



# Representações do espaço geográfico: a cartografia

**Fascículo 2**  
**Unidade 4**





# Representações do espaço geográfico: a cartografia

## Para início de conversa...

Sabemos que o ser humano, desde os tempos remotos, busca registrar o seu local de habitação, onde ocorre sua vida, ou seja, seu espaço geográfico. Mesmo antes da invenção da escrita, o ser humano já registrava o seu espaço e cenas do seu cotidiano, representando-os em forma de pinturas rupestres. Tudo isso mostra a importância que o ser humano sempre reservou para pensar e representar o seu espaço.

## Objetivos de aprendizagem

- Identificar as formas cartográficas de representação do espaço;
- articular os conceitos de escala e projeção cartográfica.

# Seção 1

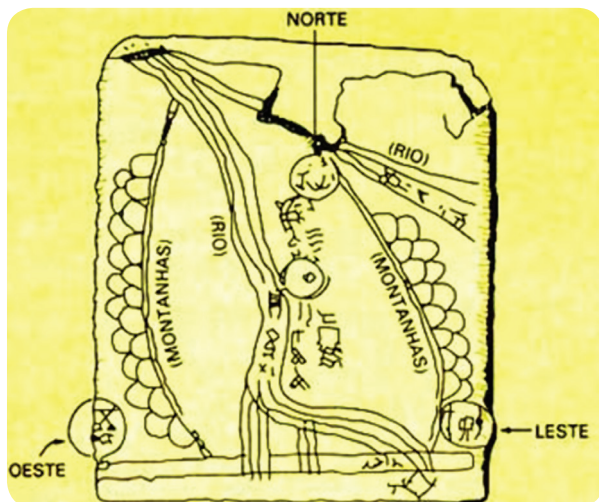
## Pensando as representações do espaço

Iniciamos esta Unidade com a seguinte pergunta: qual a importância de se pensar o espaço? É justamente isso que iremos tratar a partir de agora, apresentando o uso das representações do espaço em nossas vidas.



Figura 1: Pintura rupestre – Serra da Capivara. Piauí, Brasil.

A Figura 1 representa uma cena da pré-história brasileira onde estão registrados elementos e fatos da vida desses povos que habitaram essas terras muito antes da chegada dos europeus.



A representação ao lado mostra um dos mapas mais antigos de que se tem notícia. O Ga-Sur possui cerca de 4500 anos e foi produzido em uma placa de argila. Foi encontrado na região do atual Iraque.

As duas representações que acabamos de observar mostram que a humanidade sempre buscou pensar o seu espaço e também representá-lo. O tempo passou e chegamos aos dias atuais com uma infinidade de maneiras de representar esse espaço.

Os mapas evoluíram ao longo do tempo e atualmente são muito presentes nas nossas vidas. É comum nos depararmos com mapas em diversos momentos do nosso cotidiano, seja na previsão de tempo apresentada nos jornais, seja quando buscamos um caminho para algum destino.



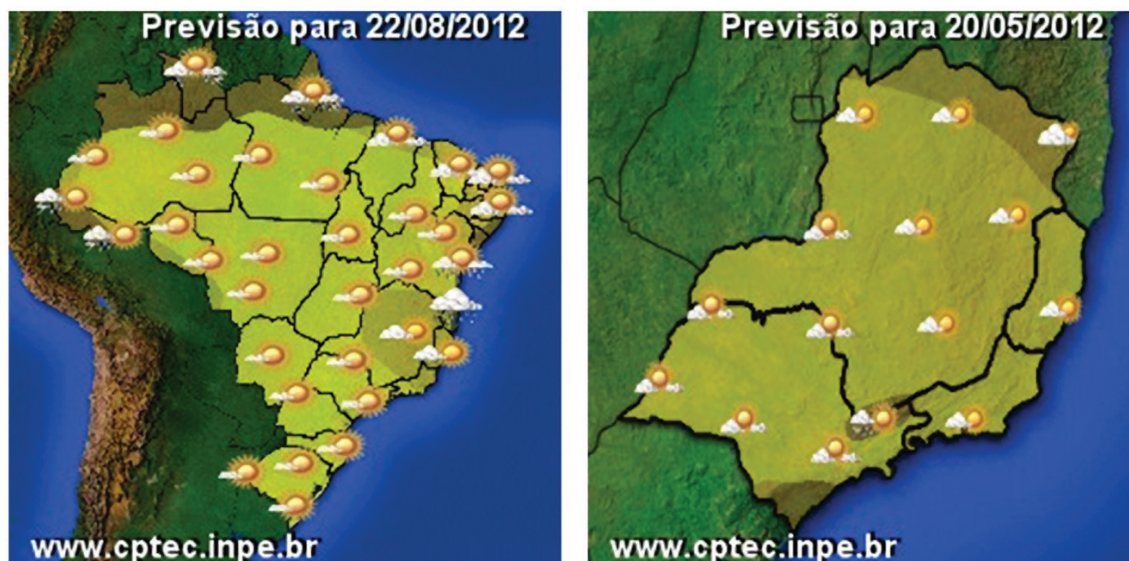


Figura 2: Os exemplos ilustram mapas utilizados para a previsão do tempo para o Brasil inteiro e para o sudeste em detalhe.

É importante verificarmos nos mapas de previsão que acabamos de observar que, apesar de os dois ocuparem o mesmo espaço na folha, ambos mostram porções diferentes do espaço. Isso está relacionado ao que chamamos de escala e serve para termos uma ideia de quantas vezes o espaço real foi diminuído para assim “caber” no espaço que desejamos representar.

