

## Cartografia

### Resumo

---

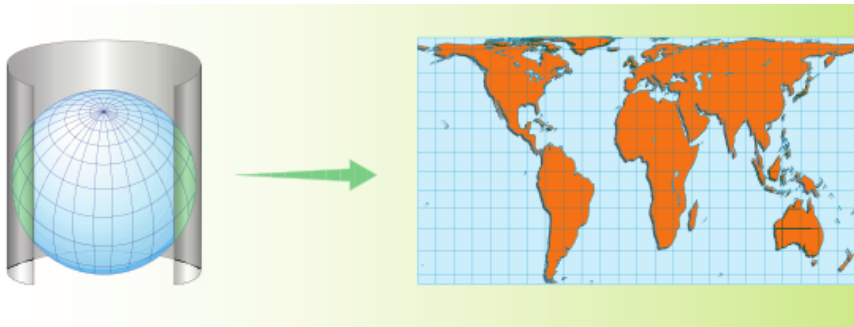
#### Propriedade e superfície de projeção

Representar a superfície curva da Terra já foi um desafio para a cartografia. Todavia, com o desenvolvimento das projeções cartográficas, esse problema foi solucionado. Ainda assim, a melhor forma de representar a Terra seria por um globo ou mapa digital que incluísse a esfericidade em seu projeto. Nem sempre é possível andar com um globo, para a tristeza do Ricardo e sua empresa, e até pouco tempo, um mapa digital era algo inimaginável. Considerando que todo mapa possui distorção, é importante entender as **propriedades** das projeções, isto é, o que elas distorcem e não distorcem. Elas podem ser classificadas em:

- **Projeção Conforme:** Não há deformação dos ângulos em torno de qualquer ponto, ou seja, são mantidas as formas, mas deformam-se outras características.
- **Projeção Equidistante:** São mantidas as distâncias entre os pontos. Logo, as áreas e as formas sofrem ligeiras ou profundas alterações.
- **Projeção Equivalente:** São mantidas as áreas, que, por sua vez, mantêm uma relação constante de correspondência com a superfície terrestre. Entretanto, são deformadas as demais características.
- **Projeção Afilática:** Não preserva nenhuma das propriedades acima, mas, em compensação, faz com que todas as distorções tendam a um valor mínimo. A Projeção de Robinson é um exemplo e é uma das mais utilizadas para representar o planeta em atlas escolares e mapas de divulgação.

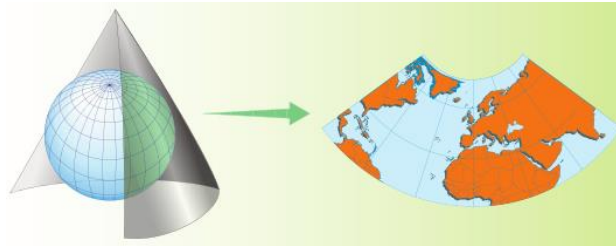
Além disso, as projeções podem ser agrupadas quanto à sua **superfície** de projeção. Essas podem ser agrupadas em três categorias principais:

- **Cilíndrica:**



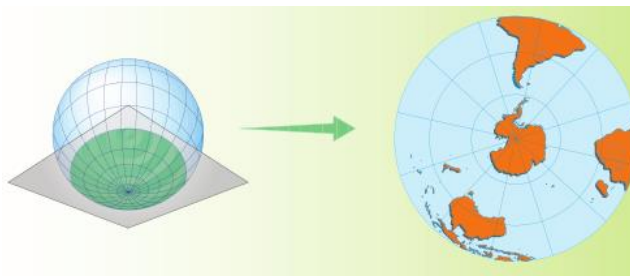
Os paralelos e meridianos encontram-se retos e perpendiculares. Representa toda a superfície da Terra. Conserva as características das regiões equatoriais. As áreas mais próximas aos polos serão as mais deformadas. As Projeções de Peters e Mercator são as mais famosas.

- **Cônica:**



É mais utilizada para a representação de países de latitudes intermediárias. Apresenta paralelos circulares e meridianos radiais, ou seja, que são originados de um único ponto.

