



MEGACARTOGRAFIA

A EVOLUÇÃO DAS DIVERSAS FORMAS DE REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO

Everton Barbosa

MEGACARTOGRAFIA

A EVOLUÇÃO DAS DIVERSAS FORMAS DE REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO

Everton Barbosa





MEGACARTOGRAFIA

A EVOLUÇÃO DAS DIVERSAS FORMAS DE REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO

Everton Barbosa

Editor

Lécio Cordeiro

Revisão de texto

Departamento editorial

Projeto gráfico, diagramação e capa

Nathália Sacchelli

Ilustrações

Iran Elson

Direitos reservados à

Editora Prazer de Ler Ltda.

CNPJ: 14.605.341/0001-03

Fizeram-se todos os esforços para localizar os detentores dos direitos dos textos contidos neste livro. A editora pede desculpas se houve alguma omissão e, em edições futuras, terá prazer em incluir quaisquer créditos faltantes.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Barbosa, Everton
Megacartografia : a evolução das diversas formas
de representação do espaço : 7º ano / Everton
Barbosa. -- Recife, PE : Prazer de Ler, 2023.

ISBN 978-85-8168-829-9

1. Ciências humanas (Ensino fundamental)
I. Título.

23-152704

CDD-372.8

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências humanas : Ensino fundamental 372.8

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253

ISBN aluno: 978-85-8168-829-9

ISBN professor: 978-85-8168-847-3

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei nº 9.610,
de 19 de fevereiro de 1998.

Impresso no Brasil.

APRESENTAÇÃO

Atualmente, a tecnologia é nossa grande aliada para diversas situações. A exemplo disso, podemos realizar a solicitação de um produto por aplicativo, comunicarmo-nos com um amigo que mora distante, em outro país, e até mesmo utilizar o GPS para chegar a um lugar desconhecido. Assim, o mundo se encontra em constante mudança, que é possível a partir de conhecimentos prévios adquiridos ao longo do tempo. Desde sempre, o ser humano sentiu a necessidade de representar e identificar os espaços geográficos e os elementos que haviam neles, como é possível observar nas pinturas rupestres, já na Pré-história. Ao longo dos séculos, o ser humano aprimorou diferentes habilidades e a de representar o espaço geográfico foi uma delas. Neste livro, iremos conhecer um pouco mais sobre a evolução que ocorreu desde as pinturas rupestres até o GPS e veremos como a Cartografia tem papel fundamental nessa trajetória. Vamos juntos aprender?

O autor.

SHUTTER DIN | Adobe Stock



SUMÁRIO

Das paredes para a palma da mão	6
Dos desenhos nas paredes aos desenhos nas madeiras: que formato tinha o planeta Terra?	8
No Brasil, foi diferente?	12
O surgimento dos primeiros mapas	13
Refleta sobre o conteúdo	22

Os movimentos do planeta Terra e as discussões sobre a importância das localizações	26
A Terra é o centro?	27
Cartografia e poder	29
O Sol como centro do Universo	35
Refleta sobre o conteúdo	41

Do Atlântico para o mundo: a construção dos planisférios	44
As mudanças que transformaram as localizações	45
A criação das projeções cartográficas.....	50
Classificação das projeções cartográficas	56
Refleta sobre o conteúdo.....	61

GPS: Os mapas digitais e a revolução dos mapas	64
Revolução Industrial e desenvolvimento tecnológico.....	65
Conhecendo os elementos de um mapa	68
Os mapas na era da tecnologia	76
Refleta sobre o conteúdo	79



1

Das paredes para a palma da mão

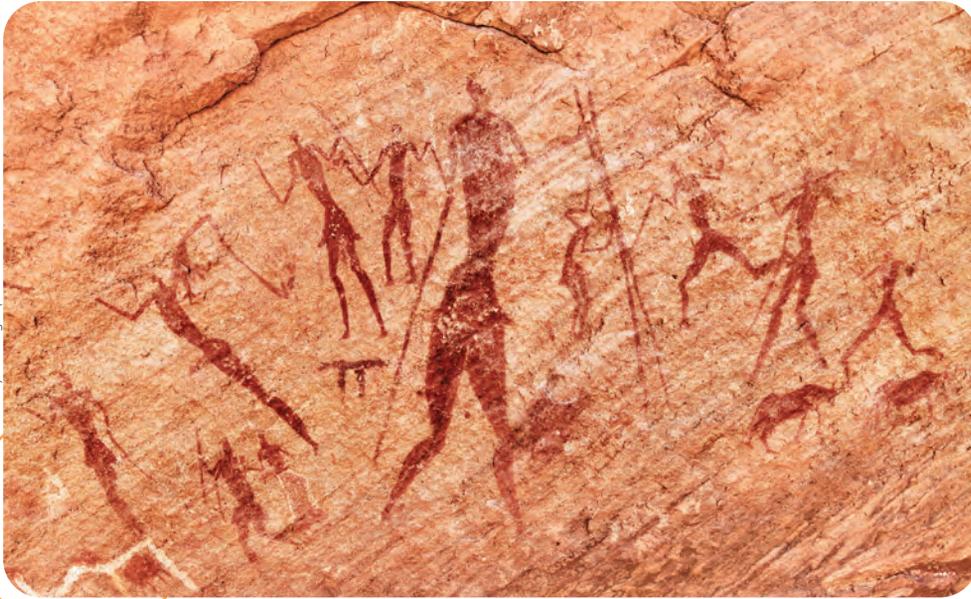
Você já parou para imaginar que, antigamente, principalmente nos tempos pré-históricos, o ser humano motivava todas as suas ações em razão da sobrevivência? Em seus caminhos, ele fazia algumas descrições de paisagens essenciais para a exploração de recursos territoriais, assim como de táticas defensivas de guerra contra outros grupos e de alguns animais predadores. Até a própria linguagem, nesse período, era rústica, com gestos e utilização do corpo para se comunicar. Por isso, os desenhos funcionavam como um último recurso para expressar o que queria ser dito. Eram ilustrações um tanto quanto grosseiras, quando comparadas com as dos dias atuais: pontos notáveis no solo, desenhos caricatos na areia das margens dos rios, além de riscos em uma rocha com uma pedra laranja para indicar perigo ou a formação de uma família são exemplos dessa prática. Provavelmente, ao desenhar, o ser humano simplesmente desejava representar o espaço à sua volta.

A palavra **cartografia** (vem do grego *chartés*, que significa *mapa*, e *graphis*, *escrita*) pode ser definida como uma arte ou habilidade de representar o espaço por meio de mapas. Um mapa apresenta muito além do que informações geográficas; nele, existe uma infinidade de dados que podem ser interpretados pelo seu leitor, seja mapa digital, ou de papel. Alguns dos dados que podem ser descritos são: a definição de fronteiras políticas dos países, a cultura de um determinado povo, sua história e até indicadores socioeconômicos.

A História e a Cartografia são ciências convergentes. Elas podem auxiliar na descoberta de sítios arqueológicos, civilizações antigas e desenvolvimento

dos grandes impérios, desvendando de onde surgiram diversos alimentos que estão à nossa mesa, como os continentes foram ocupados, e outras diversas formas de investigação. A Cartografia é um recurso-chave para o desbravamento da nossa história.

Dmitry Pichugin | Adobe Stock



Pinturas rupestres no deserto do Saara, Argélia.

Além disso, é preciso dar um grande destaque para a parte histórica da Cartografia, pois a maneira como descrevemos o espaço varia de acordo com o contexto histórico em que estamos inseridos, dependendo bastante das habilidades e tecnologias desenvolvidas, além de expressar as formas de enxergar o mundo. Nesse ponto de vista, é importante deixar claro o seguinte: as construções cartográficas não são verdades absolutas, sempre são representações do olhar de alguém. Um exemplo disso é como está retratado no mapa *Terra Brasilis* (*Atlas Miller, 1519*), uma das primeiras representações do Brasil, sob o olhar de um artista.

wikipedia.org



É interessante observar a obra produzida pelos cartógrafos portugueses Lopo Homem, Pedro Reinel e Jorge Reinel, no século XVI. Trata-se de uma representação que evidencia o olhar lusitano sobre o território conquistado na América, retratando graficamente aquilo que, para os portugueses, tinha algum valor ou significado.

No detalhe do mapa, podemos ver que foram pintados alguns nativos locais realizando alguma atividade, principalmente a coleta de madeira. Além disso, é possível ver um Brasil rico em fauna e flora, assim como uma costa gigantesca registrada. Os traços presentes nessa pintura expressam uma composição mais mitológica da mente cristã e a forma como os portugueses enxergaram esse Novo Mundo.

Seja como for, os mapas são alguns dos documentos históricos mais bonitos do mundo. Representam a História através do papel e a sua evolução na maneira de retratar o espaço. Os mais modernos refletem valores, crenças e os interesses de quem os criou e da sociedade que fazem parte. Assim, a curiosidade de como tudo isso aconteceu nos faz revisitar a nossa própria história e o desenvolvimento da Cartografia.

O GPS é um sistema de orientação muito usado hoje, funcionando como uma bússola moderna. Sua criação só foi possível graças à evolução dos estudos da Cartografia, entre outras áreas.



Yuri Bizgaimer | Adobe Stock

Dos desenhos nas paredes aos desenhos nas madeiras: que formato tinha o planeta Terra?

Imagine que você está presente na Pré-História, sem a capacidade de formular, retratar e organizar os conhecimentos sobre o espaço e as necessidades da sua civilização e sem a possibilidade de localização no mundo com os princípios da Cartografia. Você estaria perdido, não é mesmo?

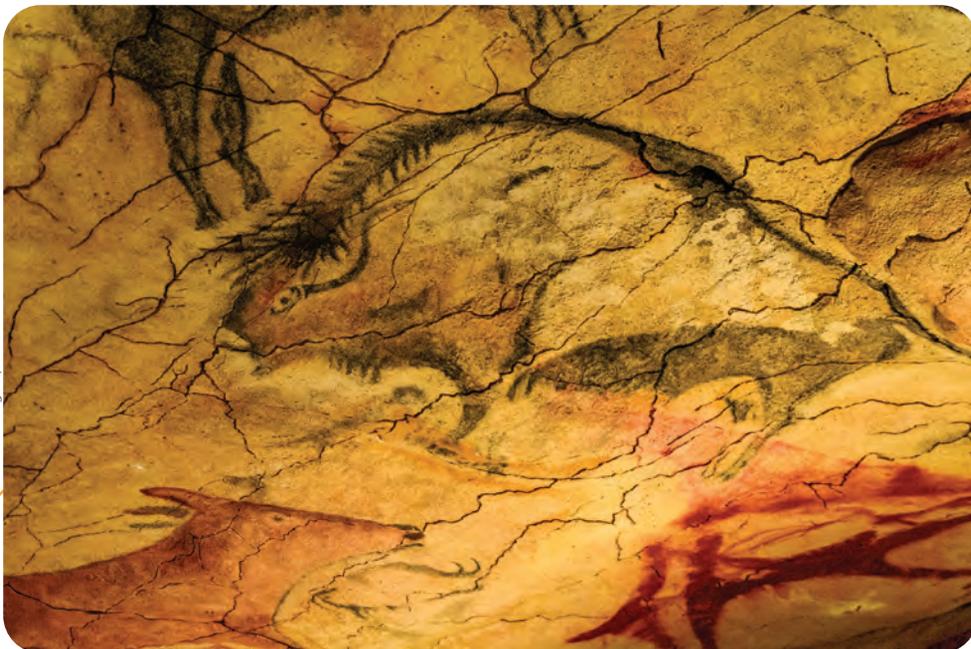
À medida que você vai percorrendo a História, é possível observar que vários estudiosos buscaram retratar o planeta Terra, como os gregos Eratóstenes (276–194 a.C.) e Ptolomeu (90–168 d.C.). Por serem europeus, o mundo retratado por eles colocava a Europa como a porção central do planeta.

Mas, antes disso, você consegue imaginar como os seres humanos conversavam? Como sabiam a época que iria fazer frio ou qual era o melhor solo para plantar? E os perigos das feras selvagens? Bem, nessa época, a base da sua comunicação eram os desenhos nas paredes. Desenhos estes conhecidos hoje como **pinturas rupestres**. A arte rupestre (vem do latim *ars rupes*, que significa “arte sobre a rocha”) está ligada a uma forma antiga de comunicação cheia de imagens que eram pintadas sobre rochas — na maioria das vezes em grutas e cavernas — ou ao ar livre. Para a produção rupestre, são considerados dois métodos: o **gravado**, em que se utilizava de outras rochas para riscar uma rocha maior; e o **tradicional** pintado, em que os antigos escolhiam frutos ou folhas com pigmentos (cores) para decorar os seus desenhos sobre o espaço.

Ferro Mocsari | Shutterstock



Cavan-Images | Shutterstock



Wikipedia



Wikipedia



Na primeira imagem, vemos uma ilustração de Eratóstenes; na segunda, Ptolomeu.

É possível observar as duas formas de apresentação das pinturas rupestres encontradas nas cavernas do Chile e de Altamira (Espanha), respectivamente. Alguns historiadores afirmam que, há 30 ou 40 mil anos, o ser humano adquiriu a capacidade intelectual e artística para criar símbolos. Isso permite o conhecimento dos hábitos e da cultura dos povos da Antiguidade pelos pesquisadores modernos.

Acredita-se que essa arte tenha aparecido no período Paleolítico, no meio de grupos que já dominavam o fogo, e tinham a pedra lascada como um dos seus instrumentos cortantes. Fisicamente, já eram bastante parecidos conosco, o ser humano moderno.

Os sítios de pinturas rupestres repletos de história foram revelados por aventureiros, missionários e exploradores que, nas expansões territoriais pelo mundo, foram investigando locais em busca de pistas de antigas civilizações. No Brasil, por volta do século XIX, esses locais foram laboratório de pesquisa de grandes grupos científicos para desvendar as riquezas do país em áreas como a Zoologia, Botânica, Etnografia e Mineralogia.

À vista disso, de que maneira podemos ter a ciência ao nosso lado para comprovar a data exata dessas pinturas? Como já vimos, é possível encontrar registros da arte rupestre por todo o planeta. A técnica utilizada para identificar o período em que foram produzidas é a **datação em carbono-14**, que pode não ser tão perfeita por conta de algumas possíveis contaminações ocorridas no decorrer dos anos, mas nos fornece pistas para datar e estudar o tempo geológico de um fóssil.

Datação por carbono-14

Todo ser vivo tem, em sua constituição, partículas de carbono. Entre elas, existe uma partícula específica que nos possibilita datar, com relativa exatidão, em que época determinados seres viveram.

A técnica do carbono-14 foi descoberta na década de 1940 pelo químico Willard Libby. Ele percebeu que a quantidade de carbono-14 dos tecidos orgânicos mortos diminui em um ritmo constante com o passar do tempo. Assim, a medição dos valores de carbono-14 de um objeto fóssil nos dá pistas dos anos que sucederam sua morte. Isso equivale a dizer que o isótopo morre com o ser vivo, mas, a partir disso, sua quantidade diminui com os anos. Esse processo nos permite traçar o período em que os organismos viveram.

Atualmente, esse é o método mais eficiente para estimar a idade de espécimes arqueológicos de origem biológica. A técnica é aplicável na madeira, no carbono, nos sedimentos orgânicos, nos ossos, nas conchas marinhas, enfim, em todo material que conteve carbono em alguma de suas formas. No entanto, como o carbono-14 diminui ao longo do tempo, esse procedimento de datação só é aplicado a amostras com idades estimadas de 50 a 70 mil anos. Depois desse período, a quantidade de carbono-14 torna-se insuficiente para análises mais eficientes. [...]

Disponível em: <https://www.engenho.prceu.usp.br/datacao-por-carbono-14/>. Acesso em: 20/04/2023. Adaptado.

Nosso primeiro registro é muito antigo, datado da época da Pré-História, na caverna de Altamira, na Espanha. Ele foi descoberto há mais de 150 anos, pelo arqueólogo espanhol Marcelino Sanz de Sautuola. Já imaginou se deparar com uma pintura feita por outras civilizações? Você acreditaria se alguém contasse? Isso também aconteceu com esse pesquisador. Muitos estudiosos não acreditaram que as imagens eram reais e duvidaram da criatividade e capacidade do ho-

mem primitivo em criar aquela arte. No entanto, no século XX, aquelas pinturas foram finalmente reconhecidas como feitas pelo homem pré-histórico.

Hoje, pode-se dizer que a arte rupestre teve o seu início com a chegada do homem de **Cro-Magnon** (grupo primitivo do *Homo sapiens*) à Europa. As formas de expressão mais antigas podem ser localizadas na Caverna de Chauvet, na França, e, por meio dos estudos do carbono-14, acredita-se que tenham mais de 32 mil anos. Agora, pare e pense: como os grupos conseguiam entender os desenhos e os sinais de outros grupos se eles não tinham ainda uma língua falada desenvolvida?

Roni Setiawan | Shutterstock



Por volta de 40.000 anos a.C., descobriu-se o homem de Cro-Magnon. Esse homem apresentava elevada estatura, grande semelhança física com o homem atual e capacidade craniana muito parecida à média moderna.

É claro que os gestos e sinais facilitaram a compreensão dos desenhos, que, apesar de “rústicos”, assemelhavam-se aos objetos projetados. E o que essas imagens mais representavam? Imagine que você está vivendo em um mundo sem tecnologia, qual seria a primeira coisa que desenharia? Provalmente, tudo aquilo que fosse maior, mais forte e veloz que você. Naquela época, não era diferente. As imagens representavam animais selvagens, como cavalos, bisões, cervos, entre outros, e apresentavam um realismo que chega a impressionar. Um bom exemplo é a pintura do bisão presente na caverna de Altamira. E uma curiosidade: algumas dessas pinturas mostravam estratégias para vencer animais fortes e imponentes, com setas apontando para os seus pontos fracos e mostrando como abater o animal para utilizar a sua pele e a sua carne.

Você deve ter notado que o ser humano não aparece de forma recorrente nesses desenhos dentro das cavernas. A explicação para isso é que a arte rupestre, na maioria das vezes, tinha uma temática ligada à caça e ao dia a dia dos grupos humanos. Uma das teorias mais aceitas é de que as imagens apresentavam um certo caráter mágico ou ritualístico, no qual, por exemplo, a vitória do caçador só era completa quando se colocava o animal que havia vencido na parede; isso funcionava como se fosse um rito de passagem.

Pensando nesse processo, você acredita que a utilização das cores, por exemplo, aconteceu de uma maneira simples? Faça um teste: tente desenhar uma pintura do local de suas últimas férias. Depois do desenho feito, pegue fotos deste momento e as compare. Veja se a lembrança das cores foi exatamente igual ao seu desenho. Provavelmente, haverá diferenças.

Ao descobrir formatos e desenhos dentro das cavernas, a exemplo de Vezère Valley, 2017, com imagens de animais e pinturas na parede na Gruta de Lascaux, a Unesco transformou tais achados em patrimônio cultural mundial (1979) e passou a expô-los em museus na França. Na imagem, detalhe de pinturas na Gruta de Lascaux, em Montignac, França.



Gerald Villena | Adobe Stock

Com as pinturas rupestres também foi assim. Levou-se tempo para saber quais eram os melhores pigmentos e cores que deveriam ser utilizados, como o carvão, a argila e os minerais triturados. Alguns historiadores acreditam que eram utilizadas substâncias como clara de ovo, cera, resina vegetal, gordura animal e até sangue para ajudar na fixação (durabilidade) do pigmento.

Foi partindo da curiosidade do novo que, a partir daquele momento, concretizou-se uma das primeiras formas de se comunicar no mundo, com representações do espaço nas paredes. E essa mudança seria só o começo das grandes transformações que o homem faria para se localizar no espaço.

No Brasil, foi diferente?

O nosso país também não fica para trás no quesito acervo histórico. Já sabemos que, por conta das grandes migrações, o homem paleolítico (Idade da Pedra) migrou pelo mundo inteiro. E um dos destinos foi o grande continente da América do Sul. Já imaginou? É preciso resistência para caminhar por tanto tempo.

No Brasil, um dos locais mais famosos pela arte rupestre é o Parque Nacional da Serra da Capivara, no Piauí, na Região Nordeste, que possui o maior e um dos mais antigos desenhos rupestres da América. Nele, dezenas de artefatos foram encontrados e têm uma idade de mais de 50 mil anos, e as suas pinturas com datação entre 18 mil e 25 mil anos.



Alguns exemplos de pinturas rupestres.

Outra localidade com a presença da arte rupestre, também no Nordeste, é o Lajedo de Soledade, dentro da Chapada de Apodi, no Rio Grande do Norte. É uma área com diversos registros de arte rupestre e fósseis da Era Glacial. Em Pernambuco, há o Vale do Catimbau, com mais de 27 sítios arqueológicos com pelo menos 6 mil anos.

Além desses, existem diversos locais no Brasil e no mundo com acervos de arte rupestre. Por exemplo: Parque Nacional Sete Cidades (Piauí), Cariris Velhos (Paraíba), Lagoa Santa (Minas Gerais), Peruaçu (Minas Gerais), Caverna de Les Trois-Frères (França), entre outros.

O surgimento dos primeiros mapas

Já aprendemos que a comunicação foi um passo muito importante para o ser humano. Foi por meio dela e da representação do espaço geográfico que começamos a produzir os mapas para nos localizar pelo mundo. Esse tipo de representação fez parte da história de diversas civilizações antigas, sendo egípcios, árabes, babilônios, romanos, chineses, indianos e mesopotâmicos alguns dos principais produtores de mapas. A comunicação também passou por diversas mudanças com o passar dos séculos e se adaptou às novas técnicas e aos materiais que foram encontrados.

Após o domínio da agricultura e da sedentarização, o ser humano passou a produzir ferramentas em pedra polida no período chamado de *Neolítico*. A arte ganhou uma nova roupagem, e as representações dos animais e das cenas da vida das comunidades, a partir do trabalho, da caça e da dança, passaram a ser mais simples.

É também nessa era que as primeiras artes de metais são produzidas. No que diz respeito à infraestrutura, foram criados monumentos em pedra e madeira, como o grande círculo de rochas que recebeu o nome de **Stonehenge**, localizado na Inglaterra. Dessa forma, o ser humano começou a aprimorar a arte de produzir e se comunicar através de outros materiais que vão além das tintas e paredes.

Uma das primeiras criações arquitetônicas do ser humano neolítico, com a utilização de materiais pesados como a rocha, Stonehenge é uma estrutura feita por círculos concêntricos, com uma altura média de 5 metros e que podem pesar mais de 50 toneladas. Stonehenge fica localizada na Inglaterra.



Pajor Pawel | Shutterstock

Como o ser humano carregava rochas e materiais que eram 10 vezes mais pesados que ele mesmo? O mistério de Stonehenge.

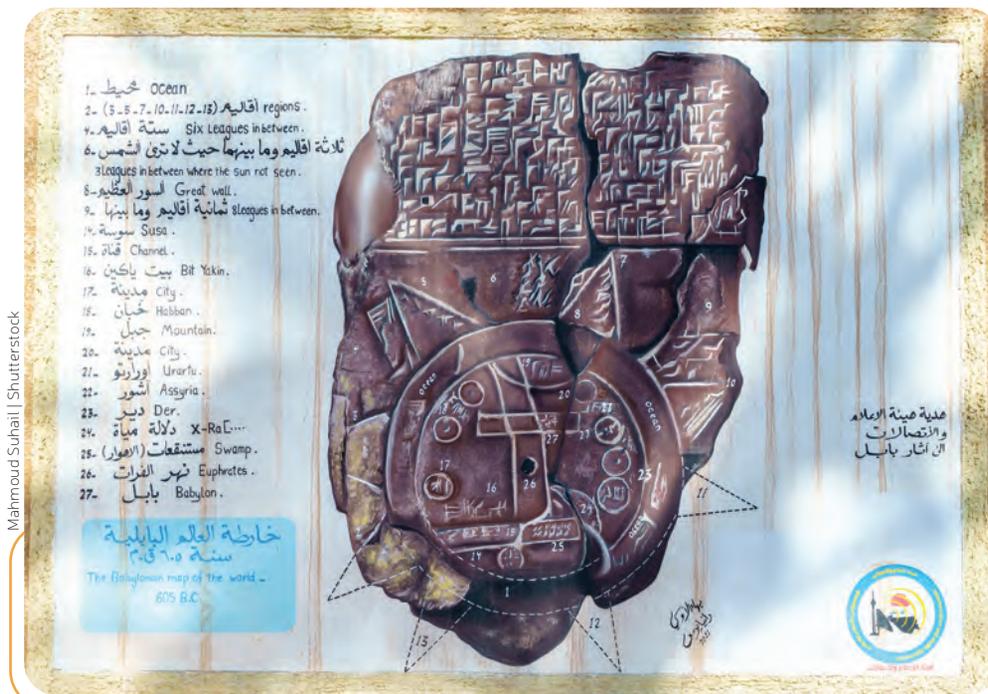
Stonehenge pode ser considerada uma das maravilhas do mundo pré-histórico. Com toda a certeza, é um de seus maiores mistérios a ser desvendados. O círculo foi totalmente alinhado ao nascer do Sol do solstício de verão, constatado como o amanhecer do dia mais longo do ano. A partir disso, de que maneira poderiam os homens primitivos ter colocado aqueles gigantescos blocos de rocha, pesando até 50 toneladas cada um, em suas presentes posições? E por que fizeram isso? Assista ao vídeo do canal Fatos Desconhecidos disponível no QR Code ao lado e descubra.



