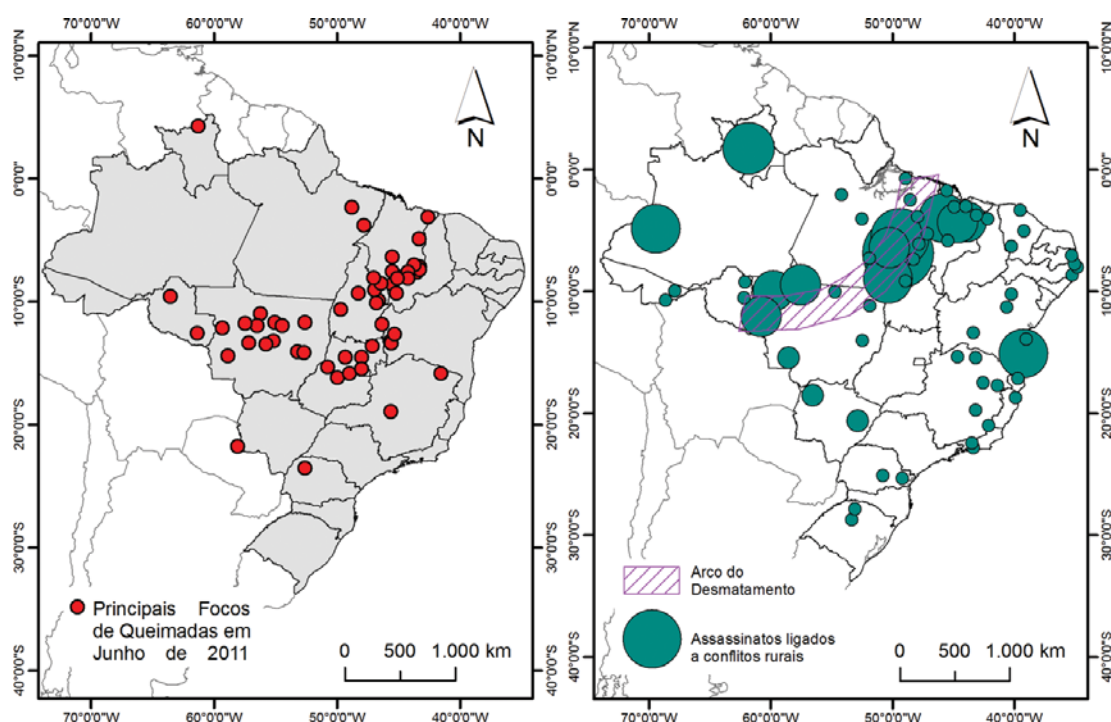
centro-oeste do país e melhorar as condições de saneamento básico destas mesmas regiões.

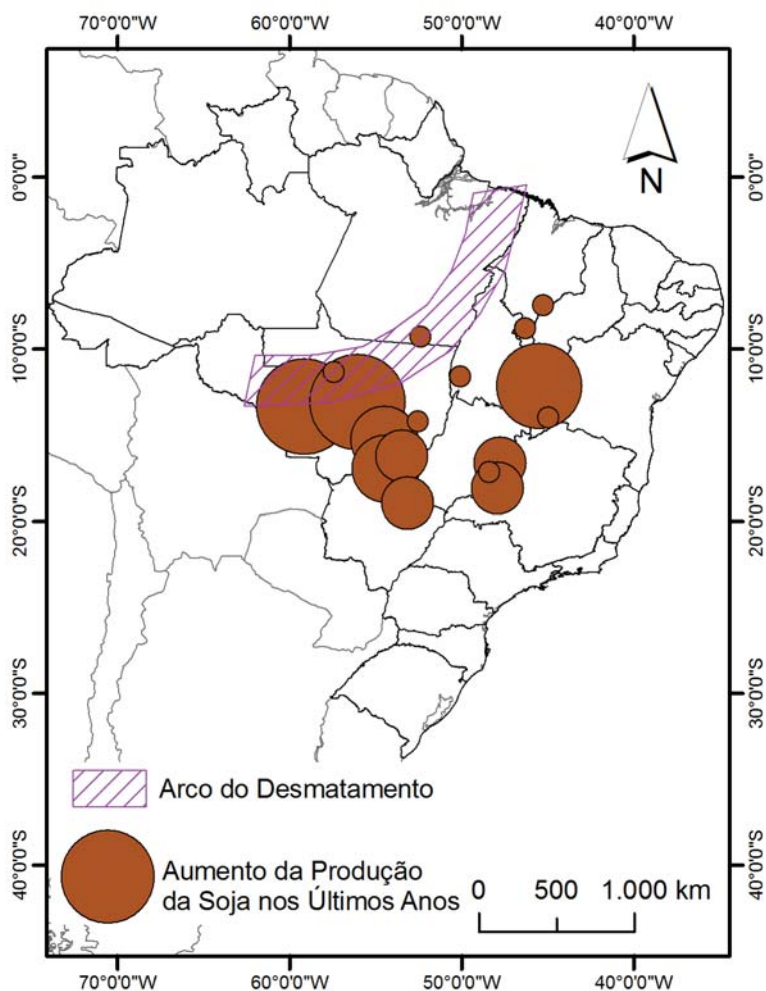
Proposta de exercício 4

Objetivo: Discutir aspectos relacionados ao padrão de distribuição de fenômenos e dependência entre fenômenos espaciais, a partir de mapas temáticos.

Descrição da atividade: Neste exercício, faremos uso de três mapas temáticos para falar do avanço da fronteira agrícola no Brasil (expansão da agricultura). A atividade pode ser realizada individualmente ou em grupos, dependendo do perfil das turmas em que será aplicado. Pela complexidade dos mapas e da temática, este exercício deverá ser apresentado somente para turmas de Ensino Médio.

Problematização: Observe atentamente os mapas a seguir, que foram gerados a partir de dados do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), e responda corretamente ao que se pede.





1. Onde ocorreram os principais focos de queimadas no Brasil, em junho de 2011?

2. Em quais estados brasileiros percebemos o maior número de assassinatos envolvendo conflitos rurais?

3. Em qual estado brasileiro percebemos o maior aumento da produção de soja nos últimos anos (10 anos)?

4. Existe alguma relação espacial entre os três fenômenos? Como podemos correlacioná-los?

Conclusão: É importante que os alunos consigam localizar a ocorrência dos três fenômenos no entorno do arco do desmatamento, que representa justamente a faixa de expansão da fronteira agrícola, ou seja, a área do avanço da agricultura no país.

Exemplos de respostas:

1. Os principais focos de queimadas encontrados em junho de 2011 estão localizados nos estados do Maranhão, de Tocantins, de Goiás e do Mato Grosso.

2. Os estados do Pará, do Maranhão, de Tocantins, do Mato Grosso e de Rondônia concentram o maior número de casos de assassinatos relacionados a conflitos rurais.

3. O estado do Mato Grosso tem as maiores taxas de crescimento na produção de soja nos últimos anos.

4. Através da análise dos mapas, podemos perceber que as queimadas e os assassinatos envolvendo conflitos rurais e o maior número de queimadas no país estão relacionados ao avanço da fronteira agrícola. Esta relação pode ser comprovada uma vez que pudemos perceber, através da interpretação dos mapas, que todos estes eventos ocorrem no entorno do arco do desmatamento, ou seja, na faixa em que a floresta vem sendo desmatada para ampliação das áreas agrícolas.

O melhor resultado que podemos alcançar com estas propostas não é o de passar para você, futuro professor, uma cartilha de exercícios prontos, que deverão ser obrigatoriamente aplicados em suas turmas. O objetivo principal é conseguir despertar sua criatividade, fornecendo-lhe subsídios para o desenvolvimento de exercícios similares, que contribuam na formação de um aluno de Geografia habilitado a ler e compreender mapas.



This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Resposta Comentada

Resposta livre.

Exemplo de resposta:

Exercício escolhido: Proposta 1

Pergunta desenvolvida: Observe os países representados nos mapas do exercício 1 e explique por que os países mais próximos da linha do equador têm a sua dimensão real subestimada (reduzida)?

Resposta: As diferenças do tamanho existem porque o mapa está sendo representado na projeção cilíndrica de Miller, onde as distorções são menores nas áreas próximas da linha do equador e aumentam em direção aos polos. Isto pode ser comprovado se observarmos o exagero da representação da Groenlândia e da Antártida no mapa.

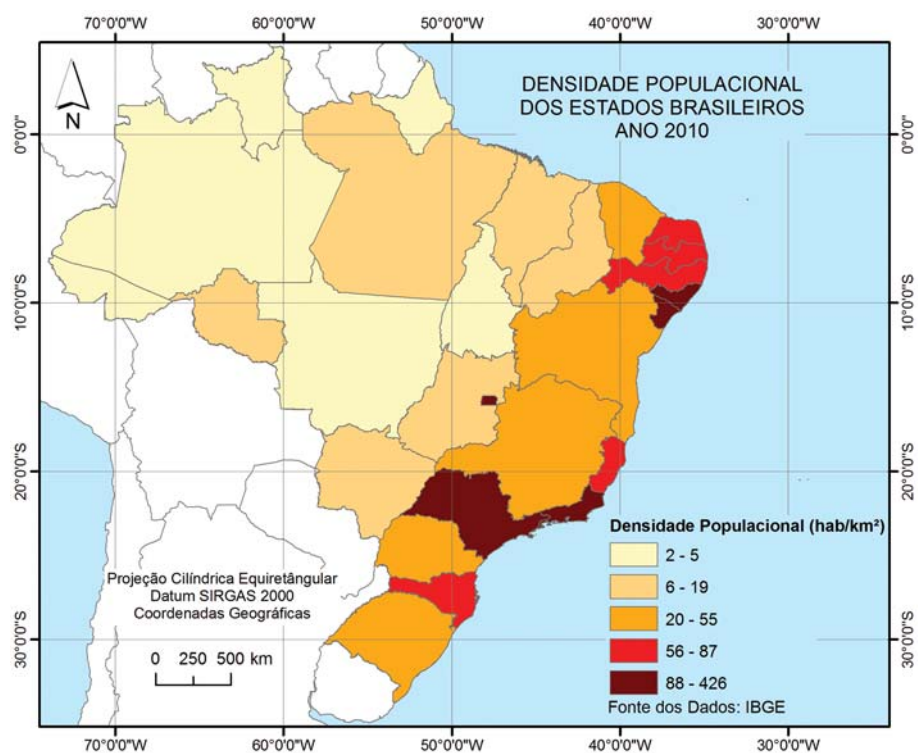
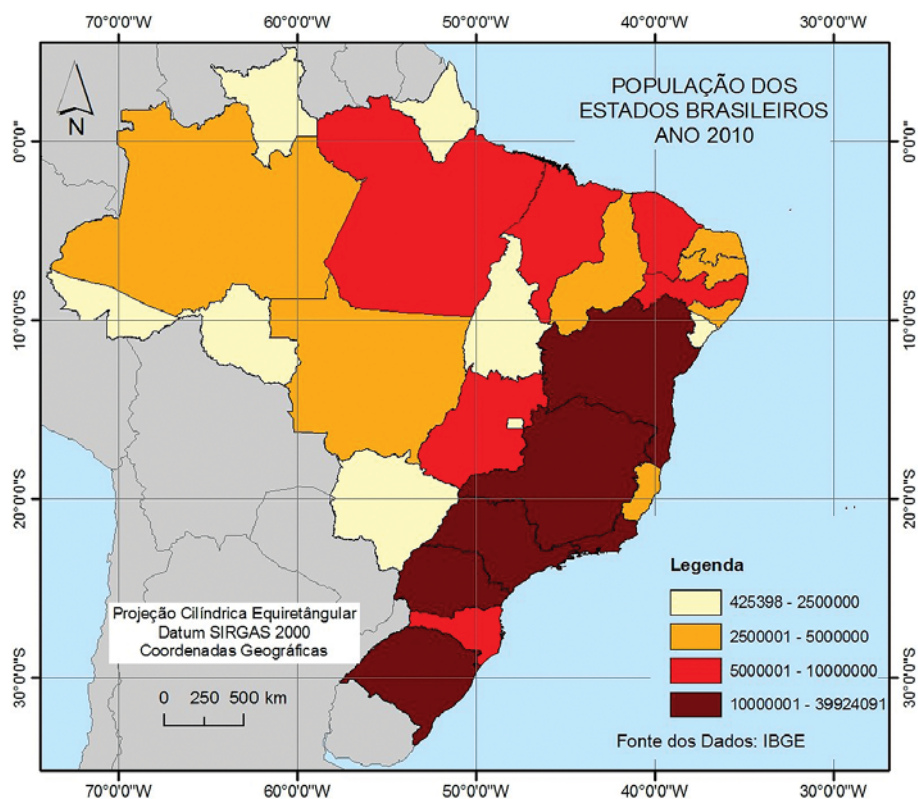
CONCLUSÃO

Nesta aula, discutimos o uso das representações cartográficas como ferramentas para o ensino de temas geográficos, apresentando ainda exemplos de atividades voltadas para a localização, análise, correlação e síntese de eventos ou fenômenos geográficos.

Atividade Final

Atende aos Objetivos 1 e 2

Observe os mapas a seguir e construa você mesmo uma proposta de exercício, apontando seu objetivo, a descrição da atividade, a problematização e a conclusão.



Resposta Comentada

Resposta livre.

Exemplo de resposta: Análise da população absoluta e da densidade populacional no Brasil.

Objetivo: Diferenciar os conceitos de população absoluta e de densidade populacional a partir da discussão e interpretação dos mapas temáticos.

Descrição da atividade: A atividade deverá ser executada para alunos do Ensino Fundamental ou Médio, podendo ser o ponto de partida para a discussão dos conceitos de população absoluta e densidade populacional. A atividade pode ser aplicada individualmente ou em grupos.

Problematização: Observe os mapas com atenção e explique por que o estado de Sergipe, apesar de ser um dos que possui a menor população absoluta, é um dos que apresenta a maior densidade demográfica.