- **Plana ou Azimutal:**



Seus paralelos são projetados em círculos concêntricos e seus meridianos em linhas retas. Quanto mais afastado do ponto escolhido (da linha de tangência), maior será a deformação no mapa. Demonstra apenas metade do planeta, por isso, é utilizada para a confecção de mapas especiais, que representam apenas algumas regiões. A projeção **Polar**, da bandeira da ONU, é a mais famosa.

## Escala

Corresponde à relação de tamanho entre a distância representada no mapa e sua distância real. A alteração de uma escala não representa somente uma mudança de tamanho (maior ou menor), significa, também, uma mudança de fenômeno. Por exemplo, o El Niño não pode ser representado em um mapa do seu bairro, já a área de influência de uma empresa de globos pode ser medida em uma escala de regiões. Ao falar de escala, é preciso entender as duas formas de representá-la:

- **Escala numérica**

1: 200 000

Isso significa que a área representada foi reduzida 200.000 vezes, ou seja, 1 cm no mapa representa 200.000 cm no terreno, ou 2 km.

A fórmula utilizada para calcular é  $D = d \times e$

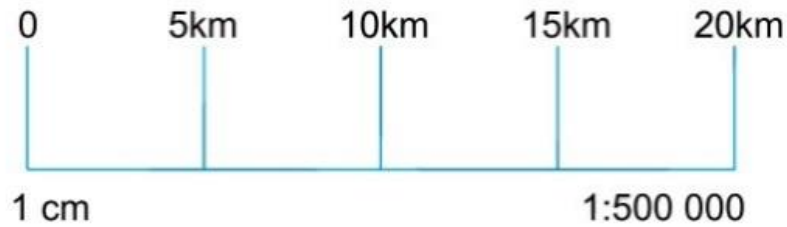
D = Distância real

d = distância no mapa

e = escala

- **Escala gráfica**

A escala gráfica é representada por uma linha reta dividida em partes iguais e deve ser utilizada como uma régua. A vantagem da escala gráfica é que, mesmo quando um mapa é reduzido por causa de uma xerox ou manipulação da imagem, as proporções da escala gráfica se mantêm, enquanto a proporção da escala numérica é desfeita.

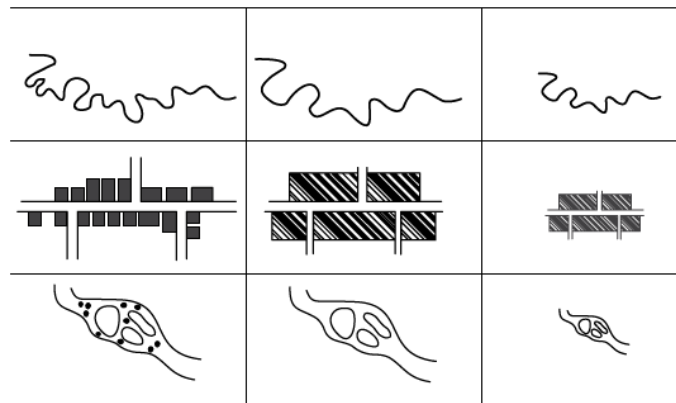


## Exercícios

---

1. A generalização cartográfica é o processo que permite reconstruir em um mapa a realidade, mantendo seus traços essenciais.

Processos de generalização cartográfica

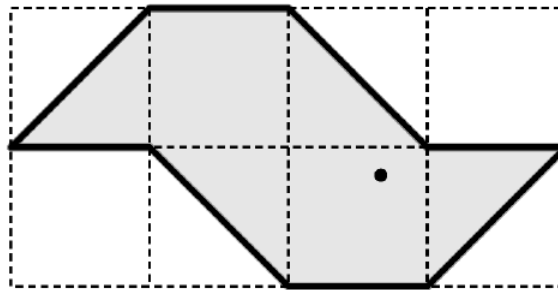


(Paulo M. L. Menezes e Manoel C. Fernandes. Roteiro de cartografia, 2013. Adaptado.)

