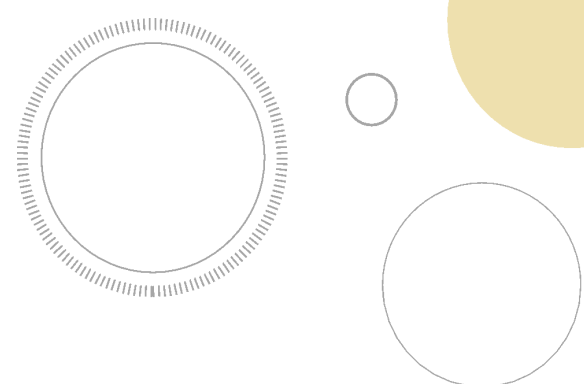


AS FICCIONALIDADES DA FORMA DA TERRA

The fictionalities of Earth's shape

Las ficcionalidades de la forma de la Tierra



Estevão Pastori Garbin¹

DOI: 10.31501/esf.v1i32.15493

Resumo: O artigo discute a natureza ficcional da forma da Terra, essencial para a Cartografia de referência. Com base na filosofia de C. S. Peirce, analisa a relação entre realidade e ficção, argumentando que modelos como esfera, elipsoide e geoide, embora ficcionais, possibilitam intervenções práticas no território. Destaca a construção semiótica e fenomenológica dessas formas, explorando suas implicações na Geodésia e na Cartografia como ferramentas operativas da realidade.

Palavras-chave: Cartografia. Geodésia. Semiótica. Realidade. Diagrama.

Abstract: The article discusses the fictional nature of Earth's shape, which is essential for reference Cartography. Based on the philosophy of C. S. Peirce, it analyzes the relationship between reality and fiction, arguing that models such as the sphere, ellipsoid, and geoid, though fictional, enable practical interventions in the territory. It highlights the semiotic and phenomenological construction of these forms, exploring their implications in Geodesy and Cartography as operative tools for understanding reality.

Keywords: Cartography. Geodesy. Semiotics. Reality. Diagram.

Resumen: El artículo discute la naturaleza ficcional de la forma de la Tierra, esencial para la Cartografía de referencia. Basándose en la filosofía de C. S. Peirce, analiza la relación entre realidad y ficción, argumentando que modelos como la esfera, el elipsoide y el geoide, aunque ficcionales, permiten intervenciones prácticas en el territorio. Destaca la construcción semiótica y fenomenológica de estas formas, explorando sus implicaciones en la Geodesia y la Cartografía como herramientas operativas de la realidad.

Palabras-clave: Cartografía. Geodesia. Semiótica. Realidad. Diagrama.

¹ Doutor em Geografia; Universidade Estadual do Paraná – Campus de Paranavaí (Professor Adjunto do Colegiado de Geografia), Paranavaí, PR, Brasil.
estevao.garbin@unespar.edu.br | <https://orcid.org/0000-0002-4513-9298>.

Introdução

A ideia de ficção associada às formas de representação do planeta Terra pode sugerir ao leitor que a discussão aqui proposta se remeta às curiosas formas de conceber o mundo realizadas pelos nossos antepassados, ou mesmo às anacrônicas concepções terraplanistas em voga e que ainda resistem dentro de alguns grupos. O domínio da ficção, quando associado à Cartografia, parece estar comumente distante daquilo que suponhamos ser a face verdadeira da realidade. Costuma-se assumir que ficção e realidade são polos ontologicamente opostos e cuja distância entre eles é tanto maior quanto desejável para que o mapa seja considerado fidedigno ao território que representa.

Para a Cartografia de referência, que tem como objetivo representar os fenômenos “dentro da mais rigorosa localização possível, relacionados, em geral, a um sistema de referência de coordenadas” (Oliveira, 1993, p. 322), a ficção desempenha um papel fundamental, pois é dela que deriva um pressuposto básico para o mapeamento: o pressuposto da forma do planeta Terra. Sem o postulado de uma forma terrestre, o empreendimento cartográfico de alta precisão não se sustenta (Torge, 2001; Gaspar, 2005).

Este aparente paradoxo é um dos objetos de discussão deste texto. Defendemos que a forma da Terra, que é um pressuposto básico para permitir a representação dos fenômenos na superfície terrestre de maneira biunívoca e fidedigna, não é fundamentada na realidade última, pois ela mesmo é inalcançável: depende, portanto, de uma entidade ficcional denominada geoide. O geoide, assim como outros modelos terrestres como o plano, o esférico ou o esferoidal são artefatos ficcionais, mas de tipos diferentes. A biunivocidade entre o mapa e o território seria, portanto, uma ficção, mas uma ficção de

um tipo especial: que é operativa e é eficaz. O que fundamenta essa diferença é o foco principal das próximas páginas.

O pressuposto teórico básico, que serve como fio condutor dos argumentos aqui desenvolvidos, é o pensamento desenvolvido pelo lógico, filósofo e matemático Charles Sanders Peirce (1839 – 1914), bem como alguns de seus comentadores. O pensamento peirciano foi adotado como referencial desta discussão pelo fato de que sua arquitetura filosófica dispõe do princípio básico da continuidade, que supera as costumeiras abordagens dualistas que insistem em separar elementos e processos que são conectados, como o mapa e o território, o pensamento e o mundo, a ficção e a realidade. Além disso, os instrumentos analíticos oriundos da Semiótica peirciana oferecem a minúcia e a exatidão necessárias para que a correspondência eficaz entre o mapa e o território seja matizada nos termos que lhes cabem, a saber: de que a criação das ficcionalidades envolvidas na forma da Terra é condição necessária para compreendermos e operarmos na realidade do território.