Conclusão: Os alunos deverão estar atentos ao fato de que a densidade populacional está relacionada à dimensão (área) da unidade de representação que, neste caso, são as unidades federativas brasileiras (UF) e ao seu respectivo quantitativo de população. Portanto, em Sergipe, a população absoluta é relativamente baixa (se comparada aos demais estados) mas seu território também é reduzido, sendo a segunda menor unidade federativa do Brasil (já que a menor é Brasília). Isso acaba fazendo com que a densidade populacional de Sergipe seja uma das maiores do nosso país.

RESUMO

O ensino de Geografia tem como um dos seus objetivos preparar os alunos para o exercício da cidadania, fazendo-os compreender a organização do espaço geográfico e analisar as relações existentes entre natureza e sociedade, que estão em constante transformação. Desta maneira, os mapas e outras representações cartográficas configuram-se como instrumentos importantes para tal exercício, auxiliando na apreensão e compreensão dos fenômenos que ocorrem nos diferentes recortes espaciais.

Desta maneira, os mapas deverão ser utilizados como instrumentos para a investigação geográfica, para refletirmos sobre a organização do espaço, e não ser encarados como meras ilustrações. Os alunos devem interpretar os mapas e, a partir deles, devem reconhecer como se organiza o recorte espacial representado.

Devemos, enquanto professores, conduzir para uma interpretação que vá além da simples visualização e fazer refletir, a partir dos mapas, sobre as relações existentes entre os objetos representados,

identificar padrões de distribuição entre estes mesmos objetos e, finalmente, incentivar a construção de análises e questionamentos.

Podemos dizer que os mapas podem ser úteis para o ensino de Geografia quando utilizados para estimular, por exemplo, os seguintes tipos de questionamentos:

1. Localização e situação: Onde ocorre o fenômeno?
2. Dimensão: Qual a abrangência do fenômeno?
3. Distribuição: Qual o padrão de distribuição do fenômeno?
4. Correlação: Existe relação deste fenômeno com outro fenômeno qualquer?
5. Dependência espacial: A ocorrência do fenômeno depende de algum fator ou aspecto espacial?

Informação sobre a próxima aula

Na próxima aula, falaremos da Cartografia amparada pelas geotecnologias e novas tecnologias de informação e comunicação, apresentando possibilidades de trabalharmos alguns temas geográficos de uma forma mais dinâmica e mais interessante para nossos alunos.

Aula 14

Cartografia, geotecnologias e novas tecnologias de informação e comunicação

*Vinicius da Silva Seabra
Otavio Rocha Leão*

Meta da aula

Apresentar o uso da Cartografia, das geotecnologias e das novas tecnologias de informação e comunicação para o ensino de Geografia.

Objetivos

Esperamos que, ao final desta aula, você seja capaz de:

1. definir os conceitos de geotecnologias e novas tecnologias de informação e comunicação;
2. descrever possibilidades de utilização das geotecnologias e novas tecnologias de informação e comunicação no ensino de Geografia.

INTRODUÇÃO

Na última aula, conseguimos articular o uso da Cartografia, mais objetivamente a leitura de mapas e outras representações cartográficas, com o ensino e a interpretação de fenômenos e processos de interesse geográfico. Dentro desta perspectiva e para exemplificar o potencial dos mapas como ponto de partida para análises espaciais, utilizamos um conjunto de atividades, de diferentes temáticas geográficas, como exemplos.

No conjunto de propostas apresentadas, percebemos a importância de, muitas das vezes, utilizarmos materiais didáticos que vão muito além daqueles que nos são normalmente disponibilizados. Ou seja, é possível constatar que nem sempre teremos à disposição um atlas escolar ou livros didáticos que tenham todos os mapas ou outras representações adequadas para o ensino de determinados temas geográficos.

Como fazer, por exemplo, quando temos de trabalhar dentro da perspectiva local, ou seja, em escala de detalhe (bairro, município etc.)? Ou então, como podemos fazer uso de uma representação de um fato novo, importante para uma temática geográfica (ex.: um novo conflito, um desastre natural recente)? Ou seja, como podemos obter mapas ou outras formas de representação de assuntos atuais, ainda não registrados cartograficamente em livros ou atlas escolares?

Nesta aula, teremos a oportunidade de conhecer uma nova possibilidade, que é a de podermos produzir as nossas próprias representações cartográficas. Veremos como é possível construirmos representações do espaço geográfico em diferentes escalas e sobre os mais variados temas, através de softwares e da internet. Boa aula!

Geotecnologias e as novas tecnologias de informação e comunicação

Há pouco tempo, o mundo era bem diferente. Há vinte anos, para realizarmos uma compra, por exemplo, era necessário irmos até uma loja, sermos atendidos por um vendedor, escolhermos nossos produtos etc. Para pagar uma conta de banco, devíamos ir até o caixa e ser atendido por um funcionário da agência bancária. Era comum enviarmos cartinhas de namorados escritas em papel ou até mesmo guardarmos filmes fotográficos, que nos garantiam a oportunidade de revelarmos as nossas fotos mais importantes.

Hoje em dia, não é mais necessário irmos até um local específico para comprarmos algo. Isto porque já existem as lojas virtuais (*online shoppings*), que realizam vendas via internet. Para pagarmos uma conta, podemos ir até um caixa eletrônico, ou também fazer uso da internet, acessando os "ambientes virtuais" dos bancos. As cartinhas de namorados são cada vez mais raras, já que as declarações de amor hoje são feitas, na maioria das vezes, por correio eletrônico (e-mail) ou ainda pelas diferentes redes sociais (Facebook, Orkut, Hi5 etc.).

As fotografias agora são digitais e são geradas muito mais por outros aparelhos do que até mesmo pelas próprias câmeras fotográficas. Celulares, webcams e outros aparatos eletrônicos, hoje em dia, são grandes "geradores de fotografias", que, na maioria das vezes, não são impressas, permanecendo "vivas" apenas em formato digital.

Correio eletrônico, internet, DVDs, telefones celulares, televisão a cabo e outros recursos invadiram nossas vidas recentemente, graças à grande revolução tecnológica que temos vivido, desde os anos 1980. Estes novos recursos provocaram mudanças em todos os ramos do conhecimento, mudando também a nossa vida cotidiana de forma significativa.

Por mais que as mudanças tenham diferentes características e afetem nossas vidas de maneiras distintas, existe algo que é comum

em todos os casos: o aumento da velocidade com que as informações chegam aos mais diferentes lugares. Impressiona também o aumento de possibilidades que temos de nos comunicar com outras pessoas. A oportunidade de consulta aos diferentes sites, redes sociais, comunicadores via internet (MSN, Skype, ICQ, mIRC etc.), além do uso de celulares, canais de televisão a cabo e outras tecnologias que são importantes veículos responsáveis pelo aumento expressivo da velocidade das informações e comunicações.

Constatamos, desta maneira, que a evolução científica vivida nas últimas décadas promoveu um uso maior das tecnologias de informação e comunicação (TICs) e ainda possibilitou o surgimento de outras novas (**NTICs**), garantindo-lhes um relevante papel na produção e propagação da informação, em meios cada vez mais eficazes e, muitas vezes, em altíssimas velocidades (tempo real). Estas novas formas de comunicação ainda fazem uso da escrita e da linguagem oral em todo processo de informação e comunicação. No entanto, a utilização destas linguagens em novos contextos, interligadas e organizadas a partir de **hipertextos** e links, cria uma nova definição de expressão, que é a linguagem digital.

Além dos avanços recentes no campo da comunicação e informação, atualmente, percebemos também mudanças significativas na própria Cartografia. Essas mudanças estão relacionadas, principalmente, às inovações que emergem no campo das *geotecnologias*, que são as tecnologias envolvidas com a aquisição de dados espaciais, processamento e manipulação destes dados (geração da geoinformação), armazenamento e apresentação de informações espaciais. Dentre estas geotecnologias, temos como exemplos os sistemas de posicionamento global (ex.: GPS), o uso de imagens de sensoriamento remoto (ex.: imagens de satélite), os bancos de dados geográficos (BDG), a cartografia digital e a cartografia web, dentre outros. Todas as geotecnologias serão discutidas de maneira mais detalhada na disciplina de geoprocessamento, prevista para os próximos períodos do curso de Geografia.

NTICs

São as tecnologias e métodos de comunicação, surgidas a partir da década de 1980. Dentre essas tecnologias, podemos destacar as seguintes: câmera de vídeo, webcam, CD e DVD, pendrive, cartões de memória, telefone móvel, TV por assinatura, e-mail, internet, *podcasting* e *o mobile*.

Hipertextos

Estão relacionados a um texto em formato digital, em que podemos acessar outras informações, sejam elas blocos de textos, palavras, imagens ou sons, a partir de diferentes tipos de links.

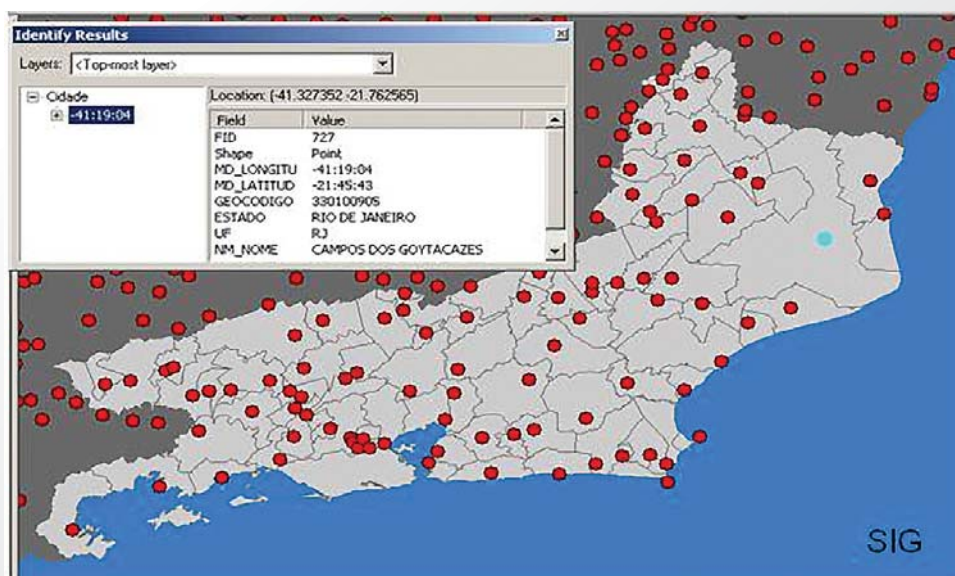
O uso das geotecnologias tem se tornado cada vez mais comum, mais acessível e crescente. A disponibilização de imagens, bases digitais, modelos digitais de elevação, softwares e outros recursos, de forma gratuita, por muitas agências nacionais e internacionais, tem despertado um interesse maior por diversas instituições e pesquisadores para o uso destas ferramentas. No ambiente universitário, estes recursos têm sido amplamente utilizados por diversos professores em suas aulas, em suas pesquisas científicas etc.

Os mais dinâmicos e eficientes meios de comunicação têm feito uso da linguagem digital, aliada ao uso das geotecnologias, para alcançar com maior êxito os seus objetivos. Com isso, estes recursos têm participado cada vez mais da nossa vida cotidiana, estando acessíveis em programas de TV, em softwares gratuitos, sites de internet etc. É comum vermos, por exemplo, as imagens de satélite sendo interpretadas nos telejornais para a previsão do tempo, ou as vermos serem utilizadas para facilitar a transmissão das informações relativa à situação de trânsito nas cidades, de localização de conflitos etc.

Os avanços, sentidos na Cartografia, provenientes das inovações geotecnológicas, associadas ao grande conjunto de vantagens e possibilidades criadas com os avanços da informática, sobretudo aos da internet, criam opções para a representação da realidade que vão desde a observação multitemática (integrada), multiescalar e multitemporal proporcionada por sistemas de informação geográfica (SIGs), até a visão tridimensional e em perspectivas oferecida pelos modelos digitais de elevação (MDEs).



Os SIGs são sistemas computacionais, utilizados para a realização de análises e consultas espaciais. Nesses sistemas, podemos trabalhar com imagens de satélite, bases cartográficas digitais, dados provenientes de GPS e outros dados, de forma articulada e integrada. Os modelos digitais de elevação são representações digitais da hipsometria (altitude) que permitem a leitura e interpretação do relevo terrestre a partir de imagens.



MODELO DIGITAL DE ELEVÇÃO

Figura 14.1: SIG e Modelo Digital de Elevação.

Sendo assim, dentre as vantagens encontradas no uso de geotecnologias em sala de aula, podemos destacar as seguintes:

- oportunidade de trabalharmos, alternando a visão da realidade de forma oblíqua e vertical;
- possibilidade de observarmos diferentes temas de forma conjunta e articulada (multitemática);
- oportunidade de visualização da superfície terrestre com efeitos tridimensionais (simulação de superfícies 3D);
- opção de visualização de diferentes conteúdos de forma dinâmica e interdisciplinar;
- possibilidade de observarmos a realidade a partir de diferentes escalas, articulando ocorrências que vão desde a escala global até a escala local.

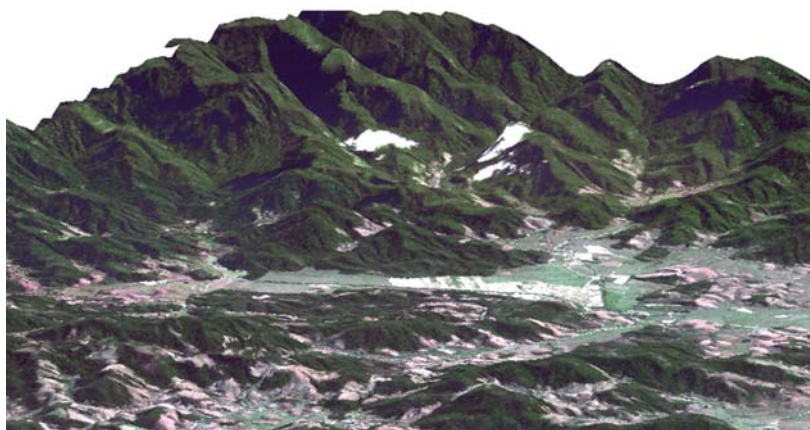
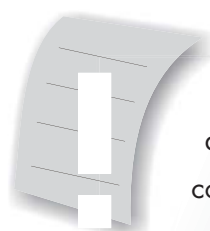


Figura 14.2: Visualização de superfície com efeitos tridimensionais.