Um fator importante nesse processo de generalização cartográfica é

- a) a orientação, pois os elementos do mapa devem se manter proporcionalmente distantes entre si.
- b) a topografia, pois a precisão na análise das informações depende de relevos pouco acidentados.
- c) a escala, pois sua diminuição promove restrições que geram a perda de informações.
- d) a simbolização, pois elementos naturais e antrópicos devem ser representados em mapas diferentes.
- e) a altimetria, pois a determinação das curvas de nível é influenciada pelo ponto de observação do cartógrafo.

2. A figura a seguir exibe uma representação estilizada do mapa do Estado de São Paulo. As linhas pontilhadas horizontais e verticais indicam intervalos iguais de longitude e latitude, e o ponto preto representa a cidade de Campinas.

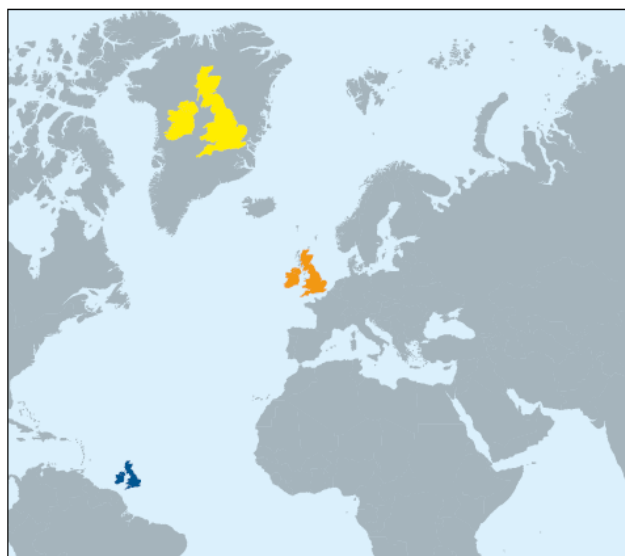


Considere que o Estado de São Paulo está, aproximadamente, entre as latitudes  $20^\circ$  e  $25^\circ$  Sul e entre as longitudes  $44^\circ$  e  $54^\circ$  Oeste. A partir da representação acima, conclui-se que Campinas se localiza entre

- a) as latitudes  $24^\circ$  e  $25^\circ$  Sul.
- b) as latitudes  $21^\circ$  e  $22^\circ$  Sul.
- c) as longitudes  $46^\circ$  e  $48^\circ$  Oeste.
- d) as longitudes  $50^\circ$  e  $52^\circ$  Oeste.

- 3.

### REPRESENTAÇÕES DO TERRITÓRIO DO REINO UNIDO



Adaptado de [slightlywarped.com](http://slightlywarped.com).

Nas representações acima do território do Reino Unido, em três latitudes diferentes, foi utilizada a projeção cartográfica de:

- a) Peters
- b) Lambert
- c) Mercator
- d) Robinson

4. Hajime Narukawa, arquiteto japonês, desenvolveu uma projeção cartográfica mediante a modelagem de poliedros. Denominada de Authagraph, a sua proposta permite a representação da superfície terrestre em um plano retangular sem lacunas, mantendo de modo substancial a área e a forma de todos os oceanos e continentes, incluindo a Antártida, que foi negligenciada em muitos mapas.

([www.authagraph.com](http://www.authagraph.com). Adaptado.)

Considerando conhecimentos sobre cartografia, assinale a alternativa que apresenta o planisfério elaborado com base na projeção descrita no excerto.

a)



d)



b)



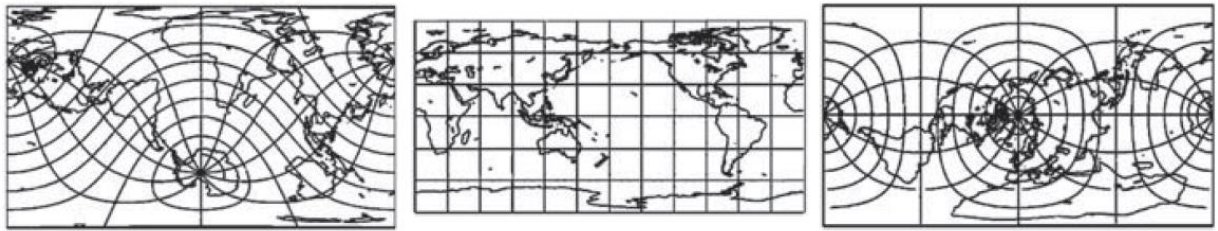
e)



c)