Vamos, então, discutir o que chamamos de escala:

## Relação numérica entre a realidade e o desenho: proporcionalidade e escala

Na criação dos primeiros mapas que representavam o **planisfério**, os cartógrafos se deparavam com um grande problema: como representar o espaço geográfico do planeta Terra, que certamente é uma realidade espacial muito grande, em um pedaço de papel? Mesmo que esse papel seja grande, é uma tarefa bastante difícil fazer todo o mundo ser representado nele.

### Planisfério

É a representação do globo em uma superfície plana, isto é, a representação de um mapa tridimensional em duas dimensões.

Mais do que isso, os autores dos primeiros mapas-múndi tinham o desafio de fazer com que todos os continentes e oceanos aparecessem nos mapas de maneira proporcional. Isso significa que, se a América é cerca de 4 vezes maior do que a Europa, nos mapas a Europa deveria aparecer representada 4 vezes menor do que a América.

Vamos entender melhor o que isso significa.

Você já viu um globo terrestre? Pois bem, ele é uma miniatura do planeta Terra e, para que ele fosse construído, foi necessário reduzir o tamanho do planeta até que ele fosse manipulável por nós.



Figura 3: Globo terrestre.

O tamanho dessa redução é representado pela escala, que é uma relação matemática (proporção) entre as dimensões do mapa e a realidade que nele está desenhada.

## Tipos de escala

### a. Escala numérica



Figura 4: Mapa com escala de 1/400.000.

A escala numérica é expressa por uma fração, na qual o 1 é o numerador e representa uma distância no mapa, enquanto o denominador equivale à medida real correspondente.

Veja a escala a seguir:

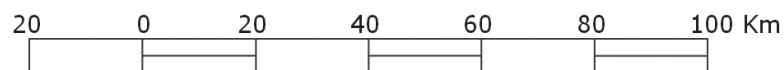
1/400.000 ou 1:400.000

Nesse caso, um centímetro do papel corresponde a 400.000 centímetros ou 4 quilômetros do local representado.

#### b. Escala gráfica

Outra forma de conseguirmos obter as distâncias reais por meio dos mapas é fazendo uso da escala gráfica.

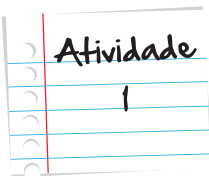
Muitos mapas trazem um desenho, geralmente localizado na parte inferior, que indica uma determinada distância no mapa e o seu equivalente na realidade. Chamamos cada marcação dessa escala de graduação.



**Figura 5:** O desenho representa a escala gráfica para um determinado mapa. Neste desenho, cada graduação corresponde a 20 quilômetros no território que está sendo representado.

Ou seja, no caso dessa escala acima, cada intervalo de 1 centímetro no mapa equivale a 20 quilômetros na realidade.

Observe o mapa do Brasil e responda às questões seguintes.



- Calcule a distância, em quilômetros e em linha reta, entre os pontos do mapa que representam Brasília-DF e Rio de Janeiro, utilizando a escala de referência no mapa.
- Localize, no mapa, a capital do estado onde você nasceu. Calcule a distância entre ela e outras quatro capitais.

Anote suas  
respostas em  
seu caderno

## Seção 2

### Projeções cartográficas

Sabemos que o mundo é representado por meio de mapas que recebem o nome de mapas-múndi. Embora esse tipo de mapa já exista desde a Antiguidade, foi somente no século XVI que eles começaram a ficar parecidos com os que conhecemos hoje. É importante ressaltar que o mapa é apenas uma representação do globo terrestre, influenciada pelo tipo de projeção utilizada e pela escala adotada.

Mercator, holandês que viveu no século XVI (1512-1594), criou uma das mais utilizadas projeções cartográficas até os dias atuais. Seu principal objetivo era atender a demanda da época, que era o período das chamadas Grandes Navegações. Por isso, sua principal preocupação era com os ângulos e as formas das áreas representadas, permitindo um detalhamento mais preciso dos litorais.

Essa projeção de Mercator era muito precisa na representação das formas; no entanto, as áreas ficavam com as dimensões distorcidas, ou seja, os continentes não correspondiam ao tamanho real. No planisfério de Mercator, vemos a Groenlândia representada maior que o Brasil, quando na verdade a extensão territorial de nosso país é quase quatro vezes maior.

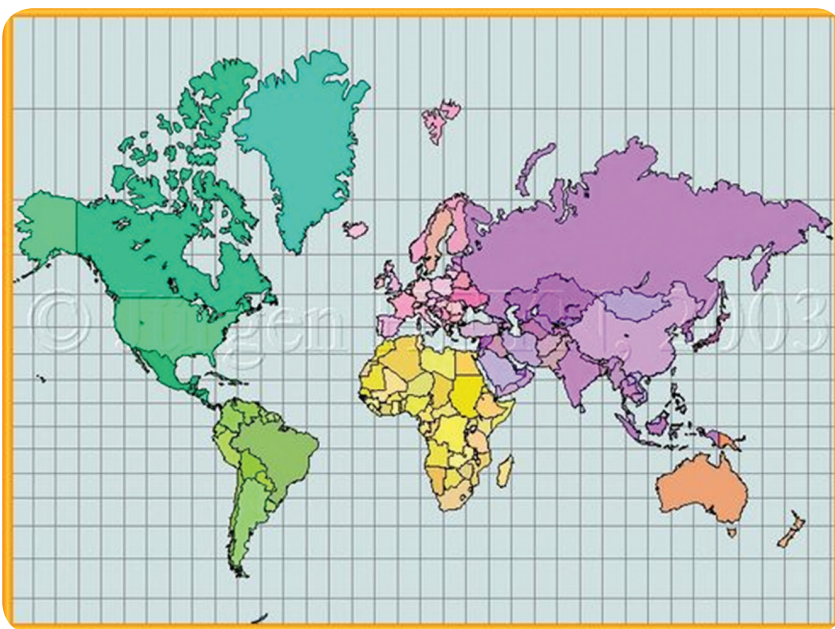


Figura 6: Planisfério de Mercator.