Os parâmetros curriculares nacionais (PCN) apontam a relevância destas novas tecnologias como importantes ferramentas para o processo de ensino. Dentre estas, destaca-se o uso de imagens de Sensoriamento Remoto (SR), que permite a articulação de diversos conteúdos disciplinares

em uma perspectiva multiescalar e ainda em uma visão holística e integradora. As imagens de satélite, ao contrário dos mapas, apresentam-se como dados ainda não interpretados; portanto, passíveis de simbolizações e generalizações por parte dos alunos, possibilitando o exercício de criação e interpretação de representações da superfície terrestre.

Atualmente, não podemos pensar em promover uma inclusão digital e social sem pensarmos em promovermos uma educação, voltada também para o aprendizado das geotecnologias, sobretudo as utilizadas pelos meios de comunicação e informação. Desenvolver estas habilidades no indivíduo significa torná-lo capaz de fazer a leitura do ambiente em que vive de forma dinâmica, multiescalar e multitemporal.

Diante de tantas potencialidades, devemos pensar em utilizar as NTICs e as geotecnologias em sala de aula, focando no desenvolvimento de atividades práticas que abram a possibilidade de abordagens multidisciplinares e que tornem mais simples a aprendizagem de temas, considerados mais abstratos por parte do aluno. Como exemplos de abordagens multidisciplinares, podemos apontar as seguintes:

- Geografia – utilização das imagens na identificação de elementos presentes na paisagem, relacionando-os com os aspectos socioeconômicos, compreensão das relações sociais e de suas consequências no uso e ocupação dos espaços e suas implicações com a natureza.
- História – percepção da temporalidade dos fatos, através de imagens de diferentes períodos/anos, reconstituindo processos de uso, ocupação e desenvolvimento da região, das permanências e mudanças de um dado lugar.

- Matemática – compreensão de conceitos de área, proporção, formas geométricas.
- Educação artística – elaboração de maquetes a partir de imagens de satélite, mapas, contato com cores e formas.

Na segunda etapa desta aula, vamos descrever algumas possibilidades de utilização das geotecnologias e novas tecnologias de informação e comunicação no ensino de Geografia, tendo a oportunidade de conhecer algumas das principais ferramentas geotecnológicas que são acessíveis de forma gratuita via internet. Até lá, vamos exercitar o que já aprendemos!



Atende ao Objetivo 1

1. Comente a afirmação a seguir, definindo o que são as geotecnologias:

Além dos avanços recentes no campo da comunicação e informação, percebemos também, atualmente, mudanças significativas na própria cartografia. Estas mudanças estão relacionadas, principalmente, às inovações que emergem no campo das geotecnologias...

Resposta Comentada

Os recentes avanços tecnológicos, vividos desde a década de 1980 até os dias de hoje, trouxeram inovações não somente para os meios de informação e comunicação, como também para a Geografia e a Cartografia. Dentre estas mudanças, podemos apontar o desenvolvimento das geotecnologias, que são as tecnologias envolvidas com a aquisição de dados espaciais, processamento e manipulação destes dados, armazenamento e apresentação de informações espaciais. Dentre estas geotecnologias, temos como exemplo os sistemas de posicionamento global (ex.: GPS), o uso de imagens de sensoriamento remoto (ex.: imagens de satélite), os bancos de dados geográficos (BDG), a cartografia digital e a cartografia web, dentre outros.

Possibilidades de utilização das geotecnologias e novas tecnologias de informação e comunicação no ensino de Geografia

As novas tecnologias de informação articuladas às ferramentas geotecnológicas oferecem muitas alternativas para construção de representações da superfície terrestre. Um número cada vez maior de softwares e aplicativos voltados para a Cartografia e o **geoprocessamento** são disponibilizados gratuitamente na rede mundial de computadores. Estes produtos cartográficos oferecem ao usuário a oportunidade de criar as suas próprias representações espaciais, atendendo a diferentes temáticas e escalas de análise.

No entanto, é importante estarmos atentos a todas as informações que são disponibilizadas na internet. Devemos sempre questionar as fontes dos dados utilizados nos mapas, precisamos sempre verificar as projeções adotadas, compreender os objetivos,

Geoprocessamento

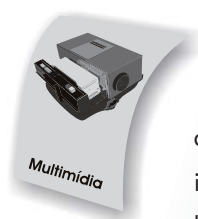
É o ramo do conhecimento voltado para a realização de levantamento, armazenamento, processamento e representação gráfica de dados ou informações espaciais. O geoprocessamento faz uso das geotecnologias para realizar todas essas tarefas.

a clareza e o nível de complexidade das representações. Ou seja, deveremos fazer uso de todo conhecimento obtido nas aulas anteriores para selecionar na internet os melhores mapas e imagens aplicáveis para o ensino de Geografia.

Nesta parte da aula, iremos apresentar exemplos de sites e aplicativos que podem ser utilizados pelo professor de Geografia e áreas afins na produção de material didático ou até mesmo para o uso direto em sala de aula.

Google Earth e Google Maps

O Google Earth e o Google Maps são ferramentas que permitem a visualização de qualquer local na Terra a partir de imagens de satélite e modelos tridimensionais do terreno. Além de serem gratuitas, estas ferramentas possibilitam o trabalho de temas diversos, em diferentes escalas (desde galáxias até a quadra de um bairro) e em uma perspectiva multitemporal (a partir de imagens de diferentes anos). Este recurso torna possível o trabalho de temas transdisciplinares, em uma perspectiva integradora e dinâmica, o que torna mais agradável e sedutora a abordagem de diversos conteúdos em sala de aula.



Para usar o Google Earth, devemos baixar o arquivo de instalação e executar o aplicativo via internet. O link para sua instalação é o seguinte: <http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/index.html>

Para acessar o Google Maps, basta acessar o seguinte link: <http://maps.google.com/>

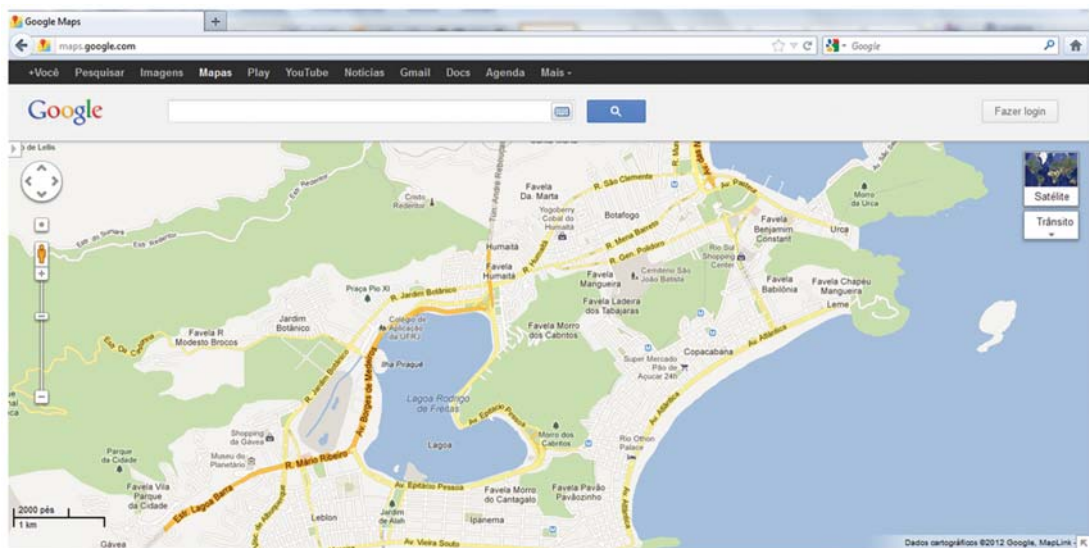


Figura 14.3: Google Maps.

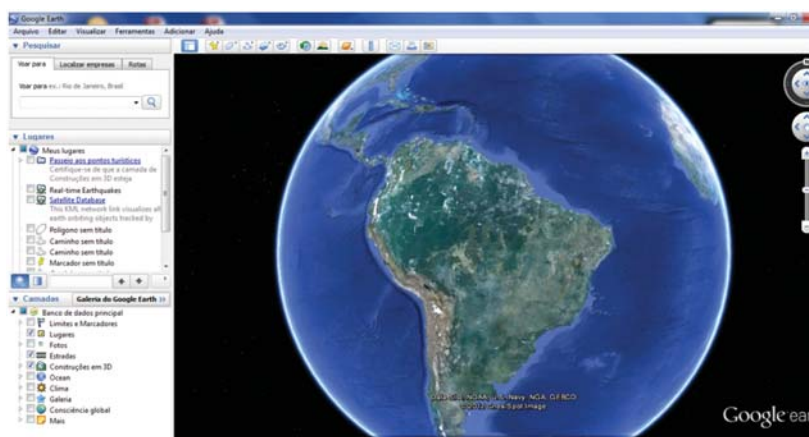


Figura 14.4: Software Google Earth.

Além da visualização de imagens e modelos do terreno em diferentes escalas, podemos acessar fotografias, bases digitais (estradas, limites políticos, limites de feições naturais etc.), enciclopédias etc. Também é possível visualizar sistemas de coordenadas, o movimento aparente do Sol (fusos horários), imagens de satélite de diferentes anos (passado), visada oblíqua, dados da superfície e do leito oceânico, imagens de satélites geoestacionários (voltadas para previsão do tempo), dentre outras ferramentas.



Figura 14.5: Mudanças no uso do solo, na região do Comperj (RJ), observadas a partir do Google Earth.

Um dos links presentes no Google Earth, por exemplo, permite o acesso ao banco de dados do serviço geológico da agência ambiental americana (USGS), que informa com precisão e em tempo real a ocorrência de terremotos em todo o planeta. Esta ferramenta ainda oferece a identificação dos limites das placas tectônicas, a direção e a velocidade do movimento destas placas, além de sua tipologia e extensão. Outros links mostram o movimento dos principais aeroportos do mundo, o consumo de combustíveis fósseis na maioria dos países do globo, mapas de densidade populacional, fotos do satélite Hubble, dentre outros.

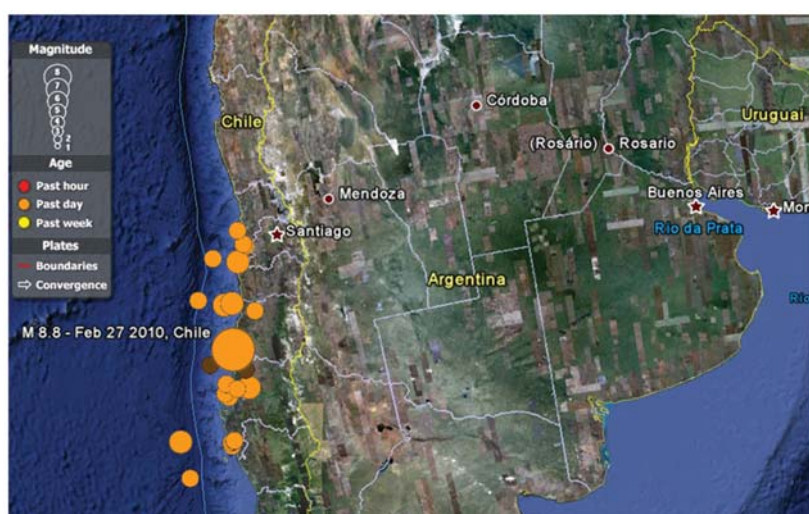


Figura 14.6: Terremoto no Chile (2010) representado a partir do Google Earth.

Estes softwares disponibilizam ainda o Google Street View, que permite a exploração de muitos lugares, em todo o mundo, através de imagens em 360 graus no nível da rua, ou seja, esta ferramenta torna possível a visita virtual a lugares que não seriam possíveis de serem visitados, com os alunos, de forma presencial. O Google Street View possui ainda outros recursos a serem explorados, como a possibilidade de “entrar” em alguns museus do mundo que disponibilizam fotografias de parte de suas obras de arte.



Figura 14.7: Av. Princesa Isabel, Copacabana, Rio de Janeiro. Navegando pelo Google Street View.

O Google Maps pode ainda contribuir na elaboração de atividades que envolvam noções de localização e distância, na medida em que podemos traçar rotas e obter as distâncias entre os trechos de qualquer deslocamento que podemos simular.

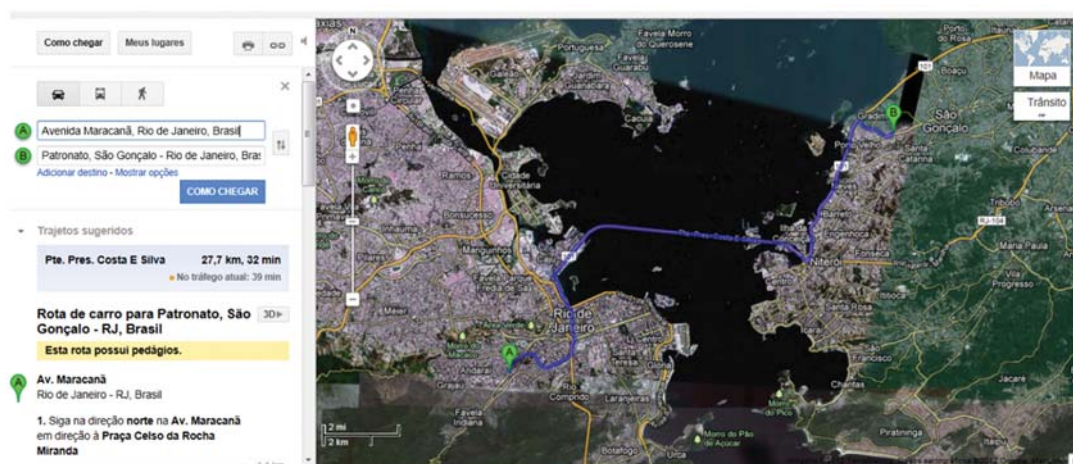
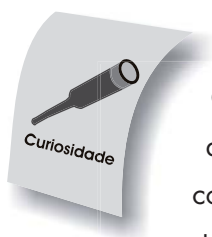


Figura 14.8: Traçando rotas no Google Maps. Em destaque, o deslocamento entre a UERJ Maracanã (RJ) e a UERJ-FFP (São Gonçalo).