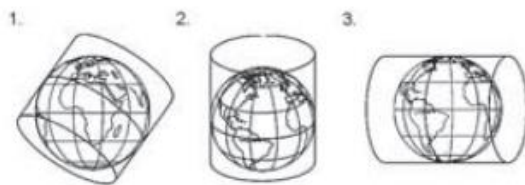
5. Projeção cartográfica é uma transformação que faz corresponder, a cada ponto da superfície terrestre, um ponto no plano.



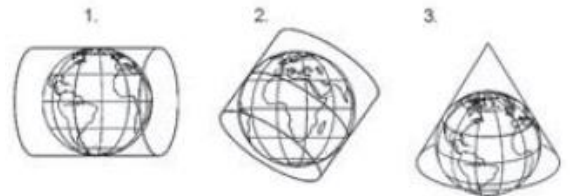
GASPAR, J. A. Cartas e projeções cartográficas. Lisboa: Lidel, 2005.

As relações do plano de projeção à superfície projetada mostradas nas figuras são identificadas, respectivamente, em:

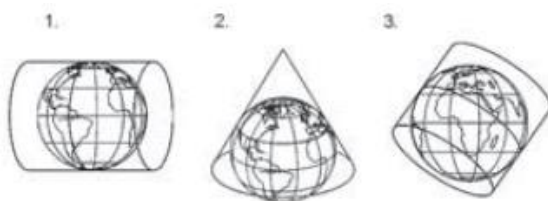
a)



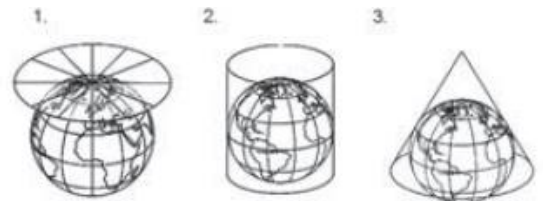
d)



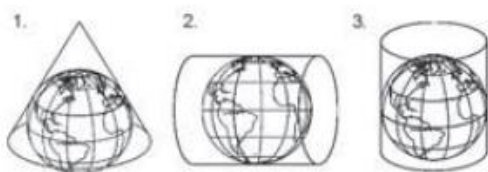
b)



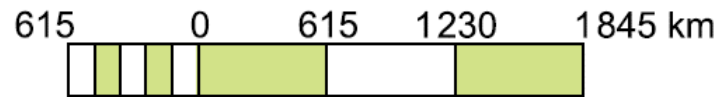
e)



c)



6. A escala cartográfica define a proporcionalidade entre a superfície do terreno e sua representação no mapa, podendo ser apresentada de modo gráfico ou numérico.



A escala numérica correspondente à escala gráfica apresentada é:

- a) 1:184 500 000.
  - b) 1:615 000.
  - c) 1:1 845 000.
  - d) 1:123 000 000.
  - e) 1:61 500 000.
7. Na Copa do Mundo de Futebol de 2014, para que o deslocamento não seja um problema para as equipes, a FIFA exige que as seleções participantes se hospedem em cidades localizadas nas proximidades dos estádios onde os jogos serão realizados. Como os dirigentes das seleções precisam conhecer a distância e a infraestrutura de transportes de cada cidade, as prefeituras municipais deverão enviar um mapa com a localização da cidade e do estádio que sediará os jogos de cada seleção. Qual é a função da escala em um mapa? Considerando que a distância entre a cidade que hospedará determinada seleção e o estádio seja de 60 km, indique a escala numérica que deverá ser utilizada no mapa para representar essa distância em 12 cm.

