

Cartography and the construction of ways of seeing

A Cartografia e a construção dos modos de ver

Suzana Queiroga de Carvalho e Sousa

Programa de Pós-graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia,
Universidade Federal do Rio de Janeiro

suzanaqueiroga@gmail.com

Recebido: 4/12/2019

Aceito: 8/12/2019

Publicado: 13/12/2019

Abstract. *Cartography and maps can be understood from the beginning as complex objects of spatial representation of the world and of the identity and culture of peoples that intertwine art, science, mathematics, physics, memory, fiction, history, geography, planning, urbanism, politics, economics, anthropology etc. The transdisciplinarity of maps was potencialized by Leonardo Da Vinci whose contribution to cartography constitutes an epistemological framework in the relationship between art and science.*

Keywords: *Art. Science. Cartography.*

Resumo. *As cartografias e os mapas podem ser entendidos desde seus primórdios como objetos complexos de representação espacial do mundo e da identidade e cultura dos povos em que se entrelaçam arte, ciência, matemática, física, memória, ficção, história, geografia, planejamento, urbanismo, política, economia, antropologia etc. A transdisciplinaridade dos mapas foi potencializada por Leonardo Da Vinci cuja contribuição à cartografia constitui um marco epistemológico na relação entre arte e ciência.*

Palavras-chave: *Arte. Ciência. Cartografia.*

1. Introdução

A história da cartografia vista através da sua evolução técnica e estética nos mostra o longo e gradativo percurso que a humanidade construiu ao partir das primeiras anotações sobre o território para a percepção de sua localização no espaço. Por ser ao mesmo tempo arte e ciência, a cartografia criou a imagem do mundo e possibilitou a visualização do espaço que foi determinante para o desenvolvimento da civilização. A evolução dos recursos de representação nos mapas parece ser sequente ao afastamento paulatino do nomadismo, onde a experiência de espaço era fluida e só o presente

importava. Com os primeiros assentamentos humanos, nossos antepassados criaram, há milhares de anos, inscrições e relevos utilizando os materiais disponíveis em argila, madeira, peles de animais e rochas para representar seus percursos. O domínio do espaço, o registro das distâncias e a sinalização dos acidentes geográficos mais importantes possibilitou deslocamentos mais extensos com a segurança do retorno. A imensidão territorial é transferida ao signo e ao plano e colocada ao alcance dos olhos e das mãos. Através dos mapas, o legado de conhecimento atravessa o tempo e chega a nós e torna possível também o acesso às representações simbólicas e à visão estética de diferentes civilizações e épocas, para além dos seus aspectos geográficos e espaciais.

A compreensão da extensão territorial e a consciência do espaço através de mapas ao longo da história definem estes objetos como a representação gráfica numa superfície plana dos aspectos geográficos, políticos, naturais, culturais e artificiais de uma determinada área, tomada da superfície curva da terra ou de outro corpo celeste, onde se delimitam os elementos que se quer representar, sejam estes físicos ou abstratos. Por ser o uso dos mapas frequentemente o de localização, estes apresentam reduções convincentes da realidade, com formas aproximadas do real e símbolos para representar fenômenos abstratos. As informações de base dos mapas vêm de diferentes fontes cujos dados são recolhidos em momentos distintos dos da sua realização. Por serem representações estáticas de um conjunto em permanente mudança, os mapas são aproximações bastante convincentes do real, porém, são objetos sempre desatualizados aos quais não se pode atribuir verdade. Os sistemas de cruzamentos de dados computadorizados assim como as atualizações dos mapas de hoje permitem uma verificação bem mais eficiente e acelerada das informações, mas ainda assim não existe o mapa que expresse a realidade atualizada em todos os seus aspectos.