A forma da Terra como um enunciado semiótico

Os desafios enfrentados pelos diferentes povos em diferentes tempos para a compreensão da forma do planeta Terra é um dos capítulos mais interessantes da Cartografia. Antes mesmo dos gregos basearem seus raciocínios em experimentos derivados da observação e da geometria no século III a.C., coube à Filosofia e à Astronomia abduzir qual seria a forma do nosso planeta. Ao longo da história, diferentes evidências já haviam consolidado a expectativa de uma Terra arredondada. Por isso, quando, em 1961, a humanidade pôde finalmente contar com um testemunho ocular direto a partir do espaço, o

impacto não foi sobre sua forma, mas sobre sua cor: a surpresa do cosmonauta soviético Iuri Gagarin (1934 – 1968) foi de que a Terra é... azul.

O fato de o cosmonauta ressaltar a sua surpresa com a cor e não com a forma indica que certas expectativas sobre a forma da Terra já eram consolidadas pelos seres humanos, mesmo que nunca tivesse sido avistada para além de sua atmosfera. Isso significa que o processo de construção de conhecimento sobre o tema foi realizado ao longo de milênios de observações de indícios e engenhosas especulações a partir de experiências colaterais. Significa, também, que os caminhos para a investigação científica da forma da Terra não dependem, apenas, do seu avistamento: trata-se de um problema semiótico de determinação e de representação de um objeto dinâmico multifacetado.

Convidamos o leitor a um rápido exercício de reflexão sobre a natureza do problema que nos atentaremos nas próximas páginas: qual é a superfície que delimita a forma da Terra e que serve como base para a Cartografia de referência? Em termos biológicos, podemos traçar um paralelo com o nosso corpo: existiria uma epiderme terrestre que seria a referência absoluta para georreferenciarmos os fenômenos telúricos? Em que medida o nível de detalhamento da epiderme terrestre deve ser tanto maior quanto desejável para visualizarmos as linhas de expressão de um rosto ou mesmo a curvatura das linhas que formam uma impressão digital? No limite, o grau de generalização desta superfície poderia permitir julgar um mesmo corpo como liso ou rugoso: é este um dos dilemas mais básicos enfrentados pela Cartografia.

É nesta intersecção que emerge a necessidade de uma abordagem pragmatista sobre o tema e onde os limites entre a realidade e a ficção precisam ser revisitados. Qual seria o seu objetivo? Responde Peirce: “Espera-se que ponha um fim a essas prolongadas controvérsias entre filósofos que

não podem ser resolvidas por nenhuma observação dos fatos e em que, todavia, cada uma das partes envolvidas proclama provar que a outra parte está enganada²” (CP 5.6). Observar, neste sentido, possui um significado mais amplo do que a simples e quase espontânea atividade perceptiva: significa “considerar quais consequências práticas poderiam concebivelmente resultar, necessariamente, da verdade dessa concepção: e a soma destas consequências constituirá todo o significado da concepção³” (CP 5.9). O pragmatismo é, portanto, um método para a fixação de crenças que leva em consideração suas implicações práticas. Tendo a crença a natureza de um hábito e entendendo o hábito como um modo de agir que é ativado sob certas circunstâncias, interessa ao pragmatismo compreender o fundamento das crenças sobre a forma do planeta Terra e quais as suas consequências práticas.

A Geodésia é a ciência cujo objetivo central é a determinação do tamanho e da forma do planeta Terra. Enquanto saber histórico, suas origens remontam ao Egito e à Grécia Antiga, estando ligadas à necessidade de medição das terras para fins de administração e recolhimento de impostos, bem como à própria necessidade humana de compreender o planeta em que vive (Torge, 2001). É dela que derivam os parâmetros adotados pela Cartografia para a representação de alta precisão do território.

O propósito da Geodésia, à primeira vista, parece ser o de medir e retratar um objeto dinâmico já revelado, cujos desafios são apenas de ordem epistemológica e instrumental: de forma um pouco exagerada, podemos pensar que sua tarefa poderia ser resolvida ao simplesmente medir a circunferência do planeta com uma fita métrica gigantesca. Ocorre que a definição da forma da Terra

² It is expected to bring to an end those prolonged disputes of philosophers which no observations of facts could settle, and yet in which each side claims to prove that the other side is in the wrong.

³ Consider what practical consequences might conceivably result by necessity from the truth of that conception; and the sum of these consequences will constitute the entire meaning of the conception.

não é um problema estritamente de medição, mas também de concepção: embora exista um corpo celeste no sistema Solar chamado Terra, que apresenta uma massa definida e uma órbita determinável, a ideia de que este corpo possui um invólucro mensurável é uma conquista da inteligência humana em generalizar certos comportamentos de fenômenos desencadeados no nosso planeta *em decorrência* da sua forma. É a partir dessas consequências observáveis que se ficcionaliza as características da forma da Terra.