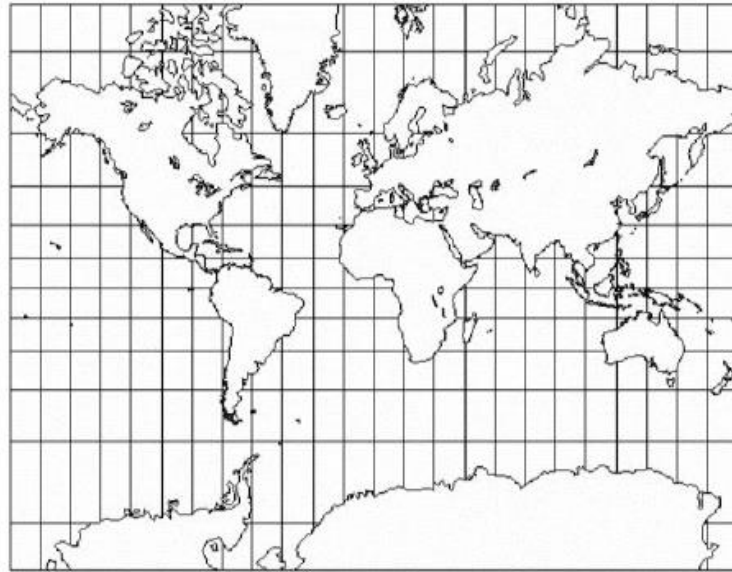
8. Projeção cartográfica é a transferência de um ponto da superfície terrestre para uma posição correspondente na superfície de um mapa ou correlato.

(Adaptado de Paulo Roberto Moraes, *Geografia: Geral e do Brasil*, São Paulo: Harbra, 2003, p. 6.)

- a) Indique as principais diferenças entre as projeções cilíndrica, cônica e plana.
- b) Caracterize a projeção de Peters e a de Mercator.

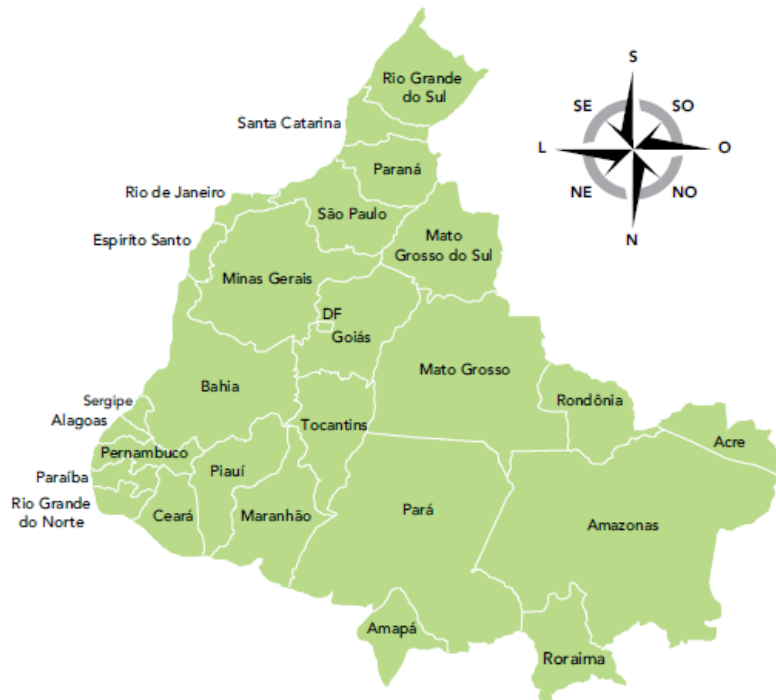


9.



- a) Explique por que a Groenlândia e a Península Arábica, que possuem aproximadamente a mesma superfície em  $\text{km}^2$ , no mapa-múndi acima apresentam dimensões tão discrepantes, e indique qual é a projeção desse mapa-múndi.
- b) Defina escala cartográfica e indique se o mapa acima apresenta uma escala grande ou pequena.

