



## **A ELABORAÇÃO DE UMA NOVA DESCRIÇÃO GERAL DA TERRA NOS PRIMEIROS SÉCULOS DA ÉPOCA MODERNA (1522 – 1780)**

**RESUMO:** Na passagem entre os séculos XV e XVI, ocorreu uma grande mudança no campo da Geografia, como resultado das navegações marítimas e explorações empreendidas por cidades e reinos da Europa. Iniciou-se então um longo processo de reconhecimento, descrição e representação das terras, oceanos, mares e diferentes regiões da Terra. Este artigo tem por objetivo identificar os principais avanços nesse processo de elaboração de uma nova descrição geral da Terra, desde o início do século XVI, até fins do século XVIII, quando as explorações chegaram aos limites alcançáveis com os conhecimentos e as técnicas então disponíveis. A pesquisa iniciou-se com a identificação de grupos de interesses ou organizações envolvidos com o tema “descrição geral da Terra”, no princípio do século XVI: especialistas agregados pela navegação e comércio ultra-marinhos, letrados renascentistas e produtores de mapas, globos e atlas; e seguiu com a identificação de novas organizações ou grupos de interesse envolvidos com o tema, ao longo do período considerado. Ao final desse processo, estava concluído o debate sobre a forma do planeta, um esferoide oblato, tendo em vista a medição de um grau de meridiano em diferentes latitudes, o que também permitiu novas estimativas do seu raio. Reconheceu-se a extensão do Oceano Pacífico e a unidade daquelas terras e ilhas como a quinta parte do mundo: a Oceania. As explorações alcançaram os limites estabelecidos pelas regiões polares e os aprimoramentos dos métodos e instrumentos para cálculo da latitude e da longitude permitiram novas representações dos continentes, arquipélagos, oceanos e mares na superfície da Terra.

**Palavras-chave:** História do Pensamento Geográfico; Cosmografia; Geografia Geral; Mapas do mundo.

## **THE DRAFTING OF A NEW GENERAL DESCRIPTION OF THE EARTH IN THE FIRST CENTURIES OF MODERN AGE (1522 - 1780)**

**ABSTRACT:** In the passage between the fifteenth and sixteenth centuries, a major change occurred in the field of Geography as a result of sea voyages and explorations undertaken by cities and kingdoms of Europe. Then began a long process of surveying, description and mapping of lands, oceans, seas, and different regions of the Earth. This article aims to identify the main advances in the process of drafting a new overview of the Earth, since the beginnings of sixteenth century, until the late eighteenth century when explorations reached the limits achievable with the knowledge and techniques then available. The research has begun with the identification of interest groups or organizations involved with the topic "overview of the Earth" at the beginning of the sixteenth century: specialists aggregated for navigation and ultra-marine trade, renaissance scholars and producers of maps, globes and atlases; and followed with the identification of new organizations or interest groups concerned with the issue over the period considered. At the end of this process was concluded the debate on the figure of the Earth: an oblate spheroid, as a result of measuring one degree of a meridian line at different latitudes, which also allowed new estimates of its radius. It was recognized the extent of the Pacific Ocean and the unity of that lands and islands as the fifth part of the world: Oceania. Explorations

reached the limits established by the polar regions and the improvements of methods and tools to calculate the latitude and longitude allowed new representations of continents, islands, oceans and seas on the surface of the Earth.

**Keywords:** History of Geographical Thought; Cosmography; General Geography; World maps.

## **EL ESTABLECIMIENTO DE UNA NUEVA DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA TIERRA EN LOS PRIMEROS SICLOS DE LA EDAD MODERNA (1522 - 1780)**

**RESUMEN:** En el paso de los siglos XV y XVI, hubo un gran cambio en el campo de la Geografía, como consecuencia de las navegaciones marítimas y exploraciones realizadas por las ciudades y los reinos de Europa. Luego empezó un largo proceso de reconocimiento, descripción y representación de las tierras, de los océanos y mares y de las diferentes regiones de la Tierra. Este artículo tiene por objetivo identificar los principales avances en el proceso de elaboración de una nueva descripción general de la Tierra, desde principio del siglo XVI hasta los finales del siglo XVIII, cuando las exploraciones llegaron a los límites alcanzables con los conocimientos y técnicas entonces disponibles. La investigación empezó con la identificación de grupos de interés o organizaciones involucradas con el tema "visión general de la Tierra", en los principios del siglo XVI: especialistas agregados para la navegación y el comercio ultramarino, los eruditos del Renacimiento y los productores de mapas, globos terrestres y atlas; y siguió con la identificación de las nuevas organizaciones o grupos de interés involucrados con el tema, durante el período considerado. Al final de este proceso se completó el debate sobre la forma del planeta, un esferoide oblato, debido a la medición de un grado de meridiano en distintas latitudes, que también permitieron nuevas estimaciones de su radio. Se reconoció la magnitud del Océano Pacífico y la unidad de las tierras e islas como la quinta parte del mundo: Oceanía. Las exploraciones alcanzaron los límites establecidos por las regiones polares y las mejoras de los métodos y herramientas para calcular la latitud y longitud permitieron nuevas representaciones de los continentes, islas, océanos y mares en la superficie de la Tierra.

**Palabras Clave:** Historia del Pensamiento Geográfico; Cosmografía; Geografía General; Mapas del mundo.

## **INTRODUÇÃO**

Na passagem entre os séculos XV e XVI, início da Idade Moderna, a disciplina que hoje denominamos "Geografia" integrava um campo mais amplo na "árvore do conhecimento" então reconhecida – a "Cosmografia" – e passou por uma grande mudança, quanto à compreensão sobre as dimensões e as feições gerais da superfície da Terra, em termos de terras emersas, oceanos, mares e diferentes regiões. Reijer Hooykaas (1987) definiu essa mudança como uma "revolução geográfica".

A visão geral elaborada por Cláudio Ptolomeu, em sua *Geografia*, ainda na Antiguidade, resgatada pelos europeus junto aos bizantinos, passou a ser confrontada por outra descrição do mundo mais próxima da realidade que então se descortinava, em decorrência de relatos, medições e representações resultantes das explorações e navegações promovidas ou apoiadas por cidades ou reinos da Europa, desde o começo do século XV.

É objetivo deste estudo caracterizar de forma sintética o longo processo de elaboração dessa visão geral do mundo, a partir da ruptura com a *Geografia* de Ptolomeu, no começo do século XVI, até fins do século XVIII, quando os europeus levaram as explorações aos extremos da superfície da Terra alcançáveis com os recursos à época disponíveis, reunindo as informações necessárias para formar uma nova visão geral da superfície da Terra.

Mais especificamente, trata-se do período compreendido entre duas importantes viagens transoceânicas: a primeira circunavegação da Terra, idealizada por Fernão Magalhães e empreendida entre os anos de 1519 e 1522; e a terceira expedição exploratória e científica comandada por James Cook e seus oficiais, nos anos de 1776 a 1780.

Em termos de procedimentos de pesquisa, procurou-se levantar os principais avanços e discussões ocorridos em torno do tema “descrição geral da Terra”, núcleo temático fundamental da própria Geografia, tendo em vista contribuições de grupos de interesses ou organizações que consideravam com destaque essa questão, a exemplo de cosmógrafos, letrados renascentistas e produtores de mapas, atuantes no início do período considerado.

Esses avanços aconteceram em um contexto mais amplo, em termos de cultura, conhecimento e artes técnicas, onde são reconhecidos três grandes movimentos de renovação: o “Renascimento”, a “Revolução Científica” e o “Iluminismo”. Burke (2003) traça um amplo painel desse período, em que caracteriza as transformações dos conhecimentos, discutindo as antigas e as novas instituições emergentes, bem assim aspectos quanto à localização, classificação, controle, comercialização e aquisição do conhecimento. Nesse contexto mais amplo, pode-se situar a importância dada ao tema e os confrontos suscitados em torno de diferentes interpretações e representações.

Este estudo dá continuidade ao projeto de pesquisa “História do Pensamento Geográfico”, executado pelo autor no período de 2007 a 2010, do qual resultaram dois outros trabalhos já publicados e que se encontram indicados nas referências. Essa pesquisa foi motivada principalmente pelo exercício da docência no Curso de Geografia oferecido pela Universidade Federal do Piauí, em especial no ministério da disciplina “Evolução do Pensamento Geográfico”.

## **UMA “REVOLUÇÃO GEOGRÁFICA”: A RUPTURA COM A *GEOGRAFIA* DE PTOLOMEU (1487 - 1522)**

Veloso Filho (2012) procurou caracterizar essa mudança no campo dos conhecimentos geográficos, ocorrida na passagem entre os séculos XV e XVI. Documentos oficiais, relatos de viajantes e cartas de diversos tipos resultantes das grandes viagens empreendidas nesse período configuraram uma ruptura com a *Geografia* de Ptolomeu e iniciaram um processo de elaboração de uma nova descrição do mundo, que se estendeu pelos séculos seguintes:

No período entre os anos de 1487 e 1522, os europeus completaram o reconhecimento da costa oeste e contornaram a África; ingressaram no Índico e promoveram o reconhecimento geral de áreas costeiras e de arquipélagos desse oceano e dominaram as suas principais rotas de navegação; atravessaram e estabeleceram rotas de navegação no Atlântico; encontraram um novo continente e reconheceram partes dessas terras; avançaram pelo oceano Pacífico e empreenderam a primeira circunavegação da Terra.

As navegações e as explorações empreendidas pelos europeus resultaram na expansão do conhecimento sobre a forma, as dimensões e as feições gerais da superfície da Terra. Os relatos sobre essas expedições e os mapas então elaborados permitiram a superação da descrição do mundo herdada da Antiguidade e marcam o início da elaboração de uma nova visão do mundo; são os principais elementos da ruptura que se estabeleceu nesse campo do conhecimento.

As cartas e relatórios de Colombo aos reis da Espanha, de Vespúcio ao seu patrono florentino e dos membros da esquadra de Cabral ao rei D. Manoel, dentre tantos outros documentos então elaborados, seguem a tradição de relatos de viagens e de descrições de povos e de regiões originadas na Antiguidade e constituem uma das fontes primárias para a elaboração de mapas e a tomada de decisões nas cortes envolvidas.