Alterando essa antiga visão, o historiador alemão Arno Peters criou, em 1973, uma projeção de áreas iguais, ou seja, que preserva as dimensões relativas dos países e continentes, embora distorça suas formas. A princípio, esse



mapa pode parecer estranho, mas não está errado – trata-se de uma projeção possível do planeta, tão verdadeira quanto a de Mercator. Quando construiu esse mapa, o autor estava preocupado com a equivalência, ou seja, mostrar o tamanho real das áreas, pois sua projeção alonga os países e continentes no sentido norte-sul, principalmente nas áreas mais próximas ao Equador. Observe:

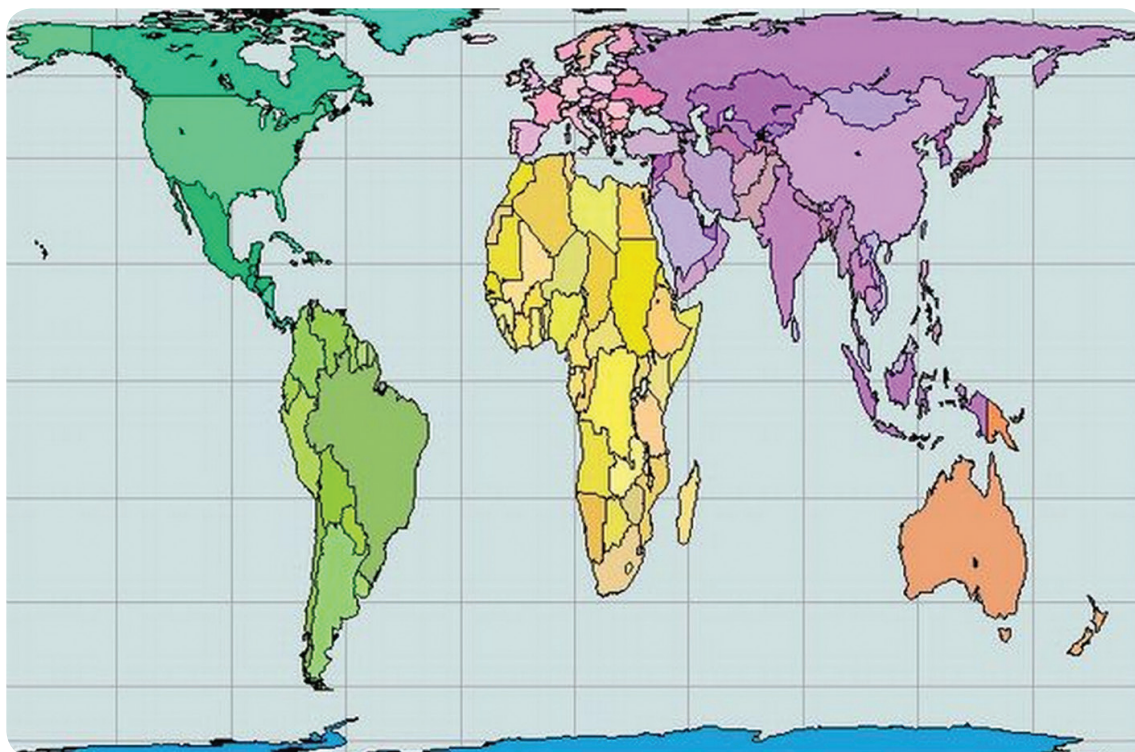


Figura 7: Planisfério de Peters.

As dimensões da projeção de Peters são corretas. Observe bem que, ao contrário do que costumamos ver, nesse mapa, a Groenlândia e a Europa aparecem menores que a América do Sul.

Como os mapas-múndi não trazem nenhuma advertência sobre a deformação produzida pelas projeções cartográficas, muitas pessoas acreditam que eles são representações fiéis, quando na verdade sempre distorcem a realidade que tentam representar.

Nem mesmo a cartografia feita a partir de imagens de satélite é capaz de produzir mapas completamente precisos, ainda que mostre os aspectos da superfície terrestre com clareza. As distorções só não acontecem quando a Terra é representada pelo globo.

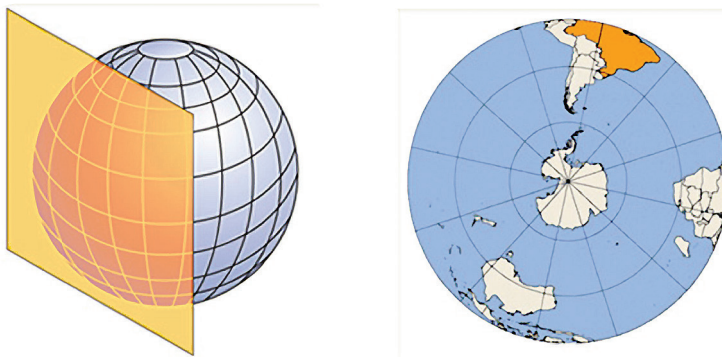
A superfície esférica do planeta pode ser mostrada no plano por meio do sistema de projeções, porém nenhuma parte da superfície pode ser transformada em plano sem que ocorra uma distorção, seja ela de tamanho, de forma ou de distância.