A cartografia, a despeito de sua funcionalidade e técnica, não pode ser considerada estritamente como um objeto científico. Definida como a arte e a ciência de se fazer mapas, além das medições e interpretação de dados, a criação das imagens sempre dependeu das habilidades artísticas e percepções do cartógrafo. Desta forma, inclui uma visão subjetiva e reflete simbologia, padrões e recursos estéticos de cada época. No entanto, à medida que a evolução dos notáveis recursos tecnológicos através de fotografias de satélite e digitalização de dados avança, observamos que os requintes visuais e a criação artística presentes em toda a história da cartografia vão paulatinamente perdendo expressão e dando lugar a outros parâmetros e maiores rigores técnicos de representação.

2. Desenhando o percurso

A história da Cartografia possui passos e etapas que constituem marcos fundamentais na criação progressiva de sua episteme e de uma visão cada vez mais abrangente de mundo. No século 4 a.C., o conceito de Terra esférica já era aceito por grande parte dos filósofos gregos. No século 3 a.C., Eratóstenes (276 a.C - 194 a.C) bibliotecário em Alexandria, mediu o diâmetro da Terra com grande precisão e demonstrou sua esfericidade através de cálculos dos ângulos de projeção de sombras (CARVALHO; ARAUJO, 2008). Embora alguns filósofos gregos como Pitágoras (ca.570a.C. 495a.C. - ca.500a.C. - 490 a.C.) ou Parmênides (530a.C. - 460 a.C.) já concebessem a Terra como esférica, por volta de 500 a.C. (BROTTON, 2014), o grego Hecateu de Mileto (ca. 550 a.C. - ca. 480 a.C.) concebeu-a como um disco achatado que podia ser dividido em

quatro quadrantes determinados pelos mares Mediterrâneo e Negro (oeste-leste) e pelos rios Istros (Danúbio) e Nilo (norte-sul), todo este cercado pelo contínuo e imenso Rio Oceano (RANDLES, 1994) (Figura 1). Desta forma ampliou o trabalho, começado por Anaximandro, cerca 600 a.C., que desenhou o primeiro mapa do mundo em importância (CARVALHO; ARAUJO, 2008). Os trabalhos do matemático e astrônomo grego Cláudio Ptolomeu (c. 100-170 d.C.), marcam o desenvolvimento da construção técnica da história da Cartografia no mundo antigo (BROTTON, 2014). Ptolomeu produziu uma completa obra de geografia, tendo sido o responsável pela apresentação de conceitos de projeções cartográficas e pelo sistema de coordenadas que criou o padrão de divisão da superfície esférica em faixas e meridianos (BROTTON, 2014) O avanço representado pelo sistema ptolomaico influenciou cartógrafos até os séculos XV e XVI e foi essencial à história das navegações.

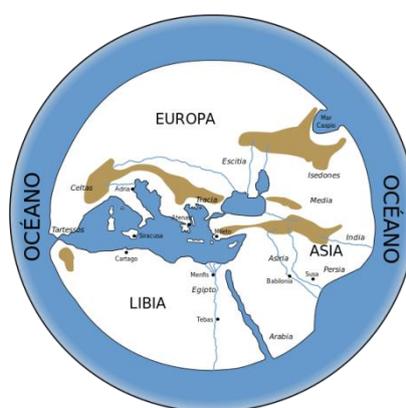


Figura 1. Reconstrução hipotética do mapa mundi perdido de Hecateu de Mileto (550 a.C.-476 d.C.).

Fonte:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hecataeus_world_map-es.svg (consulta em 14/11/2019)

Posteriormente, destacam-se visualmente, por sua geometrização gráfica, os mapas medievais conhecidos como “T-O” (*Terrarum Orbis*) (RANDLES, 1994) (Figura 2). Mantendo a estrutura fundamental da concepção de Hecateu de Mileto (BROTTON, 2014), representam o hemisfério norte da Terra esférica, onde o “T” é o Mediterrâneo que divide a Terra conhecida em três grandes áreas, correspondentes a três continentes, a Europa, a Ásia e a África, e posiciona Jerusalém no centro. O “O” representa o vasto oceano circundante. Os Mapas “T-O”, com sua geometrização radical assemelhavam-se visualmente a símbolos religiosos.