Ao observar uma paisagem que se estende até a linha do horizonte, é possível constatarmos as diferentes formas e altitudes que definem o relevo e que constituem o “chão” onde desenvolvemos as nossas atividades. Não é exatamente esta superfície, denominada de “superfície topográfica”, que se ocupa prioritariamente a Geodésia, pois a sua geometria é tão complexa quanto mutável e ela é costumeiramente definida localmente ignorando os efeitos da curvatura terrestre (Torge, 2001). Neste tipo de levantamento, o geodesta assume que a Terra é uma superfície plana, pois a geometria necessária para os cálculos sobre o terreno se torna consideravelmente menos complexa, e os resultados, aceitáveis

Uma abordagem pragmatista sobre a forma da Terra exige a adoção de alguns pressupostos que a diferencia de outros métodos. O primeiro é a hipótese da realidade: a de que existe um estado de coisas que independem do que nós podemos pensar sobre elas e cuja incompatibilidade com as nossas crenças e a consequente quebra de expectativas é um dos caminhos para o surgimento da dúvida (EP 1:120-123, 1877). Sob esta hipótese, as representações que porventura podemos construir sobre a forma da Terra que não concordem com a realidade não seriam capazes de, no mínimo, guiar corretamente o usuário do mapa ao seu destino.

Um segundo pressuposto é de que a busca da verdade é um empreendimento coletivo e público, sendo o conhecimento resultante desta atividade, provisório. Por essas razões, ele deve ser constantemente reexaminado por uma comunidade de pesquisadores. No entanto, isso não implica que a verdade seja apenas uma questão de consenso cultural ou conveniência histórica, pois existe uma realidade objetiva, um "estado das coisas", que persiste como tal. A tarefa da comunidade científica é se aproximar o máximo possível dessa realidade por meio de um processo contínuo de investigação e aprendizado (Santaella, 1992).

Este processo é virtualmente interminável. Não há qualquer ilusão de que, um dia, o conhecimento do Universo alcance um estado absoluto e isso se dá por duas razões: a primeira é que o próprio Universo, incluindo a Terra – e, conseqüentemente, a sua forma - está em constante transformação. No máximo, teríamos a satisfação de conhecer um estado de coisas que é provisório e cujo conhecimento é suficientemente desenvolvido para neutralizar a dúvida, pois a concepção peirciana de realidade é generosa o suficiente para considerar o *tिकास्मा*, o *anancasma* e o *agapasma* como forças operantes que permitem o crescimento e a diversificação do Universo (EP 1:352-371, 1893). Ao pensarmos sobre a forma da Terra, basta considerarmos que as constantes transformações da crosta terrestre ocasionadas pelas forças tectônicas, pelo intemperismo do clima e mesmo pelas ações humanas permitem apenas, em certa medida, abduzir que a Terra tenha apenas uma única forma. Todavia, os sistemas de navegação terrestres somente conseguem cumprir o seu papel ao ficcionalizarem que a Terra possui uma forma representável que compartilha uma semelhança estrutural com o planeta.

Outro pressuposto que estrutura o pragmatismo peirciano é de que o contato que temos com a realidade não é imediato e é necessariamente realizado pela mediação dos signos (EP 1:30, 1868). O conceito de signo em Peirce é a porta de entrada para a compreensão de sua estrutura filosófica, pois remete a um tipo de relação qualificada entre três entes: o representamen, o objeto e o interpretante.

Segundo Peirce, “um signo, ou *representamen*, é aquilo que, sob certo aspecto ou modo, representa algo para alguém⁴” (CP 2.228), ou seja, é qualquer fenômeno que desempenha uma função mediadora entre dois ou mais estados mentais. Os mapas, as imagens de sensoriamento remoto, as medições da aceleração da gravidade ou mesmo os preconceitos e fantasias que carregamos sobre a forma da Terra são exemplos de signos, porque estão, sob certo aspecto, no lugar do planeta para uma mente. O signo “dirige-se a alguém, isto é, cria na mente dessa pessoa, um signo equivalente, ou talvez um signo mais desenvolvido. Ao signo assim criado denomino *interpretante* do primeiro signo⁵” (CP 2.228). Por interpretante, Peirce entende os efeitos desencadeados pelo signo em uma mente, o que supera em muito o que costumeiramente nos referimos por ‘significado’. “Pensar sobre a forma da Terra” nada mais é do que interagirmos com os signos que construímos ou que herdamos sobre a forma do planeta: o uso de um aplicativo de navegação provoca interpretantes não apenas por desencadear na mente de um indivíduo um itinerário possível entre o ponto de partida e o ponto de chegada, mas por ser, ele mesmo, um interpretante de uma espacialidade produzida pelo agenciamento de uma semiose.

⁴ A sign, or representamen, is something which stands to somebody.

⁵ It addresses somebody, that is, creates in the mind of that person an equivalent sign, or perhaps a more developed sign. That sign which it creates I call the interpretant of the first sign.

Por fim, “o signo representa alguma coisa, seu objeto. Representa esse objeto não em todos os seus aspectos, mas a um tipo de ideia que eu, por vezes, denominarei de fundamento do representamen⁶” (CP 2.228). É na capacidade limitada do signo em estar no lugar daquilo que representa que reside o grande desafio da representação da forma da Terra, pois os signos possuem um potencial objetivo em seu objeto imediato para representar seu objeto dinâmico que precisa ser compensado por outros signos. Sob esta perspectiva, podemos concluir que nenhuma representação da forma da Terra será perfeita, isto é, a Geodésia não é capaz de esgotar em um signo as características do seu objeto de estudo e isso resulta na exclusão de certos aspectos que não conseguirão ser representados pelo signo e desencadeará limitações para a Cartografia de referência.