Na década de 1950, Emmanuel Martonne, um grande estudioso da Geografia Física, afirmou que todo mapa geográfico é uma deformação da superfície terrestre e das figuras ali representadas. Ainda segundo esse autor, o problema das projeções – como a dos paralelos e meridianos – consiste em encontrar para o traçado das coordenadas geográficas um princípio tal que a deformação seja a menor possível, mantendo:

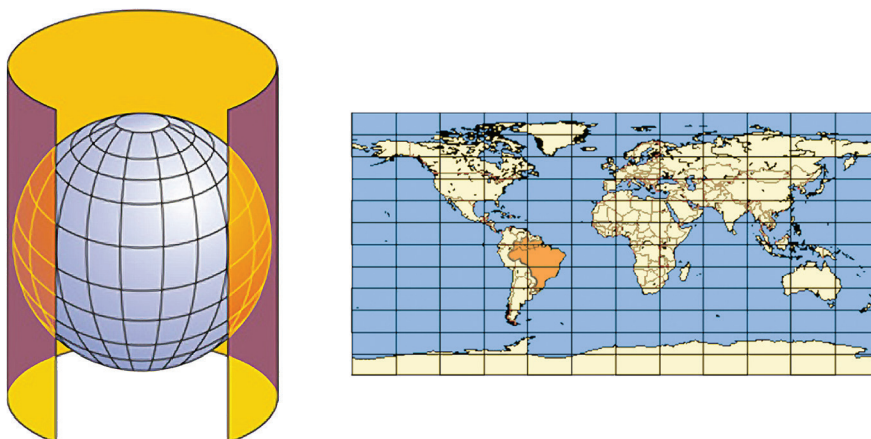
- A equidistância, ou seja, a proporcionalidade nas distâncias entre dois pontos do mapa e dois da esfera.
- A equivalência, ou seja, o tamanho relativo.
- A conformidade, ou seja, o formato das regiões.

## Formas de se projetar a superfície terrestre

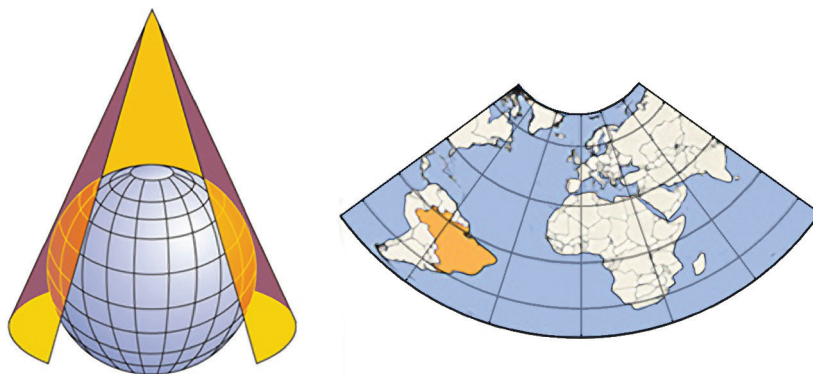
a. Projeção plana



b. Projeção cilíndrica



### c) Projeção cônica



A projeção plana é a transportada dos paralelos e meridianos sobre um plano tangente a qualquer ponto do globo terrestre. É mais usada em mapas de escala pequena e para observações dos polos. A projeção cilíndrica ou de Mercator é o resultado da projeção dos meridianos e paralelos em um cilindro tangente à sua superfície, que, depois de aberto, converte-se num plano. A projeção cônica é a transposição dos paralelos e meridianos para um cone tangente à superfície da Terra.

## As projeções e os usos ideológicos

### Ideologia

O termo “ideologia”, na acepção marxista, refere-se a um conjunto de proposições elaborado, na sociedade burguesa, com a finalidade de fazer aparentar os interesses da classe dominante como interesse coletivo, construindo uma hegemonia daquela classe.

Depois de estudar diferentes projeções, você talvez esteja se perguntando: por que a de Mercator é a imagem mais utilizada do planeta Terra? A análise dos processos históricos vai ajudá-lo a esclarecer essa dúvida.

A partir das grandes navegações, os europeus promoveram uma verdadeira mudança no comportamento, no ritmo e na produção em vários lugares do planeta. Com o tempo, difundiu-se o modo de produção capitalista, e, para mostrar sua suposta superioridade em relação ao mundo, os europeus tomaram o mapa de Mercator como a principal imagem do planeta. Nessa projeção, a Europa destaca-se perante as outras áreas; os demais continentes estão “abaixo”, à esquerda ou à direita dela.

O que vemos atualmente é que esse mapa é utilizado em jornais, revistas, livros, na televisão e internet, consagrando a imagem do Norte na parte “superior” do mapa-múndi e a do Sul na parte “inferior”.