São muitos os temas geográficos contemplados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que podemos trabalhar, usando ferramentas como o Google Earth ou Google Maps. Dentre este conjunto de temas, podemos destacar os seguintes:

- detecção e monitoramento de focos de incêndios e de áreas queimadas;
- identificação das áreas de erosão e escorregamento de encostas;
- identificação dos elementos que compõem os diferentes biomas e quais impactos eles estão sofrendo;
- identificação das diferentes feições de relevo e dos ambientes aquáticos;
- dinâmica espacial e a Geografia;
- aspectos do clima;
- estudos de hidrografia;

- urbanização;
- agricultura e meio ambiente;
- energia e desenvolvimento;
- cartografia.



Grande parte das imagens utilizadas nas aulas do nosso curso de Cartografia foi construída a partir do uso do Google Earth. Até esta aula foram geradas vinte e cinco imagens em diferentes escalas de observação que estão distribuídas em oito aulas do nosso programa. Estas informações mostram o quanto o uso desta ferramenta pode ser eficiente para o ensino de Cartografia para alunos de Geografia.

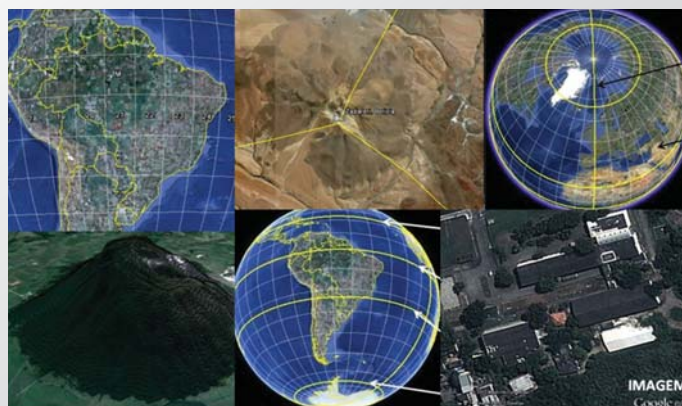


Figura 14.9: Figuras do Google Earth.



Começando a utilizar o Google Earth

1º passo: Antes de mais nada, você deve baixar o programa para o seu computador.

Para isso, entre no site <http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/index.html> e acione a opção "Download do Google Earth".



2º passo: Depois de baixar e instalar o programa, acione o ícone de atalho que aparecerá em sua área de trabalho. Desta maneira, você estará inicializando o Google Earth.

3º passo: Ao abrir o Google Earth, aparecem dicas para iniciantes. Estas dicas são muito interessantes para aprendermos a fazer uso de todos os recursos do Google Earth.



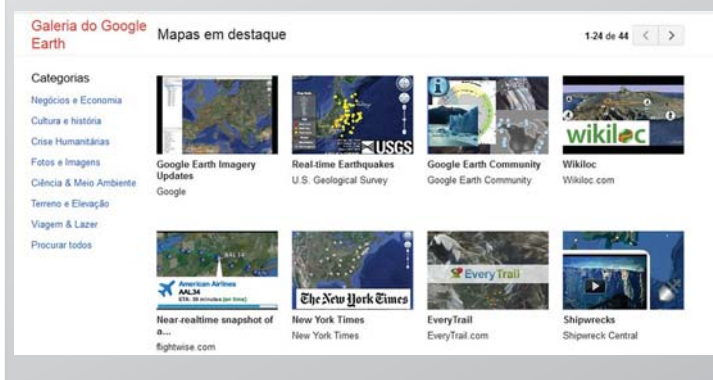
4º passo: No canto direito de sua tela, há importantes ferramentas de navegação do Google Earth! A primeira (nº 1) permite as mudanças de orientação na observação da Terra. Inicialmente, esta orientação vem em formato convencional, com o Norte apontado para "cima". A segunda

opção (nº 2) permite a navegação sobre a tela, movimentando a visualização para qualquer direção. A terceira opção (nº 3) permite a mudança no zoom de observação. Se estivermos observando em escala de detalhe e estivermos sobre a área urbana de uma grande cidade, o programa disponibilizará ainda a opção de acesso ao Google Street View.



5º passo: No canto esquerdo da tela, há a opção de “Camada” e de “Galeria do Google Earth”. Na opção de camadas, podemos ligar ou desligar temas. Na figura ao lado, temos

ligadas as opções “Lugares”, “Estradas” e “construções em 3D”. As opções “Limites e Marcadores”, “Fotos”, “Oceanos (Ocean)”, “Clima”, “Galeria” e “Consciência Global” estão desligadas. 6º passo: Clicando em “Galeria do Google Earth”, podemos baixar outras ferramentas do Google Earth, como, por exemplo, o “Real-time Earthquakes”, que permite a visualização de terremotos no mundo inteiro em tempo real.



7º passo: Podemos ainda explorar a visão oblíqua da superfície terrestre. Para isso, devemos apertar e manter pressionada a seta direcionada para cima do botão de orientação (veja a figura a seguir). Mantenha o botão pressionado o quanto for necessário.

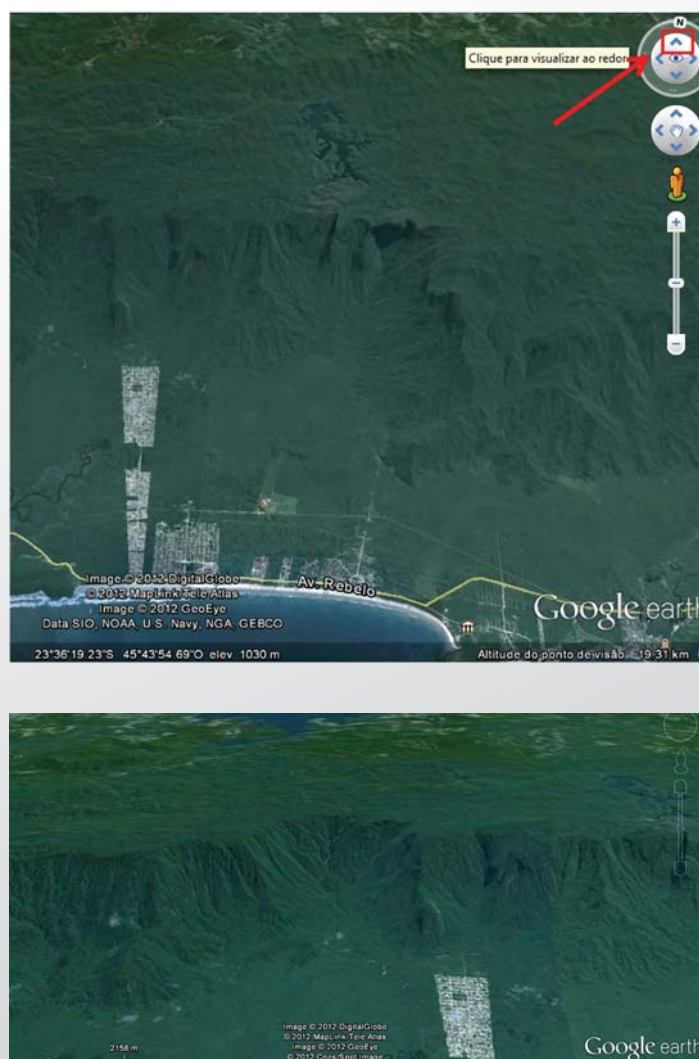


Figura 14.10: Visão oblíqua.

O segredo para aprender o Google Earth é estar sempre utilizando-o. Portanto, utilize estes primeiros passos para conhecer melhor esta ferramenta. Em seguida, explore seus outros recursos e faça bom uso desta geotecnologia em sala de aula.

Na página de instalação do Google Earth (<http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/index.html>), temos a possibilidade de acessar diferentes tipos de tutoriais (passo a passo) para iniciantes, usuários avançados e construções 3D. A maioria destes tutoriais são acompanhados de vídeos. Explore estes recursos!



Mapas e internet

Vivemos num mundo onde os alunos têm acesso a diversas informações ao mesmo tempo e desenvolvem atividades de maneira muito mais dinâmica e veloz. Por isso, fica difícil fazer com que esses estudantes se interessem por aulas expositivas, que não lhes promovam nenhuma interação. Sendo assim, o uso de mapas e outras representações disponíveis na internet podem contribuir com uma aula mais dinâmica e envolvente, além de estimular e orientar os alunos na busca por conhecimento a partir do uso de fontes confiáveis.

Vejamos a seguir exemplos de sites que disponibilizam interessantes recursos cartográficos, que possuem grande potencial para serem trabalhados em sala de aula.

IBGE Países

O site Países@, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, permite conhecermos e compararmos os países reconhecidos pela ONU, através de seus principais indicadores demográficos, sociais, econômicos, redes e meio ambiente. O site pode ser visualizado em três diferentes idiomas (português, inglês e espanhol), além de possuir uma interface bem simples e interessante de ser manipulada.

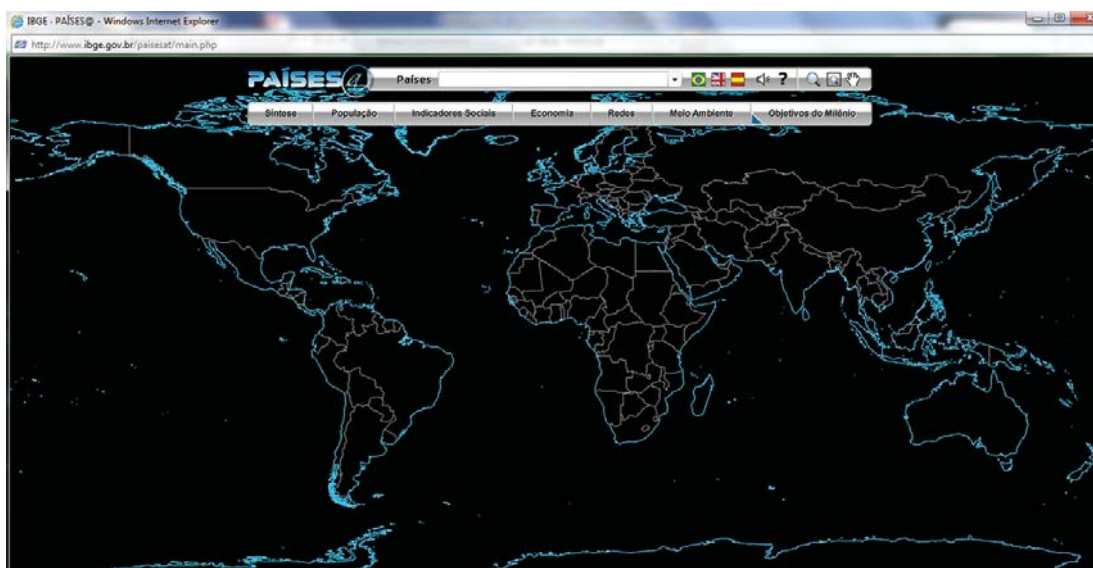


Figura 14.11: Site IBGE Países@.

Em Países@ você pode ainda ter acesso às fontes utilizadas, podendo ampliar mais ainda seu leque de consultas. Na ultima barra de opções, podemos acessar as suas condições em relação aos objetivos do milênio, para cada um dos países. Estes objetivos foram criados pela ONU, em 2000, com o objetivo de chamar atenção para o que foi considerado pela agência como os oito maiores problemas da humanidade. É objetivo do milênio a conclusão das seguintes ações:

1. erradicação da pobreza e da fome;
2. universalização da educação primária;
3. promover a igualdade entre os sexos;
4. redução da mortalidade infantil;

5. melhorar a saúde da gestante;
6. combater a Aids, a malária e outras doenças;
7. promover a sustentabilidade ambiental;
8. cumprir pacto mundial para o desenvolvimento.

Podemos acessar o site do Países@ a partir do link: <http://www.ibge.gov.br/paisesat/>

Migrations Map

O deslocamento populacional entre países é, sem dúvida alguma, um fenômeno que pode nos revelar um interessante conjunto de situações. Pessoas no mundo todo migram em busca de melhores condições de vida, ou para fugir de um grande conflito etc.

O site Migrations Map revela um interessante mapa digital com informações sobre migrações entre todos os países do mundo. Ao clicarmos em um país, podemos saber a origem dos migrantes que chegam (Arrivals) ou o destino dos migrantes que saem (Departures) de cada um dos países. O mapa foi construído a partir do Global Migrant Origin Database, que faz uso de censos dos países do mundo para gerar as informações exibidas pelo mapa digital.

O site Migrations Map pode ser acessado a partir do seguinte link: <http://migrationsmap.net>.