Nós finalmente sabemos como Stonehenge foi construída | Fatos Desconhecidos

A arte e a representação da Cartografia começaram a ter um maior destaque na Antiguidade, entre 4 mil a.C. e 476 d.C. O povo babilônico, que vivia onde hoje está localizado o Oriente Médio, foi um dos pioneiros em criar um dos primeiros tipos de mapa, esculpido em grandes tábuas de argila. Essa produção está ligada ao mais antigo tipo de escrita, a **cuneiforme**. Os símbolos dessa escrita tinham uma forma de cunha, a qual foi inventada pelos sumérios, mais ou menos em 3.500 a.C., na Mesopotâmia (atual Iraque). Devido à proximidade dos povos, a escrita cuneiforme foi incorporada pelos babilônicos.

Quase todas as produções de mapas da época eram representações das estruturas das próprias cidades da região. Tais produções serviam para mapear as cidades que estavam sob o domínio dos reis e imperadores. Uma delas era a Babilônia, que se tornou conhecida no Mundo Antigo por ser a sede do Império Babilônico. Em razão de ser uma das primeiras grandes civilizações, os babilônicos precisavam de uma representação gráfica do território. Pensando nisso, eles foram os responsáveis por criar o mapa mundial mais antigo do mundo.

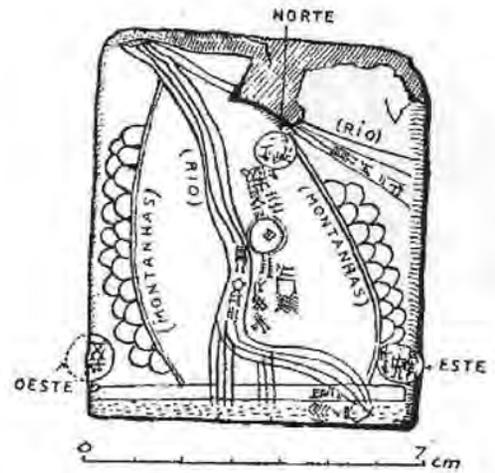


O mapa-múndi da Babilônia foi encontrado no Iraque, na cidade de Sippar, e representa um pedaço do mundo conhecido pelo povo antigo da Babilônia. O mapa foi feito em uma tábua de argila, no reinado de Sargão II (século VIII, a.C.).

Séculos depois, na sociedade da Antiga Grécia, surgiu uma noção de espaço, e, com um grande domínio dos conhecimentos da Astronomia, criou-se o primeiro mapa-múndi em papel, aproximadamente, em 200 a.C.

Contudo, alguns historiadores têm a crença de que a Cartografia é até um pouco mais antiga que a própria escrita. Isso porque o ser humano sempre foi curioso para compreender um pouco sobre si e sobre os outros à sua volta, então, ele usa mapas desde eras antigas para representar o seu mundo conhecido. Até a metade do século XX, por exemplo, os historiadores acreditavam que o mapa mais antigo encontrado era uma tábua de barro encontrada em 1930, nas escavações da cidade de Ga-Sur, na Antiga Mesopotâmia — esculpida entre 3.800 a.C. e 2.500 a.C. No mapa, era possível ver os rios Tigre e Eufrates, que desaguam no Golfo Pérsico e são rios de extrema importância para grandes civilizações.

O mapa de Ga-Sur tem datação entre os anos de 3.800 e 2.500 a.C. e foi considerado uma das representações do espaço mais antigas. Foi encontrado na região da Mesopotâmia e tem, na sua estrutura, os rios Eufrates e Tigre. O mapa é uma pequena tábua de barro cozido que cabe na palma da mão e que foi desenterrada perto da cidade de Harran, no nordeste do Iraque atual.



www.servicemap.com.br

Todavia, para a surpresa de todos, em 1963, foi descoberto o mapa da cidade de Catal Hyük, na antiga cidade de Anatólia – porção da Ásia onde hoje está localizada a Turquia –, escavado em Ancara, desenhado e pintado na parede de uma caverna aproximadamente a 6.200 a.C.

Nos mapas a seguir, é possível observar várias construções típicas da Antiguidade que eram chamadas de *colmeia* – por conta da similaridade com as casas das abelhas – e a beleza estrutural de um vulcão, chamado Hasan Dag, localizado em Konya.



CATAL HYÜK, mapa original

Catal Hyük, 6.200 a.C. A primeira confecção datada, na parede, de um mapa de todas as estruturas das cidades, ruas e casas, no estilo colmeia, o que facilitava a administração pelos imperadores.



<http://einavagadordemercator.blogspot.com>

Percebe-se, então, que a origem da Cartografia não é algo tão simples de se decifrar; parece quase que infinita. Boa parte dos historiadores acredita que mapas mais antigos que o de Catal Hyük podem ser descobertos devido aos materiais que foram utilizados na confecção dos mapas da Antiguidade, que apresentam boa resistência — os materiais eram diversos, desenhados ou escritos sobre argila, couro, fibras vegetais, papel, rocha, tecido, madeira, metal, etc.



Guys Who Shoot | Adobe Stock

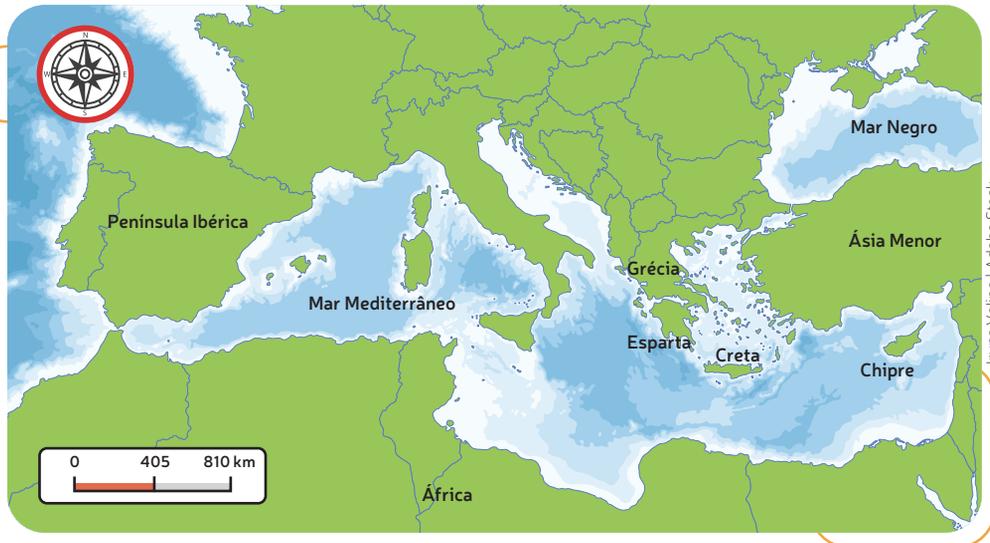
Esses mapas eram confeccionados por profissionais específicos, que sabiam modelar os materiais. Atualmente, eles são chamados de **artesãos**. O artesão é um tipo de profissional que cria, a partir dos recursos à sua disposição, toda produção manual, com uma técnica que leva tempo para aprimorar.

Estamos falando o tempo todo de **Cartografia**, no entanto, você sabe quando a palavra realmente foi inventada? O nome dessa arte de representar o espaço foi utilizado pela primeira vez pelo português Manuel Francisco de Barros e Souza (em Lisboa, 1791), que era conhecido também pelo nome de Visconde de Santarém.

Na realidade, a própria profissão dos cartógrafos ainda não era oficializada. Era bem mais comum serem chamados de **cosmógrafos**, isso porque eles não produziam apenas mapas e cartas marítimas, mas tinham um grande conhecimento e estudo sobre o Universo. Na Antiguidade, a Astronomia (estudo dos astros) ainda estava relacionada à Astrologia (estudo dos signos), que, assim como o estudo do cosmos, era uma ciência que, em conjunto com a Geografia e a Matemática, também estava relacionada à Cartografia. Por isso, muitos cartógrafos da Antiguidade também criavam mapas dos céus, o que, hoje, entendemos como **interdisciplinaridade**.

A Geografia e a História trouxeram crédito para a origem da Cartografia na Grécia Antiga, que foi um dos nascedouros da civilização Ocidental. Ainda na Grécia Antiga, por meio do desenvolvimento da arte, da filosofia, da ciência, da política e das trocas comerciais com o resto da Europa, parte da África e do Oriente — por estar próximo ao Mar Mediterrâneo —, os gregos criaram uma valiosa riqueza geográfica, histórica e cartográfica.

Mapa da localização estratégica da Grécia com relação aos seus vizinhos, o que permitia diversas trocas comerciais e culturais, facilitando o desenvolvimento de várias técnicas e das ciências, como a Cartografia.



Iryna Volina | Adobe Stock

As primeiras ideias gregas a respeito da Cartografia estão datadas no período da Idade das Trevas grega, que se estende pelos anos de 1100 a.C. a 750 a.C., aproximadamente, época das grandes aventuras fabulosas da *Iliada* e da *Odisseia* – que retratam a história da Guerra de Troia, entre os troianos e os gregos –, narradas por Homero, no século VIII a.C.

E é nesse grande autor que vemos alguns dos debates da época, pois Homero acreditava que a Terra era esférica, uma ilha cercada pelo mar oceano. No meio da Terra, ficava localizada a *Hellas* – a Grécia –, e, à sua volta, o resto do mundo que era conhecido por eles: o Egito, a Trácia, a Líbia e a Fenícia. No seu mapa, é possível ainda encontrar o Mar Mediterrâneo, o Mar Egeu e o *Fretum Herculum* – conhecido como Estreito de Gibraltar.



Representação do mundo na visão de Homero, datada do século VIII a.C.

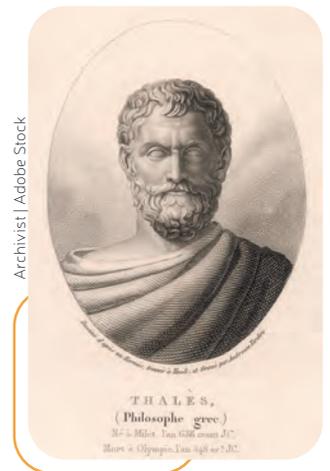
Morphart Creation | Shutterstock

Um dos fatores que potencializaram o desenvolvimento da civilização grega foi a relevância dada por esse povo à Filosofia, a partir da qual se construiu um espaço de questionamentos a respeito do ser humano e do mundo. Inclusive, nos dias atuais, inúmeras universidades dedicam parte de seus currículos ao estudo de pensadores gregos, cujas reflexões influenciaram o pensamento, os valores e as leis ao redor do mundo, como é o caso da Constituição de 1988, o principal código de leis do Brasil.

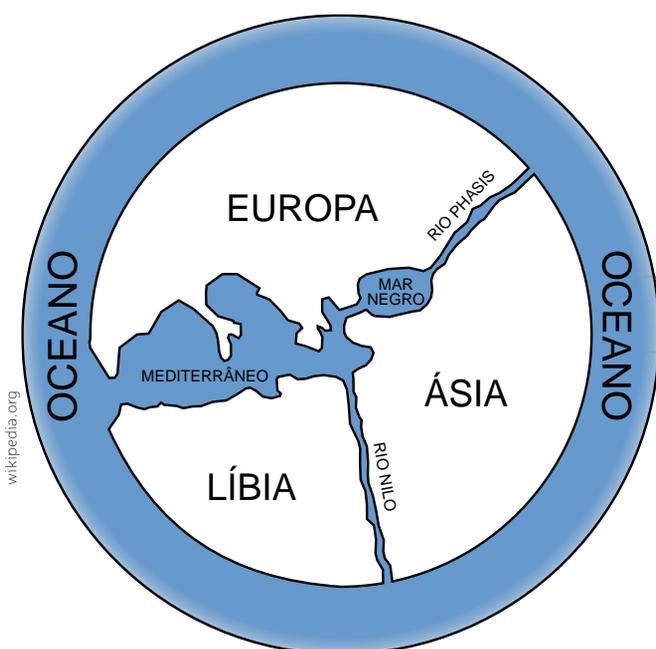
No período logo após a Idade das Trevas na Grécia — o período Arcaico, que tem uma duração média de 800 a.C. a 480 a.C. —, o estudo dos astros e do Universo ainda não era considerado uma ciência pura. A base do conhecimento dos gregos era herdada dos babilônios. Contudo, a Astrologia e a Astronomia, na Babilônia, relacionavam-se às práticas religiosas, e não a um debate científico.

Você já deve ter ouvido falar de Tales de Mileto na Matemática, certo? Mas você sabia que Tales foi um grego que tentou gerar um debate sobre um mundo que pudesse ser explicado sem o contexto das divindades, como Zeus, Poseidon, Ares, etc.? O filósofo viveu em Jônia (aproximadamente entre 630 a.C. e 545 a.C.), era geógrafo e matemático e ficou conhecido como um dos Sete Sábios da Grécia Antiga. Para a nossa infelicidade, nenhuma das produções dos mapas de Tales sobreviveu até os dias atuais. No entanto, suas ideias ultrapassaram a barreira do tempo e chegaram aos nossos livros por meio de outro grande filósofo: Aristóteles.

Tales passou a ensinar sobre os seus conhecimentos dentro de uma escola na Grécia, a Escola Jônica. Lá, um dos seus alunos, Anaximandro, acreditava que a Terra tinha a forma de um cilindro — cercado pelo oceano, que flutuava no ar — e que era plana, defendendo que a Lua e o Sol a circundavam, o que justificaria o ano ter 365 dias e a diferença entre as estações do ano. Naquele contexto, as tecnologias não eram tão avançadas, e parte das descobertas científicas era realizada por meio da observação; logo, claro que poderia ter uma contradição ou outra. Mas não podemos esquecer que esses pensamentos contribuíram para a nossa ciência moderna.



Tales de Mileto foi um engenheiro, matemático, geógrafo, homem de negócios e astrônomo da Grécia Antiga. Suas ideias revolucionaram a nossa compreensão sobre o planeta Terra e os astros que estão à sua volta. Por conta das suas ideias, ficou conhecido como um dos Sete Sábios da Grécia.



Anaximandro criou um dos primeiros mapas mundiais, elaborado em formato circular. A dimensão projetada pelo matemático abarcava somente as terras conhecidas pelos gregos naquele período. Como referência, Anaximandro consultou os navegantes da época, por isso os limites geográficos do mapa foram traçados apenas a partir da Europa, Ásia e Líbia.



Stefania | Adobe Stock

Uma das grandes descobertas de Pitágoras, que também era um grande matemático, foi uma relação das proporções geométricas: a relação do quadrado da hipotenusa com a soma dos quadrados dos catetos. Posteriormente, essa informação ajudou bastante na construção de edifícios e apartamentos.

Outro grande pensador que contribuiu bastante para o avanço das produções dos mapas foi Pitágoras, que viveu de 571 a.C. a 496 a.C. aproximadamente. O seu próprio nome revela quem ele poderia ser: “aquele que foi anunciado pela profecia”. E, como muitos dos grandes pensadores gregos, Pitágoras também abriu uma escola para criar vários discípulos (alunos). Como resultado dos seus bons ensinamentos, os astrônomos da sua escola chegaram à descoberta de que a Terra gira em torno de si mesma no tempo médio de 24 horas — hoje chamado de **movimento da rotação** —, o que ocasiona o nascer do Sol. Já a ordem do funcionamento do Universo foi chamada por Pitágoras de **Cosmos**.

Nós não poderíamos nos esquecer de um dos maiores filósofos da Grécia, que viveu no Período Clássico, Aristóteles (480 a.C. – 323 a.C., aproximadamente), que foi o tutor de Alexandre, o Grande. As conquistas do governante macedônio, que foram do Egito até a Índia, trouxeram um novo mundo até então desconhecido. Os limites geográficos do mundo estavam se expandindo.

E o que de mais interessante esse grande imperador criou para o desenvolvimento das ciências, especialmente para a Cartografia, foi a Biblioteca de Alexandria, cidade que viria a substituir Atenas como a capital cultural do mundo. Dizia-se que toda embarcação que atracasse no porto da cidade deveria entregar os manuscritos transportados para que eles fossem copiados, traduzidos e armazenados na biblioteca, o que indica uma grande valorização do conhecimento pelo povo alexandrino, cuja cultura havia sido influenciada fortemente pelos gregos.

A Biblioteca de Alexandria (280 a.C. – 416 a.C.) tinha um dos maiores e mais importantes acervos das ciências do mundo. Atualmente, sequer existem as ruínas da biblioteca, ou dos demais prédios que faziam parte do complexo onde a famosa biblioteca estava localizada. Porém, ainda existem ruínas de outras partes da cidade de Alexandria, que ficava localizada ao norte do Egito, a oeste do Rio Nilo, bem às margens do Rio Mediterrâneo. Na imagem, antiga ilustração que mostra o farol e parte da cidade.



Sergey Kamshylin | Adobe Stock

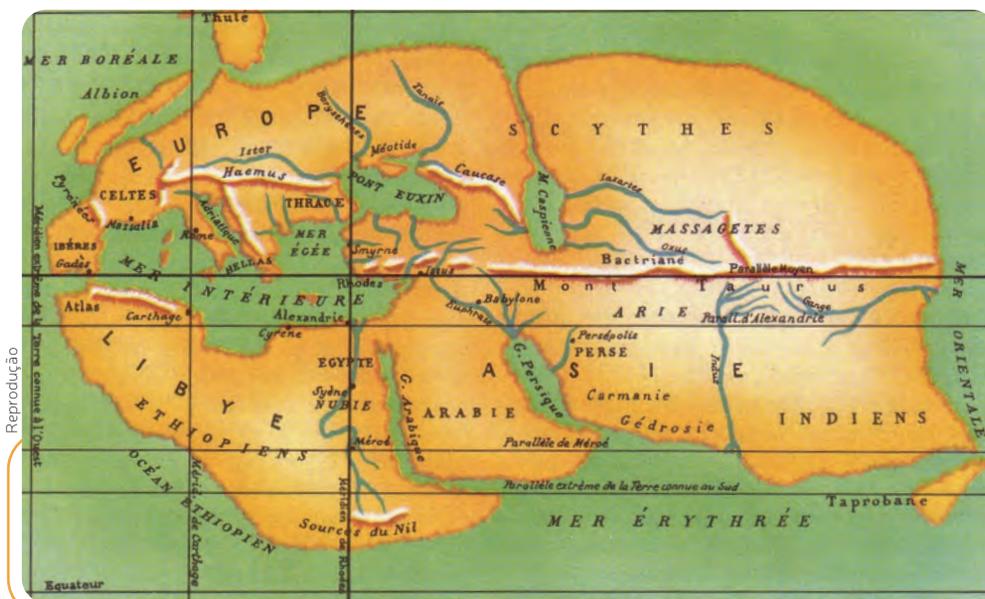
Existem diversos estudos que buscam determinar a causa da destruição da biblioteca de Alexandria, dos quais surgiram diferentes teorias, uma delas aponta que a biblioteca teria sido destruída em um incêndio pelos bárbaros — povo que não fazia parte de Roma — em 646 d.C.. Outra teoria é a de que,

desde o momento em que os árabes invadiram e destruíram quase todo o Império Romano do Ocidente, no século V, parte da Roma Oriental, conhecida como **Bizâncio**, migrou para o Egito, e a biblioteca passou a se deteriorar pela falta de atenção dos governantes.

Porém, muitos dos conhecimentos foram passados adiante, e a necessidade de conhecerem os territórios à sua volta ficou cada vez mais evidente, principalmente devido às táticas de guerrilha e ao domínio do povo vizinho. Sabendo disso, a corte egípcia encomendou um mapa-múndi ao famoso filósofo Eratóstenes de Cirene. O mapa, feito pelo artista, representava o mundo conhecido até o presente momento: a Líbia, a Etiópia, a Grã-Bretanha, o Rio Nilo, a Índia e também o Mar Mediterrâneo. E, para a surpresa de todos, Eratóstenes desenhou um meridiano (longitude) que passava por Alexandria e um paralelo (latitude) que passava pela ilha grega de Rodes e também pelas Colunas de Hércules.



As conquistas de
Alexandre, o Grande |
Nerdologia



Reconstrução do mapa de Eratóstenes, em 220 a.C. O matemático grego tentou replicar o mundo de acordo com as conquistas de Alexandre, o Grande.

Por fim, destacamos mais uma personalidade importante do período da Antiguidade, Ptolomeu. Claudio Ptolomeu (100 d.C. – 178 d.C., aproximadamente) escreveu um livro que se tornou bastante conhecido pelo mundo da época, *Geographia*. Esse grande cientista e filósofo data o nascimento da Cartografia Científica com o advento das suas ideias. Entre as suas obras mais famosas, podemos destacar a *Sintaxe Matemática* e o *Tetrabiblos* – que, em grego, significa “o maior livro” –, um grande resumo com mais de 27 mapas criados, dentre eles, um mapa-múndi.

E por que apresentamos tantos filósofos para discutir sobre a Cartografia? Qual a sua importância? Treze séculos depois, Cristóvão Colombo leu os livros de Ptolomeu e imaginou, a partir disso, a possibilidade de chegar às Índias, no Oriente, navegando pelo Ocidente, pois, no mapa de Ptolomeu, havia uma continuidade entre o continente africano e a Ásia. A geografia de Ptolomeu, assim como as pinturas rupestres e todo o desenvolvimento da Cartografia, serviu como um guia para os navegadores do mundo que ainda seria de ser explorado.

Refleta sobre o conteúdo

1. Analise com atenção o texto e as informações a seguir.

Mapas estão entre as mais antigas formas de representação gráfica da humanidade. Há milhares de anos, mapas das terras conhecidas eram desenhados em argila, madeira, peles de animais, rochas e outros meios. Com o tempo, aperfeiçoaram-se os conhecimentos de Geometria e Astronomia e desenvolveram-se as tecnologias de medição de terras. Os mapas eram importantes para a agricultura, para o transporte, para a conquista e para a defesa de territórios, entre outras aplicações. Os gregos antigos deram contribuições importantes para o desenvolvimento da Cartografia. Por volta de 500 a.C., Hecateu de Mileto escreveu o primeiro livro de Geografia de que se tem notícia. Algumas décadas depois, o historiador grego Heródoto enriqueceu as referências geográficas de Hecateu.

Agora, faça o que se pede.

- a) Identifique ao menos um fator associado ao surgimento dos primeiros mapas da História.

Os primeiros mapas serviam para informar áreas de caça, presença de água e, posteriormente, condições de defesa, terras cultivadas, entre outros elementos.

- b) Em sua representação, Hecateu elaborou um mapa com Atenas no centro da imagem. Elabore uma hipótese para explicar essa decisão.

Hecateu colocou Atenas no centro do mapa e do mundo em função da importância dessa cidade naquele momento histórico.

2. Agora, imagine que você está perdido em uma estrada e não sabe como voltar para a cidade mais próxima. Qual técnica você utilizaria para se localizar?

Espera-se que o aluno fale da importância de um referencial pelo Sol, de procurar elementos que o ajudem a identificar a sua localização ou até mesmo de construir um mapa da região.

Nessa questão, espera-se que o aluno entenda as relações de troca de matérias-primas entre os países até a finalização de um produto e de que maneira o comércio contribuiu para o mundo globalizado dos dias atuais.

3. Qual a finalidade das representações do espaço e da Cartografia?

Apresentar informações ligadas aos espaços representados, além da localização deles.

4. (Enem–Adaptada) Analise os textos a seguir.

Texto I

Gravuras e pinturas são duas modalidades da prática gráfica rupestre, feitas com recursos técnicos diferentes.

Existem vastas áreas nas quais há dominância de uma ou outra técnica no Brasil, o que não impede que ambas coexistam no mesmo espaço. Mas em todas as regiões há mãos, pés, antropomorfos e zoomorfos.

Os grafismos realizados em blocos ou paredes foram gravados por meio de diversos recursos: picoteamento, entalhes e raspados.

DANTAS, M. *Antes: história da pré-história*. Brasília: CCBB, 2006.

Texto II



Observando as figuras que representam a arte da pré-história brasileira e estão localizadas no sítio arqueológico da Serra da Capivara, estado do Piauí, e, com base no texto, identificam-se:

- a) imagens do cotidiano que sugerem caçadas, danças, manifestações rituais.
- b) cenas nas quais prevalece o grafismo entalhado em superfícies previamente polidas.
- c) grafismos rupestres que comprovam que foram realizados por pessoas com sensibilidade estética.
- d) aspectos recentes, cujo procedimento de datação indica o recuo das cronologias da prática pré-histórica.
- e) situações ilusórias na reconstituição da pré-história, pois se localizam em ambientes degradados.

Evolução da Cartografia



alpomina.net

5.700 a.C.

Uma parede pintada, denominada Catal Hyük, datando de 6297 a.C., parece descrever a planta de uma cidade com 80 edificações, provavelmente Catal Hyük, na Turquia.



timebaast.com

2.300 a.C.

Nuzi era uma cidade localizada a sudoeste de Kirkuk, no atual Iraque, às margens do rio Tigre. A tabuleta mostra vários braços de um rio, ou vários canais, que circulam por um vale entre montanhas (o que garante que a zona cartográfica pertença ao norte, e não ao sul da Mesopotâmia). Foi encontrado em 1931 pelo Museu Semita e é considerado o mapa mais antigo da história.