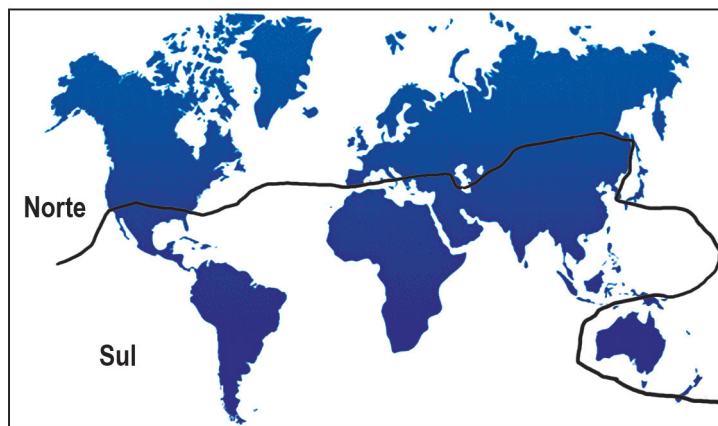
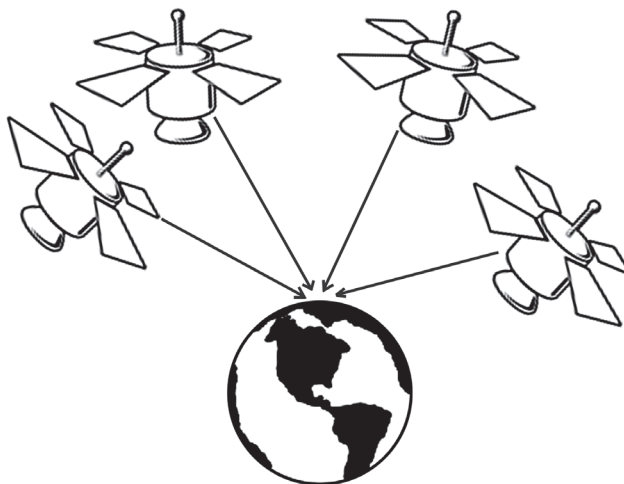


Figura 8: A projeção de Mercator confere ao hemisfério norte tamanha “superioridade” que parece haver ali apenas países desenvolvidos, ricos e com poucos problemas sociais. É uma imagem falsa, pois vários países considerados subdesenvolvidos também estão localizados no hemisfério norte.

## Sistema de posicionamento global

Provavelmente você já teve a oportunidade de ver um aparelho GPS, ou já ouviu falar dele, mas você sabe realmente como ele funciona? Como os aparelhos GPS conseguem se localizar sobre a superfície da Terra e nos indicar, com muita precisão, onde estamos e para onde queremos ir?



O Sistema de Posicionamento Global (GPS) utiliza um par de coordenadas para indicar a localização a todas as pessoas que possuem um aparelho capaz de receber sinais GPS.

Para a implementação deste sistema, o departamento de defesa dos Estados Unidos lançou na atmosfera terrestre 48 satélites que enviam sinais que podem ser captados por aparelhos na superfície da Terra. Estes satélites são diferentes dos satélites que produzem imagens. Satélites do Sistema de Posicionamento Global são estacionários, isto é, encontram-se sempre sobre a mesma localização.

Os satélites enviam ondas de rádio que podem ser captadas por aparelhos receptores em terra. Com a recepção de sinais de 3 ou 4 satélites, os aparelhos receptores têm condições de indicar o par de coordenadas geográficas onde eles se encontram.

## **Subindo um rio na Amazônia: novas tecnologias aplicadas à geografia**

Em julho de 2009, dois geógrafos paulistas decidiram por conta própria subir um rio amazônico. Não conheciam a região, não conheciam nenhum morador do local capaz de conduzi-los rio acima. Não faziam muita ideia do que encontrariam pela frente, mas contavam com ferramentas poderosas: eles dominavam a cartografia moderna e com ela poderiam se localizar em qualquer ambiente da Terra. Estamos falando das imagens de satélite e do GPS.

Os trabalhos de geografia muitas vezes envolvem etapas realizadas no gabinete e etapas realizadas em campo.

No gabinete, os dois amigos procuraram as imagens de satélite do rio que queriam conhecer. Para isso, usaram o conhecimento das coordenadas geográficas e, cruzando paralelos e meridianos, encontraram a posição exata do início do rio pelo qual desejavam navegar. Buscaram em um programa de computador ("Google Earth") as imagens deste local, portanto, já possuíam uma boa visão dos locais que seriam percorridos.

Ainda assim, o rio apresentava inúmeras ilhas cobertas com vegetação e seria impossível escolher qual o caminho os levaria rio acima entre os muitos canais existentes.

A ferramenta utilizada foi traçar uma linha, chamada de "vetor", sobre a imagem de satélite. Com essa ferramenta de um programa de computador, poderiam escolher os caminhos que levariam à nascente do rio que eles tanto desejavam conhecer.

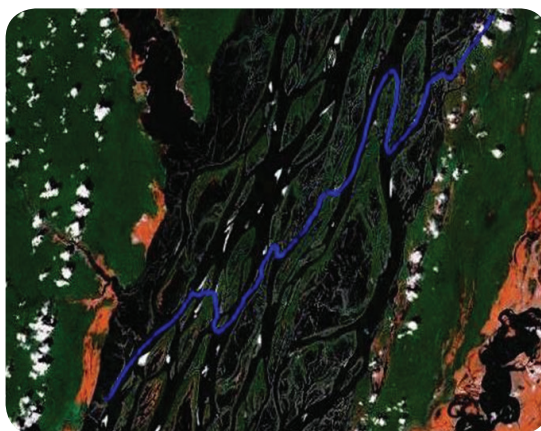


Figura 9: Imagem de satélite sobre a qual foi traçado o vetor, que representava o caminho que eles desejavam seguir.



