

## LONGITUDE E LATITUDE

### SÚMULA HISTÓRICA

**HANS A. TOFEHRN**, Cartógrafo pela Universidade «George Washington» — Washington D. C.

A necessidade de uma orientação mais segura sobre a terra foi desde cedo compreendida pelos povos. Uma das primeiras iniciativas coube aos Assírios e Babilônios, criando a graduação do círculo, o sistema numérico e a divisão do Zodíaco em 12 signos. Estes signos são, expressos em verso latim: Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Libraque, Scorpius, Areteneus, Carper Amphera, Pisces. Da Babilônia ditos sinais passaram para os gregos de onde se espalharam para o mundo. No entretanto, os verdadeiros autores da cartografia científica foram os filósofos iônios, entre os quais se destaca Anaximandro, discípulo de Thales (610 à 547 AC) o qual desenhou original mapa mundi. Os primeiros defensores da teoria da esfericidade da terra foram os Pitágoras, habitantes da baixa Itália, chamada Magna Grécia. A figura de um Pitágoras, tido como legislador e moralista, apresenta-se de forma mítica. Entre outras conjunções de ordem mitológica, supõe-se Pitágoras um grego natural de Samos, filho de Mnesarco de Tyro — (540 a 510 AC) o qual, reunindo tendências orientais fundou uma espécie de congregação étnico-científica que procurou galgar poder político na grande Grécia em Creton (baixa Itália: Catrene, Calabrie) Aristóteles refere-se na maior parte dos pitagóricos como identidade e que nos parece o caminho mais razoável, uma vez que as doutrinas pitagóricas parecem ser produto das ditas escolas pitagóricas; entre elas a táboa de multiplicação de dupla entrada e o célebre teorema dos triângulos retângulos. Os pitágoras conheciam como base de sua teoria a aparição das coisas elevadas sobre o horizonte, as variações do tempo com as fases do sol e da lua no círculo de obscuridade e a reflexão nos eclipses lunares. Levaram em consideração também o movimento terrestre e sua dependência do centro solar. — O fundador da escola Eleática, Xenofanes de Colofon, (Ásia Menor) comparou as órbitas do sol e da terra, criando uma divisão adotada também pelos pitágoras, dividindo a terra em cinco zonas: a zona ártica, a do inverno, a dos dias e noites iguais, a zona de verão e a ártica. — Phyteas de Marselha, na 2.ª

metade do século IV AC teve a primazia de medir a altura do polo e compreender a igualdade essencial entre as latitudes geográficas em relação à altura polar. — A doutrina da esfera terrestre mereceu ainda, por parte de Aristóteles (384 à 322 AC) uma esplanção nos moldes da geofísica. Era ele, no entretanto, defensor da teoria do sistema geocêntrico. Como provável autor da medição da terra tomando por base o arco de Lysimanchia no Hellesponto — Siena, no Egito, tem-se Dicearco, aluno de Aristóteles. O resultado desta medição foi de 300.000 stadios para a circunferência total. A relação que deu ao Ekumea (mundo habitável) foi de 2 para 3 entre a latitude e a longitude. A genetriz seguia o Mediterrâneo e o Taurus, dividindo a superfície da terra em metade meridional e setentrional. Eratóstenes (276 à 194 AC), cientista de projeção superior, recalculou a esfera terrestre em 252.000 stadios e determinou a posição de vários paralelos importantes. Estudou também, de forma original, a teoria das zonas e das variações na superfície terrestre. Foi ainda o primeiro a dispor das «generalizações» de mapas de grande escala que empregou na construção de um mapa mundi. Este mapa teve por base a determinação astronômica de lugares e distâncias obtidas pelos navegantes. Hyparco de Nicéia, séc. 2 AC, organizou uma tabela de valores astronômicos. - Com Políbio (205 à 123 AC) sob o período de dominação romana iniciou-se um estacionamento na geografia científica em favor dos métodos descritivos e carto-hipotéticos — que assinalou a Idade Média e durou até cerca do século XV. A Idade Média produziu algumas curiosidades cartográficas. O mundo segundo Cosmos Indicopleustes (princípios do séc. II) consistia numa espécie de baú em cujo centro se erguia uma montanha, em redor da qual girava o sol. No alto da tampa aparecia a imagem do criador admirando a sua obra. Outra curiosidade cartográfica era o mapa do sacerdote espanhol São Beato de Saint Sever (séc. XI) desenhado em forma oval, correspondendo o efeito menor à direção OE. A Judéia figura no centro da carta, encimado pela cena do Paraíso. Pode-se fazer ainda menção do mapa mundi de Honorato de Autum (séc. XII) construída em forma de T em O. Quanto às dimensões da terra, a Idade Média desposou o legado dos antigos. Recordou-se algumas vezes a medição dos árabes, porém em geral eram copiados os valores de Eratóstenes de 250.000 stadios e a de Posidônio