Manifestações da realidade da forma da Terra

A continuidade existente entre o pensamento e o mundo, cujo grau de concordância é avaliado pela Metafísica, deixa claro que os signos não estão restritos ao domínio psicológico dos seres humanos: eles permeiam as relações estabelecidas em todo o Universo e é delas que derivamos a nossa experiência positiva, que é a fonte onde buscamos definir a forma do planeta Terra na Cartografia de referência. Ocorre que os modos como a realidade se apresentam à mente não são idênticos e a sua natureza fenomenológica revela características complementares que influenciam na concepção da forma da Terra pela Geodésia.

⁶ The sign stands for something, its object. It stands for that object, not in all respects, but in reference to a sort of idea, which I have sometimes 1 called the ground of the representamen.

Peirce desenvolveu uma fenomenologia para subsidiar sua semiótica porque acreditava que a compreensão do funcionamento dos signos exigia primeiro compreender como a experiência humana se estrutura de forma mais ampla. Sua fenomenologia serve como uma base para sua Semiótica ao categorizar as diferentes maneiras pelas quais os fenômenos se apresentam à mente em três categorias universais denominadas de primeiridade, secundidade e terceiridade. É importante frisar que tais categorias são hierarquicamente inclusivas, isto é, a terceiridade pode envolver a secundidade e a primeiridade; a secundidade, por sua vez, envolve aspectos da primeiridade. No entanto, a primeiridade não requer nem implica a secundidade ou a terceiridade.

A primeiridade é a categoria dos fenômenos em que predominam os traços de novidade, vida, liberdade: “a liberdade só se manifesta na multiplicidade e na variedade incontrolada; e assim o primeiro torna-se predominante nas ideias de variedade sem medida e multiplicidade⁷” (CP 1.302). A qualidade da esfericidade, ela mesma, sem estar atribuída a um corpo, é um modo de ser típico da primeiridade, assim como as perturbações aparentemente aleatórias que diversificam o modelado terrestre. A secundidade é a categoria que compreende todos os fenômenos relativos ao conflito, surpresa, esforço e resistência, ação e reação, aqui e agora: a existência das perturbações gravimétricas do planeta Terra resiste a concepções simplistas de uma forma planetária harmônica. Por sua vez, a terceiridade é a categoria da mediação, da representação, da generalização e do crescimento: “por terceiro entendo o *médium*, ou o vínculo ligando o primeiro absoluto e o último: o começo é primeiro, o fim o segundo, o meio terceiro⁸” (CP 1.337). A forma dos planetas também é determinada por hábitos de comportamento

⁷ Freedom can only manifest itself in unlimited and uncontrolled variety and multiplicity.

⁸ By the third, I mean the medium or connecting bond between the absolute first and last. The beginning is first, the end second, the middle third.

existentes na natureza, como a lei da gravitação universal e a lei do equilíbrio hidrostático, que conformam certos corpos celestes a assumirem uma forma arredondada.

As representações criadas sobre a forma da Terra possuem uma natureza de terceiridade, pois representam o planeta, em certa medida, para alguma mente: trata-se de uma operação análoga à operação de um signo, pois a ideia de signo é a ideia mais simples de terceiridade (CP 1.339). A Terra, por sua vez, tem a natureza de um existente, pois sua ocorrência se dá espaço-temporalmente: há 7 bilhões de anos atrás, ainda não havia um planeta chamado “Terra” para indagarmos sobre sua forma. Portanto, possui a natureza de um fenômeno na secundidade. A esfericidade de sua forma, enquanto atributo que pode ser encontrado em outros objetos, como uma bola ou uma laranja, é um fenômeno da primeiridade. Se, para Peirce, “a confluência de dois caminhos numa estrada é um terceiro, pois supõe três caminhos; uma estrada reta, considerada meramente como conexão entre dois lugares é segundo, mas na medida em que implica a passagem por lugares intermediários é terceiro⁹” (CP 1.337), a *confluência* da qualidade *esfericidade* com o existente *Terra* é um fenômeno do pensamento, isto é, da terceiridade: é na terceiridade que se produzem as crenças sobre a forma do nosso planeta.

A fenomenologia tem sua tarefa na categorização do modo como um fenômeno se apresenta à mente, mas não apresenta nenhuma garantia se este fenômeno que se apresenta é verdadeiro ou falso. Por verdade, Peirce entende “a opinião destinada a ser o consenso final” de uma comunidade de investigadores que realizam uma investigação a longo prazo (EP 1:138-139, 1878). A prova de que uma crença é verdadeira ou não vai depender dos efeitos que ela desencadeia naquilo que Peirce denomina por realidade, que é tarefa da Metafísica:

⁹ A fork in a road is a third, it supposes three ways; a straight road, considered merely as a connection between two places is second, but so far as it implies passing through intermediate places it is third.

O que é realidade? Não haveria tal coisa como a verdade a menos que houvesse algo que seja como é, independentemente de como possamos pensar que seja. Essa é a realidade, e temos que investigar qual é a sua natureza. Falamos de fatos concretos. Desejamos que nosso conhecimento esteja de acordo com fatos concretos. Ora, a "dureza" do fato está na insistência da percepção, sua insistência inteiramente irracional - o elemento de secundidade nela. Esse é um fator muito importante da realidade¹⁰ (CP 7.659).