Um conjunto de cartas elaboradas naquele período ilustra as novas concepções sobre a superfície da Terra: o mapa-múndi de Martellus, com o contorno da África; o globo e o mapa-múndi de Behaim; o portulano de La Cosa, com o contorno da África e as ilhas descobertas pelos castelhanos (partes da Ásia na sua concepção); o planisfério português obtido por Cantino, com o contorno das terras descobertas à Oeste e maior detalhamento da África e da porção sul da Ásia, banhada pelo Índico; o mapa-múndi de Waldsemüller, denominando de América parte das terras descobertas ao sul da linha equinocial; assim como o mapa-múndi de Schöner, mostrando uma passagem para a Ásia ao sul da América; e a carta geral de Diego Ribero, que consolidou os avanços nos conhecimentos obtidos naquele curto período de quatro décadas (VELOSO FILHO, 2012, p. 24-25).

Esses documentos geográficos marcam a ruptura com uma visão elaborada desde a Antiguidade e trazem, em diferentes medidas, indicações do início de uma nova descrição do mundo, compatível com uma

mentalidade que se formava, no sentido de valorizar a experiência ou o conhecimento empírico da realidade, utilizando-se dados obtidos de acordo com um procedimento pré-estabelecido, com o uso de instrumentos adequados e mediante registros organizados dos fatos observados. Passava-se a evitar ou minimizar o recurso a elementos marcadamente especulativos ou motivos exclusivamente decorativos, ainda marcantes nos textos, cartas e atlas renascentistas.

Os documentos acima apontados constituem exemplos dessa ruptura e do início de uma nova descrição da Terra. A carta-portulano do mestre Juan de la Cosa, desenhada em 1500, representa as novas terras encontradas por iniciativas dos castelhanos, a partir da primeira expedição de Cristóvão Colombo. Contudo, a indicação de uma grande mancha de terras ainda reflete o compromisso do autor com a interpretação conjectural do almirante de que essas terras poderiam ser partes da Ásia alcançadas com a sua ousada estratégia de navegar no rumo do poente.

O planisfério português anônimo de 1502, dito “de Cantino”, foi desenhado com base nos dados obtidos nas viagens exploratórias e nos diversos documentos delas decorrentes. Há muitas lacunas de informações, devido ao desconhecimento da matéria. Marca sem hesitações o início de um novo processo de descrição da Terra.

A *Carta Universal* de Diego Ribero, de 1529, reuniu as informações adquiridas em décadas de navegações e explorações geográficas, inclusive aquelas resultantes da expedição de Magalhães, e propôs uma nova representação da superfície da Terra. Foi desenhada no estilo de uma carta náutica e decorada com motivos técnicos e científicos, em substituição aos temas ilustrativos ou fantasiosos que até então predominavam nesses documentos. Constitui um modelo de representação da realidade que será aprimorado e complementado nos séculos seguintes.

Antes de avançar, cabe ainda discutir brevemente a questão do cálculo de posições na superfície da Terra. Desde a Antiguidade, os povos estimavam as latitudes, posições no sentido Norte-Sul, considerando a determinação da altura no firmamento de uma estrela polar, com o uso de algum instrumento.

As longitudes (posições no sentido Leste-Oeste) poderiam ser estimadas com base na observação de eclipses da Lua ou do Sol. A hora local do início de um eclipse permite estimar as distâncias no sentido Leste-Oeste, entre diferentes pontos onde foram feitas observações. A falta de instrumentos que determinassem com precisão as horas sempre dificultou o cálculo dessa posição.

Esse cálculo se torna mais difícil para o caso de navegantes devido à instabilidade das embarcações em alto-mar ou às condições do tempo, mas a observação dos astros sempre foi empregada na navegação. Esse processo de posicionamento era empregado, conforme a situação, juntamente com observação de outros indícios, como a presença de aves, peixes ou algas; a sondagem da profundidade e dos sedimentos ou referências oferecidas pelas linhas costeiras ou ilhas marítimas.

Os europeus navegavam o Mediterrâneo empregando principalmente o método “rumo e estima”, isto é, navegar com um rumo dado e com um destino cuja distância é previamente conhecida. O rumo era definido pelos ventos principais, conhecidos desde a Antiguidade e registrados numa “rosa-dos-ventos”. A distância percorrida era avaliada com o emprego de uma corda com nós e o uso de uma ampulheta, que permitia uma aproximação da velocidade com a qual navegavam. A observação dos astros ou de marcos costeiros complementava esse método.

Ao final do século XIII, de acordo com Aczel (2002) os europeus passaram a empregar a bússola magnética, decisiva na determinação mais precisa de tais rumos, o que permitiu que a navegação continuasse pelo ano inteiro naqueles mares. Possibilitou ainda o aprimoramento do desenho de cartas náuticas, também chamadas de cartas portulano ou portulanos, e de roteiros de navegação (portulanos propriamente ditos). Esses instrumentos (bússola, cartas náuticas e portulanos) marcaram uma revolução na arte de navegar.

A navegação no Atlântico, a partir das primeiras décadas do século XV, afastando-se dos mares, áreas costeiras e arquipélagos conhecidos, exigiu o aprimoramento do cálculo de posições. Passou-se a recorrer cada

vez mais às observações astronômicas para esses fins. Empregava-se o quadrante para medir a altura da estrela polar e situar a posição do navio em relação aos paralelos de locais conhecidos. Tendo em vista que essa estrela não se encontra exatamente sobre o Polo Norte, foram então elaborados “regimentos” explicando as regras de uso da altura dessa estrela para o cálculo da latitude.

Ao assumir o trono, em 1485, d. João II criou uma “junta de matemáticos”, que teve como membros mais conhecidos Martin Behaim, José Vizinho e Abrão Zacuto. Dentre as contribuições desses especialistas, adaptações e melhorias de instrumentos náuticos (quadrante, astrolábio e balestilha), a proposição de um método para cálculo da latitude observando a altura do Sol ao meio dia e a elaboração de regimentos.

A celebração do Tratado de Tordesilhas, em 1494, fixa a área de jurisdição de cada um dos reinos ibéricos, considerando a linha de polo a polo que passa a 370 léguas das ilhas de Cabo Verde, para a parte do poente. Esse tratado demonstra a necessidade e a importância do cálculo de posições na superfície da terra, assim como a expectativa da fabricação de instrumentos e da proposição de métodos adequados para estimativas aceitáveis dessas posições.

## **DESCRIÇÕES E REPRESENTAÇÕES DAS TERRAS E MARES DO MUNDO NO SÉCULO XVI**

Assim como no século anterior, também no século XVI, os principais avanços na descrição geral da Terra resultaram das navegações e explorações empreendidas por portugueses e espanhóis. Entretanto, antes do final desse século, outros países da Europa - Holanda, Inglaterra e França - passaram a confrontar o domínio dos ibéricos.

Na Europa, no início do século XVI, pelo menos três grupos de interesse ou organizações consideravam com destaque o problema da descrição geral da Terra (esses grupos não eram exclusivos e havia grandes intercâmbios entre seus membros):

- especialistas diversos (matemáticos, viajantes, navegadores, pilotos, mestres de fazer cartas ou fabricar instrumentos, cronistas, cosmógrafos) agregados pelos interesses da navegação e do comércio ultramarinhos, em torno de organizações então criadas para controle dessas atividades, em cidades ou reinos da Europa, especialmente em Portugal e na Espanha;
- letrados renascentistas, reunidos em grupos formais ou informais de estudiosos, atuantes em colégios, academias ou universidades então existentes e empenhados na discussão de autores clássicos (Antigos) e na atualização desses conhecimentos;
- produtores de mapas, indivíduos ou empresas vinculados à nascente indústria editorial e gráfica, empenhados no desenho, gravação, ilustração, impressão e comercialização de mapas, globos ou conjuntos de mapas, coleções que passaram a ser chamadas de “atlas”.

Na história de Portugal, são conhecidas as estruturas físicas (estaleiros, armazéns, oficinas, arsenais e fortificações) e administrativas (governos, casas comerciais e feitorias) erigidas com a finalidade de apoio e controle da navegação e do comércio ultramarinhos, conforme o Centro Virtual Camões (2010). A Casa da Índia de Lisboa, fundada em 1501, reunia os especialistas e controlava os conhecimentos relacionados com a navegação e o comércio externo. O citado planisfério português anônimo, de 1502, dito “de Cantino”, resulta desses esforços.

Os reis de Portugal também estabeleceram privilégios de “produzir e examinar instrumentos de navegação e cartas de marear”, concedido, dentre outros, a Lopo Homem e a seu filho André, em 1517. Lopo Homem foi um dos membros, pelo lado português, da junta de especialistas reunida em Badajoz-Elvas para

discutir a posse das Molucas, em 1524, tendo em vista o prolongamento da linha demarcatória estabelecida pelo Tratado de Tordesilhas, na parte do Oriente.

O cargo de “cosmógrafo do reino”, responsável pelos regimentos de navegação, pelo ministério de aulas de matemática para oficiais e pilotos e pelo exame de fabricantes de instrumentos náuticos e de cartas de marear, foi criado em 1529. Pedro Nunes ocupou esse cargo até sua morte, em 1578. Foi substituído por Tomás de Orta, auxiliado por João Baptista Lavanha, que passou a exercer o cargo, a partir de 1596.

A Espanha tornou-se a grande potência do século XVI. Foi também pioneira na promoção das ciências, em especial da Cosmografia, e de suas aplicações nos interesses do império, como indica a criação de organismos diversos, a exemplo da Casa de Contratación e Tribunal das Índias de Sevilha, criada em 1503, a Junta das Índias (1516), transformada em Conselho das Índias (1524) e a Academia de Matemáticas da Corte (1582). Martínez (2010) discute a criação desses e de outros organismos nesse período do absolutismo espanhol.

A Casa foi presidida inicialmente por d. Juan Rodriguez da Fonseca, bispo da cidade de Burgos e conselheiro do rei. O primeiro cargo científico foi criado em 1508, quando Fernando de Aragão convocou uma junta de especialistas para discutir a elaboração de uma “carta padrão geral”. Ao “piloto-maior” caberia a responsabilidade de produzir e atualizar essa carta-padrão, examinar pilotos, desenhar e corrigir cartas de marear e elaborar roteiros de viagens. O portulano de Juan de la Cosa pode ser considerado a matriz dessa carta-padrão.

A junta de especialistas era formada por Américo Vespúcio, Juan de la Cosa, Juan Diaz de Solis e Vicente Yañez Pinzón. Vespúcio, escolhido como o primeiro piloto maior, ocupou esse cargo até sua morte, em 1512. Seguiram-se Juan Díaz de Solis, Sebastian Caboto, Alonso de Chávez, Rodrigo Zamorano e Andrés Garcia de Céspedes.