usada por Ptolomeu de 180.000 stadios, não se tendo notícia de nenhum cálculo original. Dos planiférios eram dirigidos para o oriente, isto é o mapa era «orientado» para o nascente. Este proceder foi conservado até o século XIII, conhecendo-se então um curto período de orientação para o sul, (Carta dos Bórgia 1410 e Mapa Mundi de Fray Mauro, 1459) forma de fácil identificação no terreno — em cascas de árvores, paredes, etc. (Wetterseite). Com o uso da «calamita» ou bussola, cuja invenção foi atribuída aos chineses e que chegou ao conhecimento dos europeus durante o século XII através dos árabes, os mapas passaram a ser feitos na direção norte. Uma destas cartas é o planisfério de Macróbio, visto numa edição de 1485. Ainda no século XIII apareceram mapas de estilo distinto, confeccionados a princípio por cartógrafos italianos, chamados «Portulanos.» Versavam em geral sobre as costas do Mediterrâneo, costas atlânticas norte da África e da Europa, com surpreendente exatidão e grande número de topônimos. Feitas para navegação, deixavam vazio o interior das terras, dispondo, por outro lado, de uma rede de linhas cruzadas, dispostas sistematicamente com o nome de «rosas náuticas» — espécie de predecessor das projeções geográficas. Eram constituídas de uma rosa de ventos de 16 raios, sita no centro e outras 16 rosas menores, agrupadas em redor da primeira, em forma de circunferência. Os Portulanos derivam cerca de  $11^{\circ}15'$  do norte verdadeiro, pois naquela época havia nos países mediterrâneos uma declinação magnética oriental que todavia chegou a ser conhecida antes de Colombo. Os portulanos mais conhecidos são da lavra de Angelino Dalorto (1325), Francisco Pizigano (1367), Andrés Bianco (1436), Visconde Maggiolo (1510) e dos Olivas de Messina e outros. — O aspecto real da terra foi objeto de dúvidas e choques durante a Idade Média. Muitos procuram manter a questão sob a predominância de argumentos religiosos. Assim o papa Zacarias qualificou a teoria da esfericidade terrestre de «perversa e perigosa» por ocasião de uma denuncia imputada ao acebispo Virgílio de Salzburg (1784). A despeito da oposição a explicação da esfericidade da terra, documentada com elementos herdados de Aristóteles rapidamente ganhou adeptos. Ristoro de Arezzo fez diversas acersões sobre a esfericidade e estimou a parte do globo terrestre não coberta por água em  $\frac{1}{4}$ . Embora as obras de Copérnico merecessem aprovação do papa Paulo III, Gali-

leu teve em 1633, por insistência da inquisição, abjurar sua obra «Dialoghi quattro sopra i due systemi del mondo, Ptolomaico et Copernico.» — A idéia da existência de terras entre o Ekumene e o Anti-ekumene é atribuído ao florentino Paulo dal Pozzo Toscanelli (1397) segundo mapa de sua lavra reconstruído por Kretschmer. Também na carta mundi de Martin Behaim (1492) vê-se a ilha de «Sand Brandan» no lugar da parte superior da América do Sul. — Cristovam Colombo, influido pelo trabalho de Toscanelli e «Mago Mundi» de Petrus de Alliaco, teve que enfrentar a opinião dos «sábios» antes de realizar a sua célebre viagem em 1492. — A primeira viagem em redor do mundo coube a Fernando de Magalhães (1519) — demonstração prática da forma da terra e da perda de um dia durante a viagem — fato explicado pelo embaixador veneziano Contarini. — A determinação geográfica tomou novo incremento. O conhecimento das longitudes data desde Hyparco: por meio de círculos, que passando pelo Equador fossem perpendiculares a este. O termo «latitude» já achamos na geografia de Ptolomeu (1462),

ainda que muito incerto. Era imperioso o aperfeiçoamento dos métodos para suprir as necessidades da navegação global. Na época dos grandes descobrimentos o cálculo da latitude já era relativamente satisfatório, o que não aconteceu com as longitudes. A determinação das latitudes era feita em função da estrêla polar, pelas alturas meridianas do sol, de estrelas ou da lua, em princípio pelo astrolábio e posteriormente pelo sextante ou pelo teodolito astronômico. Na atualidade emprega-se o método de Sterneck, bastante rápido e com erros inferiores a  $01''$ . O conhecimento das longitudes mereceu o interesse de Henrique IV, de Felipe III, Luiz XIV e Ana da Inglaterra, tendo se instituído prêmios para os inventores de métodos e aparelhamentos eficientes para a determinação das longitudes. Essencialmente os resultados residiam no aperfeiçoamento dos cronômetros e finalmente na invenção dos telégrafos, rádio-comunicação e modernamente, na eletrônica. O processo mais empregado na determinação do ângulo horário é o método de «Zinger».