10. Os mapas são representações da superfície terrestre elaborados com base em critérios previamente convencionados. Observe o mapa a seguir, que difere da representação usual do Brasil.



Adaptado de [aprendendofisica.pro.br](http://aprendendofisica.pro.br).

Considerando as normas da cartografia, indique se o mapa está corretamente elaborado e apresente uma justificativa para essa resposta.

## Gabarito

---

1. C

O diferencial apresentado pelos mapas é a escala cartográfica, que permite maior ou menor detalhamento do espaço representado.

2. C

Conforme o mapa esquemático do estado de São Paulo, Campinas localiza-se aproximadamente entre 46° e 48° de Longitude Oeste. As coordenadas precisas são: 22° de Latitude Sul e 47° de Longitude Oeste.

3. C

A Projeção de Mercator é cilíndrica. O cilindro é tangente ao Equador. Trata-se de uma projeção conforme, isto é, preserva as formas dos continentes e dos países. Também é adequada para a navegação marítima. Todavia, distorce as áreas proporcionais, que ficam mais distorcidas à medida que aumenta a latitude. Portanto, o Reino Unido está com área territorial mais próxima da realidade nas proximidades do Equador (baixa latitude) e com área ampliada em sua latitude média (localização original).

4. B

A projeção de Hajime Narukawa busca uma representação mais fiel das formas e tamanhos dos países dividindo a esfera em triângulos, transferindo-os para um tetraedro e desdobrando-os em um retângulo.

5. A

Os três mapas resultam de projeções cilíndricas com diferentes posições em relação ao globo terrestre. Assim, resultam mapas diferentes. O segundo é bastante comum, similar à projeção cilíndrica de Mercator, mas com destaque para a orla do Pacífico. No primeiro e no terceiro, o mundo é apresentado com perspectivas pouco convencionais.

6. E

Deve-se transformar a escala gráfica em escala numérica. Na escala gráfica apresentada, 1 cm é equivalente a 615 km ou 61.500.000 cm. Portanto, a escala numérica é de 1:61 500 000.

7.

A escala representa a relação entre as medidas no mapa e o correspondente na realidade. Por exemplo, a escala 1:1 000 significa que para cada 1 cm no mapa existem 1.000 cm no terreno. A resolução pode ser realizada através de regra de três: 12 cm equivale a 600.000 cm (60 km), 1 cm equivale a X. Portanto, a escala é de 1:500 000 (1 cm no mapa equivale a 500.000 cm ou 5 km).

8.

a) Na projeção cilíndrica, os pontos que formam a Terra são projetados em um cilindro, que, aberto, forma um plano (o mapa). Na projeção cônica, os pontos da Terra são projetados em um cone, que, aberto, constitui o mapa. Já na projeção plana (também conhecida como azimutal), projetam-se áreas do planeta a partir de um ponto central (o azimute) sobre um plano. A projeção cilíndrica costuma ser utilizada para a confecção de planisférios e apresenta distorções polares; a projeção cônica presta-se a boas representações de áreas de médias e médias altas latitudes; já a projeção plana é muito utilizada na confecção de mapas polares, mas pode representar a Terra a partir de qualquer ponto.

b) A Projeção de Mercator destaca a forma dos continentes, com distorção das suas áreas. A Projeção de Peters destaca a área proporcional dos continentes, distorcendo-lhes a forma.

9.

a) A projeção utilizada é a de Mercator, cuja característica é priorizar a forma em detrimento da área e da distância, o que resulta em maior deformação em altas latitudes, como é o caso da Groenlândia, e maior fidelidade territorial em áreas de baixas latitudes, caso da Península Arábica.

b) Escala cartográfica é a proporção entre o tamanho real e o tamanho representado. O mapa apresenta uma escala pequena, com menor detalhamento, contudo, com maior abrangência de área.

10. O mapa está corretamente elaborado, pois, em termos astronômicos, não existe para cima nem para baixo. Além disso, a posição da rosa dos ventos mostra que o mapa está orientado de forma correta, e os nomes dos estados brasileiros estão intencionalmente colocados de forma a facilitar a leitura na posição usual do mapa.