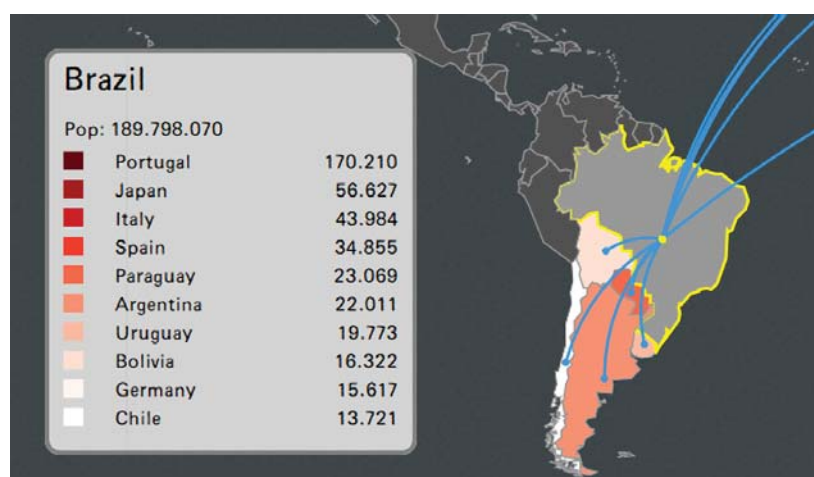


Figura 14.12: Consulta ao site Migrations Map.

Worldmapper

No Worldmapper, acessamos uma coleção de mapas do mundo em que os territórios são redimensionados em cada mapa, de acordo com o assunto (ou temática) representado. Atualmente, segundo os organizadores do site, estão disponíveis mais de 700 mapas dos mais variados temas. Além de um atlas com dados de população e mapas de referência, encontramos também no site alguns mapas animados.

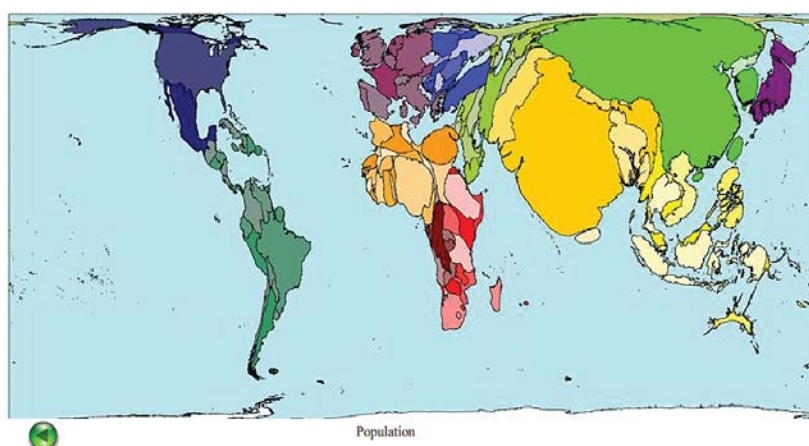
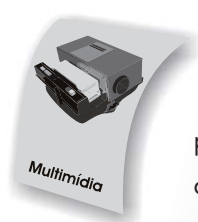


Figura 14.13: Mapa de população disponível no Worldmapper.



A seguir, temos exemplos de outros sites que permitem consultas via web de mapas, imagens de satélite ou outras representações espaciais que podem ser utilizadas em sala de aula na abordagem de temas geográficos ou de assuntos correlacionados. Vale a pena consultar!

| | |
|--|---|
| INPE | http://www.inpe.br |
| Atlas Escolar do IBGE | http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/atlasescolar/index.shtm |
| Mundo dos Mapas | http://www.mundodosmapas.com |
| Embrapa: Brasil em Relevo | http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/ |
| Embrapa: Brasil Visto do Espaço | http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br/ |
| Fiocruz – Clima e Saúde | http://www.climasaude.iciet.fiocruz.br/ |
| Fiocruz – Atlas Água e Saúde | http://www.aguabrasil.iciet.fiocruz.br/ |
| Fiocruz – Mapa da Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil | http://www.conflitoambiental.iciet.fiocruz.br/ |
| Webgeology | http://www.ig.uit.no/webgeology/ |
| Flight Radar | http://www.flightradar24.com/ |



Atende ao Objetivo 2

2.a) Quais os cuidados que devemos ter ao selecionarmos mapas e outras representações espaciais, disponíveis na internet, para abordagem de temas geográficos em sala de aula?

2.b) Qual a vantagem do uso de recursos, disponibilizados pela internet, para o ensino de Geografia?

Resposta Comentada

2.a) É importante estarmos atentos a todas as informações que são disponibilizadas na internet. Devemos sempre questionar as fontes dos dados utilizados nos mapas, precisamos sempre verificar as projeções adotadas, compreender os objetivos, a clareza e o nível de complexidade da representação etc. Ou seja, devemos fazer uso de todo conhecimento obtido nas aulas anteriores para selecionar na internet os melhores mapas para ensinar Geografia.

2.b) Atualmente, os alunos têm acesso a diversas informações ao mesmo tempo e desenvolvem atividades de maneira muito mais dinâmica e veloz. Desta maneira, fica difícil fazer com que esses estudantes se interessem por aulas expositivas, que não lhes promovam nenhuma interação. Sendo assim, o uso de mapas e outras representações disponíveis na internet podem contribuir com uma aula mais dinâmica e envolvente, além de estimular e orientar os alunos na busca por conhecimento, a partir do uso de fontes confiáveis.

CONCLUSÃO

Nesta aula, discutimos os conceitos de novas tecnologias da informação e comunicação e de geotecnologias, apresentando ainda exemplos de aplicativos e sites na internet que possibilitam a utilização de recursos tecnológicos que apresentam significativo potencial de uso em sala de aula, para o ensino de Geografia e ciências afins.

Atividade Final

Atende aos Objetivos 1 e 2

Faça o planejamento de uma aula de Geografia fazendo uso do Google Earth. Neste planejamento, devemos apontar o objetivo da aula, a descrição da atividade, a problematização e a conclusão esperada.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Resposta Comentada

Resposta livre.

Exemplo de resposta: Aprendendo noções de topografia com uso do Google Earth.

Objetivo: Discutir noções de topografia com a construção de perfis topográficos.

Problematização: Você conhece bem o lugar onde vive? Utilize o Google Earth para construir um perfil topográfico que represente bem uma feição de relevo (morros, montanhas, colinas etc.) do entorno do seu bairro ou município.

Descrição da atividade: A atividade deverá ser aplicada de forma individual ou em duplas, para alunos do Ensino Médio. O exercício configura-se em uma ótima oportunidade para trabalharmos a mudança de visão oblíqua para visão vertical, a representação da superfície real em um plano (tridimensional x bidimensional), e noções de escala. Além disso, nesta aula, podemos trabalhar em escala local e de forma multidisciplinar, com os professores de Matemática, por exemplo. A atividade exigirá o uso de computadores com acesso à internet. Neste caso, a escola deverá dispor dessa infraestrutura, ou os alunos poderão realizar a atividade em sua própria casa. O trabalho deverá ser dividido em três etapas, como podemos observar adiante:

1ª etapa: Escolhendo a área a ser representada

Nesta etapa, o aluno deverá escolher a área onde poderá construir o perfil topográfico. O professor deverá estimular a escolha de áreas montanhosas ou com outras feições de relevo interessantes. Neste exemplo, escolhemos o maciço da Tijuca (RJ).

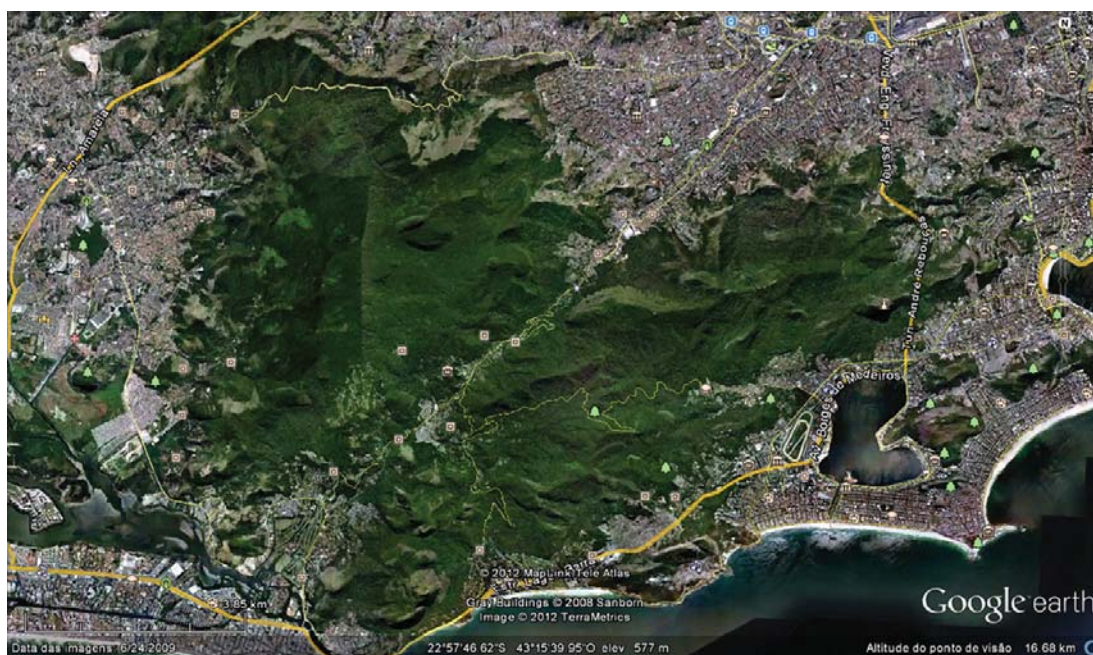


Figura 14.14: Maciço da Tijuca, visualizado a partir do Google Earth.

2ª etapa: Traçando o perfil topográfico

Na segunda etapa, devemos clicar no botão “Adicionar caminho” e traçar uma linha que “cruze”, de um lado a outro, a feição escolhida para ser representada no perfil.

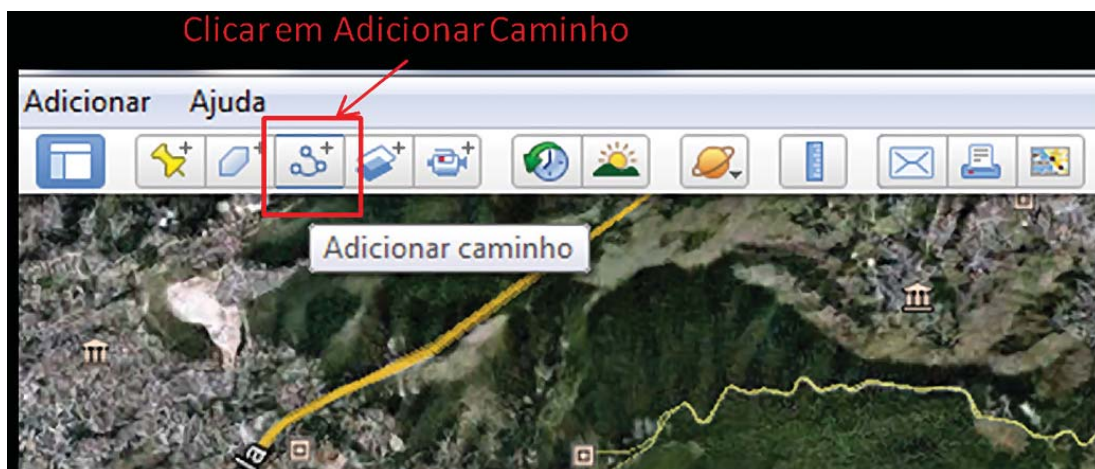


Figura 14.15: Clicando no botão “Adicionar caminho”.

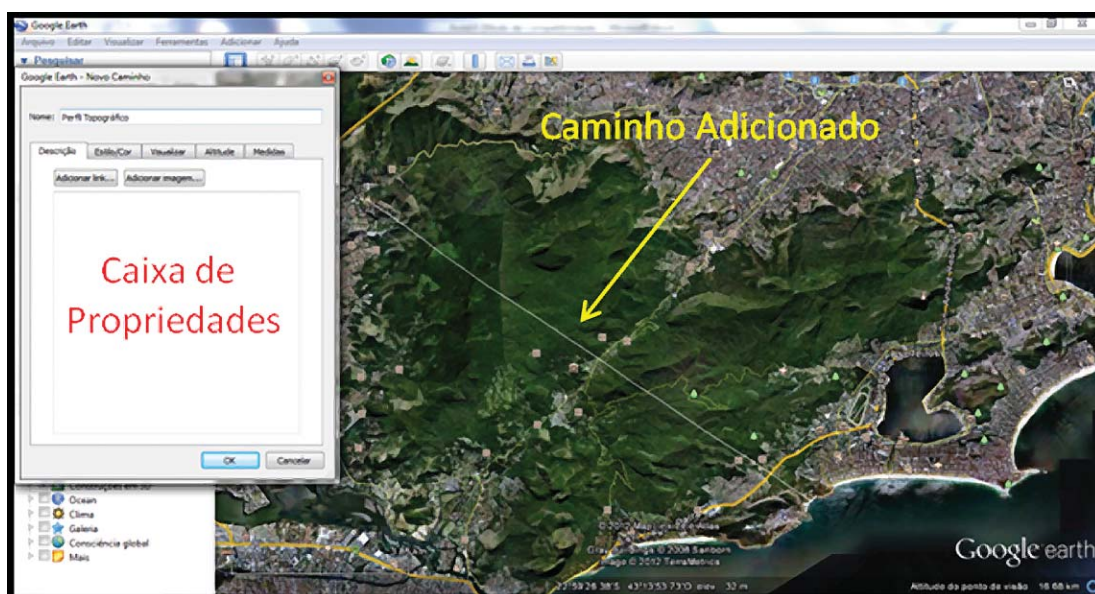


Figura 14.16: Traçando a linha de “corte” do perfil. Devemos clicar em “OK” na caixa de diálogo que abrirá assim que traçarmos o caminho.

3ª etapa

Na barra lateral, à esquerda, o caminho que você acabou de criar aparecerá nas opções de “Lugares”. Você deverá clicar com o botão direito sobre este caminho e acionar a opção “Mostrar perfil de elevação”. Depois de concluirmos todas estas etapas, o perfil topográfico será gerado.