1.150 a.C.

O Papiro das Minas, ou Papiro Turín I, é um mapa egípcio. Ele é considerado o plano topográfico mais antigo que chegou até nós.



wikipedia.org



wikipedia.org

600 a.C.

Considere que os antigos babilônios não tinham conhecimento de Geodésia nem de cartografia matemática. O primeiro mapa-múndi com dados dessa época e provisões dessa civilização é uma tábua de argila com desenhos e inscrições que representa a visão que os babilônios tinham do mundo.

0 5.580 11.160 km



2006

Durante as últimas décadas, tecnologias mais sofisticadas foram inventadas. Com computadores mais potentes, GPS e telômetros a laser, foi possível realizar o mapeamento diretamente no terreno. A elaboração de um mapa também é possível, em tempo real.

1570

O Theatrum Orbis Terrarum (Teatro do Mundo) é considerado o primeiro verdadeiro atlas moderno. Escrito por Abraham Ortelius e publicado originalmente em 1570, na Antuérpia, que consistiu de um conjunto de folhas uniformes e texto de sustentação ligados para formar um livro mapa, para o qual as chapas de impressão de cobre foram gravadas especificamente.



wikipedia.org

1507

A primeira vez que um Mapa do Mundo foi criado para retratar o planeta como conhecemos hoje aconteceu em 1507. O mapa foi feito pelas mãos do cartógrafo alemão Martin Waldseemüller (1470-1520) e dividia a Terra entre Ocidente e Oriente. O mapa de Waldseemüller foi o primeiro mapa a utilizar o termo "América".



wikipedia.org

150 d.C.

No ano de 150, o matemático, astrônomo, geógrafo e astrólogo Ptolomeu criou o primeiro mapa que usou linhas longitudinais e latitudinais. Suas ideias de um sistema de coordenadas global revolucionaram o pensamento geográfico islâmico e medieval europeu, além de colocá-lo acima de uma base científica e numérica.



Domínio público

2

Os movimentos do planeta Terra e as discussões sobre a importância das localizações

Saindo da Antiguidade, vamos para Idade Média. Para começar a discussão, vamos refletir a respeito de alguns questionamentos: a Terra gira em torno do Sol ou o contrário? E como chegamos a essa conclusão? De acordo com o que vimos no capítulo passado, os gregos pensavam que a Terra era plana?

Esse foi, ao longo da história, um dos maiores debates relacionado com a dinâmica solar e todos os elementos que a envolvem. Naquele período, a Igreja exercia controle sobre os conhecimentos que chegavam à sociedade. Consequentemente, o clero era responsável por gerenciar as informações a que a população deveria ter acesso, o que facilitava determinar valores e comportamentos a serem seguidos pelas pessoas. Isso significava, também, que a Igreja detinha poder sobre as representações gráficas do mundo.

Voltando um pouco no tempo, por volta de 350 a.C., ainda na Grécia Antiga, Aristóteles havia criado uma teoria que defendia a ideia de que a Terra era o centro do Universo e de que nove círculos orbitavam em torno dela. Algum tempo depois, Ptolomeu, que também era matemático e astrônomo, reforçou o pensamento do grego e criou uma teoria que seria chamada de **geocentrismo**, que também recebeu o nome do autor, sistema ptolomaico.

A civilização romana, que tinha se apropriado dos conhecimentos gregos e passou a ser controlada pela Igreja, teve o mesmo desfecho quando a sua queda aconteceu. A queda do Império Romano e a invasão dos árabes significam, para o mundo das ciências, a destruição de um patrimônio cultural e um atraso geral dos conhecimentos sobre o cosmos.

Expedition 59/Nasa

A Terra é o centro?

Como visto no capítulo anterior, há um bom tempo, o ser humano vem tentando aprender e desenvolver técnicas para representar e demarcar o local onde habita. As pinturas rupestres e a criação de linguagens escritas indiciam o nascimento da Cartografia como uma ciência responsável pela descrição da superfície terrestre. Ao longo da sua evolução, a humanidade desenvolveu múltiplas maneiras de se localizar no espaço.

Hoje, possuímos uma variedade de técnicas e aparelhos que solucionam boa parte das nossas demandas contemporâneas, bem diferentes daqueles que havia na Antiguidade e na Idade Média. Atualmente, temos *softwares*, satélites, aplicativos e programas computadorizados para a medição da superfície terrestre.

No passado, a Cartografia caminhava de mãos dadas com a **Cosmologia** (estudo dos astros). E, ao pensar sobre o planeta Terra e a sua representação, será que todas as culturas possuíam a mesma ideia sobre o seu formato? Diversos registros e gravuras que apresentamos aqui nos mostram que não. E você, está convencido de que a Terra realmente possui um formato mais arredondado? E por que o formato do planeta é importante para se saber sobre nossa localização?

Logo após a queda do Império Romano, durante a metade da Idade Média, foram elaboradas duas teorias que entravam em conflito com o conceito grego de uma Terra esférica. Já imaginou viver em um planeta sem tecnologia alguma e conseguir realizar um feito desses? Uma das teorias, que ganhou espaço na época, estava relacionada com a Bíblia e, de acordo com os historiadores, retratava uma Terra plana nos continentes e no oceano, mas circular no plano astronômico.



Crates de Malo é, provavelmente, o autor mais antigo do globo terrestre conhecido. Ele mostrou o planeta dividido em quatro porções, a partir daquilo que ele sabia: as terras dos gregos, em contraste com as regiões povoadas pelos bárbaros.

Um dos simpatizantes da filosofia de Aristóteles acreditava que a Terra era esférica e que o mundo era dividido em quatro ilhas, separadas por um oceano impossível de ser navegado, o que não permitia a comunicação entre essas ilhas. O nome desse discípulo era Crates de Malo (160 a.C. – 97 a.C., aproximadamente), e em vez de dividir o mundo em dois hemisférios, como conhecemos hoje (Norte e Sul), ele os intitulava de *Alter Orbis* e *Alter Mundus*. Crates ainda afirmava que, provavelmente, esses lados jamais se conheceriam por estarem em partes opostas da Terra.

Já no período medieval, os debates sobre os formatos da Terra e a Cartografia não avançaram muito por conta do controle que a Igreja tinha sobre as ciências, pois quem praticasse tais estudos poderia ser caçado e até preso. Diante disso, vale pontuar que o **geocentrismo** — teoria que concebia a Terra como o centro do Universo — era uma visão predominante na Antiguidade e foi defendida pelo astrônomo Cláudio Ptolomeu. Por isso, esse pensamento também é conhecido como **modelo ptolomaico** e foi refutado, no século XVI, por Nicolau Copérnico (1473–1543), que resgatou o conceito de **heliocentrismo** — o Sol como centro do Sistema Solar. Apesar disso, o geocentrismo foi um grande avanço para a sociedade antiga, pois, naquele momento, começava-se a pensar cientificamente sobre o Universo.

A imagem apresenta a diferença entre os modelos heliocêntrico e geocêntrico. O geocentrismo afirmava que a Terra não realizava qualquer tipo de movimento, nem mesmo em torno do próprio eixo.

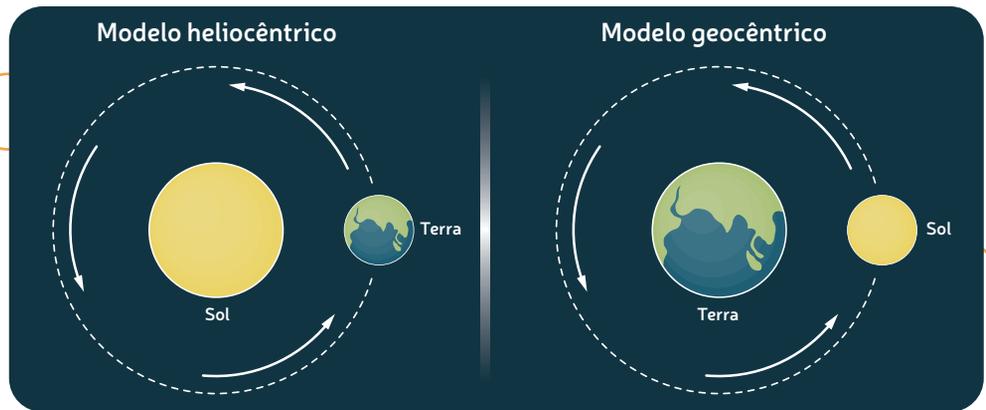
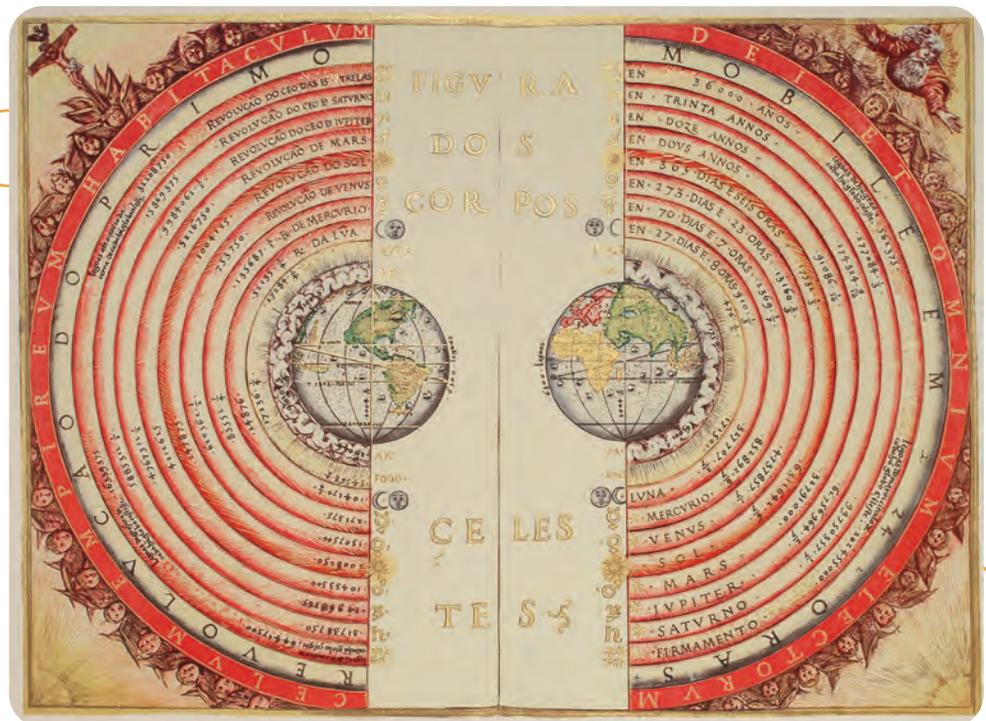


Figura dos corpos celestes (1568), do cartógrafo português Bartolomeu Velho (–1568). Nesta obra, o autor ilustrou como seria o comportamento da Terra e dos corpos celestes à sua volta em um sistema geocêntrico.



Como o modelo projetado por Ptolomeu previa, de forma assertiva, a posição dos planetas e estava dentro das crenças estabelecidas pela Igreja da época, esse sistema foi estabelecido por muitos séculos.

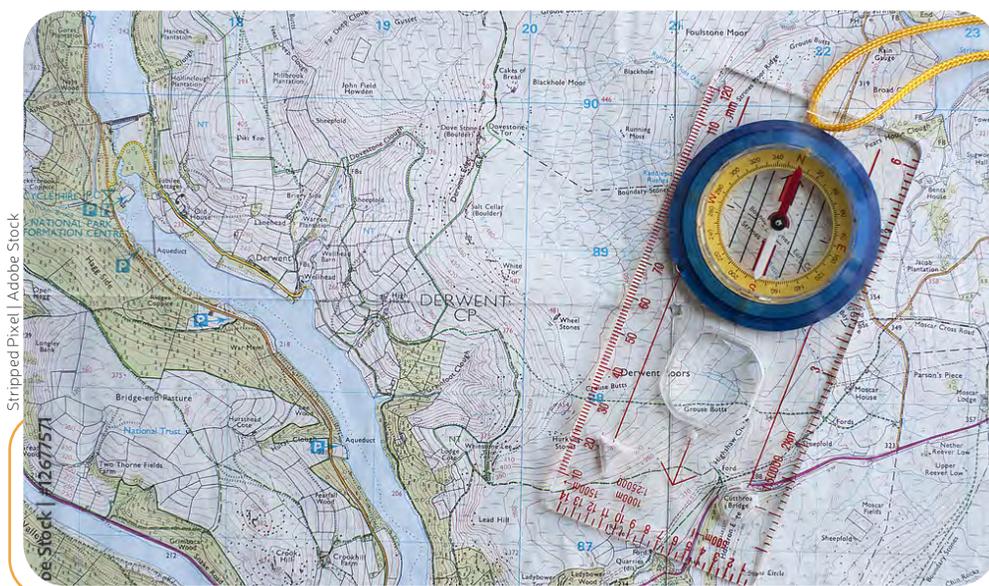
Assim, durante a Idade Média, as produções cartográficas faziam uso do modelo geocêntrico, o qual foi alinhado a princípios da doutrina cristã, a fim de colocar a Terra, que seria um grande elemento da criação divina, localizada no centro de tudo aquilo que se conhecia e que se entendia por Universo. Nesse sentido, embora saibamos hoje que aquelas representações não são condizentes com o aspecto territorial do planeta, esses artefatos ainda detêm grande valor simbólico, histórico e cultural, pois evidenciam as relações de poder do contexto em que foram construídos.

A princípio, pode parecer estranho que um mapa seja entendido como uma ferramenta que retrata o poder, mas é por meio dele que se demarcam fronteiras que, muitas vezes, são invisíveis e, mesmo assim, dividem nações e, por consequência, direitos, costumes, limites, regras, etc. Dessa forma, desenhar mapas funciona como um meio de controlar o território e as pessoas que o habitavam.

Cartografia e poder

A forma como falamos de mapas fica um pouco complexa quando não relacionamos com o conceito de território? Você sabe o que é território? **Território** é um conceito na Geografia que relaciona os limites de uma área com as relações de poder. O território indica uma hierarquia: quem manda e quem obedece. Por isso, a confecção dos mapas ou até mesmo quem os fazia e os analisava eram tão importantes.

Os mapas não são exclusivamente uma linguagem técnica do que há dentro de uma área, mas são grandes instrumentos de poder. Conhecer um terreno faz toda a diferença dentro de um campo de batalha: saber onde estão os inimigos e encontrar os recursos naturais, a infraestrutura e os tesouros presentes nele são fundamentais para uma ação de um país ou de uma empresa. Assim, mais do que apenas um desenho da realidade em um papel, os mapas são estratégicos para a realização de ações no mundo real.



Ter ciência da localização espacial sempre foi uma habilidade valorizada pelo ser humano desde os tempos antigos. Não apenas os mapas, mas instrumentos como a bússola foram importantes para traçar rotas, disputar territórios, etc.

Para compreender melhor a influência da Igreja Católica nas sociedades medievais, assista ao vídeo disponível no QR Code a seguir.



O papel da religião cristã, dos mosteiros e da cultura da Idade Média – História – 6º ano – E.F. | Canal Futura

É importante ter em mente que os mapas eram e ainda são frutos de uma produção humana e, na Idade Média, foram construídos com base em um pensamento totalmente voltado à religiosidade cristã. Os sábios estabeleciam padrões que eram aceitos pela Igreja para criar representações do mundo conhecido que serviam como ilustrações para livros de Filosofia e Teologia. Os autores criaram recursos que pudessem ornamentar ideias defendidas, personagens míticos, fábulas, crenças e a fé nos dizeres da Bíblia.

Diz-se que houve um atraso no desenvolvimento da Cartografia porque a Igreja não permitiu a criação de representações que entrassem em conflito com os seus princípios. Isso impactou o aprimoramento de muitas ciências, tendo em vista que o conhecimento científico evolui por meio do debate e da confrontação de ideias, a fim de que surjam melhores explicações a respeito dos fenômenos que existem para que o ser humano os compreenda mais a fundo e melhore as suas condições de vida com base nos saberes produzidos.

E de que maneira a Igreja apreciava os mapas medievais? Era comum que eles fossem elaborados, como em um romance ilustrado. Um exemplo presente nos mapas dessa época era o de um paraíso terreno, localizado onde fica o território asiático, o que faz uma conexão com as histórias do Velho Testamento, como a da Arca de Noé, a da destruição de Sodoma e Gomorra, a da passagem pelo Egito e o do Êxodo, entre outras.

Para compreender melhor a relação entre o poderio religioso e a construção de mapas, vamos tomar como referencial a cidade de Jerusalém, que é um local sagrado de grande importância para a doutrina cristã. Por essa razão e com base no imaginário presente nos livros bíblicos, o mundo era representado com símbolos presentes dessa crença, contendo elementos como mares, monstros gigantes, grandes terras, etc. Desse modo, a Igreja incutia informações e explicações sobre a Terra e o Universo a partir de seus próprios dogmas.

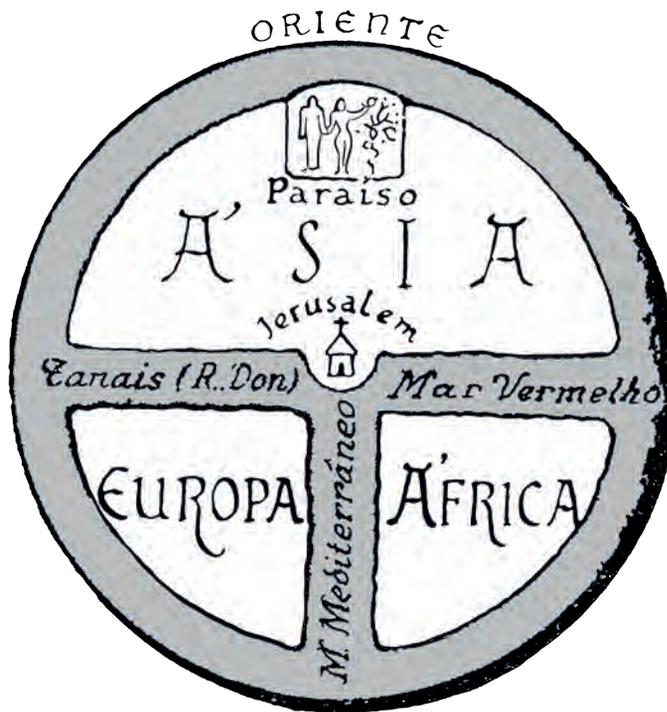
Considerando que a humanidade constrói conhecimentos e desenvolve ciência a respeito da vida e de tudo que nela existe, a ideia que a sociedade medieval detinha de Terra e Universo somava-se aos pensamentos da Antiguidade Clássica e às crenças cristãs. Contudo, atualmente, compreendemos que essa maneira de enxergar o mundo já não faz sentido, visto que o ser humano elabora saberes que abarcam as mudanças culturais, existências, sociais, etc. presentes em cada tempo.

Vejamos o exemplo: na época, devido ao poder de Deus, uma parte de Terra ficou afundada. A parte que poderia ter vida estaria plana na pequena parte descoberta e poderia ser imaginada como um grande círculo. Então, essa era a fusão de dois modelos que já vimos: o bíblico e o aristotélico. Por meio dessa configuração, universal e terrena, é que a cartografia medieval foi interpretada.

Uma das representações mais conhecidas dessa época estava relacionada às ideias do Santo Isidoro de Sevilha (560–636 d.C.), um sacerdote devoto a Deus, dedicado às boas obras, que foi elevado à santidade. Ele percorreu sobre o formato do planeta e a maneira como os habitantes estavam configurados. A

proposta de Isidoro foi que a órbita terrestre estaria, de maneira semelhante, apresentada no formato das letras “T” e “O”, o que acabou intitulado o nome dos mapas de T-O. E o que significava cada letra?

A letra “T” é relacionada às correntes de água internas, com os rios mais famosos (Nilo, Don), que, por sua vez, estão cercados pelo grande “O” representando o oceano. O papel do “T” era muito importante para a Igreja, pois servia como divisória das terras habitadas conhecidas: África, Ásia e Europa. Os **mapas T-O** eram analisados dentro de toda a simbologia cristã. Você já deve ter visto essa animação ou até mesmo um avô contando essa história: após o dilúvio universal, as terras que sobraram foram herdadas pelos filhos de Noé, com o “T” representando a cruz de Cristo crucificado, com os quatro pontos cardeais acima do mapa.



Representação do mundo conhecido na Idade Média, segundo o santo Isidoro de Sevilha. Centralizando o mundo, estava a cidade de Jerusalém, que, por conta dos costumes cristãos, seria a parte mais importante.

Nesse modelo bíblico de compreensão do planeta Terra, eram muito mais relevantes as relações com as Sagradas Escrituras que realmente a natureza geográfica. No entanto, não podemos esquecer o quanto é importante estudar a história da humanidade e das ciências, pois é através dela que conseguimos melhorar o futuro.

Outro mapa que teve um grande destaque na época foi o **mapa de Salmos**. Sabemos que a sua produção data do século XIII, aproximadamente em 1250, e a sua autoria ainda é desconhecida, e que, assim como os mapas T-O, possui uma grande quantidade de símbolos cristãos. Vamos ver mais à frente que, nas ilustrações do mapa, é visível a representação de um homem que se assemelha com o Cristo da Bíblia. O paraíso na Terra ficava localizado na Ásia. É possível enxergar dois seres se olhando, bem provavelmente Adão e Eva, e, no meio deles, uma árvore com o fruto proibido. Essa imagem nos conta uma das primeiras histórias da Bíblia.

Modelo mais antigo da cosmologia. Conceito que retrata a Terra como sendo o centro do Universo, com todos os outros planetas e o Sol orbitando à sua volta. Representação do mapa de Salmos.



Reprodução



Wikipedia.org

O mercador e explorador Marco Polo, que viveu entre os anos de 1254–1324, foi um viajante italiano. Suas aventuras retratavam as áreas desconhecidas da Europa e da Ásia. Os seus diários foram transformados em um livro intitulado *As viagens de Marco Polo*, e serviram de guia para os navegantes do século XV.

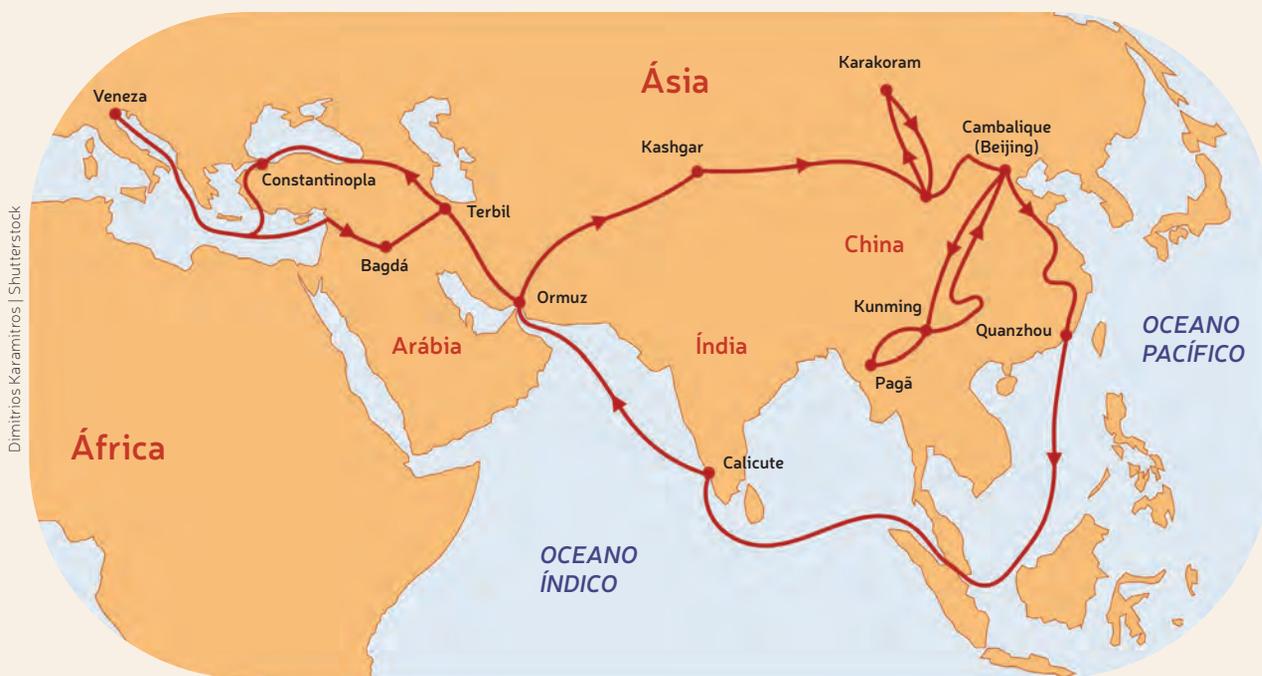
Se você reparar bem, parece que os rios estão surgindo diretamente do paraíso e correndo por todas as extensões da Terra conhecida. Próximo a eles, enxergamos riquezas, como o ouro, que, na época, já era bastante desejado por todas as civilizações. Observa-se também que a localização da Ásia, por ser a parte mais desconhecida, estava relacionada a um lugar misterioso do continente. Cabe ressaltar ainda o notório explorador Marco Polo, que, no século XIII, fez grandes viagens para o continente asiático, procurando conhecer um pouco mais sobre as civilizações. Nos seus diários, ficou claro que quase todos os reis estavam interessados em grandes tesouros.

Como resultado das excursões de Marco Polo, foi possível enxergar que os mapas cristãos, assim como o mapa de Salmos, seriam uma visão de mundo a partir de uma leitura particular do conteúdo bíblico, que dava sentido à sociedade cristã ocidental (a parte que pertencia à Europa). Para a Idade Medieval, a forma majestosa como Cristo se apresenta diante da geografia terrena e todo o seu plano, no meio dos anjos, expressa nos mapas, apresenta essa noção.

As lendas, as mitologias e as crenças estavam bastante presentes nas representações da Idade Média. Quem já viu um mapa antigo já percebeu, com toda certeza, as criaturas que marcam todas as representações. Não eram apenas anjos que cercavam os mapas, mas monstros também. Nesse sentido, a maioria dos monstros presentes nas representações gráficas ficavam próximos às áreas desconhecidas, principalmente em pontos do oceano distante do continente.



As viagens de Marco Polo



Dimitrios Karamitros | Shutterstock

Mapa representativo com as viagens e os lugares que Marco Polo teria visitado nos continentes europeu e asiático. Para facilitar as comunicações e imersões nas novas culturas, o mercador aprendia a língua falada nas regiões por onde passava, levando-o a ocupar altos cargos, como o de conselheiro e diplomata na China.

Serpentes marinhas eram mais comuns de ser encontradas, e com um corpo totalmente diferente do que conhecemos da biologia animal. Além disso, também existiam as sereias sedutoras, os dragões e outras criaturas míticas, poderiam ser encontrados em mapas medievais dos séculos X ao XIII.

Para alguns historiadores, as representações de criaturas puramente fantásticas eram resultado do medo imposto aos cartógrafos da época, que ilustravam seus desenhos com esses animais, os quais representavam regiões misteriosas e inexploradas do planeta, servindo como um alerta para os possíveis perigos de se navegar por essas áreas. O curioso, porém, é que, apesar de possuírem tamanhos gigantescos e aparências bizarras, a maioria dessas criaturas era baseada em animais da vida real, ou da mistura de vários deles, conhecidos como **quimeras**.

Podemos exemplificar com a história bíblica de Jonas. A história se refere a um homem que foi engolido pela baleia – ou um peixe grande, dependendo da tradução. Ele ficou dentro da baleia por vários dias por ter desobedecido à ordem de Deus de seguir em missão a uma outra cidade. Isso poderia sugerir que o mundo desconhecido era perigoso para que o ser humano o explorasse. De fato, muitos pescadores e marinheiros morreram tentando ir além do que era conhecido, reforçando a ideia de que a Igreja e as lendas estavam certas sobre os perigos do inexplorado.

Representação de um mapa do tesouro.



Vector Tradition | Shutterstock

As representações cartográficas da Era Medieval estão para além de lendas e ilustrações de monstros. Inclusive, existiu um mapa do estilo T-O mais trabalhado do que os outros exemplares, o **mapa de Hereford** (1300). Alguns dos mais famosos historiadores do mundo apontam esse desenho como um dos mais antigos mapas circulares do mundo que sobreviveu. Hoje, ele pode ser encontrado na catedral de Hereford, na Inglaterra.

O grande feito desse autor é a não utilização do Mar Mediterrâneo como divisor de terras conhecidas da época. Contudo, assemelha-se muito ao mapa dos Salmos: possui diversos desenhos de origem religiosa e a cidade de Jerusalém ainda é o centro do mundo, onde Cristo professou suas últimas palavras. Para alguns pesquisadores, e você também pode observar, o mapa tem um sentido de mostrar, às pessoas que o estão vendo, o passado e o que está por vir. Mais uma vez, entendemos que quem controla as informações controla o conhecimento que será passado para a sociedade. Por isso, as ciências são tão importantes nos dias atuais, pois é por meio dos debates que descobrimos grandes inovações tecnológicas.

Outra representação cartográfica incluiu a divisão das porções de terra e foi chamada de **Teoria das Zonas**. Essa ideia é ligada a Parmênides (século V a.C.), e a divisão do modelo propôs uma separação da esfera da Terra de forma horizontal e em cinco zonas: uma próxima a cada polo — nas extremidades —, onde ninguém conseguiria viver; uma ao redor do Equador, que era quente e sem

chance de sobrevivência; e as duas zonas temperadas, que, pela boa distribuição das estações do ano, eram as mais habitáveis.

Aqui, já vemos o clima como um grande divisor das diversas maneiras de representarmos as regiões, o que é utilizado até os dias atuais. E quem se utilizou dessa divisão foi Macróbio – um filósofo romano que estudava bastante a respeito das ideias gregas sobre o mundo. É bem fácil de notar o quanto o seu mapa está cheio de matemática e simetria, e as referências bíblicas não ganham destaque.



Reprodução

Um mapa que possui uma representação gráfica mais simétrica e bem dividida, em que é possível notar as expressões gregas relacionadas à matemática. Essa foi a visão de mundo interpretada pelo romano Macróbio.



Reprodução

Mapa de Hereford, uma ilustração que demonstra o mundo sendo enxergado, pela primeira vez, de maneira circular. O mapa ainda contém muitos elementos míticos e outros relacionados às crenças cristãs.

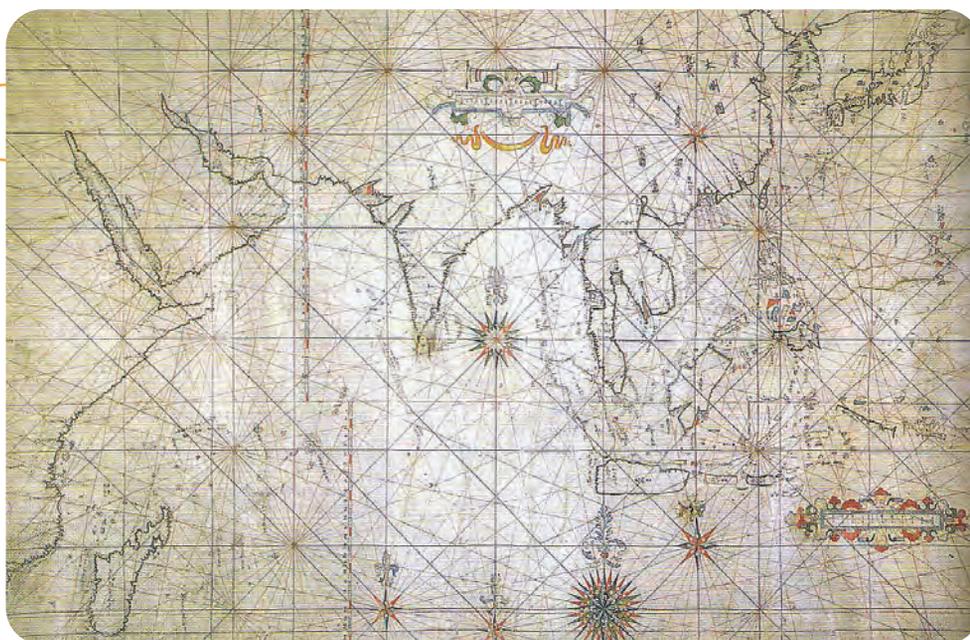
O Sol como centro do Universo

Do século XI ao XIII, aconteceram diversos movimentos de peregrinação em busca de um lugar santo, as **Cruzadas**, um movimento que tentou a reconquista de Jerusalém, que estava nas mãos dos muçulmanos. Essa luta reabriu as rotas terrestres e marítimas para as relações comerciais e culturais, principalmente entre os europeus e os povos do Oriente Médio.

Apesar de a cartografia científica ter sido originada no século II, com as representações do mapa-múndi de Ptolomeu, na Grécia, a história possui outro período para o seu nascimento: seria o século XIII, com as cartas portulanas. Os mapas voltaram a ter uma função bem mais prática nesse período, com um grande desejo de descobrimento por meio das navegações.

O conhecimento que se tinha dos continentes da época era insuficiente, limitavam-se aos contornos dos portos do Mar Mediterrâneo; os mapas eram extremamente raros e de caráter ilustrativo. As mais bem desenvolvidas cartas portulanas eram únicas e pertenciam, na maioria das vezes, aos reis e aos mercadores mais poderosos. Até os dias de hoje, muitos desses mapas são considerados riquezas geográficas, por conta da sua raridade.

A primeira imagem apresenta uma carta portulana japonesa do Oceano Índico, datada do século XVII; a segunda, uma carta portulana de Cresques, de 1375. Normalmente, esse tipo de mapa era elaborado em pergaminhos, e as linhas entrecruzadas auxiliavam os navegadores a mensurar os pontos de acerto das rotas de navegação.



Domínio público



Domínio público

As cartas portulanas eram instrumentos utilizados para um tipo de navegação guiada a partir de um ponto de referência, principalmente aquele apontado pela bússola — instrumento que possuía uma agulha apontada para o norte geográfico. Os orientais descobriram o magnetismo dos ímãs em 2000 a.C., aproximadamente, mas o povo europeu apenas teve conhecimento sobre esse fenômeno por causa dos árabes. O significado desse instrumento vem do latim, *buxola*, que significa “algo que está dentro de uma caixinha”.

As cartas não utilizavam o sistema de localização que usamos nos dias atuais; latitude e longitude. Foi criada uma rede de linhas em preto e vermelho que representavam os rumos, as direções e os sentidos conhecidos, guiados por um sistema de rosas dos ventos. O formato da rosa dos ventos, criada na Grécia, apresenta a estrutura de uma flor-de-lis. Esse símbolo é utilizado até os dias atuais para indicar os pontos cardeais dos nossos mapas — Norte, Sul, Leste e Oeste — mas que teve a sua direção alterada com o passar das eras.

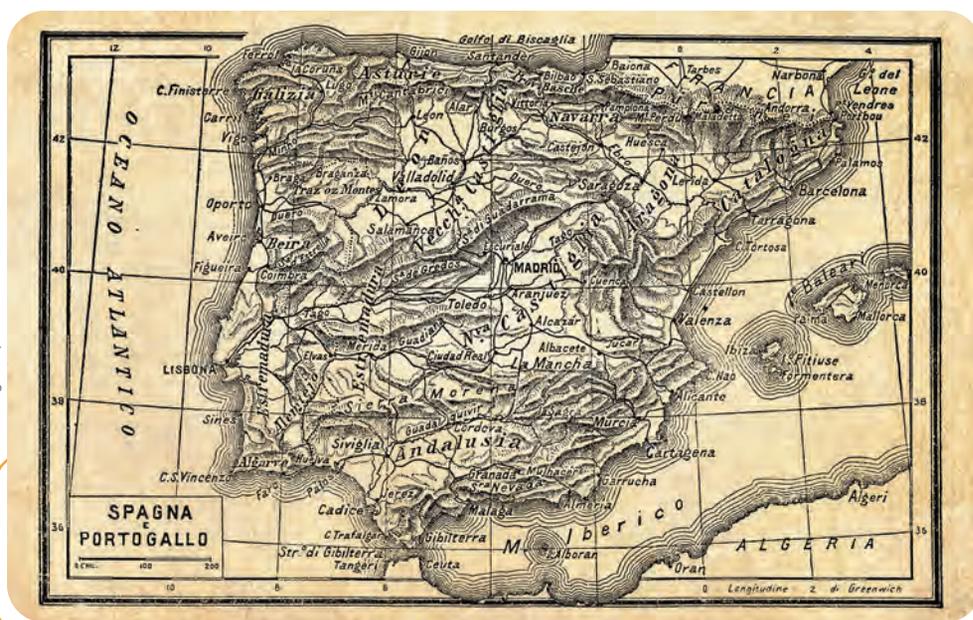
A invenção que mudou todo o conhecimento sobre a navegação: a bússola.

A bússola foi um instrumento criado pelos chineses no século I d.C., ou bem antes disso. Contudo, à época, o instrumento tinha aspectos místicos associados à prática do Feng Shui, tais como: realizar premeditações e profecias, bem como ajudar na tomada de decisões.



A bússola | Khan Academy Brasil

Mapas antigos da Espanha, na sudoeste da Europa com o Estreito de Gibraltar e costas no Oceano Atlântico e no mar Mediterrâneo, com nomes e descrições em italiano.

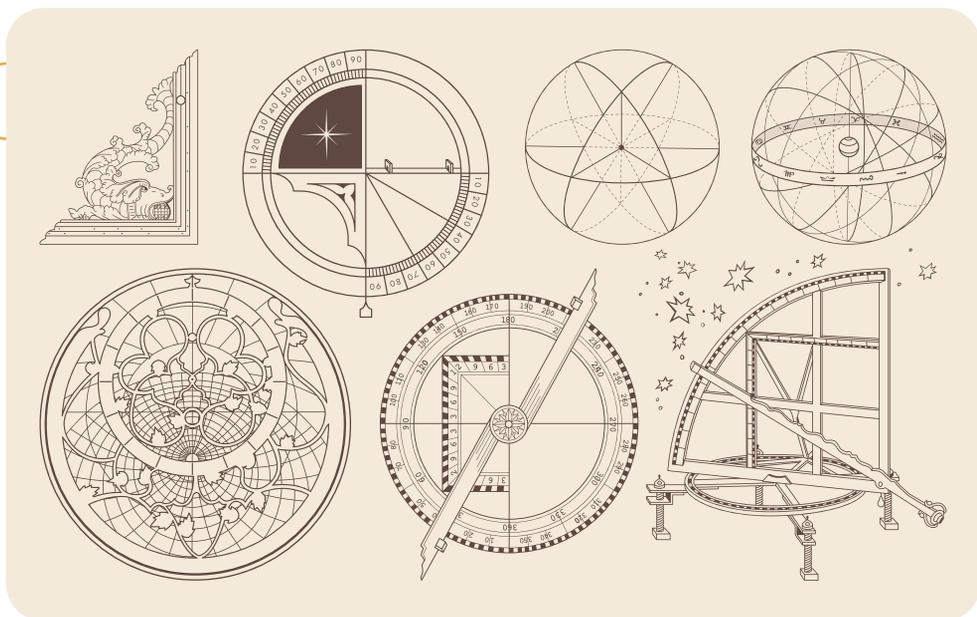


acrogame | Adobe Stock

Duas escolas ganharam destaque por produzirem as cartas portulanas, a italiana e a catalã, que viriam a ser as mães das escolas cartográficas de Portugal. Contudo, as cartas não eram perfeitas, elas eram ótimas para serem utilizadas em mar fechado, havendo poucos erros, porém, em mar aberto como o oceano, as variações magnéticas eram instáveis, o que levou à morte de muitos marinheiros.

Por isso, quando os portugueses deixavam de ver a terra nas navegações em alto-mar, a utilização da bússola já não era tão importante. Agora, faz muito mais sentido por que eles demoraram tanto tempo para chegar às Américas. Mas, com a não utilidade da bússola, como eles a navegaram pelo oceano? A resposta está nos céus. Para não se perderem no desconhecido do Oceano Atlântico, os pescadores e marinheiros passaram a se orientar em objetos fixos, como os astros, com a utilização do **astrolábio** — instrumento matemático utilizado para medir a distância dos astros —, inventado pelo grego Hiparco.

Hiparco, astrônomo que viveu em Alexandria, no Egito, se dedicou a estudar as estrelas até a sua morte. Um dos seus grandes feitos foi a introdução da circunferência em 360 graus, que já era utilizada pelos babilônios.



Alevtina_Vyacheslav | Shutterstock



Min Chiu | Adobe Stock

A ampulheta, conhecida como **relógio de areia**, foi inventada por um monge francês chamado de Luipraid, no século VIII, e utilizada para medir pequenos intervalos de tempo.

A curiosidade sempre foi a ferramenta mais importante do ser humano, por meio dela que criamos os instrumentos mais incríveis do planeta. Para a Cartografia não foi diferente, existiram alguns instrumentos bem significativos para os avanços da navegação. Os primeiros instrumentos para medir a altura dos astros foram o quadrante e o astrolábio. A diferença entre esses equipamentos estava relacionada com o momento em que cada um seria utilizado; o **quadrante** era um instrumento diurno, utilizado para medir a altura do sol; o **astrolábio** é um instrumento mais estável, utilizado para medir a altura das estrelas. Essa técnica — de medir altura — auxiliava os navegadores para não se perderem de casa, pois essa altura era comparada com a da estrela de Lisboa, facilitando o caminho de casa e possibilitando um retorno seguro.

Como os navegantes desejavam voltar em segurança para casa, eles inventaram um marcador de tempo exato dos astros, a **ampulheta**, para lhes dar uma noção de tempo e facilitar o momento certo de retornar para casa. Esse instrumento é formado por duas ampolas; visualmente, é uma garrafa de vidro sustentada por um suporte de madeira. Apesar de a ampulheta não ser tão precisa, ela substituiu o relógio de sol, que não era útil à noite ou quando o céu estava nublado.

A utilização dos astros para se guiar diante da imensidão do oceano sempre foi bem comum, desde a Antiguidade. Contudo, Portugal queria ir muito mais além, a fim de descobrir novas terras, encontrar novas riquezas e se tornar o mais importante centro comercial da Europa. E isso só seria possível após ultrapassar o Cabo de Bojador, ao sul da Linha do Equador, o que aconteceu apenas em 1434 em um feito realizado por Gil Eanes. Com a descoberta de novos mares e novas terras, os portugueses passaram a conhecer outra configuração dos céus. Lembrando que a Estrela Polar (Estrela do Norte) sempre foi uma referência para os navegantes portugueses; mas, no Hemisfério Sul, as alturas são modificadas.

Nesse momento, foi iniciada a expansão marítima. Portugal começou a dominar boa parte do continente africano, o que viria a ser concretizado por D. Henrique, príncipe de Portugal, que ficou conhecido como **o navegador**, em 1415, o marco que inaugura as Grandes Navegações. O mar, que tanto trazia medo, agora desperta ainda mais curiosidade e desejo por riquezas e novas conquistas — este era o objetivo, um motivo comum que unia os portugueses.

Do século XIII em diante, o barco a remo, que era bastante utilizado na Antiguidade, foi deixado para trás. Apareceram os imponentes e gigantescos barcos a vela, que tinham origem nórdica. Estes aumentavam a velocidade e, assim, diminuiam o tempo que as embarcações passavam em alto-mar.

Para que houvesse um maior aproveitamento das navegações, os portugueses desenvolveram as caravelas, que eram constituídas por uma vela quadrada, a qual juntava mais vento e impulsionava ainda mais o transporte. As caravelas ganharam bastante destaque nos contos históricos de Portugal após serem utilizadas na conquista do Cabo das Tormentas, que posteriormente, passou a ser chamado de **Cabo da Boa Esperança** — nome dado pelo rei de Portugal, em 1487, por representar um pequeno vislumbre do sonho de se chegar à Índia.

Em 1492, Cristóvão Colombo, um italiano, convenceu o rei português a realizar uma grande empreitada: ir em busca de novos horizontes e fazer novas descobertas. Levantou âncora de Portugal rumo ao descobrimento das Américas (que ainda não possuía esse nome), com três embarcações: Santa Maria, Pinta e Niña. Em 1497, Vasco da Gama, outro grande capitão de Portugal, saiu em busca das sonhadas especiarias. Isso possibilitou à Cartografia descrever o Novo Mundo em inúmeras representações e desenhos, alterando toda a forma de ver e perceber o mundo.

Mas os colonizadores portugueses se depararam com alguns problemas gerados pela falta de informações que as cartas portulanas possuíam, principalmente sobre a vastidão do Oceano Atlântico, do qual eles não tinham conhecimento. Um outro problema estava relacionado às ideias sobre o planeta Terra e os seus movimentos, por isso, era preciso desenhar novas cartas, com uma linguagem mais exata, fazendo uma união de todos os saberes necessários para a navegação. Aqui, vemos a unificação de diversas áreas do conhecimento, como Geografia, Física, Matemática, Filosofia, Astronomia, Astrologia, Literatura e História. Desse modo, Portugal cresceu tanto em conhecimento que a sua capital, Lisboa, ficou conhecida como a **lente do mundo**.

Por volta do século XV, um homem chamado Nicolaus Copérnico (1473–1543) desenvolveu uma nova teoria sobre a Terra não ser o centro do Universo. Essa teoria foi chamada de **heliocentrismo**. A ideia de que a Terra girava em torno do Sol já havia sido mencionada, mas, como já comentamos, sem muita aceitação devido aos costumes da época. Após muitos debates, foi possível perceber que as teorias dos movimentos planetários sugeridos por Ptolomeu estavam ultrapassadas, o que fez com que Copérnico, mesmo em meio a uma época de revoluções, desenvolvesse um sistema que explicasse esses movimentos de maneira mais simples.



caifas | Adobe Stock

Em 19 de fevereiro de 1473, nasceu Mikolaj Kopernik, em Torun, na Prússia — atualmente chamada de Polônia. Naquela época, era comum tornar o seu nome mais popular, traduzindo-o para o latim, assim, passou a se chamar de Nicolaus Copérnico, o criador do heliocentrismo.

A teoria heliocêntrica de Copérnico foi divulgada em seu livro *De revolutionibus orbium coelestium*, publicado em 1543, o mesmo ano em que, infelizmente, ele veio a falecer. Alguns historiadores contam que o livro de Copérnico estava escrito há mais de 10 anos, porém, em razão das perseguições religiosas, os defensores do heliocentrismo acreditam que o autor atrasou o seu lançamento.

Exemplar do livro *De revolutionibus orbium coelestium*, de Nicolau Copérnico, localizada na Universidade de Liège, na Bélgica.



Reprodução

O conceito mais importante que Copérnico defendeu foi o de que a Terra era apenas um dos seis planetas conhecidos que giravam em torno do Sol. Então, ele trocou a posição do Sol e da Terra nas referências do Universo. Outro feito muito importante desse cientista é de que ele colocou os planetas na ordem correta em distância em relação ao Sol: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter e Saturno. Os outros planetas apenas foram descobertos depois.

Modelos antigos, ou geocêntricos; e modernos, ou heliocêntricos, do Universo, com a Terra e o Sol no centro, respectivamente.



Siberian Art | Adobe Stock

Uma das sabedorias que Copérnico transmitiu para as pessoas está relacionada à proximidade do Sol em relação ao planeta. Assim, quanto mais próximo do Sol estiver o planeta, maior a velocidade da sua órbita, isso porque a distância seria menor. Todo esse avanço permitiu que o ser humano passasse a enxergar a Cartografia de maneira diferente, muito mais como uma ciência exata e geográfica que precisava de cálculos para determinar como e quando chegar ao local desejado.

Refleta sobre o conteúdo

1. Levando em conta o conhecimento a respeito dos mares no século XV, é possível afirmar que:

- a) cruzar o Atlântico foi uma tarefa que, além de novos conhecimentos, exigiu enorme coragem, já que muitos ainda acreditavam que o oceano era cercado por enormes abismos, os quais levariam os navegantes à morte certa.
- b) as tecnologias de navegação foram, sobretudo, o resultado da pesquisa de monges católicos, os quais estavam interessados em fornecer os saberes para que a cristianização de novos povos se tornasse uma realidade.
- c) a Coroa portuguesa só conseguiu levar a cabo o projeto de descobrir novas rotas e novos territórios depois que a burguesia mercantil foi eliminada pelos jesuítas, que assumiram a liderança dos projetos marítimos.
- d) a Igreja permitiu que todos os cientistas desenvolvessem ideias sobre a Terra e os continentes, ajudando assim o avanço da Cartografia.

2. Identifique de que maneira o monge Marco Polo conseguiu informações e acesso a tecnologias sobre a parte oriental da Ásia. Descreva esse processo.

Para facilitar as comunicações e imersões nas novas culturas, Marco Polo aprendia as línguas faladas nas regiões por onde passava, levando-o a ocupar altos cargos, como o de conselheiro e diplomata na China.

3. Descreva os fatores que favoreceram a ascensão da arte da navegação em Portugal.

Em primeiro lugar, a posição de Portugal era uma posição privilegiada no cenário europeu, já que se trata de um país que tem saída para o mar. Em segundo, Portugal dispunha de matérias-primas para a construção de navios, as quais eram encontradas na vegetação do seu território.

4. (UEA–MA) Leia o trecho a seguir.

Ó mar salgado, quanto do teu sal
São lágrimas de Portugal!
Por te cruzarmos, quantas mães choraram,
Quantos filhos em vão rezaram!
Quantas noivas ficaram por casar
Para que fosses nosso, ó mar!

Mensagem foi o único livro que o poeta português Fernando Pessoa publicou em vida. Ele pensou, a princípio, dar-lhe o título de *Portugal*, considerando que os poemas tratavam da história do esplendor e da decadência do antigo reino. A estrofe passa para o leitor uma profunda tristeza por conta da(o):

- I. orgulho do poeta em ser descendente de ilustres navegadores e da consciência portuguesa de ter criado o mundo moderno.
- II. motivo da decadência abrupta de Portugal, devido aos gastos com a fabricação de caravelas e à perda de homens nos naufrágios.
- III. resignação cristã que caracterizou a expansão marítima portuguesa, carente de qualquer interesse comercial ou político.
- IV. dificuldade inerente às navegações marítimas da Idade Moderna e as suas consequências para a população portuguesa.
- V. perda do domínio dos mares pelo governo português e da redução do número de habitantes do reino com as conquistas no além-mar.

Está(ão) **correta(s)**:

- a) I e III.
- b) II, IV e V.
- c) II e IV.
- d) apenas I.
- e) apenas IV.