Portanto, torna-se evidente que a realidade exhibe os caracteres próprios de um fenômeno de secundidade, uma vez que impõe resistência às ações que dirigimos contra ela. Pragmaticamente, ações baseadas na crença em uma forma da Terra que não corresponda à realidade resultariam em frustração diante dos resultados esperados. A adoção de uma concepção que não mantenha alguma relação verdadeira, ainda que imperfeita, com a forma real da Terra comprometeria as expectativas fundamentadas nesse vínculo. É por esta razão que o cosmonauta soviético não se surpreendeu com a forma da Terra, pois suas crenças e expectativas não dependiam apenas do seu testemunho ocular para serem validadas: havia uma infinidade de signos criados e testados por uma comunidade de investigadores que apontavam na direção de que o planeta possui uma forma aproximadamente esférica, inclusive explicando as razões para que a Terra assume tal forma. A engenharia aeroespacial, responsável por calcular os efeitos gravitacionais e a trajetória do foguete que carregava o cosmonauta foram baseadas na premissa de uma tal forma da Terra, que afinal, havia sustentado a sua permanência na órbita terrestre: são esses os efeitos práticos de uma crença verdadeira que Peirce considerava para estruturar o seu método, o que o afasta de uma concepção nominalista.

¹⁰ What is reality? There would not be any such thing as truth unless there were something which is as it is independently of how we may think it to be. That is the reality, and we have to inquire what its nature is. We speak of hard facts. We wish our knowledge to conform to hard facts. Now, the "hardness" of fact lies in the insistency of the percept, its entirely irrational insistency, -- the element of Secondness in it. That is a very important factor of reality.

Entretanto, a realidade também não é um fenômeno que se esgota na secundidade: ela não é composta, apenas, por reações de fenômenos singulares. Como bem ressaltou Ibri (1992), a realidade possui uma ação de insistência contra a consciência, o que caracteriza uma regularidade, que a coloca fenomenologicamente na categoria da terceiridade: assim, “a permanência de uma reação fá-la descaracterizar-se como tal por se tornar uma regularidade no tempo” (Ibri, 1992, p. 29). Além disso, o Universo também é composto por leis gerais, hábitos de comportamento que envolvem mente e matéria, conformando-os à certos padrões. Isto significa que, para Peirce, existem fenômenos gerais, que ultrapassam a sua instanciamento em réplicas particulares da secundidade e são justamente essas generalidades exteriores, reais, que fundamentam as generalidades do pensamento, interiores, como uma representação mediadora (Ibri, 1992) e esta continuidade entre os mundos interno e externo é viabilizada por meio do signo.

A realidade é composta pelos traços da terceiridade e da secundidade; mas qual seria o lugar da primeiridade, considerando que sua fenomenologia é hierarquicamente inclusiva? Segundo Peirce (CP 1.161), a primeiridade se faz presente na realidade por meio da ideia de acaso e de diversidade, que pode ser amplamente constatada na natureza, em detrimento de supô-la estritamente regida por leis físicas (Ibri, 1992). Para a Geodésia, a presença da primeiridade na forma da Terra é um fator que limita a criação de um modelo que retrata de maneira absoluta as características da superfície terrestre, o que insere um certo grau de indeterminação de sua forma que é apenas atenuável, não suprimido.

Realidade e ficção em Peirce

Embora exista uma continuidade entre o pensamento e o mundo, isso não significa que todo o pensamento que desenvolvemos está em harmonia com aquilo que entendemos por realidade, daí o uso de expressões de uso comum de que uma alguma inferência é uma fantasia, um delírio ou mesmo uma ficção. Em 1878, Peirce qualificou em uma de suas passagens, por exemplo, que o oposto da realidade é a ficção:

Todavia, talvez se pudesse alcançar essa definição considerando os pontos de diferença entre realidade e seu oposto, a ficção. *Uma ficção é um produto da imaginação de alguém; suas características são as que o pensamento da pessoa lhe imprime.* Essas características são independentes de como você ou eu pensamos a realidade exterior. Contudo, há fenômenos dentro de nossas mentes, dependentes de nosso pensamento, que ao mesmo tempo são reais no sentido de que realmente pensamos neles. Mas embora suas características dependem de como nós pensamos elas não dependem daquilo que nós pensamos que essas características sejam. Assim, por exemplo, um sonho tem uma existência real enquanto fenômeno mental, caso alguém o tiver sonhado... *Assim podemos definir o real como cujas características são independentes do que qualquer pessoa possa pensar acerca delas*¹¹ (EP 1:136-137, 1878, destaques nosso).

O trecho acima contém alguns elementos muito curiosos para pensarmos a relação entre a ficção e realidade e que precisam ser mais bem esclarecidos. O primeiro ponto que chama a atenção é o fato de Peirce atribuir à ficção um lugar de oposição à realidade, o que é incomum tendo em vista a

¹¹ Yet such a definition may perhaps be reached by considering the points of difference between reality and its opposite, fiction. A figment is a product of somebody's imagination; it has such characters as his thought impresses upon it. That whose characters are independent of how you or I think is an external reality. There are, however, phenomena within our own minds, dependent upon our thought, which are at the same time real in the sense that we really think them. But though their characters depend on how we think, they do not depend on what we think those characters to be. Thus, a dream has a real existence as a mental phenomenon, if somebody has really dreamt it.... Thus we may define the real as that whose characters are independent of what anybody may think them to be.

sua rejeição aos dualismos cartesianos e à sua fenomenologia baseada nas três categorias. Ocorre que, neste caso, Peirce parece estar empregando o termo “ficção” como uma forma de se fazer entender pelo exemplo sobre a realidade envolvida na (r)existência de fenômenos psíquicos, o que equivaleria à sua “colherada de sopa para Cerberus¹²” (Santaella, 1995, p. 84). Ao final da citação, entretanto, Peirce chama a atenção para o fato de que a ficção, ela mesma, enquanto produto de uma mente que ocorreu no espaço e no tempo, é um fenômeno real, embora dependa do ato criador de uma mente para ser produzida: o que não entra em discussão neste trecho é o grau de verdade que uma ficção pode ter.