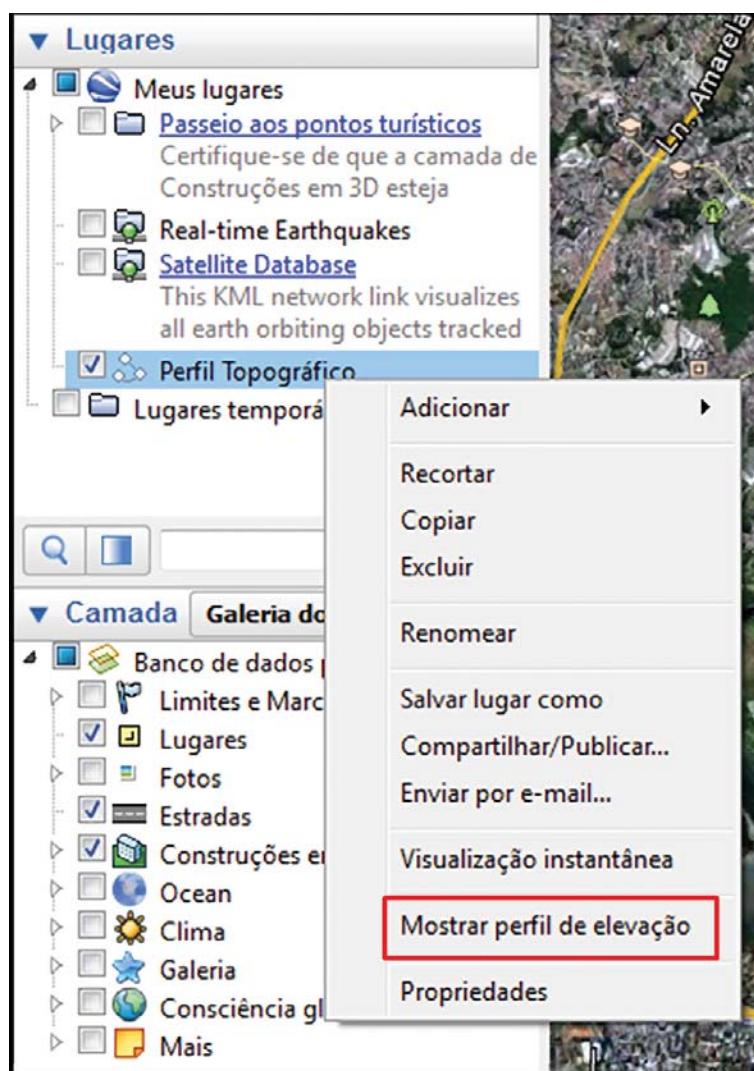


Figura 14.17: Gerando o perfil topográfico.

Conclusão: Ao fim da atividade, poderemos estimular a criação de outros perfis topográficos por parte dos alunos e, a partir daí, fomentar a discussão em torno dos tipos de relevo existentes nos lugares onde vivem, com a leitura e interpretação das imagens e perfis.

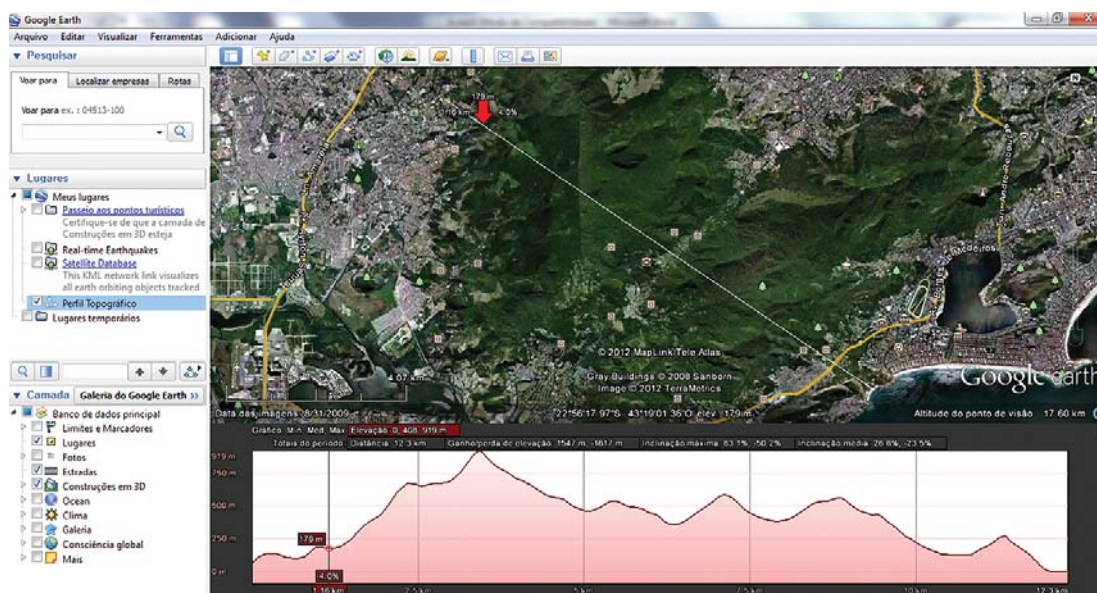


Figura 14.18: Perfil topográfico do maciço da Tijuca (RJ), gerado a partir do Google Earth.

O conceito e utilização dos perfis topográficos poderão ser revistos na Aula 8.

RESUMO

A evolução científica vivida nas últimas décadas promoveu um uso maior das tecnologias de informação e comunicação (TICs) e ainda possibilitou o surgimento de outras novas (NTICs), garantindo-lhes um relevante papel na produção e propagação da informação, em meios cada vez mais eficazes e, muitas vezes, em altíssimas velocidades (tempo real).

Além dos avanços recentes no campo da comunicação e informação, percebemos também, atualmente, mudanças significativas na própria Cartografia. Estas mudanças estão relacionadas, principalmente às inovações que emergem no campo das geotecnologias, que são as tecnologias envolvidas com a

aquisição de dados espaciais, processamento e manipulação destes dados (geração da geoinformação), armazenamento e apresentação de informações espaciais.

Os avanços sentidos na Cartografia, provenientes das inovações geotecnológicas, associadas ao grande conjunto de vantagens e possibilidades criadas com os avanços da informática, sobretudo aos da internet, criam opções para a representação da realidade que vão desde a observação multitemática (integrada), multiescalar e multitemporal proporcionada por sistemas de informação geográfica (SIGs), até a visão tridimensional e em perspectivas oferecida pelos modelos digitais de elevação (MDEs).

Diante de muitas possibilidades, é interessante utilizarmos as NTICs e as geotecnologias em sala de aula, focando no desenvolvimento de atividades práticas que abram a possibilidade de abordagens multidisciplinares e que tornem mais simples a aprendizagem de temas considerados mais abstratos por parte do aluno. Isto se torna ainda mais justificável na medida em que vivemos em um mundo onde os alunos têm acesso a diversas informações em pouco tempo e desenvolvem atividades de maneira muito mais dinâmica e veloz.

Desta maneira, fica difícil fazer com que esses estudantes se interessem por aulas expositivas, que não lhes promovam nenhuma interação. Sendo assim, o uso de mapas e outras representações disponíveis na internet podem contribuir com uma aula mais dinâmica e envolvente, além de estimular e orientar os alunos na busca por conhecimento, a partir do uso de fontes confiáveis.

No entanto, é importante estarmos atentos a todas as informações que são disponibilizadas na internet. Devemos sempre questionar as fontes dos dados utilizados nos mapas, precisamos sempre verificar as projeções adotadas, compreender os objetivos, a clareza e o nível de complexidade da representação etc. Ou seja, deveremos fazer uso de todo conhecimento obtido nas aulas anteriores para selecionar na internet os melhores mapas para ensinar Geografia.

Informação sobre a próxima aula

Na próxima aula, discutiremos a importância da cartografia tátil escolar, com destaque para a análise e discussão da importância do mapa tátil no ensino de Geografia e Cartografia para pessoas com deficiência visual, em escolas de Ensinos Fundamental e Médio.

Aula 15

Cartografia tátil escolar

*Vinicius da Silva Seabra
Otavio Rocha Leão*

Meta da aula

Discutir o uso da cartografia tátil escolar e sua importância para estudantes com deficiência visual em escolas de Ensinos Fundamental e Médio.

Objetivos

Esperamos que, ao final desta aula, você seja capaz de:

1. definir os conceitos da cartografia tátil escolar e sua importância para o ensino de Geografia para pessoas com deficiência visual;
2. descrever exemplos de mapas táteis e discutir sua aplicação no ensino de Geografia para pessoas com deficiência visual.

INTRODUÇÃO

Ao longo de todo o curso de Cartografia, vimos a importância que as representações gráficas da superfície terrestre têm para a compreensão de fenômenos e processos que ocorrem em nosso planeta. Em todas as aulas, pudemos aprender as regras existentes por trás da construção de cartas, mapas e outras representações, além de discutirmos a importância destas ferramentas para a análise espacial.



Fonte: http://www.labtate.ufsc.br/ct_mapas_tateis_microcapsulado.html

Nas últimas aulas do nosso programa, estudamos a importância dos recursos cartográficos para o ensino de Geografia e de áreas afins, discutindo desde os conceitos básicos da alfabetização cartográfica até os métodos de utilização de mapas, cartas e outras representações (ex.: maquetes) para o ensino de temas geográficos nos Ensinos Médio e Fundamental.



Fonte: http://www.labtate.ufsc.br/ct_mapas_tateis_termocop.html

Nesta aula, que é a última do programa desta disciplina, vamos discutir o uso da cartografia tátil no ensino de temas geográficos para alunos com deficiência visual, entendendo conceitos e métodos relacionados a estes recursos. Veremos também, a partir da descrição de exemplos de mapas táteis, como soluções simples podem apresentar bons resultados para a formação de alunos cegos ou de baixa visão! Vamos em frente!

Cartografia tátil escolar

Ao longo de toda a nossa história, desde a Antiguidade até os dias atuais, boa parte das informações são transmitidas a partir de linguagens constituídas basicamente de códigos e signos gráficos. Tanto as pinturas rupestres quanto os manuscritos ou até mesmo os textos digitais constituem-se em representações baseadas em símbolos gráficos, utilizadas para a transmissão de informações.

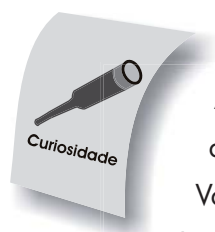
Dentro desta lógica, podemos dizer que a leitura de linguagens gráficas depende muito do sentido da visão, o que faz com que os nossos olhos sejam os principais meios de aquisição deste tipo de informação.

No entanto, as pessoas com deficiência visual contam apenas com a audição, o tato e, em algumas situações, com alguma visão residual para apreenderem a linguagem gráfica. Isto fez com que, ao longo do tempo, fossem desenvolvidos métodos e técnicas para que estas pessoas tivessem alternativas para leitura e, desta forma, fossem capazes de receber informações a partir de representações gráficas.

O melhor exemplo foi o desenvolvimento e a estruturação do método **braille**, que se constitui como uma forma tátil e universal de linguagem que foi elaborada para atender pessoas que possuem deficiência visual. Este sistema foi inventado por Louis Braille, em 1829, na França.

Braille

É um alfabeto convencional cujos caracteres indicam-se por pontos em alto-relevo. O deficiente visual distingue as palavras ou termos por meio do tato.



A primeira escola destinada à preparação de alunos com deficiência visual foi fundada por Valentin Haüy, em 1784, na cidade de Paris: a Instituição Real para Jovens Cegos em Paris (hoje Instituto Nacional para Jovens Cegos, o INJA). A primeira escola para cegos no Brasil foi o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, fundado por Dom Pedro II no Rio de Janeiro, e que hoje é conhecido como Instituto Benjamin Constant.

Conheça melhor o Instituto Benjamin Constant. Entre no site desta instituição a partir do seguinte link:

<http://www.abc.gov.br>



Figura 15.1: Instituto Benjamin Constant, no Rio de Janeiro.

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Instituto_benjamin_constant_2.jpg

O ensino de Geografia para pessoas com deficiência visual também passa por esta preocupação. Isto porque a compreensão da organização do espaço geográfico e a análise da distribuição espacial de fenômenos são tarefas fundamentais da ciência geográfica e servem para fornecer uma série de subsídios para o planejamento e a gestão do território. Porém, os recursos necessários

para estas análises normalmente estão disponíveis a partir de representações gráficas, dificultando o acesso de pessoas com deficiência visual.



Figura 15.2: Método braile.

Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Braille.JPG>

Por isso, tornou-se necessário criarmos alternativas que pudessem fazer com que as pessoas que não possuem o sentido da visão (parcialmente ou integralmente) tivessem acesso à leitura de mapas e cartas. Dentre estas alternativas, destacamos a cartografia tátil, que assim como a linguagem braile, configura-se como uma possibilidade de transmissão de informação a partir do tato.

Podemos definir a cartografia tátil como a área específica da Cartografia que tem por finalidade a discussão de metodologias voltadas para a criação de mapas e outros produtos cartográficos que possam ser utilizados por pessoas com deficiência visual. As representações cartográficas táteis podem ser utilizadas como recursos educativos, sendo então estudadas pela cartografia tátil escolar. Mas estes recursos são também empregados como facilitadores para o deslocamento em centros urbanos e em outros

lugares (ex.: metrô, shopping centers etc.), configurando-se como fundamentais para a inclusão social, contribuindo na promoção da independência de mobilidade e na ampliação da capacidade intelectual de pessoas com deficiência visual.