O cargo de “cosmógrafo de fazer cartas e fabricar instrumentos” foi criado em 1523 e primeiramente ocupado por Diego Ribero. Em 1519, Nuno Garcia de Torenó recebeu o título de “mestre de fazer cartas”, com a missão específica de confeccionar as cartas de marear utilizadas na esquadra de Magalhães. Também foram nomeados cosmógrafos da Casa, ao longo daquele século: Alonso de Chávez, Diego Gutiérrez, Pedro Mexia, Alonso de Santa Cruz, Sancho Gutiérrez e Diego Gutiérrez (filhos do terceiro cosmógrafo).

Caberia ao “catedrático de cosmografia”, cargo criado em 1552, o ensino da arte náutica, inclusive a elaboração de regimentos e o uso de instrumentos. O cargo foi ocupado por Jerônimo de Chávez, filho de Alonso de Chávez, piloto-maior.

Grande incêndio, ocorrido em 1604, destruiu parte da documentação nela produzida. Contudo, muitas dessas cartas chegaram à posteridade e confirmam a importância desses cosmógrafos na elaboração de uma nova descrição da Terra. Dentre esses documentos, pode-se citar: o planisfério de Giovanni Vespucci, impresso em 1524; a carta de Diego Ribero (1529), o mapa de Alonso de Santa Cruz (1542), o mapa de Sebastian Caboto (1544) e a carta geral de Sancho Gutiérrez (1551).

O Conselho das Índias, conforme Martínez (2010), era o órgão encarregado da administração daquelas possessões e do assessoramento ao rei. Criado por Carlos V, em 1524, foi primeiramente presidido pelo frei Juan Garcia de Loaysa.

Visita de inspeção realizada por Juan de Ovandro, em 1567, apontou graves problemas na administração das Índias e o desconhecimento generalizado sobre as novas terras. Nomeado presidente do Conselho, em 1571, Ovandro propôs a criação de um cargo de “cosmógrafo-cronista maior”, a ser responsável pelo cálculo dos eclipses da lua e outros eventos astronômicos, compilar as rotas de navegação, escrever a história geral das Índias e levantar a história natural das distintas regiões do novo mundo.

Juan López de Velasco foi o oficial ocupante desse cargo, até 1591, quando foi substituído por Juan Arias de Loyola, no posto de cronista, e por Pedro Ambrosio de Ordéiz, como cosmógrafo. Em 1594, esses cargos foram definitivamente separados: “cosmógrafo maior” das Índias e “cronista maior” das Índias. A

perspectiva dos estudos corográficos, que vem desde a Antiguidade, tem na atuação desses cronistas uma referência atualizada no início da Idade Moderna.

Por sua vez, a Academia de Matemáticas, criada em 1582, de acordo com Martínez (2010) tinha como função principal proporcionar maior segurança nas práticas cosmográficas e náuticas, formar os especialistas nessas artes e contribuir na produção de cartas de marear e de instrumentos astronômicos. Deveria também proporcionar o conhecimento e a manutenção das fontes de riqueza, inclusive no novo mundo, e o estudo da ciência da fortificação para fins de defesa territorial da Espanha.

Juan Herrera, matemático e construtor de instrumentos náuticos, foi o primeiro presidente da Academia. Dentre outros assuntos, buscou soluções para o problema do cálculo da longitude.

A esse respeito, Felipe II, tendo em vista a navegação e o conhecimento do seu vasto império, encarregou um grupo de matemáticos que determinasse as longitudes em diversos pontos da América. Contudo, não havia um método confiável para esse cálculo; o procedimento mais empregado, o registro da diferença horária em lugares diferentes no momento de um eclipse, esbarrava na imprecisão dos relógios então existentes. Em 1584, o monarca anunciou um prêmio (gratificação mais subsídio vitalício) a quem propusesse um dispositivo confiável para a determinação de longitudes. Essa solução seria encontrada apenas no século XVIII.

Dentre as importantes contribuições da Espanha, a título de ilustração, pode-se citar Alonso de Santa Cruz (1505-1567). Cosmógrafo da Casa de Contratación desde 1535, sua obra abrangeu o exame e a produção de instrumentos e cartas náuticas, o ensino de cosmografia e navegação, a elaboração de mapas-múndi e de atlas geográficos e a escrita de crônicas históricas.

É de 1542 o seu primeiro mapa-múndi composto de dois círculos representando os hemisférios Sul e Norte da Terra, divididos em 36 segmentos, que poderiam ser reunidos para formar um globo (SANTA-CRUZ, 1542).

Em 1560, como resultado dos esforços de vinte anos, Santa Cruz concluiu o *Islario general de todas las islas del mundo* (SANTA-CRUZ, 1560). Esse atlas geográfico é formado por uma dedicatória ao rei Felipe II, um prólogo, uma breve introdução à cosmografia e uma divisão do mundo em oito regiões, com a apresentação dos respectivos mapas: Índias Ocidentais, Costas do Brasil, Atlântico Norte, Mar Mediterrâneo e adjacências, Mares Vermelho e Pérsico; Províncias de Bengala, Málaca, Sião e China; e Costas da Itália e Mar Negro. Seguem descrições e mapas de penínsulas e ilhas então conhecidas.

Um dos mapas regionais desse atlas, mostrando os extremos do Índico conhecido pelos europeus, está reproduzido na Figura 1.

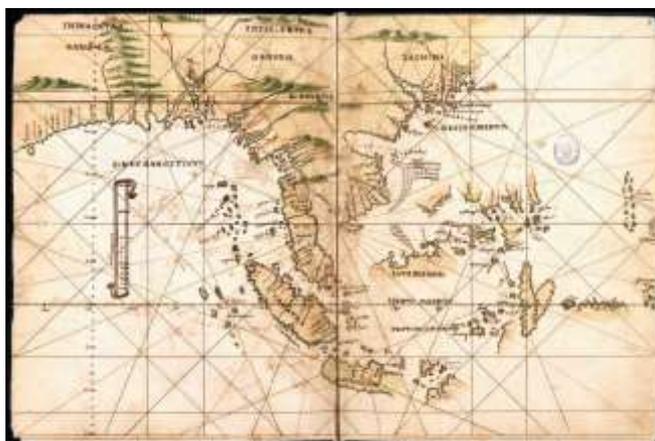


Figura 1 – Islario General. Tabla Septima. Provincias de Bengala y Malaca y Sion y la China y las yslas junto a ellas [...]. Alonso de Santa Cruz, *circa* 1560.

Fonte: disponível em [www.wdl.org](http://www.wdl.org)

Naquele início do século XVI, como indicado anteriormente, além dessa linha de interesses na descrição da Terra, dois outros grupos também atuavam com ênfase nessa temática: os letrados renascentistas e os produtores de mapas e atlas.

Como exemplo de letrados que elaboraram importantes mapas do mundo, no século XVI, além do citado Martin Waldseemüller, pode-se nomear Sebastian Münster e Peter Benewitz (Peter Apianus). Em geral, tinham vínculos com o mundo acadêmico (universidades, academias, colégios ou grupos de estudos reunidos com o apoio de algum mecenas) e procuraram dar contribuições no sentido do resgate e divulgação dos clássicos e na atualização dos conhecimentos sobre a Terra, sintetizados na forma de “cosmografias”.

Sebastian Münster (1488-1552), nascido nas proximidades de Mainz (Alemanha), formou-se na Ordem dos Franciscanos, onde se destacou no estudo da matemática e da astronomia, e completou seus estudos na Universidade de Tübingen. Abandonou a ordem e ingressou na Igreja Luterana. Foi um dos primeiros acadêmicos a proferir palestras sobre Cosmografia, na Universidade de Heidelberg, por volta de 1520 (cf. BURKE, 2003, p. 94).

A sua edição da *Geografia* foi primeiramente publicada em 1540, com suplemento de mapas modernos. Houve mais três edições desse livro. *Cosmografia*, sua obra mais importante, é de 1544, foi reimpressa outras vezes, e constituiu um modelo desse tipo de obra naquele século. O seu mapa-múndi foi um dos poucos a não considerar a existência de uma suposta terra austral, tendo em vista a decisão de buscar a representação da realidade, evitando o apelo a elementos marcadamente conjecturais.

Peter Benewitz (1495-1552) nasceu na Saxônia, iniciou os estudos em Leipzig e os concluiu em Viena. Em 1527, tornou-se professor de Matemática na Universidade de Ingelstadt, Alta Bavária, cargo que ocupou até a sua morte. Publicou trabalhos sobre navegação e astronomia; o seu primeiro mapa-múndi conhecido foi publicado em 1520 e um segundo mapa, na projeção cordiforme, em 1530. A primeira edição de sua *Cosmografia* é de 1544.

Nas últimas décadas daquele século, a atuação do inglês Richard Hakluyt (1553-1616) representa mudanças nesse campo de estudos, no sentido de um conhecimento mais empírico e especializado.

De acordo com Waldman e Wexler (2004), Hakluyt graduou-se e o obteve o título de mestre pela Universidade de Oxford, onde atuou como professor, proferindo palestras sobre Cosmografia. Ordenado pela Igreja Anglicana, em 1583, serviu como capelão na embaixada do seu país na França, por cinco anos.

Retornando ao seu país, atuou também na promoção de colônias e na exploração da América do Norte, com resultados no estabelecimento de Jamestown, em 1606, e na criação de uma companhia para investigar a “Passagem do Noroeste”, suposta rota marítima entre o Atlântico e o Pacífico, pelo Ártico, contornando o norte da América.

Escreveu uma obra importante para a disseminação do conhecimento geográfico. Seu livro mais reconhecido – *Principal Navigations, Voyages, Traffics, and Discoveries of the English Nation* - foi publicado em 1589.

Na terceira grande linha de interesse sobre a descrição geral da Terra, formada pelos produtores de mapas, globos e atlas, pode-se indicar três nomes de destaque atuantes no século XVI: Gerardus Mercator (Gerhard Kremer), Abraham Ortelius (Abraham Ortell) e Jodocus Hondius (Joost de Hondt).

Mercator (1512-1594) nasceu na cidade de Rupelmonde, hoje parte da Holanda. Graduou-se na Universidade de Louvain, Bélgica, dominou a técnica da gravação e estabeleceu-se como produtor de mapas. Em 1552, mudou-se para Duisberg, Alemanha, onde atuou também como professor de Cosmografia naquela universidade, conforme Waldman e Wexler (2004).

Produziu o seu primeiro mapa-múndi, em 1538, inspirado no mapa de Ptolomeu, e o primeiro globo, em 1541. Elaborou um sistema de projeção conforme cilíndrica, muito difundido em vista dos interesses da navegação, apresentado em um mapa-múndi publicado em 1569. Os trabalhos para conclusão do seu atlas mundial foram conduzidos por seu filho, Rumold, e a publicação ocorreu um ano após a sua morte.