O atributo indicado por Peirce de que a ficção depende do ato criativo de uma mente para existir é um ponto que corriqueiramente é apontado por outros autores que discutem as especificidades do ficcional. É o caso, por exemplo, de Thomasson (1999): para a autora, toda ficção é derivada do trabalho inteligente de um autor (ou conjunto de autores) que, sem ele, não ocasionaria na existência de tal objeto. Portanto, à rigor, ficções são “criadas” e não “descobertas”:

O termo “ficção” deriva do latim *jīn- gere* que significa “formar”, e esta raiz linguística ainda é evidente nas nossas práticas de tratamento das personagens ficcionais como entidades formadas pelo trabalho de um autor ou autores na composição de uma obra de ficção. Não descrevemos os autores de obras ficcionais como descobrindo as suas personagens ou selecionando-as de um conjunto sempre presente de objetos abstratos, inexistentes ou possíveis. Em vez disso, descrevemos os autores como inventando as suas personagens, inventando-as ou criando-as, de modo que, antes de serem escritas por um autor, não existe qualquer objeto ficcional. Considerar que os autores são genuinamente criativos quando inventam

¹² A complexidade do pensamento de Peirce frequentemente exigia que ele recorresse a explicações mais acessíveis, ainda que à custa de certas nuances conceituais. Esse tipo de concessão não se restringe ao trecho acima, mas se manifesta em diversas passagens de sua obra, incluindo definições fundamentais como a de signo. A expressão “colherada de sopa para Cerberus” sugere essa necessidade de tornar suas ideias mais digeríveis, mesmo para um público que poderia resistir à profundidade de sua teoria.

personagens ficcionais é fundamental para a nossa compreensão comum da ficção ¹³(Thomasson, 1999, p. 6, tradução livre).

Um exercício moderado de investigação sobre o termo ficção (*fiction*) e seus correlatos (*Real, Real Object, Belief, Collateral Experience, Association, Continuity, Cognition* etc.) nas obras *The Collected Papers* (volumes 1 ao 8) e *The Essential Peirce* (volumes 1 e 2) revela que este não foi um conceito no qual o autor tenha se debruçado tanto quanto os conceitos de realidade, verdade ou signo, mas que foi empregado em diversas passagens para ajudar a ilustrar parte de seus argumentos.

Em um manuscrito de 1878, Peirce a usa no contexto investigativo para expressar que “a distinção entre realidade e ficção depende da suposição de que uma investigação suficiente faria com que uma opinião fosse universalmente recebida e todas as outras fossem rejeitadas¹⁴” (EP 1:146, 1878). Já em 1887 ele volta a empregar o termo para escrever sobre as semelhanças entre o trabalho do poeta e do cientista:

O trabalho do poeta ou do romancista não é assim tão diferente do trabalho do homem científico. O artista introduz uma *ficção*; mas não é uma *ficção arbitrária*. Apresenta afinidades às quais a mente dá uma certa aprovação ao declará-las belas, o que, se não é exatamente o mesmo que dizer que a síntese é verdadeira, *é algo do mesmo tipo geral*. O geômetra desenha um *diagrama* que, *se não é exatamente uma ficção, é pelo menos uma criação* e, através da observação desse diagrama, é capaz de sintetizar e

¹³ The term "fiction" derives from the *Latin jin- gere* meaning "to form," and this linguistic root is still evident in our practices in treating fictional characters as entities formed by the work of an author or authors in composing a work of fiction. We do not describe authors of fictional works as discovering their characters or selecting them from an ever-present set of abstract, nonexistent, or possible objects. Instead, we describe authors as inventing their characters, making them up, or creating them, so that before being written about by an author, there is no fictional object. Taking authors to be genuinely creative as they make up fictional characters is central to our ordinary understanding of fiction.

¹⁴ For we found that the distinction of reality and fiction depends on the supposition that sufficient investigation would cause one opinion to be universally received and all others to be rejected.

mostrar relações entre elementos que antes pareciam não ter qualquer ligação necessária¹⁵ (EP 1:261, 1887, destaque nosso).

Nesta ocasião, o domínio da ficção parece ser produto de uma mente humana, mas não desprovido de algum tipo de regularidade ou de estar sujeito à certas regras de comportamento, pois suas afinidades são testadas e assentidas pela mente. No caso do geômetra, Peirce usa o termo criação (*creation*) para se referir ao ato de desenhar um diagrama que permite sintetizar e mostrar relações entre elementos que antes não eram percebidos. Talvez exista aqui uma tentativa de demarcar uma diferença no próprio domínio do ficcional que compartilhe algum vínculo operativo com a realidade daquelas cujo vínculo não seja instrumental em um contexto investigativo, isto é, de ser um “meio capaz de obtenção de resultados em qualquer campo da atividade humana” (Abbagnano, 2007, p. 571).