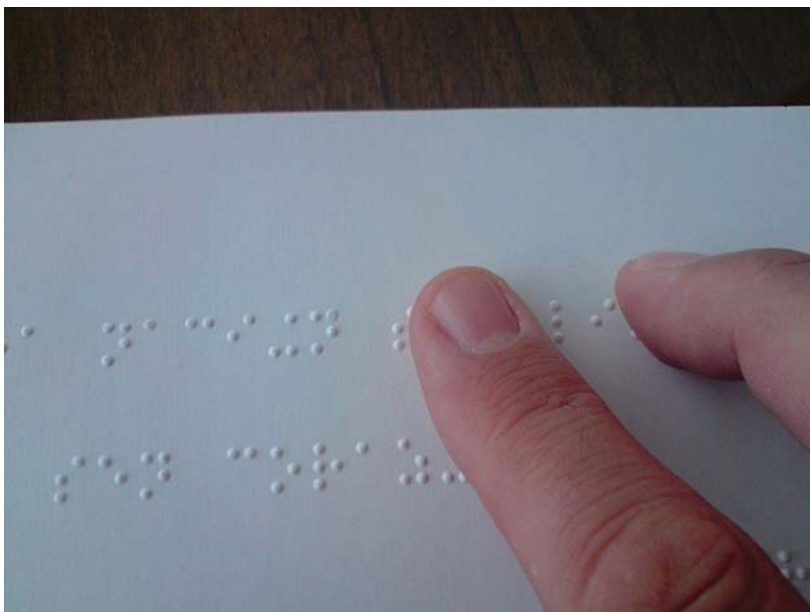


Figura 15.3: Leitura de livro tátil.

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:A_person_reading_a_braille_book.jpg

A deficiência visual pode ser subdividida de acordo com as limitações visuais e a acuidade visual apresentada. Nessa subdivisão, temos os cegos (ausência total de visão) e aqueles que possuem baixa visão ou visão subnormal (ainda possuem algum tipo de visão residual). Visão subnormal, ou baixa visão, acontece quando ocorre uma perda severa de visão que não pode ser corrigida por tratamento clínico ou cirúrgico e nem mesmo pelo uso dos óculos convencionais. A baixa visão também pode ser descrita como qualquer grau de enfraquecimento visual que cause incapacidade funcional e diminua o desempenho visual.

Do ponto de vista legal, o Decreto 5.296/04, em seu artigo 5.º, diz que a cegueira ocorre quando a acuidade visual é igual ou

menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica. Já a baixa visão significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica, e nos casos em que o somatório da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60 graus.

Este decreto ainda descreve que as pessoas com baixa visão são aquelas que, mesmo usando óculos comuns, lentes de contato, ou implantes de lentes intraoculares, não conseguem ter uma visão nítida. As pessoas com baixa visão podem ter sensibilidade ao contraste, percepção das cores e intolerância à luminosidade, dependendo da patologia causadora da perda visual.

A necessidade de ensinarmos diferentes conteúdos para alunos que possam apresentar estes tipos de deficiências faz com que a cartografia tátil deva ser amplamente difundida e aprendida pelos professores dos Ensinos Fundamental, Médio e Superior. Isto se torna ainda mais urgente no curso de Geografia, já que a cartografia tátil auxilia o aprendizado dos mais diferentes conteúdos geográficos para os alunos com deficiência visual.

É importante ainda ressaltar que os alunos com cegueira e baixa visão têm seus direitos garantidos em leis existentes em diferentes esferas de governo (federal, estaduais e municipais). Destas, podemos destacar como mais significativas a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, e a Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que garantem, por exemplo, dentre outras coisas, o direito à matrícula em cursos regulares de estabelecimentos públicos e particulares de pessoas portadoras de deficiência capazes de se integrarem no sistema regular de ensino.



Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989

(...)

Art. 2º Ao Poder Público e seus órgãos cabe assegurar às pessoas portadoras de deficiência o pleno exercício de seus direitos básicos, inclusive dos direitos à educação, à saúde, ao trabalho, ao lazer, à previdência social, ao amparo, à infância e à maternidade, e de outros que, decorrentes da Constituição e das leis, propiciem seu bem-estar pessoal, social e econômico.

Parágrafo único. Para o fim estabelecido no caput deste artigo, os órgãos e entidades da administração direta e indireta devem dispensar, no âmbito de sua competência e finalidade, aos assuntos objeto desta Lei, tratamento prioritário e adequado, tendente a viabilizar, sem prejuízo de outras, as seguintes medidas:

I – na área da educação:

- a) a inclusão, no sistema educacional, da Educação Especial como modalidade educativa que abranja a educação precoce, a pré-escolar, as de 1º e 2º graus, a supletiva, a habilitação e reabilitação profissionais, com currículos, etapas e exigências de diplomação próprios;
- b) a inserção, no referido sistema educacional, das escolas especiais, privadas e públicas;
- c) a oferta, obrigatória e gratuita, da Educação Especial em estabelecimentos públicos de ensino;
- d) o oferecimento obrigatório de programas de Educação Especial a nível pré-escolar e escolar, em unidades hospitalares e congêneres nas quais estejam internados, por prazo igual ou superior a 1 (um) ano, educandos portadores de deficiência;

e) o acesso de alunos portadores de deficiência aos benefícios conferidos aos demais educandos, inclusive material escolar, merenda escolar e bolsas de estudo;

f) a matrícula compulsória em cursos regulares de estabelecimentos públicos e particulares de pessoas portadoras de deficiência capazes de se integrarem no sistema regular de ensino;

(...)

Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000

Art. 1º Esta Lei estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, mediante a supressão de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e de comunicação.

(...)

CAPÍTULO VII – DA ACESSIBILIDADE NOS SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO E SINALIZAÇÃO

Art. 17. O Poder Público promoverá a eliminação de barreiras na comunicação e estabelecerá mecanismos e alternativas técnicas que tornem acessíveis os sistemas de comunicação e sinalização às pessoas portadoras de deficiência sensorial e com dificuldade de comunicação, para garantir-lhes o direito de acesso à informação, à comunicação, ao trabalho, à educação, ao transporte, à cultura, ao esporte e ao lazer.

(...)

CAPÍTULO VIII – DISPOSIÇÕES SOBRE AJUDAS TÉCNICAS

(...)

Art. 21. O Poder Público, por meio dos organismos de apoio à pesquisa e das agências de financiamento, fomentará programas destinados:

I – à promoção de pesquisas científicas voltadas ao tratamento e prevenção de deficiências;

II – ao desenvolvimento tecnológico orientado à produção de ajudas técnicas para as pessoas portadoras de deficiência;

III – à especialização de recursos humanos em acessibilidade.

(...)

Já a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em seu artigo 58, diz que educação especial é uma modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais. Nesta lei, fica assegurado que a escola regular disponibilizará serviços de apoio especializado para atender às peculiaridades da clientela de Educação Especial. Em seu artigo 59, esta lei afirma que os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização peculiar para atender às suas necessidades.

Isto significa que os professores de Geografia devem estar atentos às mais diferentes necessidades dos alunos que apresentam cegueira ou baixa visão, frequentadores das escolas regulares das redes pública e privada de ensino. Sendo assim, a produção de mapas, maquetes ou outros recursos táteis configuram-se como importantes ferramentas para garantia da aprendizagem e inserção social de pessoas com cegueira ou baixa visão, sendo por isso um exercício de cidadania.



Atende ao Objetivo 1

1. Leia atentamente e responda ao que se pede:

Deficiência visual é a perda ou redução da capacidade visual em ambos os olhos, com caráter definitivo, não sendo susceptível de ser melhorada ou corrigida com o uso de lentes e/ou tratamento clínico ou cirúrgico. A deficiência visual pode ser subdividida em cegueira e baixa visão (visão subnormal).

Baseando-se no que acabamos de aprender nesta aula, aponte as diferenças existentes entre a baixa visão e a cegueira.

[illegible]

Resposta Comentada

Visão subnormal, ou baixa visão, acontece quando ocorre uma perda severa de visão que não pode ser corrigida por tratamento clínico ou cirúrgico, e nem mesmo pelo uso de óculos convencionais. A baixa visão também pode ser descrita como qualquer grau de enfraquecimento visual que cause incapacidade funcional e diminua o desempenho visual. Já a cegueira é caracterizada pela ausência total de visão.

O Decreto 5.296/04, em seu artigo 5.º, descreve que a cegueira ocorre quando a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica. Já a baixa visão significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica, e nos casos em que o somatório da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60 graus.

Este decreto ainda descreve que as pessoas com baixa visão são aquelas que, mesmo usando óculos comuns, lentes de contato, ou implantes de lentes intraoculares, não conseguem ter uma visão nítida. As pessoas com baixa visão podem ter sensibilidade ao contraste, percepção das cores e intolerância à luminosidade, dependendo da patologia causadora da perda visual.

Os tipos de mapas táteis

A elaboração de mapas táteis deve ser cercada de cuidados, envolvendo por exemplo, a eficácia na transmissão da informação, que é dependente da complexidade das representações e da relação existente entre o "cartógrafo" e os usuários do mapa. Por isso, no caso dos mapas táteis, tornam-se necessários cuidados especiais com o volume de informações que serão representadas, sendo importante o estabelecimento de uma interação contínua entre o "cartógrafo" e os potenciais usuários do mapa, que neste caso são as pessoas com deficiência visual. São eles que saberão se o mapa está sendo eficiente para transmitir a informação.

Normalmente, as pessoas que enxergam subestimam a capacidade de percepção tátil das pessoas cegas ou de baixa visão. Exageram na altura das texturas ou de objetos escolhidos na representação de alguns objetos em relação a outros, fazendo com que o usuário do mapa faça uma leitura incorreta da realidade mapeada.

Assim como nos mapas convencionais, a construção dos mapas táteis dá-se em diferentes etapas, sendo uma das mais importantes a seleção de variáveis visuais para a representação de objetos, processos ou fenômenos existentes na superfície terrestre. Para a representação tátil, variáveis gráficas (táteis) mais eficientes são: a textura, a altura (relevo), a forma, o tamanho e os símbolos especiais. Estas variáveis podem ser descritas como:

Textura: tipo de rugosidade das superfícies dos materiais táteis adotados, podendo ser utilizadas superfícies lisas ou rugosas, dependendo do objeto a ser representado.

Altura: diz respeito ao relevo do material utilizado, podendo ser adotados materiais de baixo ou alto relevo.

Forma: refere-se às variações geométricas dos materiais empregados para representação.

Tamanho: está relacionado à largura das linhas limites ou a tamanhos diferentes de pontos de referência.

Símbolos especiais: podem ser utilizados para proporcionar uma decodificação imediata de informações pontuais.

Cor: é importante lembrarmos que os mapas táteis podem atender também a pessoas de baixa visão, que podem ainda dispor de uma visão residual. Nestes casos, é importante levarmos em consideração o uso de cores fortes e contrastantes para a representação de classes temáticas ou objetos presentes na superfície terrestre.

Por isso, é muito importante termos cuidado com a seleção dos materiais utilizados na construção do mapeamento tátil, assim como sermos criteriosos com a generalização e simplificação das

informações. Os materiais que serão utilizados na produção dos mapas táteis devem ser agradáveis ao tato e não machucar os dedos dos leitores, ou seja, dos deficientes visuais.

Vejamos a seguir exemplos de técnicas, voltadas para a produção de mapas táteis, que podem atender a todos os cuidados aqui mencionados:

1. Uso de tintas ou colas espaciais: envolve a elaboração de mapas com utilização de colas plásticas, ou com uso de tinta relevo para tecido, ou ainda, construídos a partir do uso de fitas adesivas.

2. Colagem de materiais: consiste na construção de mapas a partir da colagem de materiais diversos, tais como: papéis, tecidos, lixas, fios diversos (ex.: barbantes), botões, entre outros.

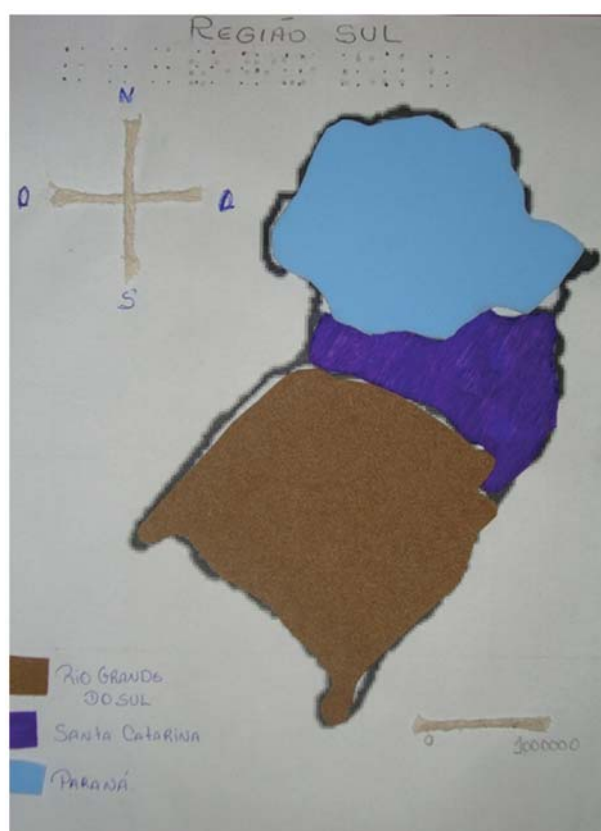


Figura 15.4: Mapa tátil (2) dos estados da região Sul do Brasil construído por colagem de materiais por alunos do curso de Geografia, na disciplina de Cartografia Temática da UERJ-FFP.

3. Mapas em alumínio: mapas elaborados em diferentes materiais de alumínio, tais como folhas de alumínio, carretilhas etc.

4. Mapas com papel microcapsulado, acetato ou brailon: o papel microcapsulado contém em sua superfície microcápsulas de álcool que, quando expostas ao calor, agem sobre a tinta preta formando textura. Para utilizar o papel microcapsulado, basta imprimir algo nele em cor preta e depois passar o papel por uma fonte de calor. As linhas negras desenhadas absorvem o calor, provocando uma explosão de microcápsulas que fazem com que a tinta preta impressa no papel se eleve, constituindo textura em relevo.