Considerava a ideia antiga da existência de uma grande massa de terras na porção austral, a *Terra Australis*, assim como a possibilidade de uma “Passagem do Nordeste”, do Atlântico ao Pacífico, pelo Ártico, contornando o norte da Eurásia. A posteridade o reconhece como o fundador da Cartografia Moderna.

Abraham Ortelius (1527-1598), natural de Antuérpia, Bélgica, trabalhou desde cedo com a ilustração de mapas e a comercialização desses produtos. Atuou também como comissionado pelo rei Felipe II da Espanha. O seu famoso atlas geográfico – *Theatrum Orbis Terrarum* – foi publicado em 1570 e teve sucessivas edições.

Também flamengo, Jodocus Hondius (1563-1612) completa a tríade de importantes produtores de mapas daquele século. Estabeleceu-se em Flanders como gravador e fabricante de instrumentos e globos. Sua obra teve sequência com a contribuição dos filhos Jodocus II e Henricus e do genro Johannes Janssonius. Dentre seus trabalhos, uma edição atualizada do atlas de Mercator, com sucessivas edições em diversos países da Europa.

Em conclusão, relativamente ao século XVI, pode-se afirmar que as maiores contribuições para a elaboração de uma nova descrição geral do mundo decorreram principalmente da expansão marítima dos europeus, especialmente de portugueses e espanhóis, e dos levantamentos realizados e documentos produzidos por viajantes, navegadores, pilotos, cronistas e cosmógrafos que atuaram sob as bandeiras desses reinos.

A carta-padrão bem representa o sentido de valorização do conhecimento empírico da realidade. Emprega dados obtidos de acordo com um procedimento pré-estabelecido, com o uso de instrumentos adequados e mediante registros organizados dos fatos observados, evitando ou minimizando o recurso a elementos marcadamente especulativos ou motivos exclusivamente decorativos.

Ao longo do século XVI, em face da Revolução Científica que se iniciava e da diversificação dos campos de investigação, surgem outros grupos interessados na descrição geral da Terra ou no estudo de temas relacionados. A publicação do livro de Nicolau Copérnico (1473-1543) - *As revoluções dos orbes celestes* – é considerada um marco nessa revolução.

Como exemplos dessas investigações especializadas, pode-se citar o experimento de Jean Fernel (1497-1558), que em 1528 calculou o raio da Terra, medindo a altura da estrela polar em Paris e em Amiens e a distância no terreno entre as duas cidades. Reiner Gemma Frisius (1508-1555), cosmógrafo e médico, inovou na exposição dos princípios do método da triangulação; empregado também por Willebrord Snellius (1580-1626) em uma nova medição da Terra, no início do século seguinte. William Gilbert (1544-1612) deu uma contribuição fundamental a respeito do magnetismo e publicou um tratado pioneiro sobre a matéria.

A Cosmografia, campo considerado na árvore do conhecimento renascentista, entra em declínio com os avanços da Revolução Científica, tendo em vista novas concepções sobre o conhecimento (ciências, letras e artes técnicas), a valorização do conhecimento empírico, o progresso das especializações e o surgimento de novas disciplinas.

## **AVANÇOS DA EXPANSÃO MARÍTIMA E QUESTÕES SOBRE A FORMA DA TERRA NO SÉCULO XVII**

O século XVII é marcado pela expansão marítima e econômica da Holanda, da Inglaterra e da França, em confronto com os portugueses, os espanhóis e os impérios coloniais por eles estabelecidos nos séculos anteriores.

Conforme Parker (1995), as províncias do norte e os países baixos foram unificados como estado federado sob o domínio de Carlos V da Espanha, em 1548. Vinte anos depois teve início um longo período de rebeliões internas e de guerras contra os espanhóis em prol da independência, reconhecida em 1648. Seguiram-se guerras contra ingleses e franceses, que resultaram no enfraquecimento da república e na perda de domínios no além-mar e de posições no comércio mundial.

Nas últimas décadas do século XVI, os holandeses iniciaram sua expansão marítima. Em 1602, criaram duas grandes organizações para promover a navegação e o comércio ultra-marinho: a Companhia Holandesa das Índias Orientais e a Companhia Holandesa das Índias Ocidentais, na forma de sociedade anônima credenciada pelo estado, modelo já utilizado em algumas das cidades da Itália. A atuação da primeira dessas companhias foi decisiva no avanço das explorações naquele início de século.

De acordo com Parker (op.cit.), a primeira feitoria, estabelecida em Bantam, na ilha de Java (Indonésia), em 1598, foi logo depois perdida para os ingleses, e retomada apenas em 1682. Depois da perda de Bantam, os holandeses estabeleceram o quartel principal da companhia em Batávia (Jacarta), na ilha de Java, em 1619.

Avançaram pelo Índico, estabelecendo postos de defesa e comercialização: a feitoria Zelândia, na ilha de Formosa, em 1624; um entreposto exclusivo, no porto de Nagasaki, no Japão, a partir de 1639; e os portos de Colombo, no Sri Lanka; e Cochim, na costa malabar, Índia, tomados dos portugueses, em 1656 e 1663, respectivamente. O porto de Chimsura, Bengala, foi adquirido em 1656 e a ilha de Makasar (Celebes, Indonésia) foi dominada pelos holandeses, em 1699.

Os holandeses chegaram tarde ao Índico e não tiveram outra alternativa senão percorrer e disputar as mesmas rotas nas quais os portugueses controlavam os portos e os mercados mais lucrativos. Portanto, precisavam abrir novas rotas que dessem acesso a novos mercados e oferecessem vantagens na concorrência comercial, segundo Fernandez-Armesto (2009).

Desde a segunda década daquele século, os navegadores da companhia passaram a buscar uma nova rota para as Índias Orientais: ao ultrapassar o Cabo da Boa Esperança, em vez de seguir a rota dos portugueses ao longo das costas orientais da África ou cruzando o Índico em diagonal, no rumo das Índias, passaram a afastar-se bastante no sentido Leste, com ventos e correntes favoráveis, antes de virar para o Norte e rumar diretamente para o estreito de Sunda, entre as ilhas Sumatra e Java, na Indonésia.

Com a abertura dessa nova rota, os holandeses afastavam-se cada vez mais para o leste, seguindo ventos e correntes favoráveis, e alcançaram terras desconhecidas, por eles denominada Nova Holanda (Austrália). O grande número de naufrágios de navios holandeses nas costas da Austrália decorreu dessa opção e da dificuldade operacional do cálculo da longitude em alto mar.

Contudo, há registros confiáveis de que terras ao sul da ilha da Nova Guiné (Indonésia e Papua Nova Guiné) teriam sido alcançadas um pouco antes, no início daquele século, por navios que se dirigiram ao Mar do Sul (Pacífico), a partir de bases já estabelecidas pelos europeus no Índico.

Em 1606, o navegador holandês Willem Janszoon, vindo de Bantam com o objetivo de explorar as costas da Nova Guiné e buscar novas terras, foi o primeiro a aportar naquelas praias, na localidade atualmente denominada Cabo York, golfo de Carpentária, ao norte da Nova Holanda.

Naquele mesmo ano, uma esquadra comandada pelos portugueses Pedro Fernandes Queiroz e Luís de Torres, partiu do Peru, sob bandeira espanhola, e alcançou uma ilha desconhecida, então denominada Austrália do Espírito Santo (uma das ilhas do Vanuatu). Luís de Torres navegou pela costa sul da Nova Guiné e avistou a Nova Holanda, ao sul, identificando o estreito que separa aquelas terras (Estreito de Torres).

Conforme Fernandez-Armesto (2009), depois de estabelecidos nas terras banhadas pelo Índico e no Japão, os holandeses continuaram as explorações marítimas além desse arquipélago, sem resultados significativos.

Antonis van Diemen, um dos encarregados da companhia, decidiu dar sequência as explorações na porção sul do Índico, além da Nova Holanda, com o objetivo de definir uma nova rota que ligasse aquele oceano ao Mar do Sul, tendo em vista a possibilidade de comércio na porção sul do continente americano, principalmente no Chile, área de domínio espanhol e de atuação da Companhia Holandesa das Índias Ocidentais.

Em 1642, o navegador Abel Tasman avançou ainda mais a leste na rota do Índico aberta pelos holandeses, passou pelo sul da Nova Holanda sem avistá-la e alcançou uma ilha desconhecida, então

denominada Terra de Van Diemen (Tasmânia). Prosseguiu no mesmo rumo e encontrou duas grandes ilhas vizinhas (Nova Zelândia). Decidiu retornar, rumou para o norte e deparou-se com mais duas ilhas (nos arquipélagos de Tonga e de Fiji). Retornou no ano seguinte e mapeou parte da costa norte da Nova Holanda, pensando tratar-se de uma só massa de terras, juntamente com a Nova Guiné.

Em termos comerciais, essas descobertas dos holandeses foram decepcionantes, tanto pela falta de produtos úteis na porção conhecida da Nova Holanda, como pela resistência ou hostilidade dos maoris, habitantes da Nova Zelândia. Conseqüentemente, os diretores da companhia desistiram das explorações nessa área e a busca de uma rota para o Pacífico foi esquecida.

Estavam apenas delineadas parte das maiores porções de terras e alguns arquipélagos banhadas pelos mares do sul. O levantamento mais detalhado dessa região seria completado apenas no século seguinte, quando essas terras voltariam a receber atenção mais decidida dos europeus.

Hessel Gerritsz (1581-1632) foi um dos primeiros a registrar parte dessas novas terras e mares em um mapa. Gravador e editor independente, foi nomeado como cosmógrafo oficial da companhia, em 1617, cargo que ocupou até sua morte. Gerritsz foi discípulo de Willem Janszoon Blaeu (Guillielmus Blaeu), que o substituiu naquele cargo, seguido por outros membros dessa família.

A Figura 2 reproduz um dos trabalhos de Gerritsz, o mapa *Mar del Sur*, de 1622. Demonstra o início do reconhecimento das dimensões desse oceano, visto ainda de maneira segmentada, em três porções: Mar Negro, Mar do Sul e Mar Pacífico, esse último praticamente desconhecido. Representa os avanços recentes dos holandeses além do Japão, no hemisfério Norte, e da Nova Guiné, no hemisfério Sul (GERRITSZ, 1622).