A relação de proximidade entre as ideias de ficção operativa, diagrama e realidade não é fortuita. O diagrama é um tipo de relação que um signo pode estabelecer com aquilo que busca representar: seu objeto. Para Peirce, o signo é determinado por dois tipos de objetos: o imediato e o dinâmico. O objeto imediato se encontra ‘dentro’ do signo, no sentido de conferir certa objetividade na sua capacidade limitada em representar todas as características de algo que está substituindo. Este ‘algo’ que o signo está imperfeitamente substituindo é o objeto dinâmico:

Devemos distinguir entre o Objeto Imediato, isto é, o Objeto como representado no signo – e o *Real* (*não, porque talvez o Objeto seja também fictício, eu devo escolher um termo diferente, portanto*), digamos, o

¹⁵ The work of the poet or novelist is not so utterly different from that of the scientific man. The artist introduces a fiction; but it is not an arbitrary one. It exhibits affinities to which the mind accords a certain approval in pronouncing them beautiful, which if it is not exactly the same as saying that the synthesis is true, is something of the same general kind. The geometer draws a diagram, which if not exactly a fiction, is at least a creation, and by means of observation of that diagram he is able to synthesize and show relations between elements which before seemed to have no necessary connection.

Objeto Dinâmico, que, pela própria natureza das coisas, o signo não consegue expressar, podendo apenas indicar, cabendo ao intérprete descobri-lo por experiência colateral¹⁶ (CP 8.314, destaque nosso).

Além de evidenciar, mais uma vez, que o termo ficção guarda alguma relação com a ideia de realidade (se sujeitando, desafiando ou mesmo ignorando os seus hábitos – Peirce não coloca este ponto em questão), devemos buscar um contato alternativo com as faces do objeto dinâmico que o signo não consegue representar por meio de uma experiência colateral, que é “a intimidade prévia com aquilo que o signo denota” (CP 8.179). Assim, se o signo for a sentença “A Terra é redonda”, para entendê-la é necessário conhecer previamente o que queremos dizer ao usarmos o termo “Terra” (um planeta do Sistema Solar, que apresenta uma camada sólida e é susceptível a se conformar às leis da gravidade, por exemplo) e o que significa dizer que ela é redonda (tem uma forma aproximadamente esférica): tudo isso constitui observação colateral e não é parte do interpretante. A força do interpretante está em juntar os diferentes assuntos que o signo representa como relacionados, arremata Peirce (CP 8.179).

Os modos como o signo se reportam ao objeto dinâmico é uma das contribuições mais conhecidas de Peirce e constitui a sua segunda tricotomia formada pelo ícone, o índice e o símbolo. Enquanto o símbolo realiza esta denotação por força de uma lei ou de um hábito, o índice é factualmente afetado pelo objeto dinâmico. Já o ícone, por sua vez, se relaciona com seu objeto dinâmico por meio do compartilhamento de alguma semelhança (CP 2.247).

¹⁶ We must distinguish between the Immediate Object, -- i.e. the Object as represented in the sign, -- and the Real (no, because perhaps the Object is altogether fictive, I must choose a different term, therefore), say rather the Dynamical Object, which, from the nature of things, the Sign cannot express, which it can only indicate and leave the interpreter to find out by collateral experience.

Peirce identificou três principais formas para o compartilhamento de semelhanças: por imagem o autor entende quando o signo representa seu objeto dinâmico por compartilhar alguma qualidade simples (ou primeiridade) (CP 2.277). A imagem da Terra como um globo é um exemplo de hipoícone imagético, pois é uma representação visual que se assemelha fisicamente à forma esférica do planeta. Quando a semelhança é constatada por meio do paralelismo com alguma outra coisa, que serve como um meio comparativo (terceiridade), Peirce denomina de metáfora (CP 2.277). É o que ocorre quando nos referimos à Terra como "um organismo vivo" que respira e interage com o meio: essa metáfora projeta nele características biológicas para destacar sua capacidade de autorregulação e interdependência de elementos (como o clima e os ecossistemas). Por fim, o diagrama é uma relação de semelhança com seu objeto dinâmico a partir das relações entre as partes que os compõem, principalmente diádicas (secundidade) (CP 2.277). Um esboço das grades de latitude e longitude, ou mesmo uma projeção cartográfica plana, como a projeção de Mercator, são exemplos de diagrama. Nesse caso, a relação não é uma semelhança física exata, mas uma representação das relações geométricas e estruturais do planeta, como a localização de diferentes regiões e as proporções espaciais.

A propriedade epistemologicamente crucial do ícone é que, “por observação direta dele, outras verdades relativas ao seu objeto podem ser descobertas, além daquelas suficientes na determinação de sua construção¹⁷” (CP 2.279). Agenciar um signo que serve como um diagrama da Terra é permitir que certos experimentos mentais sejam realizados sobre ele para se deduzir certos atributos ou comportamentos do objeto dinâmico. Exemplos de experimentos mentais dedutivos e verificáveis

¹⁷ For a great distinguishing property of the icon is that by the direct observation of it other truths concerning its object can be discovered than those which suffice to determine its construction.

envolvem as seguintes proposições: “se a Terra possui uma forma esférica, *então* sua curvatura vai afetar o grau de incidência dos raios solares em sua superfície”; “se a Terra possui sua massa distribuída de maneira uniforme, *então* a aceleração da gravidade será constante em todos os seus pontos”; “se a Terra for plana, *então* não será possível chegar ao ponto de partida ao realizar sua circum-navegação”. Essas consequências observáveis assumem o papel de índices, que são coletados e assimilados pela experiência humana e “fornecem uma *garantia positiva* da realidade e da proximidade de seus objetos. Mas com essa certeza *não há percepção da natureza desses objetos*”¹⁸ (CP 4.531, destaques nosso): essa percepção só ocorre por meio dos ícones. Como Peirce afirma:

O Ícone não representa inequivocamente isto ou aquilo existente, como o Índice faz. Seu Objeto pode ser uma pura ficção, quanto à sua existência. Muito menos é seu Objeto necessariamente uma coisa do tipo habitualmente encontrado. Mas há uma certeza que o Ícone proporciona no mais alto grau. A saber, aquilo que é exibido diante do olhar da mente — a Forma do Ícone, que é também seu objeto — deve ser logicamente possível¹⁹ (CP 4.531).