Figura 15.5: Mapa do Brasil produzido em papel microcapsulado.

Fonte: LABTAT – http://www.labtate.ufsc.br/ct_mapas_tateis_microcapsulado.html

Os papéis acetato e brailon são bem parecidos, constituindo-se em películas plásticas que utilizam uma impressora específica para transformar o que foi escrito em relevo.



Figura 15.6: Mapa da América do Sul, produzido em papel acetato.



Figura 15.7: Mapa da América do Sul, produzido em papel acetato.

5. Sistemas computacionais e cartografia tátil: refere-se ao uso de softwares que permitem a melhor compreensão de representações gráficas por parte dos alunos com deficiência visual. Um dos exemplos destes recursos é o Mapavox, que tem sido utilizado em alguns lugares do Brasil. Este programa foi construído a partir do Dosvox, que é um software de síntese de voz que transmite em som alto comandos e textos, permitindo assim que usuários cegos operem computadores. A diversidade de sons, bem como o material agradável ao toque e as cores fortes utilizadas para desenvolver as maquetes no Mapavox, estimulam os alunos a explorarem as informações, contribuindo assim para a ampliação de seus conhecimentos geográficos.

O Mapavox é um software desenvolvido para ser uma ferramenta complementar nas aulas de Geografia e Cartografia aos alunos com deficiência visual, através da utilização de maquetes táteis que representem cenários do mundo real. Bastante versáteis, as maquetes geradas acopladas a um computador munido do programa Mapavox permite ao usuário programar a inserção e emissão de informações sonoras sobre a área tocada. As informações são acionadas por sensores presentes na maquete, que se conecta a um microcomputador por meio do Mapavox. Desse modo, a transmissão dos dados pode ser iniciada por meio de um toque do usuário ou pelos comandos no micro.



Figura 15.8: Alunos cegos manuseando o sistema Mapavox.



Aprofunde seus conhecimentos sobre a cartografia tátil. Uma boa referência de pesquisa na internet é o site do Laboratório de Cartografia Tátil e Escolar (Labtate) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). No site, podemos baixar artigos científicos sobre a cartografia tátil, além de ter acesso a exemplos de mapas táteis que podem atender aos diferentes tipos de deficientes visuais (cegos e pessoas com baixa visão). O link do site do Labtate é: <http://www.labtate.ufsc.br>



Já que não é possível definirmos o melhor método ou tecnologia empregados para a construção de mapas táteis, é mais importante encontrarmos a melhor forma de produção de materiais para cada caso particular, levando em consideração a realidade escolar envolvida.

Atender às necessidades dos alunos com deficiência visual é nossa obrigação como professores (e futuros professores) e nosso dever como cidadãos. Cumprindo estas tarefas, estaremos contribuindo para a inclusão social e garantindo os direitos de pessoas cegas e de baixa visão, uma vez que o acesso à educação e aos meios de comunicação e informação deve ser garantido a todas as pessoas.



Atende ao Objetivo 2

2. Leia atentamente o texto a seguir e responda ao que se pede:

A elaboração de mapas táteis deve ser cercada de cuidados, envolvendo, por exemplo, a eficácia na transmissão da informação, que é dependente da complexidade das representações e da relação existente entre o “cartógrafo” e os usuários do mapa.

Quais variáveis visuais devem ser consideradas no momento de produzirmos um mapa tátil? Explique por que em algumas situações pode ser fundamental o uso de cores na construção de mapas táteis.

Resposta Comentada

Para a representação tátil, variáveis gráficas (táteis) mais eficientes são a textura, a altura (relevo), a forma, o tamanho, os símbolos especiais e a cor.

É importante lembrarmos que os mapas táteis podem atender também a pessoas de baixa visão, que podem ainda dispor de uma visão residual. Nestes casos, é importante levarmos em consideração o uso de cores fortes e contrastantes para a representação de classes temáticas ou objetos presentes na superfície terrestre.

CONCLUSÃO

Nesta aula, discutimos a definição de cartografia tátil escolar e sua importância para o ensino de Geografia para pessoas com deficiência visual, apresentando a potencialidade destes recursos para garantia de aprendizagem e inserção social de pessoas com cegueira ou baixa visão. Além disso, pudemos aprender que existem diferentes materiais e métodos possíveis para produção de mapas táteis (uso de tintas e colas especiais, mapas em alumínio, uso de papel microcapsulado etc.), sendo importante escolher os métodos e materiais mais adequados para a circunstância exigida, sem nunca esquecer que o mais importante é produzir representações eficazes, ou seja, que obtenham êxito na transmissão das informações para o usuário final.

Atividade Final

Atende aos Objetivos 1 e 2

Utilize o mapa mudo, disponibilizado a seguir, para construir um mapa tátil das regiões do Brasil. Faça uso de materiais com diferentes texturas para a confecção deste mapa (borracha, lixa, tecidos etc.), não esquecendo ainda de inserir a legenda, a escala e os referenciais de orientação (ex.: rosa dos ventos).



Resposta Comentada

Na confecção do mapa tátil, leve em consideração a suavização dos contornos dos limites das regiões do Brasil para facilitar a compreensão do mapa por parte do tipo de usuário final (deficiente visual). Para facilitar essa suavização, pode-se inclusive utilizar o barbante, ou outro tipo de fio qualquer. Também seja cuidadoso com a escolha dos materiais adotados no mapeamento, lembrando-se sempre de que o mapa será tocado pelo usuário e, por isso, o material não poderá oferecer nenhum risco de dano aos dedos da pessoa que o estará manuseando.

O mapa exibido a seguir pode ser utilizado como referência para este tipo de mapeamento.



RESUMO

A cartografia tátil é uma área específica da Cartografia que tem por finalidade a discussão de metodologias, voltadas para a criação de mapas e outros produtos cartográficos, que possam ser utilizados por pessoas com deficiência visual. As representações cartográficas táteis podem ser utilizadas como recursos educativos, sendo então estudadas pela cartografia tátil escolar. Mas estes recursos são também empregados como facilitadores para o deslocamento em centros urbanos e em outros lugares (ex.: metrô, shopping centers etc.). Assim, configuram-se como fundamentais para a inclusão social, contribuindo na promoção da independência de mobilidade e na ampliação da capacidade intelectual de pessoas com deficiência visual.

A deficiência visual pode ser subdividida de acordo com as limitações visuais e a acuidade visual apresentada. Nesta subdivisão, temos os cegos (ausência total de visão) e aqueles que possuem baixa visão ou visão subnormal (ainda possuem algum tipo de visão residual). Visão subnormal, ou baixa visão, acontece quando ocorre uma perda severa de visão que não pode ser corrigida por tratamento clínico ou cirúrgico e nem mesmo pelo uso dos óculos convencionais. A baixa visão também pode ser descrita como qualquer grau de enfraquecimento visual que cause incapacidade funcional e diminua o desempenho visual.

A necessidade de ensinarmos diferentes conteúdos para alunos que possam apresentar estes tipos de deficiências faz com que a cartografia tátil deva ser amplamente difundida e aprendida pelos professores dos Ensinos Fundamental, Médio e Superior. Isto se torna ainda mais urgente no curso de Geografia, já que a cartografia tátil auxilia o aprendizado dos mais diferentes conteúdos geográficos por alunos com deficiência visual.

A elaboração de mapas táteis deve ser cercada de cuidados, envolvendo por, exemplo, a eficácia na transmissão da informação,

que é dependente da complexidade das representações e da relação existente entre o "cartógrafo" e os usuários do mapa. Por isso, no caso dos mapas táteis, é necessário ter um cuidado especial com o volume de informações que serão representadas, sendo importante o estabelecimento de uma interação contínua entre o "cartógrafo" e os potenciais usuários do mapa, que neste caso são as pessoas com deficiência visual. São eles que saberão se o mapa está sendo eficiente para transmitir a informação.

Para a representação tátil, as variáveis gráficas (táteis) mais eficientes são a textura, a altura (relevo), a forma, o tamanho, os símbolos especiais e a cor.

Quanto às técnicas voltadas para a produção de mapas táteis, podemos destacar o uso de tintas ou colas espaciais, a colagem de materiais, a produção de mapas em alumínio, a construção de mapas através de papel microcapsulado, acetato ou braillon e o uso de sistemas computacionais para representação tátil.

Cartografia

Referências

Aula 8

FITZ, PAULO ROBERTO. *Cartografia básica*. São Paulo. Oficina de Textos, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Noções básicas de Cartografia*. Diretoria de Geociências – DGC. Rio de Janeiro. 1998.

MENEZES, P. M. L. *Apostila de Cartografia*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997.

Aula 9

FITZ, PAULO ROBERTO. *Cartografia básica*. São Paulo. Oficina de Textos, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Noções básicas de Cartografia*. Diretoria de Geociências – DGC. Rio de Janeiro. 1998.

MARTINELLI, MARCELLO. *Mapas da Geografia e Cartografia Temática*. Editora Contexto. São Paulo, 2006.

Aula 10

FITZ, PAULO ROBERTO. *Cartografia básica*. São Paulo. Oficina de Textos, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Noções básicas de Cartografia*. Diretoria de Geociências – DGC. Rio de Janeiro. 1998.

MARTINELLI, MARCELLO. *Mapas da Geografia e Cartografia Temática*. Editora Contexto. São Paulo, 2006.

Aula 11

FITZ, PAULO ROBERTO. *Cartografia básica*. São Paulo. Oficina de Textos, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Noções básicas de Cartografia*. Diretoria de Geociências – DGC. Rio de Janeiro. 1998.

MARTINELLI, MARCELLO. *Mapas da Geografia e Cartografia Temática*. Editora Contexto. São Paulo, 2006.

Aula 12

ALMEIDA, ROSÂNGELA DOIN. *Do desenho ao mapa: iniciação cartográfica na escola*. Editora Contexto. São Paulo, 2006.

ALMEIDA, ROSÂNGELA DOIN (Org.). *Cartografia escolar*. Editora Contexto. São Paulo, 2007.

ALMEIDA, ROSÂNGELA DOIN (Org.). *Novos rumos da Cartografia escolar: currículo, linguagem e tecnologia*. Editora Contexto. São Paulo, 2007.

ALMEIDA, ROSÂNGELA DOIN & PASSINI, ELZA Y. *O espaço geográfico: ensino e representação*. Editora Contexto. São Paulo, 2006.

PONTUSCHKA, NÍDIA NACIB; PAGANELLI, TOMOKO LYDA; CACETE NÚRIA HANGLEI. *Para ensinar e aprender Geografia*. Cortez Editora. São Paulo, 2007.

Aula 13

ALMEIDA, ROSÂNGELA DOIN. *Do desenho ao mapa: iniciação cartográfica na escola*. Editora Contexto. São Paulo, 2006.

ALMEIDA, ROSÂNGELA DOIN (Org.). *Cartografia escolar*. Editora Contexto. São Paulo, 2007.

ALMEIDA, ROSÂNGELA DOIN (Org.). *Novos rumos da Cartografia escolar: currículo, linguagem e tecnologia*. Editora Contexto. São Paulo, 2007.

ALMEIDA, ROSÂNGELA DOIN & PASSINI, ELZA Y. *O espaço geográfico: ensino e representação*. Editora Contexto. São Paulo, 2006.

PONTUSCHKA, NÍDIA NACIB; PAGANELLI, TOMOKO LYDA; CACETE NÚRIA HANGLEI. *Para ensinar e aprender Geografia*. Cortez Editora. São Paulo, 2007.

Aula 14

ALMEIDA, ROSÂNGELA DOIN (Org.). *Cartografia escolar*. Editora Contexto. São Paulo, 2007.

ALMEIDA, ROSÂNGELA DOIN (Org.). *Novos rumos da Cartografia escolar: currículo, linguagem e tecnologia*. Editora Contexto. São Paulo, 2007.

CARDOSO, Cristiane; OLIVEIRA, Leandro Dias de. (Orgs.). *Aprendendo Geografia: reflexões teóricas e experiências de ensino na UFRRJ*. UFRRJ. Rio de Janeiro, 2012.

CARVALHO, V.M.S.G. *Sensoriamento remoto no ensino básico da Geografia: definindo novas estratégias*. Tese de Doutorado, UFRJ, RJ. Orientadora: Carla Bernadete Madureira Cruz. 284 p. 2006.

PONTUSCHKA, NÍDIA NACIB; PAGANELLI, TOMOKO LYDA; CACETE, NÚRIA HANGLEI. *Para ensinar e aprender Geografia*. Cortez Editora. São Paulo, 2007.

Aula 15

ALMEIDA, ROSÂNGELA DOIN (Org.). *Cartografia escolar*. Editora Contexto. São Paulo, 2007.

ALMEIDA, ROSÂNGELA DOIN (Org.). *Novos rumos da Cartografia escolar: currículo, linguagem e tecnologia*. Editora Contexto. São Paulo, 2007.

CARDOSO, Cristiane; OLIVEIRA, Leandro Dias de. (Orgs.). *Aprendendo Geografia: reflexões teóricas e experiências de ensino na UFRRJ*. UFRRJ. Rio de Janeiro, 2012.

NOGUEIRA, Ruth Emilia (Org.). *Motivações hodiernas para ensinar Geografia: representações do espaço para visuais e invisuais*. 1ª edição, 252 p. Editora Nova Letra. Florianópolis, 2009.

PONTUSCHKA, NÍDIA NACIB; PAGANELLI, TOMOKO LYDA; CACETE, NÚRIA HANGLEI. *Para ensinar e aprender Geografia*. Cortez Editora. São Paulo, 2007.

ISBN 978-85-7648-903-0



9 788576 489030



UENF
Universidade Estadual
do Norte Fluminense



Universidade Federal Fluminense



**GOVERNO DO
Rio de Janeiro**

**SECRETARIA DE
CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**UNIVERSIDADE
ABERTA DO BRASIL**

Ministério da
Educação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA