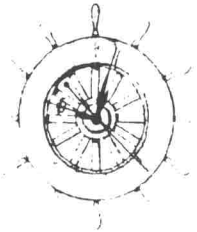
Profª Fernanda
Introdução à Cartografia
7 cóp.

JOAN DASH



O PRÊMIO DA LONGITUDE

Ilustrações
Dušan Petričić

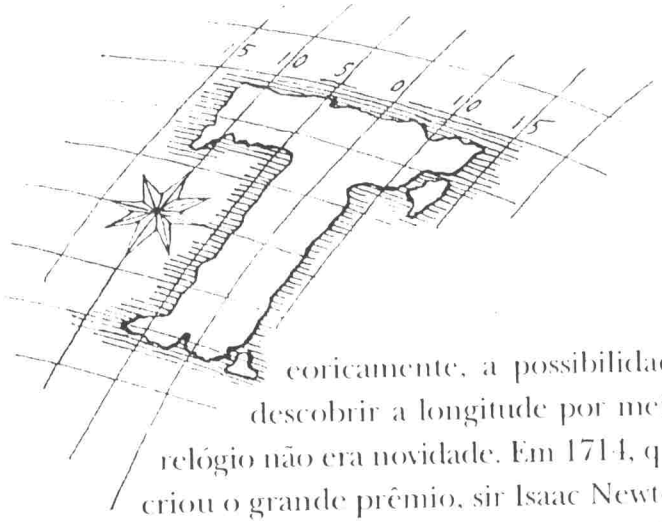
Tradução
Manoel Paulo Ferreira

Revisão técnica
Eugênio Neiva

CIA. DAS LETRAS

2

UMA REVOLUÇÃO NA CARTOGRAFIA



Teoricamente, a possibilidade de se descobrir a longitude por meio de um relógio não era novidade. Em 1714, quando se criou o grande prêmio, sir Isaac Newton declarou que, "para determinar a longitude no mar, houve vários projetos, corretos em teoria, mas difíceis de executar [...] Um é com um relógio que marque a hora com exatidão. Mas, devido ao movimento do navio, à variação de temperatura e umidade, e à diferença da gravidade em diferentes latitudes, ainda não se construiu esse relógio".

Vários projetos de relógios náuticos tinham sido apresentados à Comissão da Longitude, mas nenhum deles

era capaz de sobreviver a tempestades. Os mais precisos tinham pêndulo, que até mesmo a oscilação comum de um navio fazia balançar descontroladamente, tornando necessários vários dias em terra para acertá-los. Os que usavam o balancim no lugar do pêndulo não eram famosos pela precisão. No entanto, o projeto era correto em teoria: difícil de executar, mas teoricamente possível, desde que se compreenda a natureza da longitude.

Para imaginar linhas de longitude que dividem a Terra de um pólo ao outro, primeiro é preciso conceber a Terra como um globo. Pitágoras, no século VI a.C., chegou a essa conclusão, provavelmente porque viu navios desaparecendo no horizonte. As pessoas começaram a tentar avaliar o tamanho desse globo. No século III a.C., um grego chamado Eratóstenes fez isso: com seu intelecto brilhante, concentrando-se na análise geométrica da sombra do Sol, ele calculou em 40 mil quilômetros o perímetro do equador. Os seus métodos, em essência, eram os mesmos que se utilizam atualmente, e o resultado, hoje, é o mesmo: 40 076,5 quilômetros.

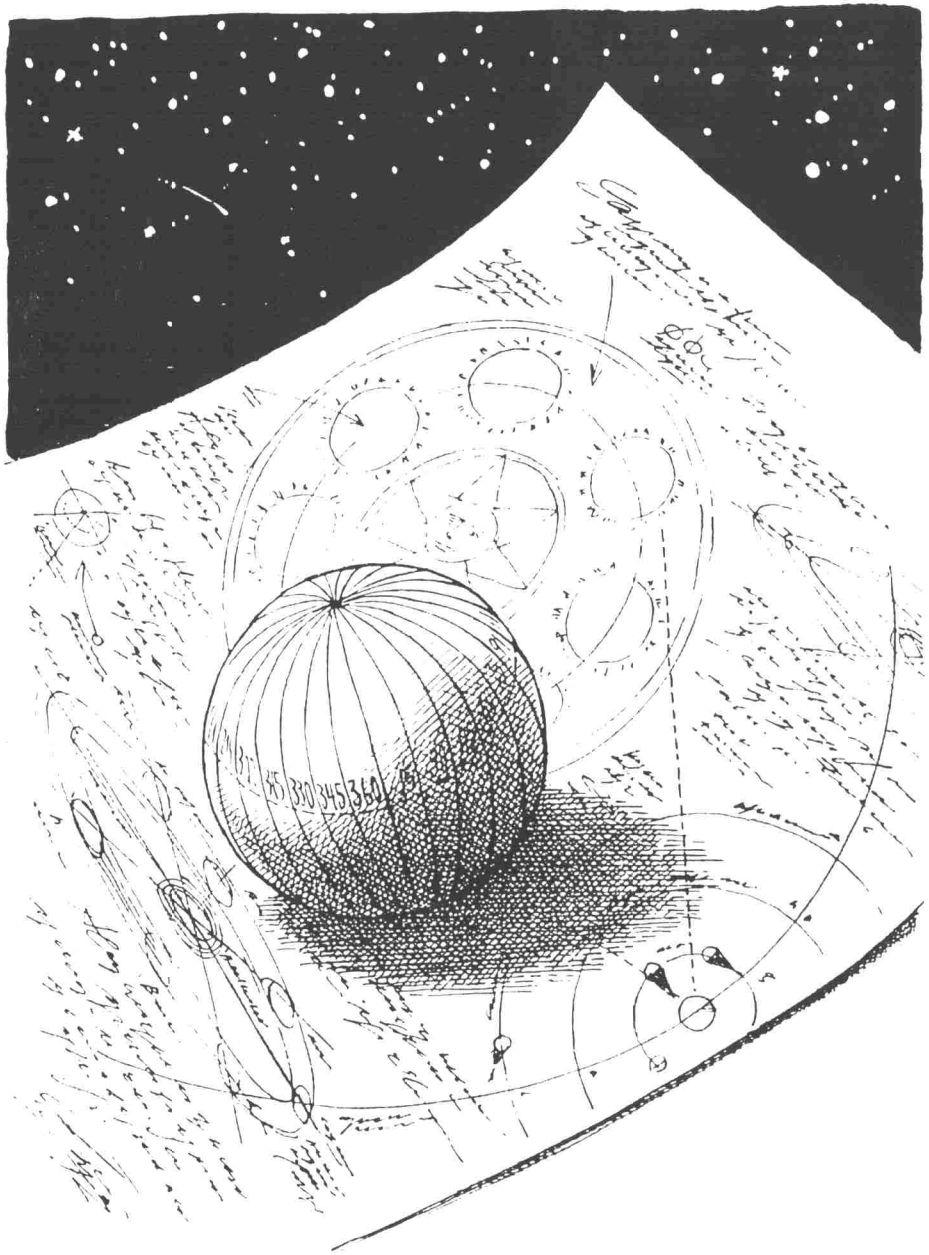
Como agora era vista como um globo, a Terra podia ser dividida em metades, uma ao norte e a outra ao sul da linha divisória. No século II da era cristã, o grego Cláudio Ptolomeu publicou uma *Geografia* em oito volumes, em que a Terra aparecia marcada por linhas paralelas ao equador — as latitudes — e por linhas no sentido do comprimento — as linhas da longitude. A noção que ele tinha do Mediterrâneo e da sua costa era notavelmente precisa. Afinal de contas, essa região era o seu próprio quintal, e

era bem explorada. Mas o resto do mundo desenhado por Cláudio Ptolomeu era vago, e nos séculos que se seguiram não houve progresso — pelo contrário, a precisão dos mapas diminuiu.

Com a invenção da imprensa por Gutenberg, não muitos anos antes de Cristóvão Colombo partir rumo às Américas, tornou-se possível substituir os mapas feitos à mão por mapas impressos. Pintados à mão em cores fortes, às vezes com destaques em ouro ou prata, continham uma vasta quantidade de informações erradas, mas eram mais baratos e mais fáceis de encontrar do que os anteriores. Os editores agora só precisavam de bons mapas para copiar, e a necessidade era premente.

Com as inúmeras descobertas no Novo Mundo, os monarcas europeus reivindicavam muitas terras estrangeiras. Mas nenhum deles era capaz de localizar o que reivindicava. Ninguém conseguia dizer onde os novos lugares se situavam em relação aos antigos, e ninguém conhecia a dimensão do grande mar que separava a Europa das Américas.

Foi só no século XVII que a arte da cartografia se tornou uma ciência. A transformação teve início longe da Terra, na escuridão gelada do espaço interplanetário. O físico e astrônomo italiano Galileu, ao aperfeiçoar um invento anterior, desenvolveu um potente telescópio astronômico. Auxiliado por esse instrumento, fez uma descoberta extraordinária, uma espécie de relógio celeste. Descobriu que o planeta Júpiter tem, na sua órbita, quatro luas invisíveis a olho nu. Essas quatro luas se movem ao redor de Júpi-



ter num desfile majestoso, ora aparecendo, ora desaparecendo atrás do planeta. E como Júpiter está muito distante da Terra, pode ser avistado de qualquer ponto do nosso planeta. É isso que faz dele um relógio celeste, com as luas como ponteiros.

Em 1612, Galileu elaborou tabelas com a posição das luas em horas diferentes da noite — tabelas que podiam ser preparadas com vários meses de antecedência e utilizadas para informar a hora em dois locais simultaneamente. Esse avanço foi crucial para o conhecimento da longitude, que traduz espaço em tempo da seguinte forma:

Por convenção, o globo terrestre se divide em 360 graus. Imaginemos esse globo como uma maçã cortada em fatias fininhas. As linhas que separam as fatias, ou seções, são as longitudes, também chamadas de meridianos.* Estendem-se de pólo a pólo, passando pelo equador.

Ao girar sobre o seu eixo, a Terra faz uma rotação completa de 360 graus a cada 24 horas. Isso significa quinze graus por hora, ou um grau a cada quatro minutos.

Assim, cada seção tem a sua vez de se opor ao Sol, de modo que, do momento em que uma seção passa por ele até a passagem da seção seguinte, transcorrem quatro minutos. A cada grau de longitude que viajarmos para oeste, o meio-dia local será quatro minutos mais tarde. E para cada grau de longitude que viajarmos para leste, o meio-dia local será quatro minutos mais cedo. Portanto, saber a longitude é simplesmente uma questão de saber a hora em dois lugares ao mesmo tempo. Assim que Galileu deu ao mundo o relógio celeste, isso se tornou possível.

No final do século XVII, quando nasceu a cartografia moderna, a França foi o primeiro país a criar um projeto organizado de elaboração de mapas com base científica. As expedições planejadas por sua Academia de Ciências saíram pelo hemisfério ocidental equipadas com instrumentos e cartas de navegação. Ao chegarem a Guadalupe, por exemplo, os astrônomos franceses procuravam em terra uma área plana para montar seus instrumentos. "Atirando no Sol", ou seja, observando a altura acima do horizonte do Sol do meio-dia, determinavam a latitude em que se encontravam, bem como a hora local exata. Faziam isso com o auxílio de um quadrante e consultando tabelas que corrigiam os movimentos sazonais do Sol — mais alto no verão, mais baixo no inverno.

O método era muito semelhante ao empregado pelos antigos. As tabelas existiam havia séculos e o quadrante era um descendente direto do astrolábio. Mas os nossos astrônomos-cartógrafos em Guadalupe tinham uma coisa que o mundo antigo desconhecia: o telescópio. À noite, usavam-no para monitorar os movimentos das luas de Júpiter. Ao comparar o que viam através das lentes com os gráficos trazidos de casa, ficavam sabendo a hora em Paris. Já tinham descoberto a hora local exata e agora a diferença entre a hora de Paris e a de Guadalupe lhes dizia a longitude em que se encontravam.

Expedições desse tipo, patrocinadas pelas grandes potências européias, foram gradualmente transformando o mapa e o globo: fixaram fronteiras internacionais e loca-

lizaram ilhas remotas, situando-as numa longitude e numa latitude. Foram as luas de Júpiter, o relógio celeste, que possibilitaram a descoberta da longitude ao informar a hora em dois locais ao mesmo tempo.

De todo modo, para os navegadores, o relógio celeste não servia de nada. Observar as luas de Júpiter significava focalizar um minúsculo ponto luminoso no céu com um telescópio primitivo, o que, se já era bem difícil em terra, estava fora de questão no convés oscilante de um navio. Para o marujo, nada havia mudado: a longitude continuava sendo o seu inimigo mortal.

Ainda assim, Harrison acreditava que seria capaz de determinar a longitude e fisgar o prêmio com um relógio náutico. Um relógio que não apenas funcionasse no mar, mas que o fizesse com precisão. Era essa a palavra-chave: precisão. De acordo com os termos do prêmio, o aparelho ou invento tinha que sobreviver a uma viagem às Índias Ocidentais, um teste de cerca de seis semanas no mar. E, no final da viagem, devia mostrar a longitude do porto de destino, com uma margem de erro de meio grau de longitude, ou dois minutos de tempo.

Para ver como isso funciona, basta considerar um erro de três segundos por dia e multiplicar por seis semanas ou quarenta dias. O resultado são exatos dois minutos; portanto, numa viagem da Inglaterra para o Caribe, o relógio premiado deveria ter uma exatidão de três segundos por dia. Evidentemente, isso era impossível, visto que os melhores relógios eram os de pêndulo, que só funcionariam no mar em total calmaria.

Harrison tinha em mente algo diverso, que descreveu no seu manuscrito de 1730. Queria um relógio sem um pêndulo que oscilasse no sentido habitual. Em seu lugar haveria um conjunto de barras oscilantes, controladas por molas helicoidais, independentes e contrabalançadas para resistir aos movimentos do navio. Um relógio desse tipo não existia e talvez nunca houvesse sido sequer imaginado. Se Harrison tivesse feito o seu aprendizado da maneira usual, com um mestre, provavelmente também não o imaginaria. Aprenderia o que o mestre tivesse para ensinar, faria o que lhe ensinariam e faria bem, ganhando tranqüilamente a vida — sem riscos, sem o perigo de fracassar, sem ser compelido a pensar em termos novos e não convencionais.

Ele agora pensava em como manteria a sua família e a de James enquanto os dois construíam o relógio. Para dar certo no mar, deveria ser mais resistente que os relógios de madeira; logo, muitas das peças teriam que ser de bronze. Eles precisariam contratar artesãos com experiência em trabalho em metal, o que acarretaria mais despesa. A sua esperança era que a Comissão da Longitude, se fosse abordada da maneira correta, lhe desse um empréstimo ou um subsídio — não muito, pois os Harrison viviam com simplicidade. Mas não podiam viver de brisa.

O manuscrito de 1730, com 22 páginas, expõe todo o seu trabalho recente — "nos últimos três anos [...] construí um relógio mais exato do que se pode imaginar, considerando o imenso número de segundos que há num mês, espaço de tempo em que ele não varia mais de um segundo [...] portanto, tenho certeza de que sou capaz de

ajustá-lo em dois a três segundos de atraso por ano. E continuará assim preciso pelos próximos quarenta ou cinqüenta anos ou mais".

Sabendo que os grandes homens que esperava encontrar talvez não acreditassem nessa alegação, incluiu diagramas do seu pêndulo-grelha e outros inventos a fim de convencê-los. No entanto, eles poderiam ficar impressionados com as suas invenções e mesmo assim se recusar a acreditar que ele fosse capaz de construir um relógio náutico. E também havia a possibilidade de simplesmente se recusarem a recebê-lo e de ele não ter oportunidade para apresentar suas alegações, seus diagramas e seu pedido de empréstimo.

Eram homens ocupados e importantes, com títulos de prestígio. Segundo a Lei da Longitude, que a criou, a Comissão da Longitude era composta pelo Astrônomo Real,* o presidente da Sociedade Real,* o presidente da Câmara dos Comuns, o diretor da Trinity House (o serviço britânico de faróis), o ministro da Marinha, o ministro do Comércio, o chefe do almirantado, os almirantes das esquadras Vermelha, Branca e Azul, três professores de matemática de Oxford e Cambridge e dez deputados.

O ilustre grupo já tinha recebido propostas. Muitas foram enviadas por vigaristas e idiotas, que freqüentemente apresentavam ao mesmo tempo os seus planos para calcular a quadratura do círculo ou para construir máquinas de moto-contínuo. Os jornais usavam a expressão "descobrir a longitude" como sinônimo de busca do impossível. Pior que impossível: havia nela uma insinuação de loucura. O artista William Hogarth, em sua série de telas *A car-*

reira do libertino, mostra uma cena de manicômio com pacientes sem roupa contorcendo-se num chão nu, enquanto um louco rabisca na parede os seus cálculos para descobrir a longitude no mar. Até 1730 a Comissão não tinha recebido nada que tivesse valor.

O manuscrito de Harrison era constituído de 29 partes: as primeiras 24 descreviam os relógios de precisão e as cinco restantes eram dedicadas ao "relógio náutico". Havia numerosos detalhes nessas últimas cinco partes, mas muita coisa não foi incluída, pois a lei de patentes ainda engatinhava e Harrison teve medo de que lhe roubassem as idéias. Além disso, o texto foi escrito num estilo curioso. John Harrison era capaz de explicar suas idéias em voz alta de forma perfeitamente clara. Mas, assim que se punha a escrever, começava como que a gaguejar, repetindo-se, fazendo ressalvas, se contradizendo e soterrando o que queria dizer num amontoado de parênteses. Com a idade, essa característica piorou. Perto do fim da vida, redigiu um panfleto cuja sentença inicial se estendia por 25 páginas quase sem pontuação e parava abruptamente, sem nenhuma razão aparente.

Sem se dar conta dessa falha, ele assinou o manuscrito de 1730 com uma caligrafia grande e floreada e enormes letras maiúsculas. O orgulho que sentia pelo trabalho transpareceu na assinatura. Acreditava entusiasticamente e de modo inabalável nos seus relógios — caso contrário, não teria a ousadia de viajar a Londres, lugar que não conhecia e que não conseguia sequer imaginar como era. Despediu-se da mulher e do filho recém-nascido, James, e partiu.