Figura 2. Mapa T-O impresso em 1472 por Güntherus Ziner (1430-1478).

Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Etimolog%C3%ADas_-_Mapa_del_Mundo_Conocido.jpg (consulta em 14/11/2019)

No século XV, a partir das grandes navegações iniciadas pelos portugueses, há um notável desenvolvimento da cartografia (HARVEY, 2013). No começo do século XVI em 1507, o alemão Martin Waldseemüller (1470-1520) concebeu um planisfério com riqueza de detalhes, dividindo a Terra em dois hemisférios, ocidental e oriental (RANDLES, 1994) (Figura 3). Na imagem primorosa, composta por 12 pranchas, a América é pela primeira vez representada num mapa *mundi*. O extraordinário requinte estético dos mapas à época dos descobrimentos sugere que, para além de uma ferramenta técnica de navegação, os mapas ganharam a estatura de obra de arte, como objetos preciosos a espelhar simbolicamente o valor histórico das descobertas, o desejo do novo, da conquista do desconhecido mas também o poder subjacente à expansão do território.



Figura 3. Planisfério de Waldseemüller, 1507, Library of Congress, Washington DC, Estados Unidos da América.

Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Waldseemüller_map_2.jpg (consulta em 18/02/2020)

As técnicas cartográficas tornaram-se cada vez mais precisas graças ao desenvolvimento de projeções matemáticas que organizam no plano uma visualização da superfície da esfera terrestre e a representação dos objetos geográficos (OLIVEIRA, 1993). Dada a impossibilidade de representar uma superfície esférica em um plano, faz-se necessário escolher qual característica manter: se a forma (mapa conforme), se a distância (mapa equidistante), ou se a área (mapa equivalente). Um dos marcos foi a projeção de Mercator, apresentada em 1569 pelo cartógrafo Gerhard Kremer (1512-1595), que dá nome à tradução de Kremer para o latim: *Gerardus Mercator* (CARVALHO; ARAUJO, 2008). Essa projeção apresenta uma planificação eficiente da Terra, mas na qualidade de projeção do tipo conforme, provoca distorções, já que conserva o formato dos continentes sob o preço de alterar as dimensões de área no desenho (OLIVEIRA, 1993). A pertinência de modelos para resolver o problema da representação esférica no plano foi confirmada com a criação do *Datum*, modelo técnico referencial que possibilitou a representação da superfície da Terra ao nível do mar (TIMBÓ, 2001). Este modelo definiu um ponto de referência a partir do qual podem ser relacionadas as representações gráficas dos paralelos e meridianos e, conseqüentemente, de todo o resto que for desenhado na carta. Há vários *Data*, e suas diferenças são baseadas em sistemas matemáticos distintos, em comum, a consideração da forma tridimensional da Terra e as distorções da projeção bidimensional, ditando a necessidade de sistemas de equivalência ao projetar curvas volumétricas num plano, obedecendo os cruzamentos dos meridianos e paralelos em ângulos retos (TIMBÓ, 2001). Diversas técnicas projetivas foram desenvolvidas e empregadas, entre elas a projeção cilíndrica, - quando o plano de projeção é um cilindro envolvendo a esfera terrestre, a projeção cônica, - quando o plano de projeção é um cone envolvendo a esfera terrestre, e as projeções azimutais ou planas, - que se obtêm sobre um plano tangente a um ponto qualquer da superfície terrestre, e que ocupa o centro da projeção (TIMBÓ, 2001).

3. Um salto epistêmico

Voltemos à 1502 em Imola, na Itália, e ao primoroso mapa da cidade desenhado por Leonardo da Vinci (1452-1519). O desenho posiciona a pequena cidade e suas muradas dentro de um grande círculo dividido em oito setores onde os raios ganham os nomes dos oito ventos (Figura 4). Leonardo inventou uma tecnologia inovadora na cartografia ao utilizar um hodômetro construído por ele, uma bússola e um transferidor rudimentar (BROTTON, (Great Maps), 2014). Provavelmente, dispondo destes dispositivos e de folhas de papel para seus desenhos, Leonardo pôde fazer correspondência do disco dividido em oito partes com a bússola no centro e alinhar o norte magnético com o vento norte para assim garantir uma referência constante para suas observações tiradas de vários pontos. Leonardo capturou as proporções e relações com acurada medição de distâncias e ângulos e alcançou uma notável precisão técnica (BROTTON, (Great Maps), 2014). Da Vinci mostrou a cidade de Imola observada perpendicularmente, como um mapa iconográfico, representação na qual todas as formas e medidas estão em planta e não distorcidas como nas perspectivas oblíquas, conhecidas como olho de pássaro, da cartografia da época (CERTEAU, 2008). É importante observar que os mapas criados por Leonardo eram, fundamentalmente, instrumentos para estratégias militares ou mesmo para projetos de engenharia hidráulica, o que lhe garantiu o título de engenheiro militar e arquiteto de Cesar Borgia (1475-1507).



Figura 4. Mapa de Imola c. 1502, Museo Vinciano, Vinci.

Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leonardo_da_Vinci_-_Plan_of_Imola_-_Google_Art_Project.jpg consulta em 14/11/2019)

O grande salto de Da Vinci, no entanto, se deu em direção ao futuro: é como se tivesse sido possível para ele voar, se posicionando muitos quilômetros acima, e tivesse assim observado a Terra em planta, onde todos os elementos pareceriam perpendiculares a este ponto de vista aéreo. De fato, o desenho do mapa de Imola de Leonardo assemelha-se aos mapas criados por intermédio da fotografia aérea tomada à longa distância por satélites (Figura 5). Surpreende, na comparação da cartografia de Leonardo com a imagem atual da cidade no *Google Maps* (Figuras 4 e 5), a precisão e capacidade de se projetar, na imaginação, ao céu e realizar visualizações que iriam se materializar somente no século XX.

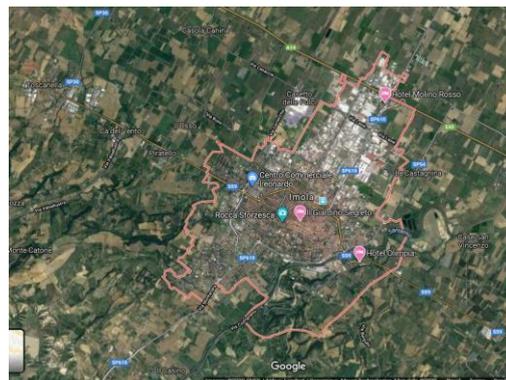


Figura 5. Imagem de satélite da cidade de Imola, Itália.

Fonte:

<https://www.google.com/maps/place/40026+Imola,+Metropolitan+City+of+Bologna,+Italy/@44.3605163,11.6735243,9198m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x132b4a7c3db450df:0x599fe6c6b1bc6d47!8m2!3d44.3599996!4d11.7124294/>

(consulta 18/02/2020)

Outro exemplo do salto epistêmico que traz a cartografia de Leonardo da Vinci é o mapa do Vale de Chiana, Itália, que mostra as cidades de Siena, Cortona, Perúgia e

Arezzo como se vistas do céu e a enorme distância, com detalhamento minucioso de sua topografia (Figura 6). Da Vinci criou novas técnicas de projeção cartográfica e ainda, modelos inovadores de geometria e de projeções do globo terrestre dividindo a esfera em 8 partes, considerando a curvatura para o posicionamento dos continentes nos seus desenhos.



Figura 6. Leonardo da Vinci, Mapa do Vale de Chiana, Itália, Royal Library, London, Reino Unido.

Fonte:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leonardo_da_vinci,_Map_of_Tuscany_and_the_Chiana_Valley.jpg (consulta em 18/02/2020)

4. Considerações finais

O fascínio dos mapas talvez tenha sido o de nos permitir visualizar o que nos é impossibilitado ver na experiência cotidiana: ter a visão semelhante à de um sobrevôo por um imenso território. Uma imagem plana passa a ser compreendida como gigantesca visão de topo, e os mapas, sejam os de papel ou os digitais, nos permitem andar pelas vias a alternar a nossa experiência na superfície com o afastamento vertical e virtual que nos localiza e nos orienta, assim como nos permitem andar pelas cidades, percorrer estradas, conhecer os acidentes geográficos do percurso e atravessar novos e longínquos territórios. Para o historiador e filósofo francês Michel de Certeau, “A vontade de ver a cidade precedeu os meios de satisfazê-la. As pinturas medievais ou renascentistas representavam a cidade vista em perspectiva por um olho que jamais existira até então. Elas inventavam ao mesmo tempo a visão do alto da cidade e o panorama que ele possibilitava. Essa ficção já transformou o espectador medieval em olho celeste” (CERTEAU, 2008).

Em uma passagem de sua autobiografia científica, Max Planck (1858-1947), discorre sobre as possibilidades de diálogo entre a filosofia e a ciência. Planck admitia a superioridade do cientista por dispor de um conjunto de fatos reunidos por observação e sistematicamente submetido à crítica, enquanto olha numa direção determinada e descobre suas particularidades. Ao mesmo tempo, para Planck, ao filósofo permite-se

imaginar a mesma “paisagem” desconhecida e complexa, deixando o olhar livre percorrer tudo, e percebendo a unidade e a diversidade do conjunto. Planck entende e sugere que algo positivo poderá irromper na colaboração de diferentes perspectivas. (PLANCK, 2012). Da mesma maneira, posso crer que a arte também poderá ser esse olho que flutua, a partir de um outro lugar, sobre o mesmo objeto, e que a obra artística que for criada nessa perspectiva poderá possibilitar trocas e saltos de conhecimento entre os campos.

Radicais, como propostas de sobrevôo mental e como construção de uma nova imagem de mundo, os mapas de Leonardo ainda foram mais longe. Insatisfeito com as distorções da perspectiva aos olhos de um pássaro de sua época, ele quis ir adiante e arriscou-se na tarefa da criação de técnicas e metodologias inovadoras para construir a visualização que desejava (BROTTON, *Great Maps*, 2014). Sua cartografia não tinha modelos precedentes, mas Leonardo já antevia a possibilidade do vôo pelos humanos, especulava e construía protótipos e máquinas de futuro, e seus projetos parecem estar direcionados a um momento posterior ao de sua existência. A Cartografia de Leonardo representa um salto epistêmico de tal ordem que antecipa o futuro de imagens de satélites que aconteceria somente séculos depois. A Ciência e a Arte são ambas desenhadoras de futuro. Como cientista e artista num alto patamar de invenção e criatividade, Leonardo Da Vinci rompe radicalmente com o seu tempo e atravessa até nós.

Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

BROTTON, J. **Great Maps**. Londres: Dorling Kindersley Limited, 2014.

_____. **Uma História do Mundo em doze mapas**. Rio de Janeiro: Zahar, 2014.

CARVALHO, E.A.; ARAUJO, P.C. **Leituras Cartográficas e Interpretações Estatísticas I: Geografia**. Natal, RN: EDUFRN, 2008.

CERTEAU, M. **A Invenção do Cotidiano**. Petrópolis: Vozes, 2008.

HARLEY, J.B. **A nova história da cartografia**. O correio da Unesco. São Paulo: FGV, 1991.

HARVEY, D. **Condição Pós-Moderna**. São paulo: Edições Loyola, 2013.

OLIVEIRA, C. **Curso de cartografia Moderna**. Rio de janeiro: IBGE, 1993.

PLANCK, M. **Autobiografia Científica e Outros Ensaio**s. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

RANGLES, W.G.L. **Da terra plana ao globo terrestre.** Campinas, SP: Papyrus, 1994.

TIMBÓ, A.M. **Elementos de Cartografia.** Belo Horizonte: UFMG, 2001.