5. Em relação à Cartografia, assinale a alternativa cuja expressão completa **corretamente** a lacuna do texto abaixo.

_____ representa uma proporção entre a medida utilizada na representação – o mapa – e a medida real tomada no terreno. Ela indica quantas vezes a medida verdadeira foi reduzida para que se pudesse representá-la no mapa.

- a) Projeção cartográfica.
- b) Escala cartográfica.
- c) Latitude e longitude.
- d) Fusos horários.
- e) Coordenada geográfica.

6. (Enem–Adaptada) Analise o texto a seguir.

A imagem ou modelo, ou seja, toda construção da realidade, é um instrumento de poder e isso desde as origens do homem. Uma imagem, um guia de ação, que tomou as mais diversas formas. Até fizemos da imagem um objeto em si e adquirimos, com o tempo, o hábito de agir mais sobre as imagens, simulacros dos objetos, do que sobre os próprios objetos. Poderíamos imaginar o estudo dos sistemas de representação em ligação com as classes que detinham o poder ao longo da história.

RAFFESTIN, C. Por uma geografia do poder. São Paulo: Ática, 1993 (adaptado).

A Cartografia moderna, na perspectiva descrita no texto, passou a representar a Terra dando ênfase aos(às):

- a) escalas de tamanho grande.
- b) áreas de domínio hegemônico.
- c) aspectos da teoria geocêntrica.
- d) projeções cilíndricas equivalentes.
- e) diferenciações de legendas coloridas.

7. (Enem–Adaptada) Leia o texto a seguir.

Os moradores de Utqiagvik passaram dois meses quase totalmente na escuridão

Os habitantes desta pequena cidade no Alasca – o estado dos Estados Unidos mais ao norte – já estão acostumados a longas noites sem ver a luz do dia. Em 18 de novembro de 2018, seus pouco mais de 4 mil habitantes viram o último pôr do sol do ano. A oportunidade seguinte para ver a luz do dia ocorreu no dia 23 de janeiro de 2019, às 13 h 04 min (horário local).

Disponível em: www.bbc.com. Acesso em: 16 maio 2019 (adaptado).



O fenômeno descrito está relacionado ao fato de a cidade citada ter uma posição geográfica condicionada pela:

- a) continentalidade.
- b) maritimidade.
- c) longitude.
- d) latitude.
- e) altitude.



3

scaliger | Adobe Stock

Do Atlântico para o mundo: a construção dos planisférios

O ser humano evoluiu em seu entendimento a respeito da Terra e do formato dela. Além disso, passou a desejar a riqueza existente nas especiarias e no ouro de outros continentes e outras civilizações distantes. Na época das Grandes Navegações, já havia alguns países com um grande destaque econômico, como a França, a Itália e a Inglaterra; sem contar com os novatos Portugal e Espanha.

Mas se a Espanha e Portugal tinham acabado de começar e estavam um pouco atrasados em comparação com os outros países da Europa, como seria possível o grande avanço e descoberta das rotas do Oriente pelos portugueses? Como foi possível os espanhóis serem os primeiros a chegar às Américas? Alguns historiadores afirmam que a Idade Moderna se iniciou com o Renascimento artístico e cultural italiano, mas, de certa maneira, isso desconsidera as descobertas marítimas desses dois países na Ásia, na África e na América nos séculos XV e XVI.

Como vimos anteriormente, Portugal passou por uma série de processos que levou ao desenvolvimento da sua esquadra marinha. Na colonização de boa parte do continente africano, o país fundou algumas escolas marinhas, dentre elas a Escola de Sagres, que atraiu mestres na arte de navegar, cartografar e cosmografar, de diversas partes do mundo, aumentando ainda mais as técnicas de navegação do império.

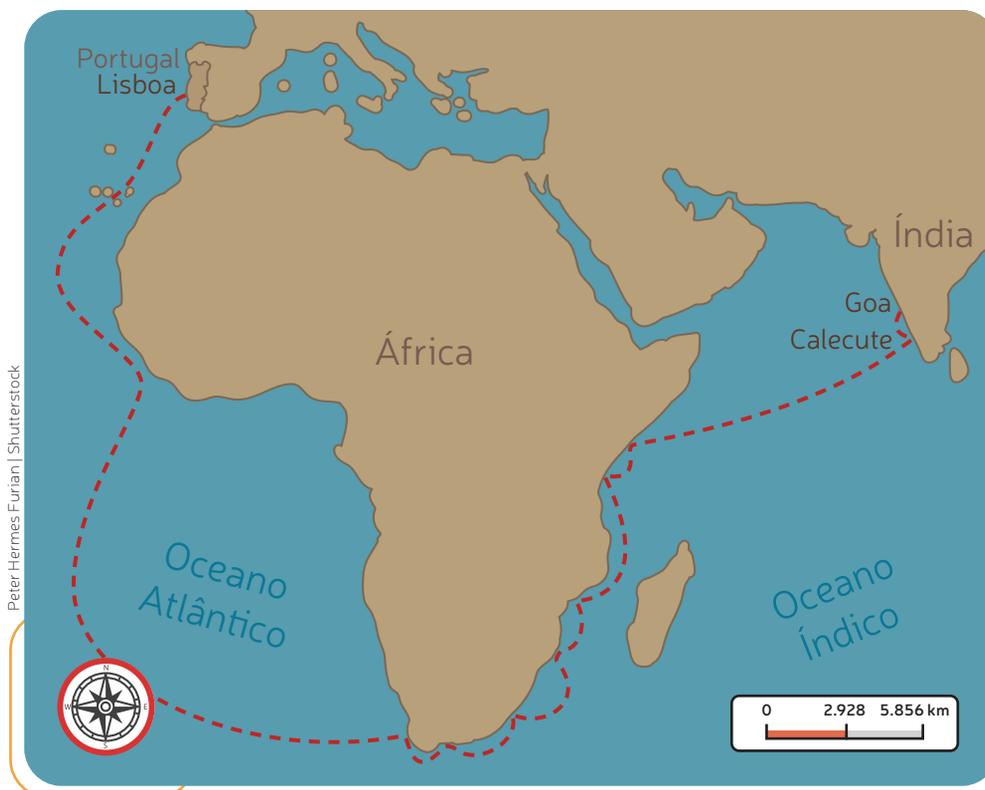
Entre o final do século XV e o começo do século XVI, a Europa, e até mesmo o mundo, se desenvolveu de uma maneira rápida e extraordinária. As tropas marítimas da Espanha e de Portugal partiram para uma das aventuras mais

arriscadas do mundo, despertando o interesse de outros países de conhecerem os limites do planeta. Esse seria o impulso necessário para a Cartografia.

As mudanças que transformaram as localizações

Como já exposto, D. Henrique iniciou a expansão marítima portuguesa em 1415, com a conquista de Ceuta. Essa inauguração da expansão marítima teve o intuito de buscar riqueza e novas formas de obter recursos para acúmulo e comércio, sejam eles por ouro ou especiarias. Então quem possuísse uma reserva significativa desse mineral – o ouro – estaria à frente das Grandes Navegações, inclusive conquistando novos territórios.

O Cabo Bojador, trecho que era temido pelos navegadores, foi transformado no Cabo da Boa Esperança após o navegador Gil Eanes conseguir contorná-lo em 1434. Foi um feito que colocou Portugal à frente nas disputas por novas riquezas. Essa passagem se tornou bem mais significativa no reinado de D. João II, que ficou conhecido como **príncipe perfeito**. Após contratar Bartolomeu Dias, em 1487, alimentou-se a esperança de se chegar às Índias – local de onde se acreditava virem todas as especiarias mais importantes vendidas na Europa.



Vasco da Gama, explorador português, fez a sua primeira viagem de Lisboa à Índia pela África. Descobriu a rota marítima através do Atlântico e do Índico.

Em 1476, Cristóvão Colombo surgiu como um descobridor de continentes, considerando Portugal como possível aliado para as descobertas. No entanto, o rei de Portugal prosseguiu em seu projeto de chegar ao caminho das Índias, não se importando com Cristóvão Colombo e seu respectivo avanço para novos continentes.

O navegador, alguns anos depois, foi apresentar a mesma proposta para outro império, um que tinha os mesmos interesses que os dos portugueses, a Espanha. Os reis espanhóis Isabel e Fernando aceitaram a empreitada, e, em 1492, no dia 12 de outubro, Colombo chegou às Antilhas e revelou ao mundo que existia outro continente, a América.

O cartógrafo alemão Martin Waldseemüller criou um mapa-múndi em 1507, batizando esse território de América em homenagem a um navegador italiano que tinha se mudado para Portugal, Américo Vespúcio, e que, em uma carta, quatro anos antes (1503), havia relatado ter encontrado uma nova parte continental, uma terra que até aquele momento era desconhecida pelos europeus.

Representação cartográfica elaborada por Martin Waldseemüller, que foi o primeiro cartógrafo a mencionar a América nos mapas.



bbc.com



andrecupone.gatti | Shutterstock

O **globo terrestre** é uma representação artística da Terra, em escala reduzida, que procura ser fiel ao seu formato esférico.

O primeiro globo terrestre foi construído pelo alemão de Nuremberg, baseado nas ideias de Henricus Martellus, em 1489.

Ainda é comum o uso dos termos *descoberta* e *descobrimento* para se referir à chegada dos europeus no continente americano, mas, na verdade, tratou-se de invasões às terras habitadas por diferentes povos. O uso desses termos parte de uma visão etnocêntrica que desconsidera a presença desses povos e legitima os séculos de exploração e genocídio impostos pelos europeus aos nativos americanos.

Naquela época, o conhecimento era controlado, sendo assim, a Igreja e os nobres tinham, em suas mãos, todo o poder do que seria divulgado ou não para a população. Antes, não existia uma visão global de mundo, e, se algum pesquisador propusesse uma ideia distinta do que a instituição tinha como princípio, logo sofreria consequências, inclusive podendo ser preso. Mas, em 1492, pouco antes da expansão marítima em busca das especiarias e das riquezas, Martin Behaim, um cosmógrafo de Nuremberg, na Alemanha, construiu o primeiro globo terrestre, sendo um dos mais importantes monumentos artísticos europeus do final da Idade Média.

A partilha do recém-conhecido continente americano entre Portugal e Espanha foi um episódio marcante da história. Primeiramente, houve certa aproximação entre ambos, controlada pela Igreja Católica — visto que os dois países professavam a fé cristã —, mediada pelo Papa Alexandre VI. Na época, existia

uma espécie de lei sobre a posse de terras desabitadas, indicando que a posse de um novo território poderia ser de quem o “descobrisse” primeiro, se já não estivesse sob responsabilidade de outra nação cristã.

Nesse sentido, Colombo atribuiu a América aos reis da Espanha. Como os indígenas americanos não professavam o cristianismo, Colombo e os reis da Espanha consideraram a América uma terra nula, podendo, assim, ser conquistada por eles. Mas, então, por que Portugal ficou com uma parte do continente brasileiro? Seis anos antes, em 1494, os países assinaram o Tratado de Tordesilhas, acordo que não compreendia as terras americanas, mas estava relacionado ao controle das rotas marítimas do Oceano Atlântico. Portugal já possuía boa parte da costa africana, e a costa da América completaria esse controle.

A Cartografia aqui tem um grande salto. Boa parte do mundo acreditava na esfericidade do planeta Terra. Em 1502, o Tratado de Tordesilhas foi desenhado em um mapa, que viria a ser conhecido por **planisfério de Cantino**. E essa história inicia um ciclo de um novo reinado, o de D. Manuel I, que subiu ao trono com a conquista de Vasco da Gama, que descobriu o caminho das Índias. Só que, ao chegar às Índias e encontrar dificuldades para adquirir as especiarias, os portugueses enviaram outro navegador, Pedro Álvares Cabral, um reforço para tomar posse e controlar as Índias.



Planisfério de Cantino (1502) retratando o meridiano de Tordesilhas. Este é um dos primeiros mapas no qual terras brasileiras são representadas.

Cabral errou a rota e, em 22 de abril de 1500, anunciou ao rei que tinha descoberto uma nova terra, o Brasil. Há algumas versões da origem do nome do nosso país. O primeiro conto está relacionado a uma ilha imaginária que ficava no norte do Oceano Atlântico, Hy-Bresail. A segunda versão é a de que o nome **Brasil** vem do irlandês e significa *ilha dos bem-aventurados*.

Contudo, o nome *Brasil* deriva do português **brasa**, devido à cor ardente e avermelhada do pau-brasil — árvore que também é conhecida como **ibirapitã**, considerada a primeira riqueza encontrada nessa terra, antes mesmo do ouro. E esse era um costume bastante comum: dar nomes às ilhas e aos continentes de acordo com a busca dos navegadores. Em 1513, por exemplo, quando o navegador espanhol Ponce de León, que estava à procura da “Fonte da Juventude”

— localizada próxima a uma ilha ao norte de Cuba —, atracou em uma terra que confundiu com uma ilha e a nomeou de **Flórida**. Isso porque era um domingo de Páscoa, que, no século XVI, era chamado de **Páscoa florida**.

Com todas essas descobertas europeias do Novo Mundo, vemos a Cartografia ser modelada de acordo com a perspectiva eurocêntrica. Mais uma vez, a Cartografia está relacionada às questões de poder.

A história desse Novo Mundo foi contada a partir do ponto de vista dos exploradores. No entanto, os povos indígenas, assim como os povos africanos, trazidos para serem explorados nas novas terras, foram forçados a aprender a cultura europeia, incluindo língua, crenças e costumes. Muitos deles foram dizimados, tanto na América portuguesa quanto na espanhola. A visão do Novo Mundo, portanto, estava atrelada a um ponto de vista específico.

Os indígenas que habitavam o continente americano foram dizimados com a chegada dos europeus, além de terem suas culturas negadas. Atualmente, os povos remanescentes lutam pela manutenção e resgate de suas culturas. Na imagem, indígenas da etnia Pataxó, do sul da Bahia.



Brasstock Images | Adobe Stock

Por isso, é importante perceber como a Cartografia foi uma ferramenta que levou a grandes marcos na história; além disso, ela não está isenta de ser um instrumento de controle. Isso porque a demarcação de território é realizada a partir de exclusões e separações que modificam a realidade das populações. Então, ao riscar uma linha, delimitar uma fronteira ou determinar um limite, os cartógrafos determinavam quem pertencia ou não a uma sociedade específica, sendo, assim, uma forma de dominar os povos. Os cartógrafos dos séculos XV e XVI tiveram acesso às culturas e poderiam se apropriar de detalhes dessas culturas e terras, mas não o fizeram e ainda contribuíram com o apagamento das civilidades amerígenas, incas, maias e astecas.

É possível afirmar que a principal diferença entre os povos encontrados pelos portugueses e pelos espanhóis estava relacionada com o tempo em que as sociedades estavam estabelecidas em seu território. Os espanhóis conheceram povos, como os incas e astecas, que haviam desenvolvido um estilo de vida próprio, conhecimentos e construções complexas. Por isso, o domínio dessa região foi demorado e conflituoso, causando o extermínio da maior parte da população nativa.



A parte da América explorada pelos espanhóis era ocupada por civilizações que tinham sistemas de organização social complexos, além de cidades com grandes construções, fatores que, por um tempo, dificultaram a expansão espanhola. Na imagem, ruínas do complexo de Uxmal na península de Yucatán, no México, que pertenceu à civilização maia.

Dessa forma, para grande parte dos historiadores, a Cartografia era uma forma de as nações expressarem o seu poder sobre outros povos. As civilizações europeias queriam tomar conta da rota marítima dos oceanos Atlântico e Índico e de todas as terras descobertas. A dominação não foi fácil: gerou muitas guerras e causou grandes destruições com consequências que perduram até os dias atuais.

As atualizações geográficas e a compreensão sobre as novas teorias terrestres foram facilmente difundidas com a criação de diversas universidades e o crescimento dos campos das ciências e da Filosofia. Nesse sentido, a projeção cartográfica passou a ser algo delicado, pois a sua construção era feita em pedaços de papel, em uma superfície plana, o que antes era feito em chapas de bronze ou cobre.

Em 1531, um trabalho importante ganhou destaque: a **Projeção de Mercator**. Gerhard Mercator (1512–1594) foi um geógrafo e cartógrafo flamengo responsável por criar um dos mapas-múndi mais utilizados até os dias atuais. Porém, Mercator não criou apenas aquela projeção na qual vemos os continentes distribuídos em folha de papel retangular. Uma das suas primeiras ilustrações foi chamada de **cordiforme**, e tinha forma que se assemelha a dois corações, mas esse desenho apresentava diversos problemas de exatidão. Esse mapa tem a finalidade de ser admirado ao invés de usado.

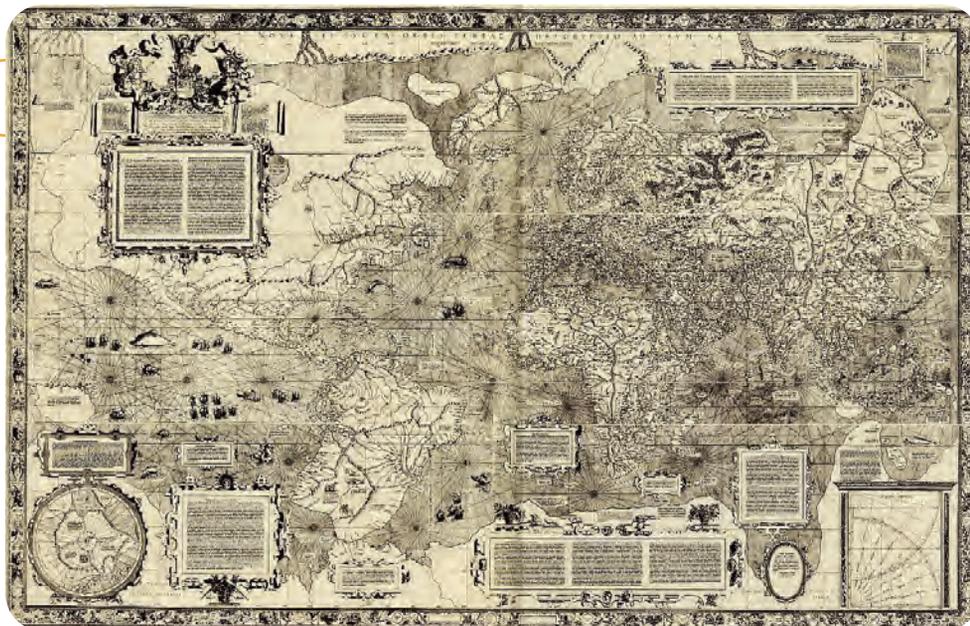


Mapa-múndi de duas folhas, uma das primeiras obras do famoso cartógrafo flamengo Gerardus Mercator (1512-1594). O mapa tem apenas duas cópias: esta, da Biblioteca da Sociedade Geográfica Americana, e a segunda, da Biblioteca Pública de Nova York.

Apesar da beleza, os mapas de dois corações não tiveram tanto sucesso, o que fez Mercator construir os seus modelos de globos terrestres por conta própria, utilizando seus recursos. O cartógrafo tinha tanta certeza do seu bom trabalho que disse a seguinte frase em um dos seus livros: “[...] eu decidi construir um globo terrestre porque eu sei que sou detalhista, e o meu trabalho será mais detalhado do que qualquer outro, além de ser o mais atualizado”.

Ele foi um dos primeiros a colocar a Matemática de forma mais prática na Cartografia. Diferente dos mapas-múndi anteriores, o mapa de 1569 de Mercator se baseava em uma matemática precisa, em que a Terra esférica, ao ser desenhada sobre uma superfície plana, tinha o seu sistema de coordenadas em um nível de distorção controlado.

A grande obra de Gerardus Mercator, datada de 1569, intitulada *Nova et aucta orbis terrae discriptio ad usum navigatium emendate accomodata*, ou *Nova aumentada descrição da Terra com correções para o uso de navegação*, tinha o objetivo de proporcionar uma maior segurança para a navegação.



Domínio público

Esse foi um grande passo para a geografia dos mapas e para a compreensão das projeções, pois, como aprendemos até agora, os mapas eram muito mais utilizados para enfeitar as salas dos grandes reis do que para as navegações. Assim como as cartas portulanas, foram uma das poucas exceções vistas.

A Projeção de Mercator é, de certa maneira, uma projeção cilíndrica. Ela é um sistema de coordenadas geográficas, compostas simplesmente de meridianos e paralelos. Essa é a base para a construção dos mapas, o que tornou essa ciência um instrumento preciso de grande serventia para a humanidade.

A criação das projeções cartográficas

As coordenadas geográficas têm um papel importante no estudo da Cartografia, pois são um sistema de localização que tem a finalidade de situar qualquer ponto da superfície terrestre. Esse sistema atrela o conhecimento da Geografia ao da Matemática, visto que define pontos imaginários na superfície terrestre, e estes são delimitados por linhas também imaginárias.

As pessoas que se dedicaram aos estudos cartográficos tiveram dificuldades

para explicar como pôr em uma superfície plana um objeto que tem um formato arredondado, de maneira exata. Outra questão que dificulta a compreensão dos desenhos cartográficos é imaginar a escala: como desenhar áreas tão extensas e reduzir diversos continentes, países e cidades a um desenho que cabe nas nossas mãos? E como entender todos os símbolos?

Ao longo deste conteúdo, vimos que os mapas representam muito mais do que desenhos. Na história da humanidade, desde as pinturas nas paredes até a elaboração de grandes pergaminhos, os mapas mostram não apenas os elementos visíveis da realidade, mas também a nossa forma de enxergar o mundo. As fronteiras dos territórios, os limites, as divisas, os paralelos, os meridianos e os fusos horários são construções humanas, que, com o passar dos séculos, se tornaram ferramentas que nos auxiliam a compreender espaços, sejam naturais, sejam geográficos.



O mapa representa a expressão de um artista, o modo com que enxerga o mundo. Apesar de, nos dias atuais, possuírem formas e convenções que estabelecem alguns formatos, as produções cartográficas sempre ficam sujeitas ao artista.

Ao longo da criação e do estabelecimento da Cartografia, existiram várias maneiras de representar e projetar o globo terrestre em um plano, de modo que é possível encontrar mapas-múndi de aparências que fogem das proporções reais dos continentes e países, como é o caso dos mapas elaborados por Gerard Mercator, que, nas suas representações, mostrou que a Groelândia tinha o mesmo tamanho da América do Sul, e, hoje, sabemos que a Groelândia é oito vezes menor. Avançando um pouco no tempo, mais especificamente em 1979, vemos uma outra configuração de mundo, conhecido como **Mapa Corretivo**, de MacArthur, que mostra o Hemisfério Sul no topo dos mapas e a Austrália como o centro dos continentes.

Mas, afinal, quando falamos de longitude e latitude, hemisférios norte e sul, levanta-se uma questão: como dividir o mundo em partes iguais? O mundo é dividido pela Linha do Equador e essa é uma razão para manter uma distância igualitária entre os polos da Terra, o que chamamos de **latitude**. Já os meridianos são círculos que cortam a Terra de polo a polo, com um total de 24 linhas, o

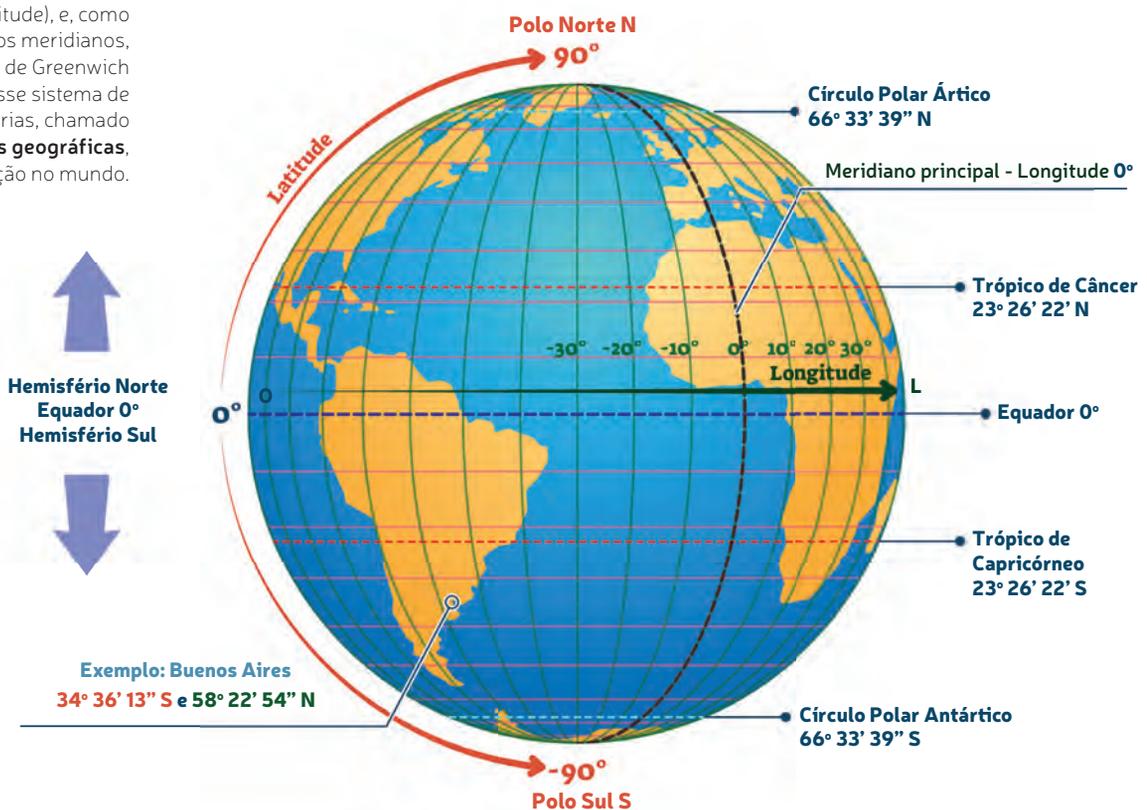
que faz sentido quando ligamos essas linhas ao total de horas que um dia tem. Já foi definido que a Terra possui um formato esférico, e sabemos que, na Matemática, uma esfera possui uma circunferência de 360 graus. Também precisamos lembrar do movimento que a Terra dá em torno do seu próprio eixo: a **rotação**. Agora, vamos realizar uma operação matemática básica para entendermos os fusos horários e a longitude.