Figura 2 - Mar del Sur e Mar Pacifico de Hessel Gerritsz, 1622.  
Fonte: disponível em [www.gallica.bnr.fr](http://www.gallica.bnr.fr)

Willem Janszoon Blaeu (1571-1638) foi o mais famoso dos produtores de mapas flamengos na primeira metade do século XVII. Conforme Waldman e Wexler (2004), estudou com o astrônomo dinamarquês Tycho Brahe e qualificou-se na fabricação de instrumentos e globos. Estabeleceu-se também como editor, tendo publicado trabalhos de muitos dos estudiosos do seu tempo. O seu primeiro atlas foi publicado em 1635. Substituiu Hessel Gerritsz na Companhia e após a sua morte, seus filhos Johannes e Cornelius Blaeu deram continuidade à produção de mapas e aos negócios da família.

Da França, vem outro célebre produtor de mapas daquele século: Nicolas Sanson (1600-1667). Estudou com os Jesuítas no Colégio de Amiens e desde cedo se dedicou a confecção de cartas. Uma carta da Gália Antiga, feita ainda na juventude deu-lhe reconhecimento no país. Produziu mapas históricos, cartas da França e de outros países e mapas dos continentes, compilando dados de diversas fontes, reunidos em um atlas, publicado em 1658.

Foi escolhido por Luís XIII e nomeado “geógrafo-do-rei”, cargo que passou aos filhos Guillaume (1633-1703) e Adrien (1639-1718) e ao sobrinho-neto Gilles Robert de Vaugondy (1688-1766), pai de outro geógrafo atuante no século seguinte, Didier Robert de Vaugondy (1723-1786).

Naquele século, ao lado das explorações marítimas, a Revolução Científica também fez avançar as fronteiras do conhecimento sobre a Terra. Em linhas gerais, essa revolução pode ser compreendida como a emergência de uma nova visão do universo, entendido como um mecanismo, cujas leis de funcionamento poderiam ser descobertas a partir de experimentos ou de observações sistemáticas e formuladas em termos matemáticos.

Ainda que haja controvérsias, pode-se afirmar que essa revolução teve início com a obra de Nicolau Copérnico (1473-1543) e avançou com as investigações de Tycho Brahe (1546-1601), Francis Bacon (1561-1626), Galileu Galilei (1564-1642), Johannes Kepler (1571-1630), René Descartes (1596-1650) e Isaac Newton (1643-1727), dentre outros grandes estudiosos. A esse respeito, além da visão didática de Simaan e Fontaine (2003), pode-se consultar a contribuição de Reijer Hooykaas (1987).

A revolução científica trouxe novas concepções sobre o conhecimento e o método (ciências, letras e artes técnicas), mudanças das disciplinas consideradas na árvore do conhecimento e nos currículos das universidades e marcante expansão e diversificação das organizações envolvidas com a produção, a difusão e o controle do conhecimento, a exemplo das sociedades ou academias de ciências e dos observatórios reais.

De acordo com Simaan e Fontaine (2003), essas sociedades foram criadas com o objetivo de agregar especialistas interessados na discussão da filosofia natural, na fabricação de instrumentos e na realização de experimentos, bem assim na investigação de assuntos de interesse dos governantes.

O pioneirismo cabe à cidade de Florença, Itália, onde se criou a “Academia do Experimento”, em 1657. Contudo, o progresso dessa iniciativa foi contido pelos confrontos políticos e religiosos em que, à época, se encontravam envolvidos os estados da península itálica.

O processo movido contra Galileu Galilei, um dos fundadores da ciência moderna, exemplifica os obstáculos a que estavam sujeitas as pessoas que se dedicassem às essas investigações. Dentre suas contribuições, Galileu descobriu os satélites de Júpiter e propôs a sua utilização para a obtenção da longitude.

Duas outras iniciativas progrediram e constituem referencia nesse tipo de organização: a Sociedade Real de Londres, na Inglaterra, e a Academia Real de Ciências, na França, de acordo com Simaan e Fontaine (2003).

A Sociedade Real foi criada em 1660, no Gresham College, Universidade de Oxford, Londres, com a aprovação de Carlos II, mas sem custos adicionais para a Coroa. Reunia os homens de saber mais respeitados do país, responsáveis pelo pagamento de contribuições para o seu funcionamento. Tinha como funcionários Henry Oldenburg, secretário, e Robert Hooke, chefe de experimentos.

O Observatório Real de Greenwich foi construído nos anos de 1675-1676, por Carlos II, em local escolhido por Christopher Wren. O cargo de “astrônomo-real” e diretor do observatório foi primeiramente ocupado por John Flamsteed. A determinação de longitudes, no interesse da navegação, constituía um dos seus principais objetivos. Procurou-se elaborar um método de determinação da longitude mediante observações da Lua.

Por sua vez, a Academia Real de Ciências, criada em 1666, recebeu o firme apoio de Luís XIV, que dela esperava respostas para assuntos de interesse da França. Dentre as atribuições iniciais, a determinação de latitudes e longitudes para confecção de um mapa do mundo e a elaboração de uma carta mais exata da França. O Observatório de Paris foi construído no ano seguinte.

Christiaan Huygens (1629-1695) foi o primeiro diretor da Academia, até 1681, quando retornou ao seu país natal, a Holanda. Dedicou-se à matemática, à astronomia e a fabricação de instrumentos, com importantes contribuições nessas áreas, a exemplo da descoberta dos anéis de Saturno e de um dos seus satélites, Titã.

Aperfeiçoou a fabricação de relógios, substituindo as molas por pêndulos, e obteve um padrão de precisão sem precedentes, o que facilitou o registro das observações astronômicas e a determinação da longitude, por ocasião dos eclipses, em terra firme; mas não resolveu o problema do cálculo da longitude em alto mar, devido às condições do tempo e à instabilidade nas embarcações.

Conforme Fernandez-Armesto (2009), com base na informação de Jean Richer, em missão enviada a Caiena, Guiana Francesa, em 1672, para fins de observação de Marte e de cálculo da sua paralaxe geocêntrica, que o seu relógio de pêndulo batia mais devagar do que em Paris, Huygens formulou a hipótese de que a Terra seria um esferoide oblato, isto é, achatado nos polos e abaulado na região equatorial; o movimento de rotação faz que as partes mais distantes do eixo se desloquem no sentido do Equador. O pêndulo atrasaria porque mais distante do centro da Terra.

Poucos anos depois, hipótese semelhante foi emitida por Robert Hooke (1635-1703), da Sociedade Real, segundo Simaan e Fontaine (2009), após constatação semelhante feita por Edmond Halley, em missão na ilha de Santa Helena, em 1676: o pêndulo batia mais devagar nas altitudes da ilha do que no nível do mar.

Segundo o historiador Paolo Casini (1995), essa hipótese foi também enunciada por Isaac Newton no livro *Princípios Matemáticos da Filosofia Natural* publicado em 1687. Newton fora recebido como membro da Sociedade Real, em 1671, e tornou-se seu presidente, em 1703. A ideia de que os eixos dos planetas são menores do que os diâmetros perpendiculares aos mesmos eixos decorre do princípio das forças centrífugas que se exercem no movimento circular e do princípio da atração gravitacional.

A explicitação dessa hipótese fez emergir um debate em torno da questão da forma da Terra com os discípulos de Rene Descartes. Em decorrência da interpretação cartesiana que explicava a dinâmica dos corpos celestes pela existência de turbilhões de uma matéria invisível, os planetas teriam a forma de um esferoide prolato, achatado na região equatorial, isto é, alongado no sentido do eixo ou dos polos. Esse debate se estendeu pelo século seguinte.

Giovanni Domenico ou Jean-Dominique Cassini (1625-1712), nascido em Perinaldo, Gênova, Itália, tornou-se membro da academia e assumiu a direção do observatório, em 1669. Realizou trabalhos nas áreas de astronomia e engenharia. Dedicou-se também ao problema da determinação da longitude, pelo método das diferenças horárias de eclipses do Sol e também pela observação dos satélites de Júpiter.

De acordo com Fernandez-Armesto (2009), Cassini compilou medições de latitudes e longitudes produzidas por missões ou correspondentes da academia ou de outras fontes disponíveis e traçou um grande mapa do mundo, com 7,8 m de diâmetro, no piso de uma das torres do Observatório de Paris. Seus discípulos deram continuidade a esse trabalho, como se verá adiante.

Reuniu também informações sobre medidas do arco de um grau do meridiano em diferentes latitudes da superfície da Terra, tendo em vista os debates a respeito da sua forma. Considerava a interpretação dos adeptos de Rene Descartes, segundo os quais a Terra teria a forma de um esferoide prolato, alongado no sentido dos polos.

O geógrafo Jean Picard (1620-1682) foi um dos membros mais dedicados da academia, de acordo com Simaan e Fontaine (2003). Repetiu a experiência de Jean Fernel e mediu o arco de um grau do meridiano que passa em Paris e Amiens, usando um quadrante e um telescópio para medir a latitude e o método da triangulação para calcular as distâncias no terreno, nos anos de 1669-1670. Obteve o resultado de 57.060 toesas (uma toesa equivale a 1,949 m), cerca de 111,210 km. Essa medição permitiu uma nova estimativa do raio da Terra, considerando-se que o planeta tivesse a forma esférica.

Dentre outros trabalhos, foi encarregado de estabelecer uma nova carta da França, juntamente com o acadêmico Philippe de La Hire. Conduziram observações astronômicas para determinação das latitudes e

longitudes em portos e cidades do país, tarefa realizada entre os anos de 1676 e 1681. A carta corrigida da França foi concluída e apresentada ao rei Luís XIV, logo após a morte de Picard, atualizando as cartas feitas anteriormente por Nicolas Sanson.

Para fins de ilustração das contribuições dessas organizações e dos investigadores da filosofia da natureza, selecionou-se o importante mapa desenhado por Jean-Dominique Cassini, no piso de uma das torres do observatório. Seu filho Jacques Cassini (1677-1756) reproduziu esse planisfério, que foi gravado pelo geógrafo Jean Baptiste Nolin e impresso em 1696, como se pode ver na Figura 3 (CASSINI, 1696).



Figura 3 - Planisphère terrestre ou sont marquées les longitudes 1696. Autoria Jacques Cassini, gravação Jean Baptiste Nolin.  
Fonte: disponível em [www.gallica.bnf.fr](http://www.gallica.bnf.fr)

Esse planisfério foi elaborado numa projeção polar, com sistema de coordenadas em grade de 10° e o primeiro meridiano passando pelas costas atlânticas da Europa e da África, na tradição ptolomaica. As longitudes de diversos lugares da Terra foram calculadas pelo método da observação dos eclipses dos satélites de Júpiter. Mostra os limites de terras e mares até então conhecidos, deixando vazios nas áreas ainda não reconhecidas pelos exploradores, como os extremos da América do Norte e as porções orientais da Nova Guiné e da Nova Holanda.