Com o caminho traçado, eles transferiram os dados espaciais para um aparelho receptor de sinais GPS. Pronto. O trabalho de gabinete estava encerrado e eles embarcaram em um voo até Manaus. De lá tomaram um barco grande, chamado de “Recreio”, até Barcelos, a cidade mais próxima do Rio Demene.

Dias depois, após terem conseguido um barco a motor e suprimentos, os dois paulistas já navegavam em direção à nascente do rio. Era a hora de utilizar o GPS e o trabalho que haviam realizado no computador meses antes.

O aparelho GPS indicava onde eles estavam e para onde deveriam ir. Assim, enquanto um deles navegava o pequeno barco, o outro indicava a direção, procurando colocá-los “em cima” da linha que haviam traçado sobre a imagem de satélite.



Figura 10: Aparelho receptor de Sinais GPS, ferramenta essencial para a navegação com imagens de satélite.

Utilizando as imagens e o GPS, não tiveram problemas em navegar por aquele emaranhado de rios, canais e ilhas desconhecidas.

O rio Demene estende-se por 600 quilômetros da nascente à sua foz, no Rio Negro. Nasce no norte do estado do Amazonas, próximo à fronteira com a Venezuela, e percorre longos trechos de floresta amazônica em bom estado de preservação. Depois de dois dias de navegação, o GPS indicava que eles se aproximavam da latitude zero (Equador). Assim, os outros dias daquela viagem foram passados no hemisfério norte.

Navegaram até onde foi possível, pois próximo à nascente os rios tornam-se muito rasos e impedem a navegação em certas épocas do ano.

Para voltar, seguiram o rastro deixado pelo caminho de ida. Mas não se tratava de um rastro nos rios. O aparelho GPS grava os caminhos percorridos e facilmente leva o usuário de volta ao seu ponto de destino.

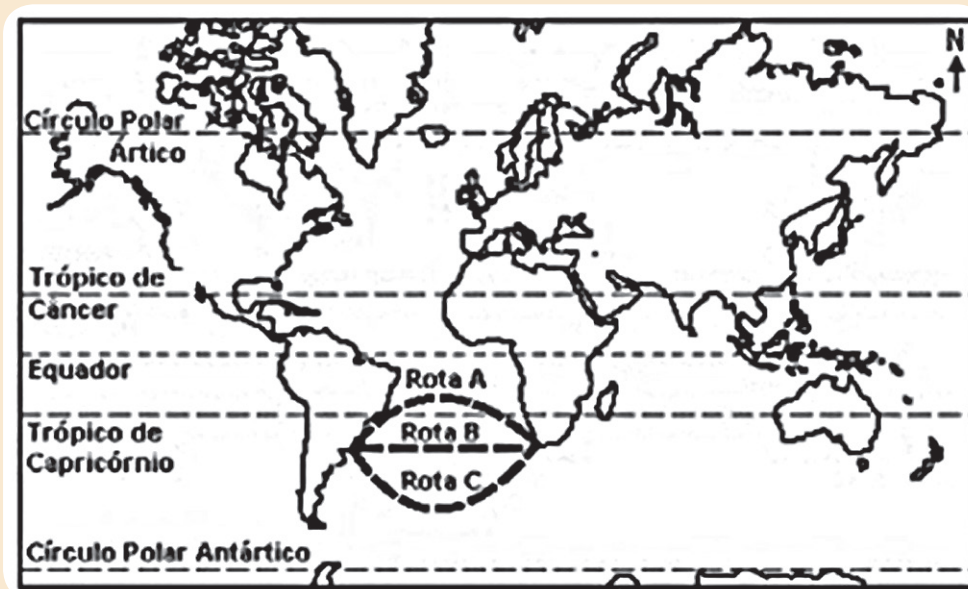
## Atividades

### Atividade 2

Explique, com suas palavras, como as novas tecnologias de informação espacial tornaram possível esta viagem.

### Atividade 3

UNICAMP - O sistema de projeção do mapa a seguir foi criado por Mercator em 1569 com o objetivo de facilitar as navegações marítimas.



- Segundo a projeção de Mercator, em quais porções da Terra representadas no mapa não ocorre distorção e onde a distorção é mais acentuada?
- A projeção de Mercator é um exemplo do grande desenvolvimento da cartografia no século XVI. A que contexto histórico e econômico está associado esse desenvolvimento da cartografia?
- O mapa indica três possibilidades de rotas marítimas entre as cidades de Montevidéu (Uruguai) e Cidade do Cabo (África do Sul). Identifique qual das três rotas é a menor. Justifique sua resposta.