Quando dividimos o tamanho da circunferência da Terra, 360 graus, pelo tempo de giro em torno do seu próprio eixo, 24 horas, temos o resultado de 15 graus. O que isso significa? Que há espalhados pelo nosso planeta 24 linhas imaginárias de leste a oeste e que a distância entre elas é de 15 graus. Por isso, quando olhamos as coordenadas geográficas dos mapas e das cartas náuticas, percebemos que elas são representadas por graus, horas, minutos e segundos, que determinam uma localização.

As ideias de latitude e longitude geográficas foram discutidas há bastante tempo. O matemático grego Hiparco, que viveu de 190 a.C. a 120 a.C., é considerado o inventor dessa estrutura de localização geográfica utilizada nos mapas atuais e que determinam as posições no globo terrestre. Ptolomeu utilizou dessas mesmas ideias para desenvolver o seu sistema de coordenadas. Contudo, os gregos não pensaram nessa ideia voltada para as navegações e para as localizações, mas, sim, para o estudo dos astros.

Latitude e longitude do Equador

A Terra é dividida pela Linha do Equador (latitude), e, como referência dos meridianos, temos o Meridiano de Greenwich (longitude). Esse sistema de linhas imaginárias, chamado de **coordenadas geográficas**, facilita a localização no mundo.



A utilização das posições geográficas, de maneira prática, apenas se tornou comum entre as pessoas com o aumento das expedições marítimas em busca de riquezas a partir do século XVI, realizadas pela Espanha, por Portugal e pela Inglaterra. A exploração desse Novo Mundo estimulou muitos reis e rainhas ambiciosos a apostarem em projetos de colonização e comércio, resultando em melhorias das navegações em alto-mar. Antes era impossível de se pensar nessas expedições por conta das lendas que haviam sido criadas; agora, toda a Europa estava preocupada em desenvolver melhores meios de navegar.

Por falta de tecnologias, havia duas maneiras de se estabelecer a latitude no século XVI, tanto em terra quanto em mar: a primeira delas estava relacionada com a altura do Sol no horizonte; a segunda considerava a altura da Estrela Polar, utilizando instrumentos como astrolábio, quadrantes, sextantes, balestilha e octantes.

A medição da longitude era um pouco mais complicada de se estabelecer e várias foram as tentativas de solucionar essa questão. No século XVII, vários autores oportunistas passaram a publicar suas ideias em panfletos, como sendo revolucionárias e solucionando a longitude no mar. Alguns tentaram apostar nos movimentos da Lua, nos estrondos dos canhões e até mesmo nas luas de Júpiter.

Estava bastante difícil de se chegar a uma conclusão. O desespero era tão grande que o Parlamento Britânico chegou a oferecer um prêmio de mais de 20 mil libras esterlinas para quem descobrisse um método assertivo e prático para determinar a longitude.

Em 1773, John Harrison, depois de várias tentativas, falhas e outros modelos mais ou menos bem-sucedidos, conseguiu criar um relógio com uma precisão necessária para a navegação. Só que, com um problema resolvido, outros apareceram. Qual seria o ponto de referência estabelecido para todas as longitudes do mundo?

Eis o grande dilema: quase todos os pensadores e criadores dos grandes mapas que vimos até agora já haviam estabelecido os seus pontos iniciais para a longitude. O primeiro meridiano de que nós temos conhecimento foi supostamente criado por Ptolomeu, no século II, quando escolheu as Ilhas Canárias como referência longitudinal do mundo conhecido. Depois de alguns séculos, na época das Grandes Navegações, o Papa Alexandre VI, em 1493, estabeleceu a Ilha de Cabo Verde como a divisão do mundo, no Tratado de Tordesilhas, que atribuiu terras para Portugal e Espanha.

Os franceses, por sua vez, que não estavam inclusos no Tratado, acharam que essa divisão e referência longitudinal não os favoreciam, o que dificultava ainda mais as produções de mapas. Então, depois de um século, em 1774, após muitas discussões, a longitude foi fixada a quase 20 graus de distância de Paris, a partir de uma triangulação com o vulcão do Pico de Teide, na Ilha de Tenerife. Contudo, com as viagens de Colombo ao Novo Mundo, as coisas estariam prestes a mudar. Próximo aos Açores, em Portugal, Colombo começou a perceber que a agulha da bússola batia de forma certa com o norte verdadeiro. Mas hoje sabemos que o campo magnético terrestre está sujeito a variações, o que faz com que a sua posição mude permanentemente.

Mapa representativo da localização da ilha na qual, por volta do século XVI, Colombo acreditava ter encontrado o meridiano natural.



A existência de diferentes meridianos tornou a navegação bastante confusa, porque exigia que os navegantes conhecessem diversas formas de representação cartográfica e vários cálculos matemáticos para cada base diferente. Diversos contos para crianças foram criados a partir das histórias com mapas e as suas dificuldades de leitura, com aventuras, piratas e caças ao tesouro ao redor do mundo. Um exemplo é um episódio da animação *As aventuras de Tintin* (1991–1992) – baseada nos quadrinhos franceses produzidos entre as décadas de 1920 e 1930. No episódio intitulado *Marinheiro sem barco*, Tintin está em busca de um tesouro de um navio jesuítico que afundou no Mar Mediterrâneo em 1767.

Nessa aventura, o trabalho da equipe parece impossível porque o mapa histórico utilizado para desvendar o mistério utilizava quatro escalas diferentes de longitude: Paris, Cartagena, Tenerife e Cadiz; mas nenhuma das escalas funcionava, e eles descobrem depois que a causa está relacionada ao fato de os jesuítas utilizarem o seu próprio cálculo para medir a longitude. É só depois de

recorrer aos métodos antigos de medição da longitude pelos astros que Tintin consegue achar a longitude correta.

Mas, afinal, quando e por quem foi estabelecido o meridiano central? Benjamin Vaughan (1751–1835), um inglês naturalizado americano, defendia a ideia e o estabelecimento de um meridiano natural, por conta das suas influências no positivismo e da sua visão de um espaço que não estivesse relacionado com as disputas políticas e internacionais.

Contudo, em 1871, pelo simples fato de o *Primeiro Congresso Internacional de Geografia* estar ocorrendo na Bélgica, foi recomendada a adoção do Observatório de Greenwich como meridiano central para todas as longitudes e as cartas marítimas para os 15 anos seguintes. Para não parecer algo imposto e obrigatório a todos os países, deixou-se em aberto que cada nação poderia utilizar a sua própria medição longitudinal. Porém, por uma praticidade internacional, os países passaram a utilizar o Meridiano de Greenwich na produção das suas cartas marítimas. Mas nem tudo foi resolvido facilmente; houve diversos congressos e votações para a mudança do meridiano. O fator determinante para Greenwich permanecer como sendo o central até os dias atuais está relacionado à economia e, mais especificamente, ao comércio. Foi calculado que mais de 65% dos navios utilizavam as medidas de Greenwich nas suas cartas, assim como mais de 70% de toneladas comerciais já estavam habituadas com tais medidas.

Mesmo com o estabelecimento de um sistema de coordenadas, diferentes projeções foram desenvolvidas para permitir as diversas formas de representar a Terra e a sua configuração. Seja por meio de um mapa ou de uma carta, cada desenho prioriza uma característica que pode resultar em uma infinidade de representações. Antes de tudo, precisamos lembrar que não existe uma projeção cartográfica que seja perfeita ou livre de deformações — isso porque estamos representando algo circular em uma superfície plana —, mas existem melhores projeções para cada tipo de situação.

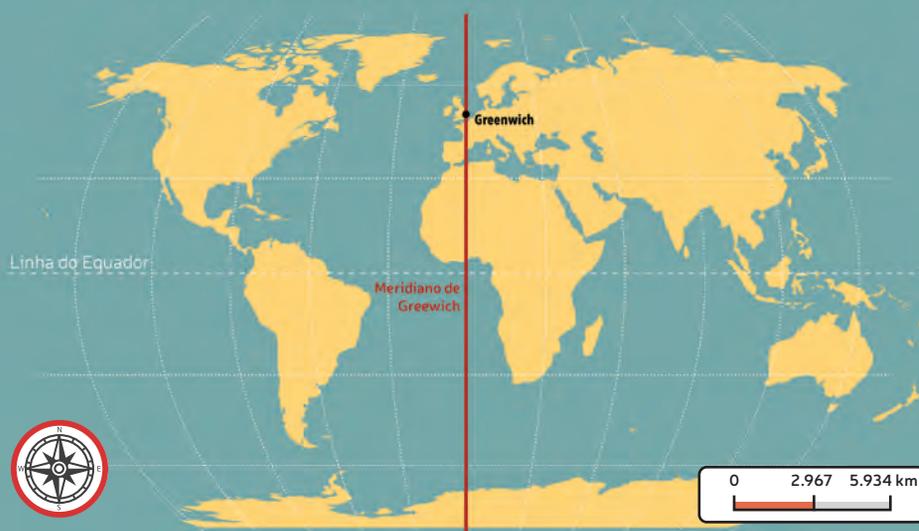


Assista ao vídeo disponível no QR code a seguir para compreender melhor o sistema de coordenadas geográficas.



Coordenadas Geográficas e Latitude e Longitude - O que são? | Geo ilustrada

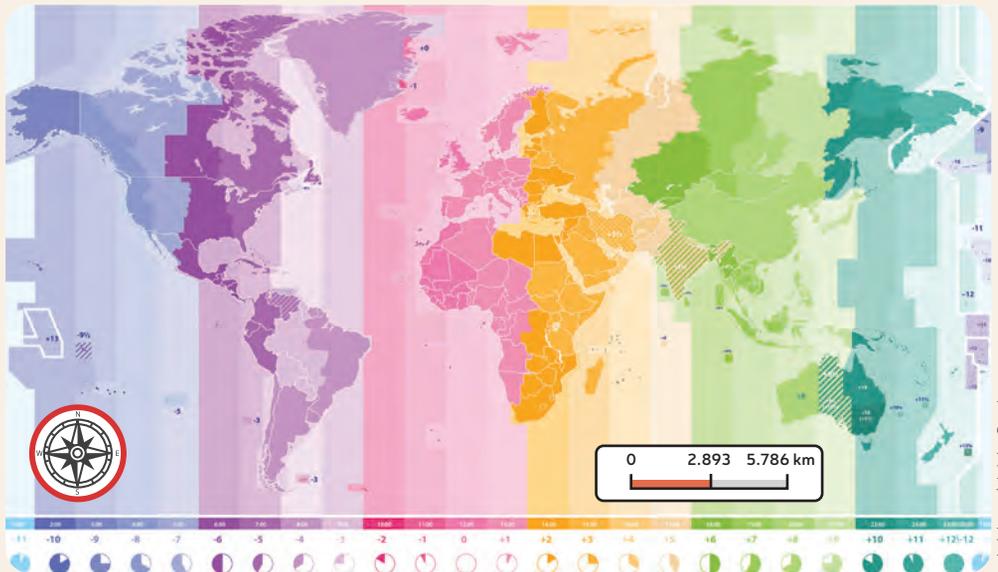
O meridiano principal de Greenwich



No começo de outubro de 1884, diversos países se reuniram para discutir e, caso possível, estabelecer um meridiano a ser empregado como marco zero para a longitude e para a medição da hora no mundo inteiro. Depois de diversas propostas lançadas, ficou determinado que, por questões econômicas e práticas, Greenwich seria o meridiano escolhido.

Você sabe que horas são agora no Japão? Essa é uma questão que se torna fácil de responder quando compreendemos o sistema de coordenadas geográficas e os fusos horários. Isso porque o estabelecimento de linhas imaginárias nos permite saber não apenas as localizações no mundo, mas também as horas em todo o planeta Terra.

Como a Terra gira 360 graus em 24 horas, é fácil verificar que a cada hora ela gira em 15 graus. Surge assim o conceito de divisão da Terra em fusos horários, com a amplitude desses mesmos 15 graus, estabelecendo-se assim 24 fusos de uma hora cada. Os fusos horários são definidos por meio da combinação entre o tempo de duração da rotação da Terra, que é de aproximadamente 24 horas, e a extensão da superfície terrestre em longitudes, o que equivale a 360 graus. No mapa a seguir, você pode observar como ficaram divididos os fusos horários no mundo.

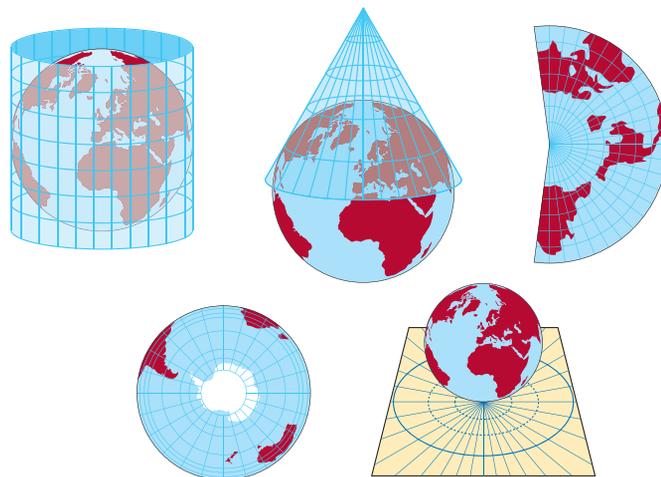


Classificação das projeções cartográficas

As projeções cartográficas podem ser classificadas considerando a superfície de projeção e as propriedades. Vamos conhecê-las a seguir.

Quanto à superfície de projeção

Considerando a superfície de projeção, as representações podem ser planas, cônicas ou cilíndricas.



Nesta ilustração, vemos as três projeções das superfícies: cônica, plana e cilíndrica.

O primeiro exemplo, a superfície **plana**, ou **azimutal**, pode parecer uma projeção bem diferente quando a olhamos pela primeira vez porque não é uma projeção com a qual estamos acostumados a ter contato. Porém, ela não está tão distante do nosso cotidiano, pois a vemos com frequência na logomarca da Organização das Nações Unidas (ONU), por exemplo, mas não nos damos conta de que se trata da projeção azimutal. Nessa forma de desenhar o mapa, colocamos a folha de maneira plana sobre a Terra, e ela pode ser vista na sua forma circular. Nessa projeção, que é mais utilizada para representar áreas menores, quanto mais próximo do centro do círculo, mais exato serão os ângulos dos territórios representados.



hectorchristiaan | Adobe Stock

Bandeira da ONU com a logomarca que exibe uma projeção azimutal da Terra.

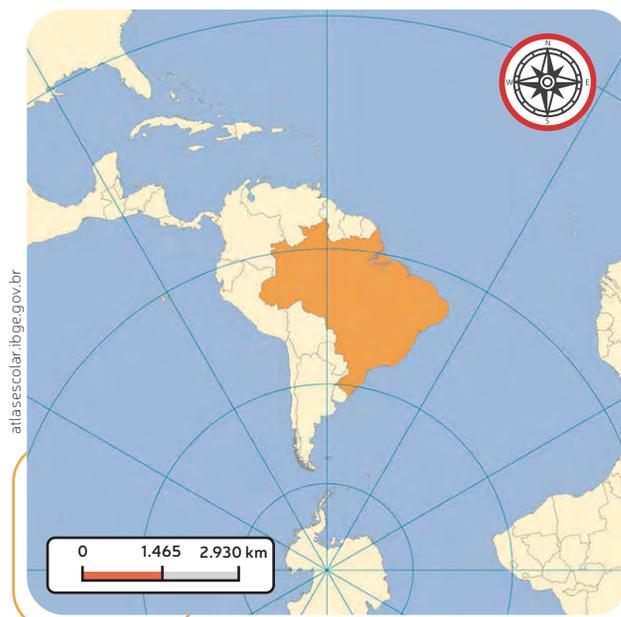
O segundo tipo de representação é a **cônica**. Essa projeção cartográfica é bem mais adequada para representar os países de latitude média, como os países da Europa, os Estados Unidos, alguns países da Ásia e o norte da África. O formato de um cone é colocado sobre o círculo da Terra: quanto mais próximos dos polos, mais deformados são os continentes e menos precisos; quanto mais próximos do início do cone, maior a exatidão. Por isso, é muito comum a utilização desse tipo de projeção em desenhos continentais.

O terceiro tipo é a projeção **cilíndrica**. Essa é uma das mais comuns e representa boa parte das projeções em papel que vimos até agora, até a fase de Mercator. Nesse desenho, o círculo terrestre é abraçado por um cilindro, o que faz com que o mapa saia em um formato retangular. Normalmente, as regiões mais afastadas do centro são desenhadas de tamanhos mais exagerados.

Quanto às propriedades

Além da superfície em que vamos criar o nosso desenho, escolhemos também a propriedade de produção dos mapas, que podem considerar as distâncias, os ângulos ou as áreas. Podemos, de certa maneira, diminuir os erros ocorridos pela planificação terrestre e representar, com maior exatidão, essas propriedades. Contudo, só podemos escolher uma por vez.

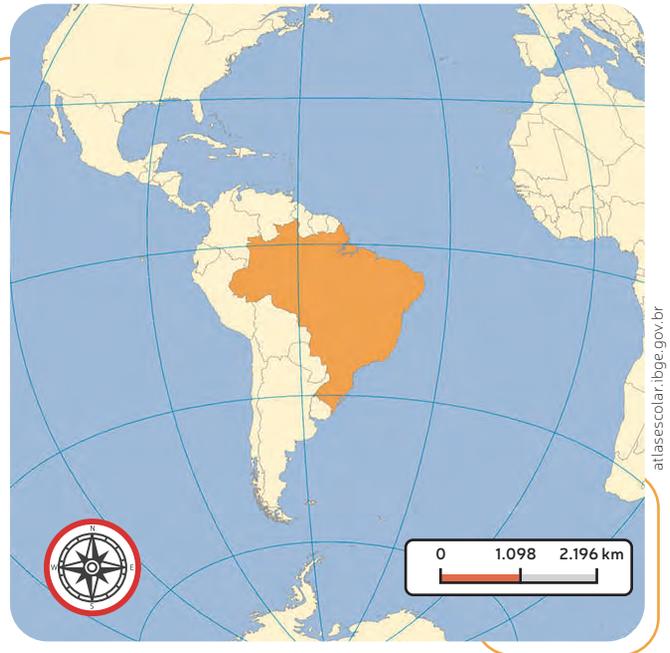
Utilizaremos o Brasil como referência, para que você possa observar as diferenças das propriedades escolhidas. No primeiro caso, escolhemos a projeção **conforme**. Nesse caso, acontece o cruzamento de paralelos e meridianos em ângulos retos. Como o nome diz, os ângulos são preservados, mas as áreas não são perfeitas.



Projeção conforme, priorizando os ângulos.

A segunda prioridade agora é a **equivalente**, na qual as áreas são mais importantes do que os ângulos. O formato dos continentes é bem preservado, provocando pouca alteração na sua dimensão e grande distorção dos ângulos.

Projeção equivalente, priorizando as áreas.



A terceira prioridade é a **equidistante**, que não apresenta grandes distorções em linha reta. Nesse tipo de projeção, as distâncias são preservadas, mas ao custo da deformação da área e dos ângulos.

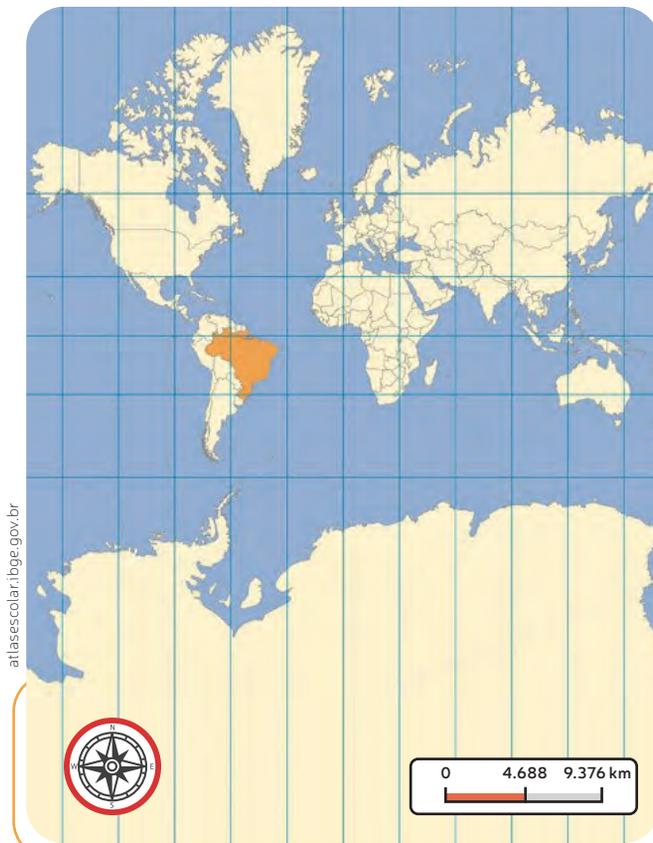
Projeção equidistante, priorizando as distâncias.



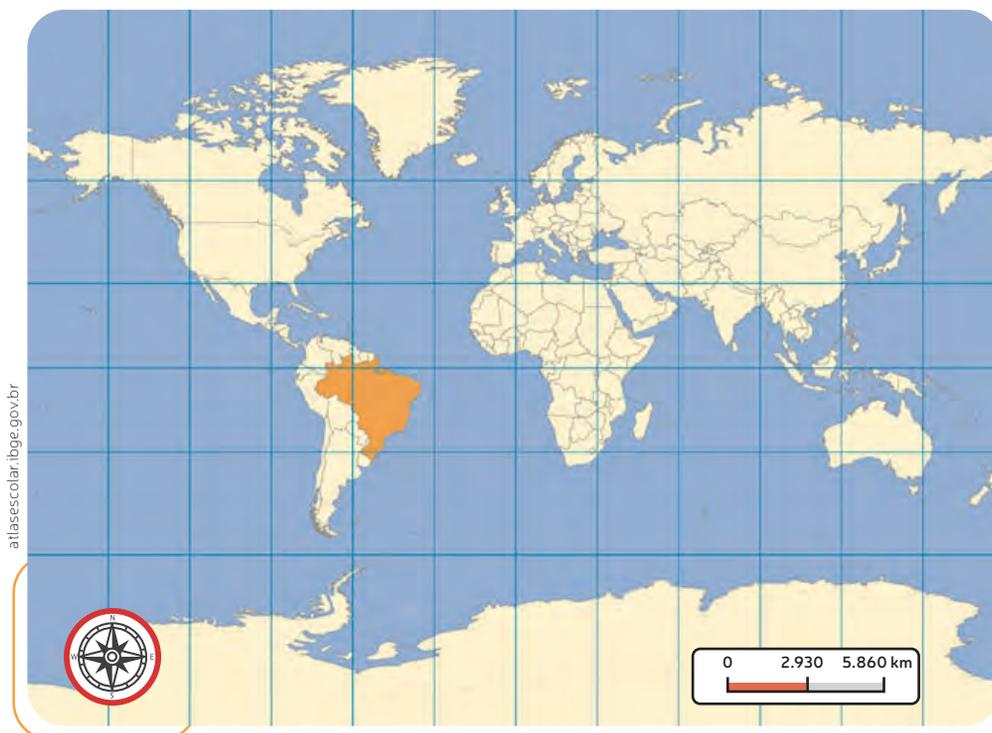
Por diversos motivos, desde questões políticas e econômicas até culturais e sociais, diversos cartógrafos, ao longo da história, produziram as suas representações e maneiras de enxergar o planeta Terra. Essa é a evolução máxima da Cartografia, que agora é muito mais precisa, repleta de instrumentos que

auxiliam a sua exatidão, utilizando diversos campos da ciência que enriquecem ainda mais essa área.

A seguir, selecionamos alguns dos modelos de projeções mais conhecidos elaborados por diferentes cartógrafos ao longo dos anos. Observe-os com atenção, percebendo as características que apresentamos.