Nesse século XVII, muito avançou o conhecimento sobre o Mar do Sul (Oceano Pacífico) e as terras e arquipélagos banhadas por suas águas. A possibilidade da existência de outra grande massa de terras nas altas latitudes do hemisfério sul continuou a motivar especulações acadêmicas ou iniciativas de explorações, assim como as supostas passagens contornando a América ou a Eurásia para acesso ao Pacífico, em altas latitudes do hemisfério Norte.

Com o fortalecimento das monarquias, foram criadas novas organizações relacionadas com a produção do conhecimento, como as sociedades científicas e os observatórios, e ampliaram-se os estudos e levantamentos a respeito de assuntos de interesse dos estados nacionais, em questões de guerra, comércio, navegação, mapeamentos, construções e hidráulica.

Aprimoraram-se os métodos e os instrumentos para observações astronômicas, resultando em determinações mais precisas da latitude e da longitude, bem assim métodos de medições no terreno que possibilitaram cartas de detalhe mais precisas. Nesse contexto, são retomados os debates a respeito da forma da Terra.

## **A CONCLUSÃO DO DEBATE SOBRE A FORMA DA TERRA E O RECONHECIMENTO DA QUINTA PARTE DO MUNDO (SÉCULO XVIII)**

Segundo Fernandez-Armesto (2009), além das suposições geográficas que persistiam no início do século XVIII - a existência de um continente austral desconhecido e da hipotética passagem do Noroeste, contornando a América do Atlântico ao Pacífico, por exemplo - dois problemas de ordem prática confrontavam aqueles que se dispusessem a enfrentar essas questões: a determinação da longitude em alto mar e o combate ao escorbuto a que estavam sujeitas as tripulações embarcadas por muito tempo. Esses problemas foram satisfatoriamente resolvidos, os mitos geográficos, não.

Aquele começo de século assistiu também o recrudescimento do debate a respeito da forma da Terra, antagonizando dois grupos de “homens de saber”: os estudiosos da força centrífuga e da gravidade, defensores do esferoide oblato; e os entendidos em turbilhões, que defendiam a ideia de um esferoide prolato. Esse era um debate anacrônico, tendo em vistas as concepções e evidências disponíveis, mas as limitações das técnicas e as discrepâncias das observações requeriam um experimento controlado e decisivo. Essa questão também foi resolvida.

Ao final do século XVII, conforme Fernandez-Armesto (2009), apenas os ingleses demonstraram algum interesse em dar sequência as explorações no Mar do Sul. Houve penetrações em áreas do Pacífico fora das rotas marítimas estabelecidas, em busca de atalhos nas rotas já conhecidas ou de ilhas que pudessem fundear e proteger seus navios. Há registros de passagens pelas ilhas Juan Fernandez, San Ambrosio e San Felix, hoje pertencentes ao Chile. Ainda em 1699, William Dampier realizou viagem de reconhecimento à Nova Holanda.

Nas primeiras décadas do século XVIII, as explorações não registraram grandes avanços. Os espanhóis estavam envolvidos em uma guerra de sucessão, em decorrência da morte de Carlos II, em 1700. Último rei da Casa dos Habsburgos morreu sem deixar filhos e foi sucedido, por parentesco, por Filipe, neto de Luís XIV da França, membros da Casa de Bourbon. A Holanda encontrava-se em declínio devido às guerras contra a Inglaterra e a França, na segunda metade do século anterior. As suas grandes companhias de comércio reduziam as atividades e perdiam mercados para os concorrentes.

Navegando pela Companhia Holandesa das Índias Ocidentais, em 1721, Jacob Roggeveen cruzou o Cabo Horn, entrou no Mar do Sul, passou por Juan Fernandez e adentrou numa área não mapeada daquele oceano, onde encontrou a ilha de Páscoa (Chile). Continuou as buscas e encontrou as ilhas da Sociedade, na atual Polinésia Francesa, e de Samoa, dirigindo-se então para Batávia (Jacarta).

Na Rússia, Pedro o Grande decidiu dar continuidade às explorações da parte oriental do seu império, a Sibéria, e avançar além da península de Kamchatka para investigar os limites daquelas terras com a América. Essa missão foi confiada a Vitus Jonassen Bering (1681-1741), oficial dinamarquês a serviço da marinha russa, de acordo com Waldman e Wexler (2004).

A primeira expedição de Bering partiu em 1725, logo após a morte de imperador e percorreu com grandes dificuldades milhares de quilômetros na travessia da Sibéria, até alcançar a vila de Okhostk, na costa do Pacífico, onde um navio foi construído e lançado ao mar. A partir de 1726, Bering mapeou a costa da península, avançou até o paralelo 67° e ficou convencido de que não haveria uma ligação por terra entre a Sibéria e a América. Retornou a São Petersburgo em 1730.

Bering recebeu novamente o comando de uma segunda expedição, auxiliado pelos oficiais Aleksey Chirikov e Martin Sponberg, com os objetivos de abrir um percurso para a instalação de serviços postais, explorar e mapear a costa ártica e estabelecer rotas marítimas para o Japão e a América. Contava também com a participação do naturalista alemão Georg Willem Steller, enviado pela Academia de Ciências da Rússia para estudos da flora e da fauna das regiões visitadas.

Partiram em 1733 e depois de uma viagem marcada por confrontos, deserções, enfermidades e mortes, alcançaram a vila de Okhostk. Nos seis anos seguintes realizaram explorações pela Sibéria, na bacia do rio Amur e na região do lago Baikal; construíram um navio, exploraram as costas da Sibéria e fizeram incursões ao sul, alcançando as ilhas Kurillas, no Japão.

Em 1740, rumaram para uma nova vila estabelecida na península de Kamchatka, onde um segundo navio foi construído. Em junho de 1741, avançaram pelo Pacífico, ao sul das ilhas Aleutas, em busca de supostas terras aí existentes, quando os navios se separaram. Em julho, Bering avistou as costas do Alaska e aportou na ilha Kayak (Estados Unidos).

No retorno, costeou o Alaska e passou pelas ilhas Aleutas, mas, em novembro daquele ano, naufragou numa das ilhas das costas de Kamchatka, posteriormente em sua homenagem denominada. A tripulação sobreviveu ao naufrágio, mas Bering e parte de seus membros morreram de escorbuto e outras doenças. Alguns sobreviventes alcançaram a Sibéria, em botes construídos com os restos do navio.

Shirikov e Sponberg retornaram a Petrogrado, em 1743, com resultados conclusivos sobre o estreito antes identificado, então denominado Estreito de Bering, assim como informações que possibilitaram algum aproveitamento das ilhas Aleutas e de outras ilhas e áreas costeiras do Alaska, nas décadas seguintes.

A questão da forma da Terra voltou ao centro dos debates, nas primeiras décadas do século XVIII, devido à divulgação da teoria de Newton pelo continente, especialmente na França, onde predominava a interpretação de Descartes quanto à dinâmica dos corpos no universo. Dessas interpretações decorriam as duas citadas concepções concorrentes a respeito da forma da Terra.

Contudo, limitações de instrumentos e técnicas e dificuldades na execução de levantamentos no terreno resultavam em medições discrepantes quanto ao comprimento de um grau do meridiano em diferentes latitudes da superfície da Terra, impedindo um posicionamento conclusivo sobre essas concepções.

Conforme Fernandez-Armesto (2009), Jean-Dominique Cassini minimizou essa questão, enquanto membro da Academia e diretor do Observatório, atribuindo-a a medidas incorretas. Jacques Cassini, seu filho e sucessor na direção do Observatório, desde 1712, teve que enfrentá-la, devido o acirramento dos debates. Na Academia, Bernard Le Bouvier de Fontenelle, designado secretário, em 1699, cargo que ocupou até 1740, também cartesiano decidido, constituía outra frente de oposição às ideias de Newton e, conseqüentemente, ao esferoide oblato.

Decidiu-se então realizar um experimento decisivo sobre essa questão: a medição de um grau de meridiano na região equatorial e na região boreal, sob responsabilidade de membros da academia e empregando o mesmo método, de maneira que a comparação dos resultados a serem alcançados permitisse o teste das concepções em confronto.

O matemático Louis Godin (1704-1760) recebeu a liderança de uma equipe formada por outros acadêmicos, dentre eles Pierre Bourget e Charles-Marie de La Condamine, e com a participação de especialistas espanhóis – Antonio de Ulloa e Jorge Juan y Santacilia -, à qual se designou a missão de medir o arco na região equatorial, em Quito, no Peru. Os trabalhos iniciaram-se em 1735 e prolongaram-se por quase dez anos, devido a problemas operacionais e divergências entre os participantes.

A outra missão foi liderada por Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759), com a assistência do acadêmico Alexis Clairaut e do especialista sueco Anders Celsius. Deslocaram-se para a Lapônia, entre 1736-1737, onde mediram por triangulação uma base de 19 km sobre a superfície de um rio congelado. A missão calculou o comprimento de um grau de meridiano em 57.420 toesas.

Tendo em vista o conjunto de observações já disponíveis, isso foi suficiente para sustentar a concepção de uma terra achatada nos polos. Os trabalhos da missão equatorial foram concluídos em 1744. A medição do grau de meridiano obtida, 56.750 toesas, confirmou essa hipótese quanto a forma da Terra.

O prestígio da realização dessas missões encobriu as dúvidas suscitadas em relação aos levantamentos anteriores patrocinados pela Academia. Cezar-François Cassini de Thury (1714-1784), filho de Jacques

Cassini, astrônomo da Academia, coordenou a publicação de uma carta provisória da França, com as correções geodésicas necessárias, em 1740, antes mesmo do resultado da missão ao Peru. Cezar-François propôs um sistema de projeção em que há uma rotação do globo de forma que o meridiano central se torne o Equador.

Essa Carta da França seria concluída por seu filho, Jean-Dominique Cassini (1748-1845), também acadêmico, em 1789, às vésperas da Revolução Francesa.

Em 1714, os ingleses emularam a iniciativa de Filipe II. O Parlamento aprovou um ato estabelecendo uma premiação a quem apresentasse um instrumento ou um método capaz de determinar com precisão a longitude, em navegação marítima, ao tempo em que criou um conselho encarregado de testar as propostas e definir as premiações, conforme Fernandez-Armesto (2009).

Dentre os candidatos ao prêmio, o inglês John Harrison, fabricante de relógios, que apresentou o primeiro modelo do seu cronômetro em 1735, no qual substituiu o pêndulo por dois pesos que se corrigiam mutuamente. A concorrência de métodos baseados em observações astronômicas estendeu a disputa até 1759, quando Harrison apresentou o modelo número quatro do seu cronômetro, testado logo em seguida em uma viagem transoceânica. A partir da década de 1770, esse relógio passou a ser usado como equipamento padrão nos navios ingleses.

Por sua vez, o combate ao escorbuto esbarrava nas limitações da própria ciência àquela época. A longa experiência de navegação dos espanhóis permitiu que homens do mar e médicos reconhecessem a importância da ingestão de alimentos frescos, especialmente limões e laranjas, na prevenção e na cura dessa doença.

A marinha britânica testou remédios usualmente prescritos em pacientes acometidos da doença e confirmou os efeitos curativos da ingestão de limões e laranjas, assim como ligeira melhora daqueles tratados com cidra. Os holandeses descobriram que o chucrute era o único alimento em conserva que mantinha a capacidade de cura, isto é, uma quantidade suficiente de ácido ascórbico, como a ciência explicaria posteriormente.

De acordo com Fernandez-Armesto (2009), nas últimas décadas daquele século, o arrefecimento de confrontos diretos e o encaminhamento de negociações específicas entre as maiores potências permitiu que Inglaterra, França, Espanha e Rússia redefinissem seus interesses e retomassem as iniciativas de explorações marítimas, especialmente no Pacífico.

Além disso, esses progressos na determinação da longitude e no combate ao escorbuto possibilitaram aos navegadores assumirem maiores riscos além das rotas estabelecidas e por áreas até então desconhecidas.

Após a Guerra dos Sete Anos (1756-1763), confronto que antagonizou França e Inglaterra e se disseminou por mares e impérios coloniais, esses dois países retomaram as explorações e iniciativas de colonização.

Em 1764, John Byron (1723-1786), experiente oficial da marinha britânica, recebeu o comando do que se pode considerar a primeira expedição científica dos ingleses, com o objetivo de encontrar o suposto continente austral e localizar e mapear ilhas existentes no Mar do Sul, entre o Cabo Horn e o Cabo da Boa Esperança, segundo Waldman e Wexler (2004). A expedição identificou ilhas nos arquipélagos de Tuamotu (Polinésia Francesa), Gilbert (Kiribati), Marshall, Marianas e Rei George, onde estivera Jacob Roggeveen nos anos 1720.

No mesmo ano do seu retorno, 1766, de acordo com Waldman e Wexler (2004), os ingleses enviaram outra expedição exploratória, em dois navios, sob o comando dos oficiais Samuel Wallis (1728-1795) e Philip Carteret (1733-1796), que serviu em um dos navios sob o comando de Byron.

Logo depois da entrada no Mar do Sul, pelo Estreito de Magalhães, os navios foram separados pelas fortes correntes. Wallis seguiu por Tuamotu e foi o primeiro europeu a chegar ao Taiti (Polinésia Francesa), cuja abundância surpreendeu os viajantes. No trajeto para Batavia, seu navio parou em Tonga e nas ilhas Tinian (Ilhas Marianas do Norte, Estados Unidos).

Carteret seguiu ao longo das costas da América do Sul, voltou-se para o Oeste e navegou por meses até chegar às ilhas Pitcairn, em homenagem ao marinheiro que as avistou, e aos grupos de ilhas do Almirantado e de Santa Cruz (Ilhas Salomão). Nas costas da Nova Holanda identificou uma corrente que o levou à conclusão de que essas terras seriam separadas da Nova Zelândia. Deu sequência as explorações pela Melanésia e retornou à Inglaterra em 1769.

Entre 1766 e 1769, Louis-Antoine de Bouganville (1729-1811), oficial da marinha francesa, na tentativa de recuperar as recentes perdas de territórios do seu país, estabeleceu uma pequena colônia com imigrantes desalojados do Canadá nas ilhas Malouines (Malvinas/Falklands) e realizou incursões pela Terra do Fogo e Patagônia, de acordo com Waldman e Wexler (2004).

Mediante acordo, as Malouines foram devolvidas aos espanhóis e Bouganville, em compensação, obteve apoio para uma viagem de circunavegação, cujo principal objetivo era a busca do continente austral. Atravessou o Estreito de Magalhães, subiu até a altura do Trópico de Capricórnio e navegou para oeste. Avistou as ilhas Tuamotu e desembarcou no Taiti (Polinésia Francesa) em abril de 1768, logo depois da chegada do inglês Samuel Wallis; alcançou as ilhas Samoa, por ele denominadas Arquipélago do Navegador, mapeou as ilhas Salomão, investigou a barreira de corais nas costas da Nova Holanda e explorou as Novas Hébridas (Vanuatu). Voltou à França em março de 1769.

As iniciativas britânicas tiveram continuidade com três expedições comandadas por James Cook (1728-1779), oficial hidrógrafo da marinha, conforme Waldman e Wexler (2004). A primeira delas, nos anos de 1769 a 1771, compreendeu o transporte de uma missão astronômica ao Taiti para observação do trânsito de Vênus (passagem desse planeta entre a Terra e o Sol), tendo em vista a determinação da longitude, e a continuidade da exploração dos mares do sul em busca da terra austral.

Cook circunavegou as duas maiores ilhas da Nova Zelândia, identificando o estreito que as separa, fez o levantamento geral das costas e mapeou em detalhe baías e ancoradouros existentes; explorou ainda a costa oriental da Nova Holanda e a barreira de corais que a acompanha. Os naturalistas Joseph Banks e Daniel Carl Solander lideravam os científicos da missão.

Na segunda missão, realizada de 1772 a 1775, Cook recebeu dois navios, um dos quais sob o comando do oficial Tobias Furneaux. O naturalista alemão Johann Reinold Foster, acompanhado por seu filho Johann Georg Adam Foster, coordenava os trabalhos científicos.

A expedição explorou a porção do Mar do Sul entre a Nova Holanda e a América do Sul e levantou completamente as ilhas existentes nessa grande área. Concluída essa tarefa, os dois navios rumaram para o sul e ultrapassaram o Círculo Polar Antártico, em janeiro de 1773, limite nunca antes alcançado por navegadores, até serem detidos pelas barreiras de gelo, além do paralelo 71°. Nessa incursão os navios perderam contato e reencontraram-se depois nas costas da Nova Zelândia. Ao retornar, Cook foi promovido a capitão de navio e admitido na Sociedade Real de Londres.

Entre 1776 e 1780, realizou-se a terceira expedição, iniciada sob o comando de Cook, novamente com dois navios capitaneados pelos oficiais William Bligh e Charles Clerke. Navegaram pelo Cabo da Boa Esperança, alcançaram a Tasmânia e a Nova Zelândia, mapearam as ilhas Cook, visitaram o Taiti e seguiram rumo norte em área pouco navegada. No início de 1778, encontram ilhas até então desconhecidas, batizadas Ilhas Sandwich: o Havaí.

A expedição seguiu rumo Norte, pelas costas do Canadá, golfo do Alaska e ilhas Aleutas. Ultrapassado o Círculo Polar Ártico, os navios adentraram o Estreito de Bering, além do paralelo 70°, onde o gelo impediu o avanço da navegação. Retornaram às ilhas Sandwich para passar o inverno e dar continuidade as explorações nesse arquipélago.

Em fevereiro de 1779, Cook e outros membros da expedição foram mortos em confronto com os nativos. Clerke assumiu o comando e retomou a exploração das costas da América, em busca da suposta

Passagem do Noroeste. O bloqueio das barreiras de gelo levou o oficial a concluir que não haveria uma passagem navegável àquela latitude.

Iniciaram a viagem de retorno pelo lado asiático do Estreito e aportaram na península da Kamtchaka, onde Clerke faleceu devido a complicações de saúde agravadas pelas condições climáticas adversas que enfrentaram. Foi substituído pelo oficial John Gore, que comandou a expedição em seu retorno à Inglaterra, alcançada em agosto de 1780.

Henry Roberts, oficial da marinha britânica, elaborou uma Carta Geral exibindo o roteiro das três viagens empreendidas por James Cook (ROBERTS, 1784). Essa carta, reproduzida abaixo (Figura 4), apresenta uma visão geral da superfície da Terra, cujos extremos, além dos círculos polares Ártico e Antártico, foram alcançados nessas viagens. O emprego do cronômetro de John Harrison permitiu o cálculo mais preciso das longitudes e a correção de posicionamentos e distâncias na superfície do planeta.



Figura 4 - A general chart exhibiting the discoveries made by Capt. James Cook in this and his two preceding voyages with the tracks of ships under his command. Henry Roberts, 1784. Fonte: disponível em [www.gallica.bnf.fr](http://www.gallica.bnf.fr)

Antes do final daquele século, de acordo com Fernandez-Armesto (2009), seguiram-se outras importantes expedições exploratórias e científicas pelo Pacífico: Jean-François de Galaup de La Pérouse, 1785-1786; Louis Antoine d'Entrecasteaux, 1791-1793; e Alessandro Malaspina, 1789-1794.

Se essas expedições não refutaram completamente o mito da terra austral, pelo menos reduziram suas dimensões e o relegaram às altas latitudes do hemisfério, além do círculo polar ultrapassado por James Cook. No hemisfério norte, a expectativa da existência das supostas passagens de Nordeste e de Noroeste persistiu, apesar das incursões de Bering e de Cook, que indicaram a inviabilidade do estabelecimento de rotas de navegação naquelas latitudes.

Essas viagens resultaram no levantamento das dimensões e da diversidade do Oceano Pacífico, reconhecendo-o como uma unidade geográfica, ainda que o aproveitamento dessa unidade geográfica como zona econômica tivesse que esperar o navio a vapor para facilitar os deslocamentos em suas imensidões.

Como decorrência do reconhecimento da unidade geográfica desse oceano, as terras e grupos de ilhas banhadas por suas águas foram identificadas como uma quinta parte do mundo. Parte do mundo bem diferente das especulações originadas ainda na Antiguidade: em vez de uma grande massa de terras contínuas distribuídas por todo do hemisfério sul, um mundo pelágico formado por uma porção de terras contínuas e

centenas de grupos de ilhas espalhados por uma superfície oceânica: da Nova Holanda às ilhas Pitcairn; das ilhas Carolinas (Micronésia) às ilhas Sandwich (Havaí).

Esse oceano se estende pelos dois hemisférios, entre as terras que formam a Ásia e a América, e abrange quase um terço da superfície do planeta. Os geógrafos da época encontraram nessa característica pelágica o motivo da denominação das terras e ilhas banhadas por esse oceano: “Oceania”, seguindo a tradição de uso do gênero feminino para a indicação dos continentes: Ásia, Europa, África e América.