Anote suas  
respostas em  
seu caderno

## Resumo

Vejamos agora algumas das principais ideias que abordamos nesta aula:

- Um dos mapas mais antigos de que se tem notícia foi feito em uma placa de argila e tem mais de 4500 anos. Esse fato, por si só, já é o suficiente para revelar como a representação do espaço é uma atividade antiga na história da humanidade.
- Para que fosse possível aos cartógrafos representar um espaço tão grande em um pedaço de papel – e ainda indicar a proporção –, foi necessária a criação da escala. A escala é a relação de proporcionalidade entre as medidas apresentadas no mapa e as medidas da área que ele representa.
- A escala numérica é expressa por meio de uma fração na qual o numerador representa uma distância no mapa e o denominador representa a área real correspondente. Já a escala gráfica é representada por um desenho que indica determinada distância no mapa e o seu equivalente na realidade.
- Um dos grandes desafios que os primeiros cartógrafos enfrentaram ao elaborar o mapa-múndi foi representar os continentes mantendo a proporção real que existe entre eles. A projeção cartográfica de Mercator é fiel às formas dos continentes, mas tem a proporção de área entre eles distorcida. Já a projeção de Arno Peters é fiel à proporção das áreas continentais, mas distorce as suas formas. A única representação que é fiel a esses dois aspectos é proporcionada pelo que chamamos de globo terrestre.
- Há três formas de projeção da superfície terrestre: a projeção plana, cilíndrica e cônica.
- É importante atentar para o fato de que toda projeção cartográfica expressa determinada ideologia, isto é, não existe projeção cartográfica imparcial. Um bom exemplo disso é que a célebre projeção de Mercator, elaborada no período das grandes navegações, revela sua perspectiva etnocêntrica: a Europa se encontra no meio do mapa, os outros continentes estão abaixo ou ao lado dela.
- O Sistema de Posicionamento Global (GPS) é um aparelho que indica a posição em que você se encontra e o caminho que você deve seguir para chegar ao destino indicado. Para que este sistema fosse efetivado, foi necessário que os Estados Unidos lançassem 48 satélites no espaço. Esses satélites enviam ondas de rádio que são captadas pelos aparelhos GPS. Com a captura de três ou quatro desses sinais, um aparelho GPS já é capaz de localizar a sua posição.

# Veja ainda

## Links

Site do IBGE que traz muitas informações sobre cartografia e mapas diversos.

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

## Filmes

- “1492 – A conquista do paraíso”, filme de Ridley Scott (1992) – Mostra de forma bastante clara o uso das técnicas cartográficas da época para navegação.
- Documentário: “Rondon e a Cartografia”, de Cacá de Souza (2011) – Reúne referências geográficas e antropológicas relevantes e precisas para o desbravamento do interior do país.

## Referências

### Livros

- JOLI, Fernand. **A cartografia**. Campinas: Papirus, 1990.
- MARTINELLI, Marcelo. **Gráficos e mapas**: construa-os você mesmo. São Paulo: Moderna, 1998.

### Imagens



- Acervo pessoal • Andreia Villar



- <http://www.fumdam.org.br/pinturas.asp>



- <http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/atlasescolar/apresentacoes/historia.swf>



- <http://www.sxc.hu/photo/561197>



- <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=27336>



- <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=27336>



- <http://portalgeo.rio.rj.gov.br/armazenzinho/web/descobrindoCartografia.asp?area=2&PaginaAtual=09>



- <http://portalgeo.rio.rj.gov.br/armazenzinho/web/descobrindoCartografia.asp?area=2&PaginaAtual=10>



- <http://portalgeo.rio.rj.gov.br/armazenzinho/web/descobrindoCartografia.asp?area=2&PaginaAtual=11>



- <http://portalgeo.rio.rj.gov.br/armazenzinho/web/descobrindoCartografia.asp?area=2&PaginaAtual=09>



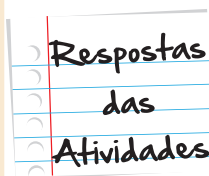
- (Adaptado de Igor Moreira, O Espaço Geográfico: Geografia Geral e do Brasil. São Paulo: Editora Ática, 2002, p. 446)



- <http://www.sxc.hu/photo/517386>

## Atividade 1

- Aproximadamente 930 km.
- Nós não temos como saber quais foram as distâncias mensuradas, já que não sabemos quais capitais foram escolhidas. O importante é que você tenha medido corretamente no mapa as distâncias entre as capitais que escolheu e que tenha empregado a escala do mapa para converter tais medidas nas distâncias reais (em quilômetros) entre as capitais escolhidas.





## Atividade 2

Como vimos, as novas tecnologias de informação foram imprescindíveis para que os geógrafos trilhassem o caminho correto e chegassem ao destino almejado. Mesmo sem conhecerem “presencialmente” o rio, eles puderam, mediante o uso dessas tecnologias, identificar exatamente em que ponto do mapa a nascente dele se encontrava e qual caminho deveria ser percorrido para se chegar à foz.