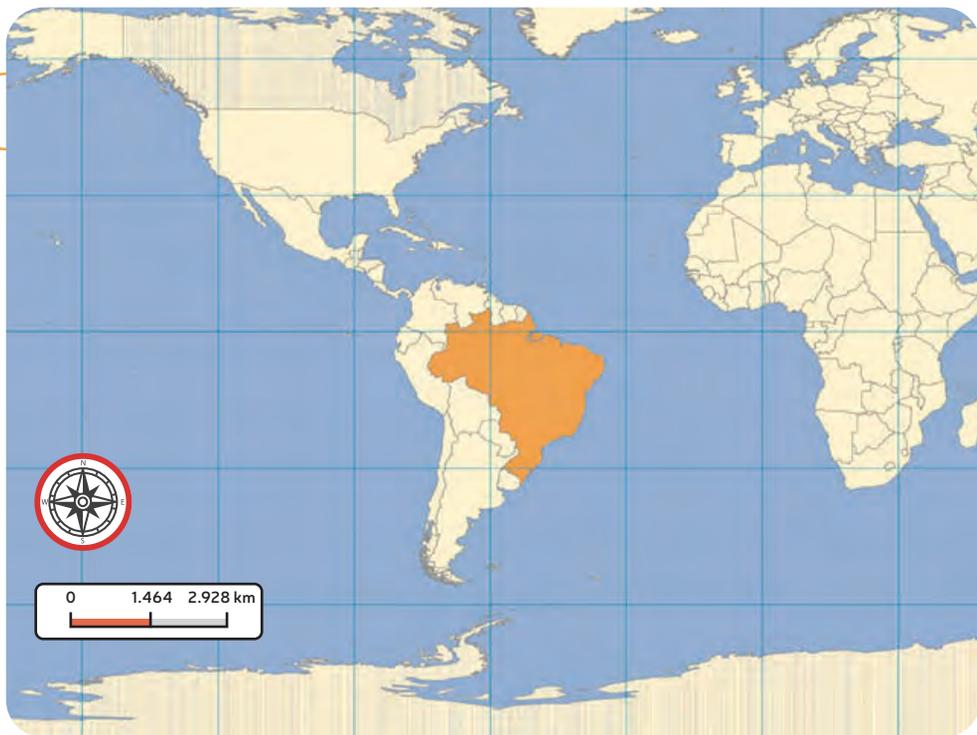


Projeção conforme cilíndrica de Mercator, 1569.

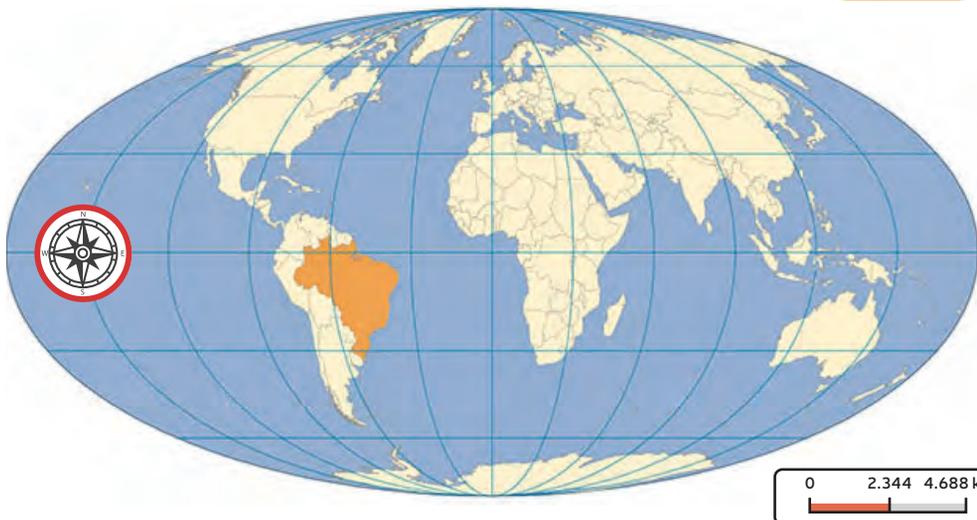


Projeção equivalente cilíndrica de Mercator, 1569.

Projeção cilíndrica equidistante de Miller, 1942.



Projeção de Berhmann, 1885, que apresenta características semelhantes às da projeção equivalente cilíndrica.



Assista ao vídeo disponível no QR Code a seguir para relembrar os aspectos mais importantes a respeito dos estudos cartográficos.



Cartografia | Quer que desenhe | Descomplica

Neste capítulo, conhecemos especificamente como chegamos às formas dos mapas atuais. A partir das informações dadas ao longo desse conteúdo, podemos explorar ainda mais os elementos dos mapas e descobrir como a tecnologia tem ajudado na produção dos mapas digitais.

A Cartografia nas falas cotidianas

Os conhecimentos cartográficos fazem parte do nosso dia a dia em diversas circunstâncias, até mesmo em nossas conversas. Por exemplo, quando alguém fala “Preciso dar um Norte em minha vida!”, o *Norte* simboliza um novo direcionamento; ou quando alguém diz “Menino, você precisa se orientar!”. *Orientar*, nesse sentido, está indicando a procura de sentido ou caminho correto.

CASTROGIOVANNI, A.C. ABREU E SILVA, P.R.F. *A construção do conhecimento cartográfico nas aulas de Geografia*. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, 2020. Adaptado.

Reflita sobre o conteúdo

1. Os séculos XV e XVI foram marcados por descobertas e avanços em diferentes áreas de estudo, incluindo a Geografia e a Cartografia que, conseqüentemente, influenciaram os avanços das navegações. Nesse contexto, em 1476, um navegador foi responsável por revolucionar a forma de compreender os continentes. Quem foi esse navegador e por que ele foi tão importante para os projetos de expansão marítima? Explique também de que forma ele está relacionado ao fato de Portugal não ter sido o primeiro país europeu a chegar no continente americano.

Cristóvão Colombo, um italiano que dedicou a sua vida a estudar a Cartografia, a Geografia e o Cosmo para se aventurar pelo mar. Apresentou sua proposta para os reis de Portugal, que estavam ocupados com a busca do caminho das Índias, o que fez com que ficasse com a Espanha o cargo de chegar às Américas.

2. (Enem) Todo homem de bom juízo, depois que tiver realizado sua viagem, reconhecerá que é um milagre manifesto ter podido escapar de todos os perigos que se apresentam em sua peregrinação; tanto mais que há tantos outros acidentes que diariamente podem aí ocorrer que seria coisa pavorosa àqueles que aí navegam querer pô-los todos diante dos olhos quando querem empreender suas viagens.

J. P. T. Histoire de plusieurs voyages aventureux. 1600. In: DELUMEAU, J. *História do medo no Ocidente: 1300-1800*. São Paulo: Cia. das Letras, 2009. Adaptado.

Esse relato, associado ao imaginário das viagens marítimas da época moderna, expressa um sentimento de:

- a) gosto pela aventura.
- b) fascínio pelo fantástico.
- c) ~~temor do desconhecido.~~
- d) interesse pela natureza.
- e) purgação dos pecados.

3. Defina o que são as coordenadas geográficas. E, a partir disso, responda: qual a diferença entre latitude e longitude?

As coordenadas geográficas são um sistema de linhas imaginárias utilizado, em um primeiro momento, para estudar os astros, mas que depois foi adaptado para a confecção dos mapas. Latitude é um ponto de referência em relação à Linha do Equador; já longitude é um ponto de referência em relação ao Meridiano de Greenwich.

- d) a latitude como distância em graus entre um ponto e o Meridiano de Greenwich, e a longitude como a distância em graus entre um ponto e o Equador.
- e) a forma de projeção cartográfica, usado para navegação, onde os meridianos e paralelos distorcem a superfície do planeta.

6. (Enem–Adaptada) Analise as informações apresentadas no trecho a seguir, retirada do livro *Aventuras de Alice: no País das Maravilhas. Através do Espelho e outros textos*.

“Devo estar chegando perto do centro da Terra. Deixe ver: deve ter sido mais de seis mil quilômetros, por aí...” (como se vê, Alice tinha aprendido uma porção de coisas desse tipo na escola, e embora essa não fosse uma oportunidade lá muito boa de demonstrar conhecimentos, já que não havia ninguém por perto para escutá-la, em todo caso era bom praticar um pouco)... sim, deve ser mais ou menos essa a distância... mas então qual seria a latitude ou longitude em que estou?” (Alice não tinha a menor ideia do que fosse latitude ou longitude, mas achou que eram palavras muito imponentes).

CARROLL, Lewis. *Aventuras de Alice: no País das Maravilhas. Através do Espelho e outros textos*. São Paulo: Summua, 1960.

O texto descreve uma confusão da personagem em relação:

- a) ao tipo de projeção cartográfica.
- b) aos contornos dos fusos horários.
- c) às coordenadas geográficas.
- d) às distorções das formas continentais.
- e) à localização do norte magnético.

7. (Enem–Adaptada) Leia o texto a seguir.

Afirmar que a cartografia da época moderna integrou o processo de invenção da América por parte dos europeus significa que os conhecimentos dos ameríndios sobre o território foram ignorados pela Cartografia europeia ou que eles foram privados de sua representação territorial e da autoridade que seus conhecimentos tinham sobre o espaço.

OLIVEIRA, T. K. Desconstruindo mapas, revelando especializações, reflexões sobre o uso da cartografia em estudos sobre o Brasil colonial. *Revista Brasileira de História*, n. 68, 2014 (adaptado).

Na análise contida no texto, a representação cartográfica da América foi marcada por:

- a) consideração pela cultura dos nativos.
- b) avanço dos estudos do ambiente.
- c) exatidão da demarcação das regiões.
- d) aprimoramento do conceito de fronteira.
- e) dominação dos povos nativos pelos europeus.

4

GPS: Os mapas digitais e a revolução dos mapas

Você já refletiu sobre o quanto a tecnologia tem transformado a nossa vida? Podemos simplesmente nos transportar de um local para outro em curtos espaços de tempo. Também podemos ligar para pessoas em diversos lugares ao redor do mundo, comprar refeições típicas de diferentes países ou apreciar qualquer paisagem do planeta com um simples clique.

Ao longo do estudo das formas de comunicação e, principalmente, da representação do espaço, desenvolvemos técnicas e tecnologias capazes de reduzir o planeta Terra – que antes era considerado uma tábua plana – a uma superfície plana. Também fomos capazes de estabelecer um sistema de coordenadas que nos ajudou a construir um localizador com pontos de referência, como a Linha do Equador e o Meridiano de Greenwich.

Nos dias atuais, fica evidente que, depois de tantos estudos, a Cartografia é utilizada praticamente em todas as áreas do conhecimento e, a cada dia, é mais popularizada. Certamente, quando você ou um dos seus parentes não conhecem o caminho de uma praia, vocês utilizam o sistema de localização com a Internet. Ou quando você precisa realizar um trabalho de Geografia ou História e quer confeccionar um mapa, realiza pesquisas na Internet. Tornou-se clássico o uso do mapeamento de forma mais sistemática, a nossa comunicação por meio da Internet, da televisão, assistindo a um jornal e se informando sobre o tempo atmosférico, observando o mapa do trânsito da sua cidade, para saber se você vai se atrasar para a escola, ou vendo se o seu pedido de compra já está próximo da sua residência.

Esse desenvolvimento de novas técnicas, ferramentas e métodos que podem nos ajudar a compreender o mundo tem provocado um aumento de pesquisas nas áreas de informática, geoprocessamento, meio ambiente, entre outras.

Revolução Industrial e desenvolvimento tecnológico

No final do século XVIII, ocorreu a Primeira Revolução Industrial na Inglaterra, país que se tornou pioneiro na industrialização mundial, por meio da ascensão da burguesia e por ter investido na escravidão, em empréstimo e em pirataria. Esse fato foi o que marcou o início da Era Moderna.

A Revolução Industrial foi fundamental para o avanço dos estudos cartográficos, uma vez que a corrida pela produção e acúmulo de riquezas impulsionou diversos países a investirem no aprimoramento de cartas topográficas e outras ferramentas que tornassem a busca por novas fontes de energia mais efetiva. A precisão nos trabalhos aconteceu na segunda metade do século XVIII quando a Grã-Bretanha aumentou as suas atividades cartográficas, já que o país cresceu em indústrias, estradas de ferros e centros urbanos, passando a ocupar o lugar que antes pertencia à Antuérpia, na Bélgica, local que ficou conhecido pelo desenvolvimento das ciências geográficas e por trabalhos famosos como *Theatrum Orbis Terrarum* – *Teatro do Globo Terrestre*.



Domínio público

Em maio de 1570, Abraham Ortelius (1527–1598) publicou o seu trabalho com diversas ilustrações dos continentes. É possível notar traços das influências de Mercator. Ele ficou conhecido como o pioneiro na publicação de atlas.

Os avanços tecnológicos, assim como a curiosidade do ser humano em desvendar os mistérios dos astros, fizeram com que a Cartografia obtivesse grandes avanços. Alguns nomes se destacaram nesse ramo da observação, como John Hadley (1682–1744). Ele foi um grande cientista e construiu o primeiro telescópio

utilizado na Astronomia. A função da sua descoberta estava relacionada com o cálculo de altitude do Sol e uma visualização mais precisa de outros astros do espaço. Como peça importante para a navegação mundial, trouxe maior exatidão para as cartas marítimas, assim como eliminou o uso do quadrante de Davis, que trazia alguns erros na sua utilização.

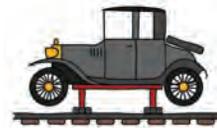
Outra tecnologia que favoreceu os marinheiros e pescadores foi uma invenção que permitia ver as horas em alto-mar, algo que era feito apenas de maneira a observar a altura do Sol ou os astros à noite. E isso aconteceu graças a John Harrison (1693–1776), um homem que trabalhava com relógios e que foi capaz de desenvolver um cronômetro marinho, preciso e importante para as soluções ligadas à longitude, algo que só veio a ser estabelecido com Greenwich, em Londres, que, ainda assim, diversos países levaram décadas para aceitar de vez como o meridiano central.

O mapa foi utilizado não apenas como um demarcador de territórios, com o intuito de os países se desenvolverem economicamente, mas também como ferramenta de pesquisa científica, possibilitando a expansão dos horizontes da Cartografia. Os países passaram a ter interesses de pôr no mapa não apenas até onde iriam os seus territórios; mas gostariam de saber também quais eram os minerais mais importantes que seus solos possuíam, quantas pessoas moravam dentro das suas cidades, o quanto de comida era produzido nos campos, quais eram as rotas mais rápidas e eficazes nos transportes comerciais, etc. Tudo agora passaria pela Cartografia. A indústria e mecanização dos trabalhos humanos foram capazes de realizar tal feito.



Indústria 1.0

A Revolução Industrial começa. Mecanização da manufatura com introdução de aço e o poder da água.



Indústria 2.0

Produção em massa com energia elétrica.



Indústria 3.0

Produção automatizada usando eletrônicos, Controlador Lógico Programável (PCL), sistemas informáticos e robótica.



Indústria 4.0

Sistemas autônomos que tomam decisões baseadas em inteligência artificial e análise de dados. Utilização de Internet das Coisas (IoT) e alta tecnologia.

As fases das Revoluções Industriais permitiram ao ser humano amplificar a sua força de trabalho, assim como os investimentos em tecnologias que fizessem isso por ele. A Cartografia também ganhou destaque na produção de melhores ferramentas e estudos que tornaram os seus cálculos mais precisos.

O ser humano sempre sentiu a necessidade de se comunicar e entender tanto a si mesmo quanto a natureza. Por exemplo, houve um período da história no qual as pessoas faziam desenhos nas paredes com a finalidade de informar o perigo ou a segurança de determinada área. Logo após esse período, denominado **Pré-História**, o ser humano desenvolveu métodos para explicar a sua visão sobre o mundo e o planeta.

Atualmente, o panorama mundial, relacionado às transformações sociais, é constituído a partir de novos tipos de informação e de comunicação, os quais estão sempre se modificando ao longo dos anos. Os avanços tecnológicos suprem o que uma determinada sociedade necessita: em um período específico, houve interesse em especiarias, após isso, em novos territórios; já em um outro período da história, precisou-se encontrar maneiras de acelerar os processos naturais e de trabalho, como andar e produzir bens. Além disso, também se encontrou uma forma de criar mapas melhores e mais precisos, viabilizando que a informação chegue mais rapidamente ao destino. Com as Revoluções Industriais, a substituição do trabalho humano pelo das máquinas, de forma parcial ou não, trouxe grandes mudanças ao mundo.

A informação é a chave das ciências, inclusive da Cartografia. Desde os tempos antigos até a atualidade, passamos por grandes eventos: domínios de civilizações, descobertas que antes pareciam impossíveis e a mudança de dados espaciais que até então eram apresentados de forma gráfica pelos antigos cartógrafos e utilizados unicamente para proporcionar uma melhor navegação.

No entanto, no final da década de 1950 até a década de 1970, o mundo começou a investir na chamada **corrida espacial**, em que duas nações, com fins militares, passaram a explorar o espaço em missões que facilitariam a observação do território inimigo para que fosse mais fácil derrotá-lo.



MaisterSergeant | Adobe Stock

Os Estados Unidos e a União Soviética representaram os vencedores da Segunda Guerra Mundial contra o Eixo (Alemanha, Japão e Itália). Após isso, esses dois países travaram uma luta ideológica que resultou na corrida espacial, da década de 1960 até 1970, trazendo grande desenvolvimento para as imagens de satélite.

Até então, os mapas eram analisados e comparados de forma manual ou analógica, o que dificultava bastante as análises mais profundas e detalhadas. Já existiam diversos mapas e dados de diferentes países. Contudo, a partir dos anos de 1970, a evolução da tecnologia passou a dar passos cada vez maiores, o que resultou no desenvolvimento da informática e do **sensoriamento remoto** — técnica que resulta da análise de imagens de alta resolução tiradas por satélites, que nos permitem analisar características mais detalhadas dos territórios.

Com esse detalhamento, é possível ver a natureza do solo (do que ele é feito), as vegetações, as construções urbanas, o relevo, a hidrografia, etc. Com a evolução das ciências, diversas atividades se tornaram possíveis, como o armazenamento e a representação das informações geográficas em um ambiente computacional, tornando os registros mais precisos e duradouros.

Esse ambiente computacional abriu espaço para o surgimento da **Geomática**, que consiste em uma área de estudos que relaciona a Matemática e a Geografia. Surgem, nesse sentido, diversos métodos estatísticos para o tratamento das imagens, que utilizam diversas ferramentas.

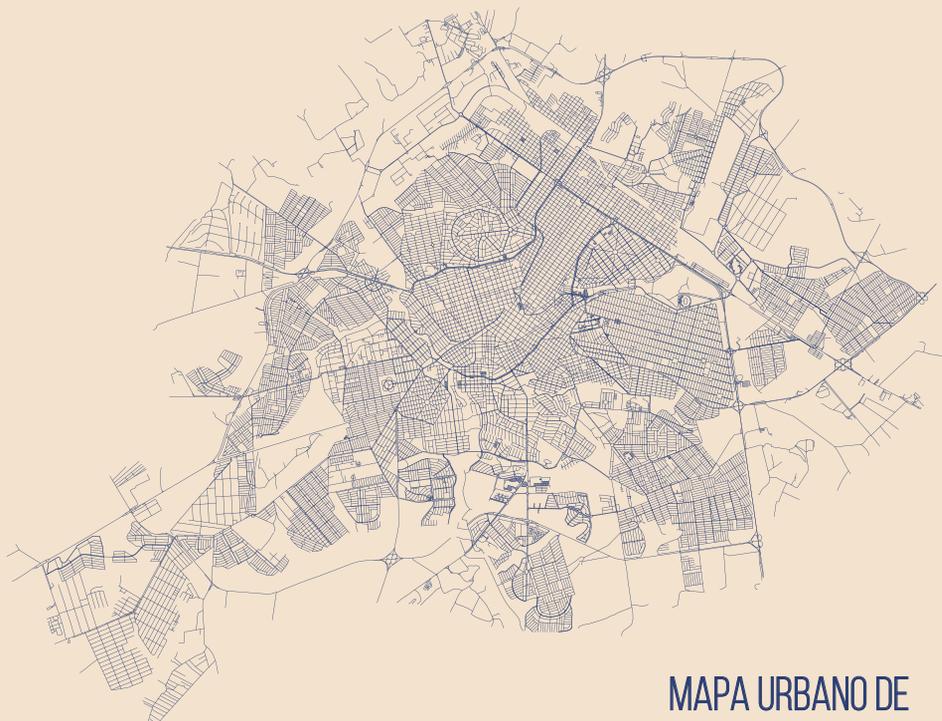
Conhecendo os elementos de um mapa

O objetivo da Cartografia é reunir e estudar os dados de diversas regiões da Terra e, de maneira mais simples, desenhar graficamente, em escala menor, os elementos que a compõem para que possam estar claramente visíveis. É possível dizer que o principal instrumento de um cartógrafo é o mapa, contudo existem outras maneiras de representar o planeta, tais como modelos de relevo e de cidades; globos; fotografias aéreas; cartogramas; e imagens de satélite, que são os elementos mais vistos dentro da Cartografia. Atualmente, a tecnologia tem facilitado não só a produção de mapas, mas também a utilização desses. Porém, mesmo com a facilidade de ter um mapa na palma da mão e poder navegar por ele e traçar rotas com poucos cliques, é importante compreendermos como ler mapas e quais são os elementos que o compõem.

Um **mapa**, no seu conceito mais elementar, é uma forma de desenhar a superfície terrestre, vista de uma grande altitude (de cima), na qual se colocam alguns elementos para que fique mais fácil de serem identificados. Os elementos presentes em um mapa são: título, orientação, escala, legenda e projeção cartográfica. Alguns mapas são mais abstratos e não convencionais, o que dificulta estabelecer uma representação similar do original. Contudo, para analisarmos a qualidade de um mapa, precisamos identificar esses elementos. Por isso, é importante conhecê-los.

Título

Quando olhamos um livro, para descobriremos um pouco sobre o que ele fala, geralmente observamos primeiro o seu título e logo tentamos desvendar sobre o que ele trata. Com os mapas, acontece de forma semelhante. Quando olhamos para os títulos, logo de início podemos saber o tema que o mapa irá abordar; se temos como título Mapa da Hidrografia Brasileira, logo se trata de um mapa que fala sobre os rios que estão no território brasileiro; se for um Mapa Urbano do Recife, tratará dos principais elementos artificiais do município de Recife, etc.



MAPA URBANO DE UBERLÂNDIA

Representação de um mapa de localização da cidade de Uberlândia, tendo, no seu título, o assunto de que trata: o desenho da cidade, das ruas e avenidas.

Para ficar mais fácil de entender, podemos pensar no mapa como uma forma não convencional de ver a superfície da Terra. A maioria dos mapas recebe inscrições do que eles devem conter, para que todos consigam interpretá-los, além disso, as representações são relacionadas a um sistema de coordenadas, para que tudo fique padronizado.

Para que seja possível compreender as informações presentes em um mapa e interpretá-lo, precisamos conhecer as principais características dos mapas. Observe os tópicos a seguir.

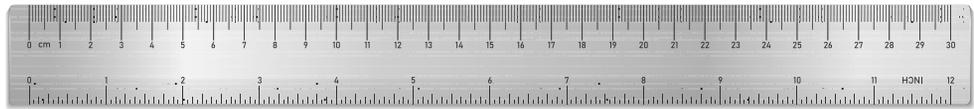
- Mapas são seletivos, visto que se coloca neles apenas informações ou elementos importantes que contribuirão para a finalidade proposta.
- Eles são desenhados em uma escala pensada com antecedência. Cada forma, desenho ou acidente em uma área são colocados exatamente em um local apropriado e, juntamente aos outros elementos, serão uma representação mais próxima do real.
- Eles precisam ser iguais nas representações dos seus símbolos. Todas as formas ou desenhos presentes nos mapas são padronizados, e todos os que criam mapas oficiais precisam seguir a convenção dos símbolos.
- É fundamental que os mapas estejam relacionados a um sistema de paralelos e meridianos, para que sua aplicabilidade seja eficaz.
- De forma geral, mapas são genéricos. Os detalhes mais difíceis são simplificados, especialmente em mapas que representam grandes áreas.

Algo curioso que precisamos deixar claro é que os mapas necessariamente não precisam estar relacionados à Terra e à sua superfície, pois bem sabemos que existem mapas do céu, dos astros, dos planetas, etc. Em todos os casos, uma grande extensão na horizontal terá uma apresentação menor e não tão rica em detalhes.

Escala

Um dos elementos mais importantes e que está relacionado aos detalhes de um mapa é a **escala**. Ela consiste em uma proporção matemática, ou seja, uma relação entre a parte numérica de um desenho e a forma real que ele representa. O quilômetro, o metro, o centímetro e o milímetro são as unidades de medida utilizadas nessa representação. Se observarmos uma régua com atenção, perceberemos que a régua é dividida em três unidades: decímetros (dm), centímetros (cm) e milímetros (mm). Um milímetro corresponde à espessura de uma agulha; 1 centímetro é igual a 10 milímetros; 100 centímetros equivale a 1 metro; e 1 quilômetro, 1.000 metros. Saber realizar essas conversões é importante para trabalhar com mapas.

A régua é comumente utilizada para a medição de objetos ou áreas pequenas. Na imagem, é possível visualizar a forma de divisão mais comum e as unidades de medida normalmente utilizadas nessa ferramenta: centímetros e milímetros na parte superior e decímetros na inferior.



boxerx | Adobe Stock

É dessa maneira que é possível representar formas de grande extensão em miniaturas que cabem em um papel A4. A escala, então, pode ser expressa numérica e/ou graficamente. Por exemplo: um mapa pode ter uma escala de 1/50.000, isso significa que 1 centímetro, ou qualquer unidade de comprimento no mapa, equivale a 50.000 vezes essa medida na área real. Veja que é fácil de imaginar: 10 centímetros de desenho no seu papel equivalem a 500.000 centímetros no terreno, 5.000 metros ou 5 quilômetros.