Além disso, do ponto de vista do conhecimento geográfico, a questão da forma da Terra também estava resolvida, tornando-se tema de interesse de outras disciplinas especializadas que se constituiriam com os avanços da ciência moderna ao longo do século XIX.

## **CONCLUSÕES: A CONSOLIDAÇÃO DE UMA IMAGEM MODERNA DO MUNDO**

Na passagem entre os séculos XV e XVI, ocorreu uma grande mudança no campo da Geografia, como resultado das navegações marítimas e explorações empreendidas por cidades e reinos da Europa. Iniciou-se então um longo processo de reconhecimento, descrição e representação das terras, oceanos, mares e diferentes regiões da Terra.

Este estudo discutiu as linhas gerais desse processo de elaboração de uma nova visão do mundo, a partir da ruptura com a *Geografia* de Ptolomeu, no início do século XVI, até fins do século XVIII, quando os europeus levaram as explorações aos extremos da superfície da Terra alcançáveis com os recursos à época disponíveis, reunindo as informações necessárias para formar uma nova visão geral da superfície da Terra.

Em termos de procedimentos de pesquisa, procurou-se levantar os principais avanços e discussões ocorridos em torno do tema “descrição geral da Terra”, núcleo temático fundamental da própria Geografia, tendo em vista contribuições de grupos de interesses ou de organizações que consideravam com destaque essa questão.

Esses avanços e discussões aconteceram em um contexto mais amplo, em termos de cultura, conhecimento e artes técnicas, onde são reconhecidos três grandes movimentos de renovação: o Renascimento, a Revolução Científica e o Iluminismo.

Pode-se afirmar que, ao longo do século XVI, as maiores contribuições para a elaboração de uma nova descrição geral do mundo decorreram principalmente da expansão marítima dos europeus, especialmente de portugueses e espanhóis, e dos levantamentos realizados e documentos produzidos por viajantes, navegadores, pilotos, mestres, cronistas e cosmógrafos que atuaram sob as bandeiras desses reinos.

Em face da Revolução Científica que se iniciava e da diversificação dos campos de investigação, surgem outros grupos interessados na descrição geral da Terra ou no estudo de temas relacionados. A Cosmografia, campo considerado na árvore do conhecimento renascentista, entra em declínio com os avanços dessa revolução científica e o surgimento de novas disciplinas.

No século XVII, muito avançou o conhecimento sobre o Mar do Sul (Oceano Pacífico) e as terras e arquipélagos banhadas por suas águas, principalmente pela expansão marítima dos holandeses.

A possibilidade da existência de outra grande massa de terras nas altas latitudes do hemisfério sul continuou a motivar especulações acadêmicas ou iniciativas de explorações, assim como as supostas passagens contornando a América ou a Eurásia para acesso ao Pacífico, em altas latitudes do hemisfério Norte.

Com o fortalecimento das monarquias, foram criadas novas organizações relacionadas com a produção do conhecimento, como as sociedades científicas e os observatórios. Aprimoraram-se os métodos e os instrumentos para observações astronômicas, resultando em determinações mais precisas da latitude e da longitude, bem assim métodos de medições no terreno que possibilitaram cartas de detalhe mais precisas.

No século XVIII, do ponto de vista do conhecimento geográfico, concluiu-se o debate sobre a forma da Terra: um esferoide oblato, tendo em vista a medição de um grau do meridiano em diferentes latitudes; o que também permitiu novas estimativas do seu raio. Esse tema tornou-se objeto do interesse de outras disciplinas especializadas que se constituiriam ao longo do século XIX.

Nas últimas décadas desse século, o arrefecimento de confrontos diretos e o encaminhamento de negociações específicas entre as maiores potências permitiu que Inglaterra, França, Espanha e Rússia redefiniram seus interesses e retomassem as iniciativas de explorações marítimas, especialmente no Pacífico.

Os progressos na determinação da longitude e no combate ao escorbuto possibilitaram aos navegadores assumirem maiores riscos além das rotas estabelecidas e por áreas até então desconhecidas.

Essas viagens resultaram no levantamento das dimensões e da diversidade do Oceano Pacífico, reconhecendo-o como uma unidade geográfica. Como decorrência, as terras e grupos de ilhas banhadas pelas águas desse oceano foram identificados como uma quinta parte do mundo: um mundo pelágico formado por uma porção de terras contínuas e centenas de grupos de ilhas espalhados por uma superfície oceânica.

Os geógrafos da época encontraram nessa característica pelágica o motivo da denominação das terras e ilhas banhadas por esse oceano: “Oceania”, seguindo a tradição de uso do gênero feminino para a indicação dos continentes.

Consolidou-se nesse século o processo de elaboração de uma nova descrição geral da Terra, iniciado na passagem entre os séculos XV e XVI. Foi decisiva a formação de grupos de interesse e o surgimento de organizações vinculadas aos assuntos da navegação e do comércio de ultra-mar; a criação ou ampliação de colégios, universidades, academias, sociedades científicas e observatórios; assim como a atuação de indivíduos ou empresas vinculados à indústria editorial e gráfica, nos países europeus, ao longo do período considerado.

Decisivos da mesma forma, a ousadia de viajantes, navegadores e exploradores e os esforços de matemáticos, pilotos, cosmógrafos, cronistas, astrônomos, geógrafos, acadêmicos, naturalistas e outros especialistas nessa imensa tarefa de elaborar uma nova descrição da Terra.

Identificou-se a *Carta Universal* de Diego Ribero (1529) como um dos marcos do início desse processo e selecionaram-se os seguintes documentos para representar os avanços nessa descrição geral: o *Islario General* de Alonso de Santa Cruz (1542), a carta náutica *Mar del Sur* de Hessel Gerritsz (1622), o *Planisfério Terrestre* de Jacques Cassini (1696) e a *Carta Geral* de Henry Roberts (1784).

As explorações alcançaram então as fronteiras das regiões polares. O avanço além desses limites dependeria dos desdobramentos de processos econômicos que emergiram naquele século e resultariam na chamada “Revolução Industrial”, grosso modo, ocorrida entre 1780 e 1820. A siderurgia e a energia a vapor permitiriam à ousadia humana expandir além desses limites o reconhecimento da superfície da Terra.

Dependeria também dos avanços da ciência moderna e das ciências sistemáticas que se constituiriam ao longo do século XIX, tais como Geologia, Geodésia e Cartografia, ao lado das quais também se formaria a própria Geografia Moderna. Mas essa é outra história!

## REFERÊNCIAS

ACZEL, Amir D. *Bússola: a invenção que mudou o mundo*. Tradução Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Zahar, 2002.

BURKE, Peter. *Uma história social do conhecimento*. De Gutenberg a Diderot. Tradução Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2003.

CASINI, Paolo. *Newton e a consciência europeia*. Tradução Roberto Leal Ferreira. São Paulo: ed. UNESP, 1995 (Biblioteca básica).

CASSINI, Jacques. *Planisphère terrestre ou sont marquées les longitudes*. 1696. Gravação Jean Baptiste Nolin. Disponível em [www.gallica.bnf.fr](http://www.gallica.bnf.fr)

CENTRO VIRTUAL CAMÕES. *Navegações Portuguesas*. Lisboa: Camões - Instituto da Cooperação e da Língua, 2010. Disponível em [www.instituto-camoes.pt](http://www.instituto-camoes.pt)

FERNÁNDEZ-ARMESTO, Felipe. *Os desbravadores*. Uma história mundial da exploração da Terra. Tradução Donaldson M. Garschagen. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

GERRITSZ, Hessel. *Mar del Sur*. Mar Pacífico 1622. Disponível em [www.gallica.bnf.fr](http://www.gallica.bnf.fr)

GALL, Timothy L.; HOBBY, Jeneen M. (Editors). *Worldmark Encyclopedia of the Nations*. Asia & Oceania. 12. ed. Detroit, US: Thomson and Gale, 2007 (Volume 4).

HOOYKAAS, Reijer. A Traditional Narrative of the Scientific Revolution. In: HELLYER, Marcus (editor). *The Scientific Revolution: The Essential Readings*. Malden, MA, USA: Blackwell Publishing Ltd, 2003.

MARTÍNEZ, Antonio Sánchez. La institucionalización de la Cosmografía Americana [...]. *Revista das Índias*, vol. LXX, n. 250, p. 715-748, 2010.

PARKER, Geoffrey (editor). *Atlas da história do mundo*. 1. ed. Tradução Lilia Astiz. São Paulo: Folha de São Paulo (encartes das edições de domingo do jornal, publicadas entre 12 de março e 22 de outubro de 1995).

RIBERO, Diego. *Carta universal em que se contiene todo lo que del mundo se ha descubierto fasta agora* [...]. 1529. Disponível em [www.wdl.org](http://www.wdl.org)

ROBERTS, Henry. *A general chart exhibiting the discoveries made by Capt. James Cook in this and his two preceding voyages with the tracks of ships under his command*. 1784. Disponível em [www.gallica.bnf.fr](http://www.gallica.bnf.fr)

SANTA-CRUZ, Alonso de. *Islario general de todas las islas del mundo*. Circa 1560. Manuscrito conservado na Biblioteca Nacional de Madrid. Disponível em [www.wdl.org](http://www.wdl.org)

SANTA-CRUZ, Alonso de. *Nova, completa e mais verdadeira descrição do mundo inteiro*, [publicada primeiro por Alonso de Santa Cruz, principal cosmógrafo do imperador Carlos V, 1542]. Disponível em [www.wdl.org](http://www.wdl.org)

SIMAAN, Arkan; FONTAINE, Joëlle. *A imagem do mundo: dos babilônios a Newton*. Tradução Dorothée de Bruchard. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.

VELOSO FILHO, F. de A. A expansão europeia dos séculos XV e XVI: contribuições para uma nova descrição geral da Terra. In: *Equador*, Revista Eletrônica da UFPI, vol. 1, n. 1, p. 4-25, jul. dez. 2012.

----- Forma, dimensões e feições gerais da Terra: da Antiguidade ao Renascimento. In: *Mercator*, Revista de Geografia da UFC, ano , n. 18, p. 183-14, 2010.

WALDMANN, Carl; CUNNINGHAM, Jon. *Encyclopedia of Exploration*. Volume II: Places, Technologies, and Cultural Trends. New York: Facts on File, Inc., 2004.

WALDMAN, Carl; WEXLER, Alan. *Encyclopedia of Exploration*. Volume I: The Explorers. New York: Facts on File, Inc., 2004.