## Atividade 3

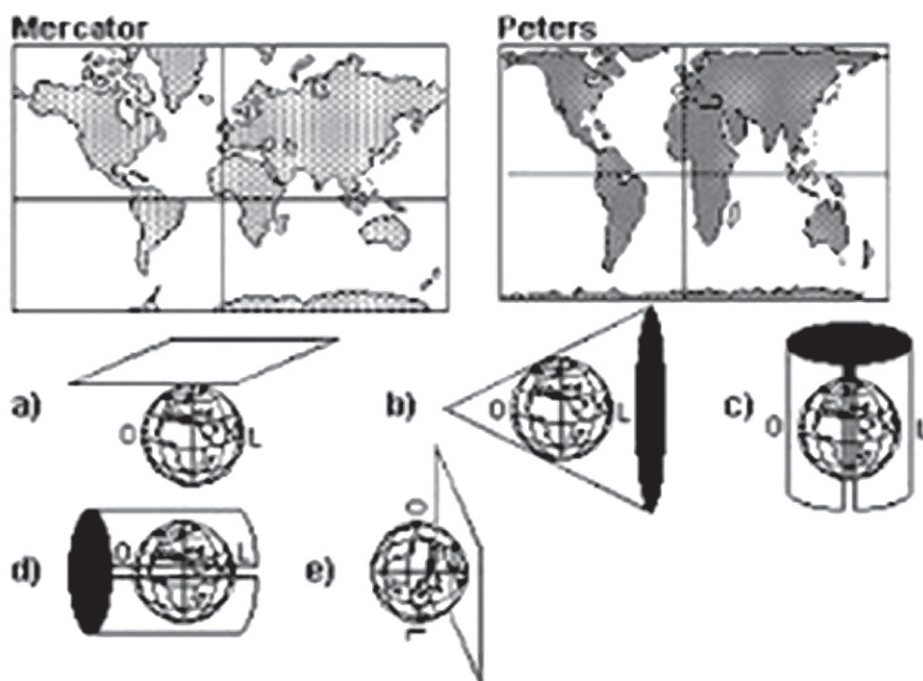
- a. Na projeção de Mercator, as menores distorções ocorrem próximas ao Equador, e as maiores distorções ocorrem perto das áreas próximas aos polos.
- b. Ao desenvolvimento das navegações, quando das descobertas de novas áreas, ao surgimento de colônias e à crescente circulação de mercadorias que demandavam mapas melhores e mais precisos e exigiram novas técnicas de orientação mais precisas; por isso, os mapas e cartas teriam de ser mais corretos e detalhados.
- c. Trata-se da rota C. A projeção de Mercator é cilíndrica, e o globo projetado no cilindro tende a distorcer as áreas polares e a esconder o fato de que a Terra foi aberta em "gomos" esticados no sentido leste-oeste. Na rota C, num globo verdadeiro, com o "gomo" diminuído ("encolhido"), a distância é a menor.

# O que perguntam por aí?

## (ENEM 2003)

Existem diferentes formas de representação plana da superfície da Terra (planisférios). Os planisférios de Mercator e de Peters são atualmente os mais utilizados.

Apesar de usarem projeções, respectivamente, conforme e equivalente, ambas utilizam como base da projeção o modelo:



A alternativa correta é a letra "C".

Até  
breve!



## Representações do Espaço Geográfico: a Cartografia

## Questão 1

Observe o mapa a seguir e sua escala numérica.



Fonte: [http://4.bp.blogspot.com/\\_suxjUA-FBHk/TN\\_gNtH5NI/AAAAAAAAAC2g/yjVW\\_4hbcS4/s400/ESC+1.jpg](http://4.bp.blogspot.com/_suxjUA-FBHk/TN_gNtH5NI/AAAAAAAAAC2g/yjVW_4hbcS4/s400/ESC+1.jpg)



D) A escala é de 450.000 por 1, significa que 450.000 cm no mapa corresponde à redução de 1 cm.



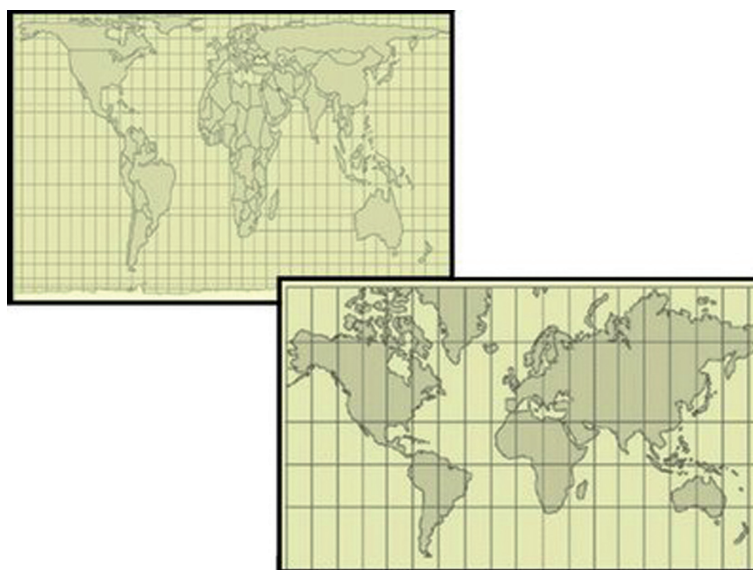
B.



Fonte: <http://www.mapas-rio.com/regiao-metropolitana.htm>

### Questão 3

Os dois mapas representam o mesmo espaço, mas foram feitos por cartógrafos diferentes que utilizaram projeções geográficas diferentes.



Fonte: <http://geoprofessora.blogspot.com.br/2008/09/mercator-x-peters.html>

Observe os mapas e indique as diferenças entre eles.

## Questão 4

Identifique as representações do espaço terrestre.

A



B



Fontes A: <http://www.pedagogicosbh.com.br/DIVERSOS/46.gif>; B: <http://aprenderbrincando.no.sapo.pt/localizacao.htm>

# Gabarito

## Questão 1

- A**      **B**      **C**      **D**
- ☒    ☐    ☐    ☐

## Questão 2

Mapa "A". Justificativa: O mapa A dá detalhes dos lugares da cidade do Rio de Janeiro.

## Questão 3

A projeção de Peters tem a área do equador mais aumentada e a área dos polos reduzida e a de Mercator tem a região dos polos aumentada e a do equador reduzida.

## Questão 4

A Globo terrestre e B Mapa Planisfério.