1 : 10 000

Denominador
(área real)

Numerador
(medida no mapa)

Exemplo da representação de uma escala em um mapa. Normalmente, a escala pode ser vista próxima a rosa dos ventos. Um número dividido por outro, em que o numerador é o comprimento do desenho e o denominador é a área real.

A escala numérica representada acima é mostrada de forma fracionada, em que temos um número para o desenho e outro para o terreno, ou área real. Nesses casos, a escala será representada pela letra (E), o desenho (d) e a distância real (D). A fórmula matemática é a seguinte: $E = d / D$.

Para colocar o conteúdo em prática, propomos um pequeno trabalho cartográfico.

Em uma folha de tamanho A4, faça o mapa do estado que você mora. Nele, você poderá observar a escala fracionada. Com isso devemos ter o seguinte raciocínio: cada 1 centímetro corresponde, no território do seu estado, a 50.000 cm. Por exemplo: vamos dizer que, com uma régua, você descobriu que o seu desenho tinha um total de 20 cm, qual seria o tamanho real de Pernambuco? A resposta ficaria 1.000.000 cm, 10.000 m ou 10 km, que seriam as medidas da nossa área real.

E como fazemos para saber a distância entre dois pontos? Entre você e quem está no sul do Brasil? Utilizamos outro tipo de escala: a escala gráfica. Esta representa a distância no terreno sobre uma linha graduada. Quase sempre, podemos encontrar as escalas gráficas divididas em décimos, para que se tenha uma maior precisão nos cálculos. Assim como a escala numérica, a escala gráfica pode tomar qualquer proporção do desenho para área real. Por exemplo, cada centímetro no mapa equivale a metros ou quilômetros no terreno real. E, caso haja curva, a medição é feita com um compasso ou um instrumento chamado de **curvímeter**.



Vector Tradition | Adobe Stock

A escala é um dos primeiros elementos que devemos procurar dentro de um mapa. Imagine que você tenha se perdido em uma ilha deserta e só tenha consigo um mapa. Como vai conseguir encontrar um caminho de volta para casa? A resposta é: analisando o mapa e a escala para saber mais ou menos quantos metros ou quilômetros terá que andar até a saída mais próxima. Se observarmos que a escala é superior a 2 km no terreno por centímetro desenhado ou aproximadamente 1/250.000, logo saberemos que é um mapa que possui uma escala grande. A maioria dos mapas utilizados pelo Brasil, que são feitos em folhas topográficas, são mapas básicos de levantamento de dados do Governo Federal, e deles são feitas reduções para mapas pequenos de estados e municípios.

Essa é a nossa escala gráfica. Na primeira parte da figura, podemos perceber que ela é medida em décimos, para que haja maior precisão. A partir do zero, podemos entender que cada 1 centímetro no mapa corresponde a 10 quilômetros no terreno.



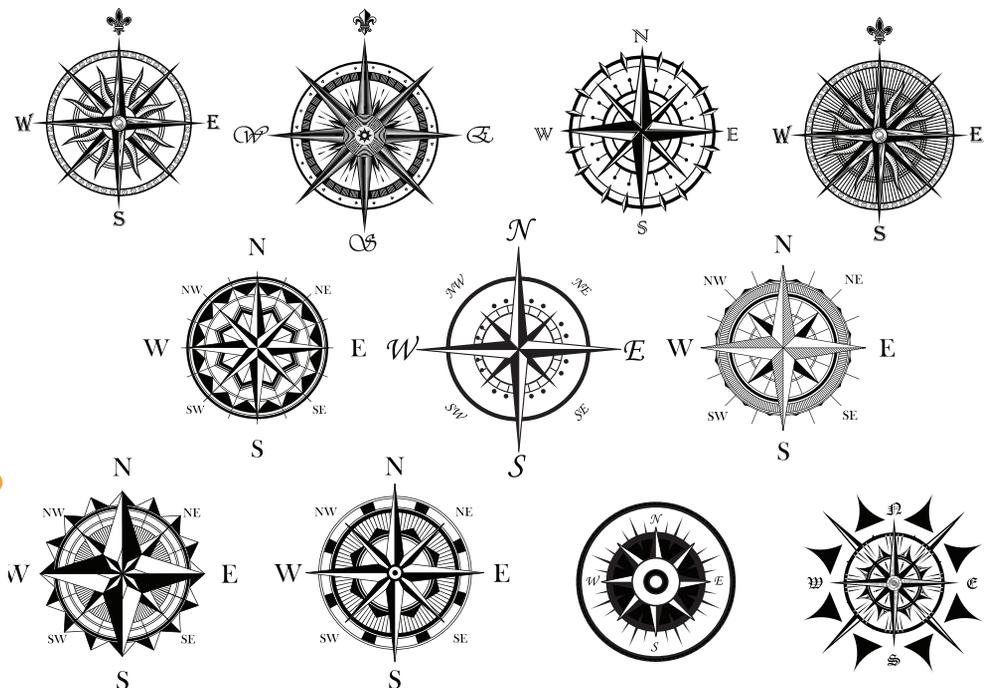
O próximo elemento de um mapa já foi visto aqui, então vamos apenas lembrar esse assunto. Antes de mais nada, precisamos nos lembrar dos pontos de referência que a Terra possui, que foram criados para facilitar a nossa localização no mundo.

Orientação

Na Cartografia, a orientação é realizada por meio dos pontos cardeais, que são uma espécie de pontos de referência e começaram a ser idealizados há muitos séculos atrás. Devido à circulação de pessoas e mercadorias e à grande extensão de terra do planeta, surgiu a necessidade de criar um meio de traçar rotas e se posicionar corretamente para se chegar às localidades. E, como já trabalhamos, a razão pela qual muitos instrumentos de localização foram criados é: o ser humano precisava se orientar.

Nesse sentido, os meios de orientação e a tecnologia precisaram ser pensados minuciosamente a fim de que fosse possível direcionar as pessoas a seus destinos de maneira precisa. Uma das primeiras formas de orientação era por meio dos astros; após isso, foram criados instrumentos físicos mais avançados, como a bússola e o astrolábio; atualmente, existem ainda outras formas, inclusive atreladas à tecnologia digital, como frequência de rádio, radar, GPS, etc.

Graficamente, a rosa dos ventos representa as direções que nos orientam pelo mapa. A orientação norte-sul é considerada na vertical sobre qualquer meridiano; e a orientação leste-oeste sobre qualquer paralelo. Dentro das nossas direções, dividimos a rosa dos ventos em pontos cardeais, colaterais e subcolaterais.



Não se sabe ao certo quem desenvolveu o sistema de rosa dos ventos, mas esse feito é atribuído a Aristóteles Timóstenes, piloto da marinha de Ptolomeu II, rei do Egito.

Vector Tradition | Shutterstock

Uma das formas mais antigas de localização é estabelecida pela observação do movimento do Sol. Para se orientar no período do dia, basta você posicionar a sua mão direita para o nascente, onde se tem a direção do leste. A mão esquerda indica o oeste, a frente da pessoa indica que ela está olhando para o norte, e para o sul estão as suas costas. Dependendo da estação do ano ou do local do mundo em que você estiver, essa direção pode mudar, por isso estudar a Cartografia é tão importante.



Legenda

Por fim, temos o último elemento: a **legenda**. Um mapa pode representar um desenho de qualquer lugar do nosso planeta, em um determinado momento. A finalidade dos mapas é facilitar a nossa localização e orientação no espaço e aumentar nosso conhecimento sobre ele e os seus recursos. As figuras, os elementos, os objetos ou os fenômenos presentes em um mapa são observados por meio de símbolos especiais que ficam presentes nas legendas e possuem uma padronização chamada de **convenção cartográfica**.

A necessidade de se criar uma tabela de padrão de símbolo, a fim de que todos o tenham como referência, está fundamentada na ideia de que cada pessoa possui uma visão de mundo e de elementos diferentes. Podemos exemplificar isso com a tonalidade da cor do oceano: ora alguns veem azul; ora outros enxergam verde. Dessa forma, para representar o mar, será preciso definir uma tonalidade que corresponda à realidade, partindo de uma padronização já determinada. Dessa maneira, as convenções cartográficas foram criadas com o intuito de estabelecer como os desenhos deveriam se assemelhar aos objetos da realidade, baseadas em um sistema padronizado.

Os mapas representam para a humanidade uma visão gráfica de tudo que a cerca, desde o espaço geográfico até as relações com a sociedade. A linguagem dos mapas é ligada aos símbolos, isso os tornam mais precisos. Assim, para

facilitar a compreensão, as legendas e os símbolos precisam atender quatro requisitos fundamentais.

Legibilidade

Uniformidade

Objetividade

Precisão

Apresentando todas as características mencionadas, as legendas possibilitam o estudo da localização e da distribuição dos fenômenos que o mapa expõe, permitindo a sua análise, classificação e identificação. Por exemplo, quanto aos aspectos urbanos, os símbolos devem fornecer ao leitor um caminho para identificar aspectos, como os diferentes empreendimentos e as áreas com maior concentração urbana; as áreas com maior população; se existem diferenças salariais ou não; o preço dos prédios e casas, etc. Em relação aos transportes, é preciso que fique perceptível os diferentes tipos de estrada e vias; se existem patrimônios culturais que ficam no caminho; o tipo do material que foi utilizado para a construção; se é uma via estadual, federal ou municipal, etc. Todas essas informações contribuem para a administração de um território.

Representação das edificações



Pet shop



Biblioteca



Loja de jogos



Cafeteria



Hortifrúti



Restaurante



Banco



Lanchonete



Cinema

Os tipos de lugar



Áreas verdes



Residencial



Comercial



Escolar



Lazer



Governamental



Pontos de leitura

Escala

0 1 2 km



A legenda e os seus símbolos permitem, às pessoas que irão ler os mapas, a facilidade de localizar e compreender sobre o que o mapa está indicando. Isso possibilita a extração de informações.

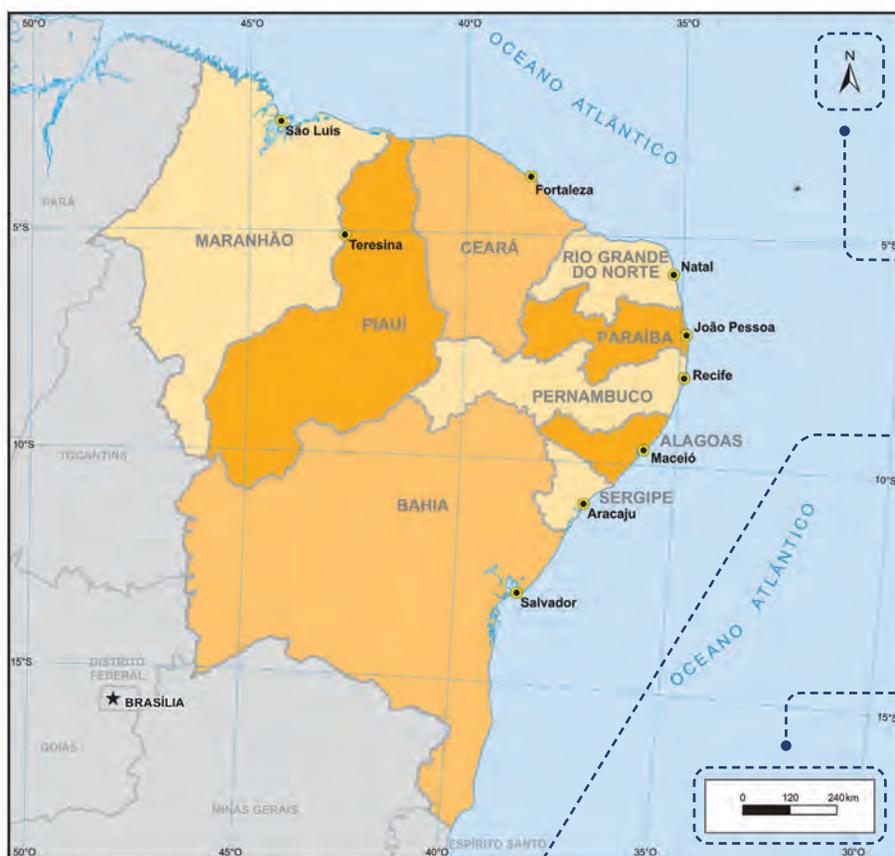
Título

Fonte

Orientação
geográfica

Legenda

Escala



Legenda

- ★ Capital de País
- Capital de Estado
- Limite de Estado



O IBGE é um órgão de análise estatística que foi criado em 1934, com o intuito de estudar aspectos econômicos, culturais, ambientais e sociais do nosso país. A sua missão sempre foi auxiliar a administração do território brasileiro.



Um pouquinho
da nossa história
[1936–2014] – IBGE
Institucional | IBGE

É importante observar a forma como são descritos os nomes e as palavras que conseguimos ver nas localidades nos mapas. Os mínimos detalhes são bastante significativos. O estilo da letra que os cartógrafos utilizam (minúsculas e maiúsculas) indica, na maioria das vezes, uma classificação de uma mesma categoria de um fenômeno, por exemplo, entre estados, municípios e bairros. Mesmo que seja uma porção menor, o território representado no mapa deve possuir a localização relacionada com as coordenadas geográficas, a escala, a orientação, a legenda e o título, para que seja considerado um mapa oficial. No Brasil, temos um órgão que analisa essas informações: o IBGE, que produz diversos mapas com o auxílio das imagens de satélite.

Os mapas na era da tecnologia

Com o avanço da Internet e das tecnologias digitais, a forma com que nos relacionamos com o mundo passou por diversas mudanças que também abrangem a orientação espacial e localização. Atualmente, é comum que *smartphones* e outros dispositivos tenham mapas dos mais variados que nos mostram diferentes locais de diferentes formas, permitem que compartilhem nossa localização em tempo real, traçam rotas para destinos que desejamos e até mesmo sugerem opções de meios de transporte para chegarmos onde queremos.

Todas essas tecnologias, que hoje estão na palma da nossa mão e podem ser utilizadas com poucos cliques, passaram por diversas transformações até chegar ao que conhecemos atualmente. Por exemplo, o *Global Positioning System* (GPS) — sistema de posicionamento global, em português — é a ferramenta mais conhecida e utilizada e começou a ser desenvolvida há muitas décadas, passando por diversas atualizações e aperfeiçoamentos até chegar ao que conhecemos.

A atriz hollywoodiana que criou a tecnologia-base para o GPS

A criação da tecnologia-base para o desenvolvimento do GPS, do Wi-Fi e do sistema Bluetooth tem um nome: Hedy Lamarr (1914–2000), famosa atriz austríaca da era de ouro de Hollywood. Desde criança, Lamarr demonstrava grande interesse por máquinas e invenções, e, ainda pequena, desmontou e remontou uma caixa de música. Apesar disso, acabou enveredando pelo mundo das artes por influência de sua mãe, que era pianista.



wikipedia.org

Em 1937, após vivenciar os horrores do nazismo, acabou fugindo para os Estados Unidos, onde deu início a uma prestigiada carreira artística. Com o desejo de resgatar sua mãe da Áustria, Lamarr decidiu ajudar, de alguma forma, os Estados Unidos e os aliados a derrotarem a Alemanha na Segunda Guerra Mundial. Em 1940, quando conheceu o compositor George Antheil, ela teve uma inspiração para desenvolver um sistema conhecido como **salto de frequência**. Diz-se que, em uma festa, enquanto Antheil (o transmissor) tocava alguns acordes do piano, Lamarr (a receptora) o acompanhava, tocando simultaneamente outras teclas.

Essa ideia de sincronicidade fez com que Lamarr pensasse em um sistema de comunicação cujo sinal “pulasse” de um canal para outro, impedindo que a marinha alemã congestionasse a frequência dos submarinos dos aliados. Atualmente, o sistema é amplamente utilizado em aparelhos de comunicação sem fio, pois, como o sinal “salta” de um canal para outro e mantém a conexão, há menor risco de interferência e congestionamento. Com isso, facilitou a criação de tecnologias úteis para o cotidiano da população, como o GPS.

Logo após a Segunda Guerra Mundial, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos desejava sair na frente dos seus concorrentes e gostaria de encontrar uma solução para o problema de localização instantânea e precisa. Várias mentes brilhantes estavam envolvidas no processo. Grandes cientistas permitiram determinar a posição, mas infelizmente não era prático nem de fácil acesso. Foi apenas na década de 1970 que o novo projeto, o GPS, seria proposto.

O GPS é uma ferramenta complexa, porém de fácil utilização. Vamos estudá-la em três partes: espacial, do usuário e de controle terrestre. Na parte **espacial**, vemos uma abrangência mundial, que cobre qualquer parte do Globo, incluindo os polos. Essas imagens são captadas por meio de satélites e existem pelo menos quatro satélites visíveis funcionando 24 horas por dia. Em grande parte da Terra, é possível ter oito satélites ou mais funcionando ao mesmo tempo.

Sputnik, o primeiro satélite artificial

Em 04 de outubro de 1957, foi lançado o primeiro satélite artificial da Terra, o Sputnik. Em russo, Sputnik significa algo como “companheiro de viagem”, uma referência ao fato de acompanhar a Terra no seu movimento ao redor do Sol. O satélite tinha uma esfera de aproximadamente 58 cm, quatro antenas, baterias, um emissor de rádio, sensores de pressão e temperatura. O sinal de rádio do Sputnik era facilmente detectado por rádios caseiros.

Este evento não só foi um avanço tecnológico marcante, mas também o primeiro ponto de uma competição entre as duas superpotências que emergiram da Segunda Grande Guerra: EUA e URSS. A corrida espacial, iniciada com a dianteira soviética, foi a contrapartida orbital de um conflito silencioso que já estava sendo travado.

Disponível em: <https://planeta.rio/sputnik-2/>. Acesso em: 04/03/2023. Adaptado.

A vida útil, ou o tempo de duração, de um satélite é de aproximadamente 6 anos, mas existem satélites que orbitam a Terra há mais de 10 anos, ainda em perfeito estado e funcionamento. Você pode estar se perguntando: “Como esse aparelho consegue manter uma precisão perfeita e simultânea?” A chave desse processo está relacionada ao fato de que os componentes dessa máquina são feitos de relógios atômicos. A velocidade dos átomos pode ser infinitas vezes maior.

O controle terrestre, por sua vez, está ligado à parte operacional, sendo necessário uma estação-mestre que administre os dados recebidos e os distribua. Essas estações de monitoramento são mundiais e também possuem estações de controle de campo, para uma maior precisão do processo de localização.

A estação-mestre fica localizada nos Estados Unidos, visto que eles foram os promotores do aplicativo e do sistema de localização. Essa base central se chama Falcon, pertence à Força Aérea dos Estados Unidos, e está localizada, em Colorado Springs. Ela tem as funções de controlar e monitorar os satélites que passam pelos EUA, além disso, tem a finalidade de agrupar os dados das estações de campo e de monitoramento, processando em tempo real os dados transmitidos pelos satélites.



Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço dos Estados Unidos da América (Nasa). Uma das agências espaciais de maior credibilidade no mundo, que controla boa parte dos dados emitidos e distribuídos pelo planeta.

A parte relacionada aos usuários está relacionada à aplicabilidade desse sistema. Ou seja, associada a tudo que diz respeito à comunidade usuária, nesse caso, à população do planeta, os diversos receptores e as formas de localização por eles utilizadas.

Essa parte do GPS é composta pelo sinal que recebe as informações tratadas na base vinda dos satélites artificiais. A maior usabilidade se encontra na superfície terrestre, nos aviões, nos navios e dentro das próprias estações espaciais. As antenas irão captar sinais dos quatro satélites principais ou de outros mais que estiverem ativos de maneira simultânea. Por meio desse processo, os dados são processados e determinam a posição, a velocidade e a medida do tempo dos pontos vistos. Embora o GPS tenha sido pensado para suprir as necessidades das guerras e das táticas militares, logo foram adaptadas técnicas capazes de torná-lo útil à vida da população comum.

Nesse processo de desenvolvimento de novas tecnologias, surge o campo, que é o mais atual de todos, chamado de **geoprocessamento**. Ele pode ser entendido como um conjunto de tecnologias que resume tudo que o ser humano pensou ao estudar o planeta Terra: a coleta de dados e o tratamento das informações espaciais.

De forma geral, o geoprocessamento é a área em que os profissionais da Cartografia finalizam o seu trabalho de maneira digital, processando as imagens e gerando um sistema de informações geográficas. Aqui, vemos um grande emprego da computação e de outras ciências que se relacionam, com o apoio de computadores de última geração. Os dados coletados pelas grandes máquinas espaciais são processados em computadores e geram imagens digitais que nos auxiliam na compreensão do planeta e das relações sociais.



Durante todo o conteúdo deste capítulo, pudemos aprender sobre a evolução do ser humano e as suas formas de se comunicar e localizar, bem como de representar o planeta Terra de forma gráfica. Vimos que, ao longo dos séculos, os interesses e as necessidades da humanidade mudaram constantemente — desde o ouro até à sobrevivência ambiental. Então, foram por meio desses processos que aprendemos a representar nosso espaço.

Refleta sobre o conteúdo

1. No final do século XVIII, ocorreu a Primeira Revolução Industrial, na Inglaterra, país que se tornou pioneiro na industrialização mundial, por meio da ascensão da burguesia e por ter investido na escravidão, em empréstimo e em pirataria. Assista ao vídeo disponível no QR Code ao lado e, analisando as características e fatos dessa Revolução, aponte de que forma ela foi relevante para o avanço da Cartografia.

A corrida pela produção e acúmulo de riquezas que surgiu na Primeira Revolução Industrial impulsionou diversos países a investirem no aprimoramento de cartas topográficas e outras ferramentas que tornassem a busca por novas fontes de energia mais efetiva.

2. Do final da década de 1950 até a década de 1970, o mundo começou a ver duas nações, com fins militares, passarem a explorar o espaço em missões que facilitariam observar o território inimigo para que fosse mais fácil derrotá-lo. De que evento estamos falando?

- a) Corrida armamentista.
- b) Corrida espacial.
- c) Guerra de Congo.
- d) Segunda Guerra Mundial.
- e) Guerra da Ucrânia.

3. Uma tecnologia que favoreceu os marinheiros e pescadores foi uma invenção que permitia ver as horas em alto-mar, algo que era feito apenas de maneira a observar a altura do Sol ou os astros à noite. De que tecnologia estamos falando e quem foi o seu inventor?

John Hadley foi o inventor do primeiro telescópio e nasceu no distrito de Bloomsbury, na cidade de Londres, em 16 de abril de 1682. Ele se tornou membro da Sociedade Real de Londres em 1717, e, mais tarde, tornou-se vice-presidente da instituição.

4. O monitoramento por satélites e o GPS são inovações tecnológicas usadas atualmente por órgãos governamentais, para agricultura, por empresas, por pessoas, etc. Sobre essa questão, determine as afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) e assinale a sequência **correta**.

- I. O GPS é o sistema de posicionamento global constituído por centenas de satélites que emitem sinais de rádio captados por aparelhos especiais em qualquer ponto da superfície da Terra.



História – Primeira
Revolução Industrial
Enem | Educa Mais
Brasil

- II. O GPS indica ao usuário sua localização em termos de latitude, longitude e altitude.
 - III. Na agricultura, essas tecnologias podem ser utilizadas a fim de que se obtenha maior produtividade com custos menores.
 - IV. Essas inovações tecnológicas permitem, por exemplo, detectar e acompanhar a direção e o deslocamento de queimadas e avaliar prejuízos em áreas atingidas por secas ou inundações.
- a) VFVV ~~c) FVVV~~
b) VVVF d) VVVV

5. (Enem–Adaptada) Analise o fragmento da reportagem a seguir.

O Google Earth permite obter imagens aéreas do terraço da sua casa, acompanhar com detalhes a trajetória de um furacão, a temível falha geológica de San Andreas, na Califórnia, ou até mesmo passear pelo Grand Canyon. A nova tecnologia levou a



dennizn | Adobe Stock

Organização Australiana para a Ciência Nuclear e a Tecnologia a pedir ao Google que censurasse as imagens, tal como já fez com fotos aéreas da Casa Branca, na capital americana. O diretor de operações do organismo australiano se mostrou preocupado, não tanto pelas informações disponíveis atualmente, mas sim pelo futuro de uma tecnologia que pode ir longe demais: “Para nós, parece ser importante saber até onde esta tecnologia pode levar”.

Disponível em: www5.estadao.com.br. Acesso em: 28/07/2012.

O avanço das técnicas cartográficas trouxe como consequência um maior detalhamento das informações sobre o mundo. A restrição de alguns países ao amplo acesso a essas informações ocorre porque eles:

- a) tentam proteger as bases de dados patenteadas por algumas empresas nacionais, resguardando seus direitos econômicos.
- b) receiam divulgar suas riquezas nacionais, tornando-se alvos fáceis para a agenda de expansão e exploração das multinacionais.
- c) pretendem ocultar dados econômicos cartografados de natureza sigilosa, muito úteis nas negociações de acordos aduaneiros.
- ~~d) temem ficar expostos a ataques de potenciais inimigos, pela exibição de sua geografia e de seus pontos militares e civis.~~
- e) almejam manter segredo sobre o potencial atômico que cada nação desenvolve em suas usinas nucleares, evitando sanções da ONU.



**PRAZER
DE
LER**[®]

ISBN 978-858168829-9



9 788581 688299