O diferencial do ícone na representação cartográfica da Terra é que ele permite experimentação mental sobre as relações espaciais e geométricas, funcionando como um diagrama da realidade. Diferente do índice, que fornece um vínculo direto e concreto com o objeto (como a inclinação dos raios solares ou medições gravitacionais), o ícone permite abstrair e manipular relações, testando hipóteses sobre a forma da Terra. Para a Cartografia de referência, o ícone depende do índice, mas seu papel não

¹⁸ Indices, on the other hand, furnish positive assurance of the reality and the nearness of their Objects. But with the assurance there goes no insight into the nature of those Objects.

¹⁹ The Icon does not stand unequivocally for this or that existing thing, as the Index does. Its Object may be a pure fiction, as to its existence. Much less is its Object necessarily a thing of a sort habitually met with. But there is one assurance that the Icon does afford in the highest degree. Namely, that which is displayed before the mind's gaze -- the Form of the Icon, which is also its object -- must be logically possible.

é redundante: ele permite visualizar e antecipar relações que não são diretamente observáveis, como distorções em projeções ou cálculos de distância.

Neste sentido, podemos chegar a algumas conclusões: a primeira é de que toda ficção, enquanto criação de uma mente, é real, na medida em que, ao existir como fenômeno psíquico, adquire seus traços de secundidade (EP 1:136-137, 1878). Entretanto, o grau de verdade de uma ficção, ou seja, o nível de concordância entre as partes que uma ficção pode apresentar com as relações existentes no Universo, é variável e dependente da coleta de índices (EP 1:261, 1887). Assim, podemos presumir que existem ficções que apresentam relações entre suas partes que são análogas à realidade em sua primeiridade, secundidade ou terceiridade e que, ao serem manipuladas (como um diagrama), permitem testar ou revelar hipóteses sobre seu objeto dinâmico por meio de experiência colateral. Outras ficções, por sua vez, podem ser o resultado da manipulação mental de certos aspectos da realidade, mas combinados de uma maneira tal que não servem como uma ferramenta heurística para se revelar novas características observáveis da realidade por uma comunidade de investigadores por carecerem de índices que garantam positivamente a relação entre seus objetos, como a ficcionalidade de que a Terra em sua totalidade é um disco plano.

Os graus de ficcionalidade das formas da Terra

A partir das ideias desenvolvidas até o presente momento, é possível concluirmos que a forma da Terra é um signo ficcional simbólico, ou seja, criado pela inteligência humana, cujo grau de verdade é variável. Propomos uma gradação desta ficcionalidade a partir das três formas mais adotadas pela

Cartografia sobre a Terra, que variam de acordo com a sua capacidade de integração com os diferentes índices coletados ao longo do tempo, quais sejam: a esfera, o elipsoide e o geoide.

Como já mencionamos anteriormente, a ficção de que a Terra é um corpo esférico existe desde o século V a.C. por meio das considerações filosóficas defendidas por Pitágoras que não foram derivadas da experimentação (Smith, 1988; Torge, 2001), mas do método do gosto (EP 1:118-119, 1877). À rigor, afirmar que a Terra é uma esfera é, em certa medida, contraproducente: a superfície terrestre à nível local é visivelmente irregular, indicando a inexistência de um raio constante. Somente é possível visualizar uma forma esférica ao se ficcionalizar um planeta cujas diferenças do relevo na ordem de aproximadamente 20 mil metros (como é o caso da Terra) sejam eliminadas para que seja possível adotar as leis da geometria da esfera para a medição de suas distâncias.

Foi exatamente esta a ficção adotada por Eratóstenes de Alexandria (276 a.C. – 194 a.C.), considerado o pai da Geodésia, ao propor uma forma e um comprimento da Terra a partir de um famoso experimento: ao tomar conhecimento de que os raios solares atingiam o fundo de um poço localizado na cidade de Siena de forma perpendicular no solstício de verão, deduziu que o ângulo formado pela sombra de uma estaca de madeira em uma localidade de mesma longitude, mas latitude diferente, poderia confirmar que sua ficção guardava algum grau de verdade com a realidade.

Acreditando que Alexandria e Siena compartilhavam o mesmo meridiano e eram separadas por uma distância (Δd) de cinco mil estádios (aproximadamente 740 km), Eratóstenes determinou que o arco de meridiano entre as duas cidades era formado por um ângulo (Ψ) de $7^{\circ}12'$ no centro do planeta, concluindo que a circunferência da Terra era de aproximadamente 39.700 quilômetros, uma diferença de 7% do valor correto. Sua contribuição para a Geodésia vai além da simples crença de que o planeta

é esférico: ela reside na criação de uma forma ficcional do planeta e da dedução dos efeitos práticos dessa esfericidade, especialmente em como a curvatura terrestre influencia a incidência dos raios solares em diferentes latitudes, em um exercício que envolveu a manipulação de um diagrama mental e a ficcionalidade de uma superfície terrestre sem irregularidades (Smith, 1988; Torge, 2001).

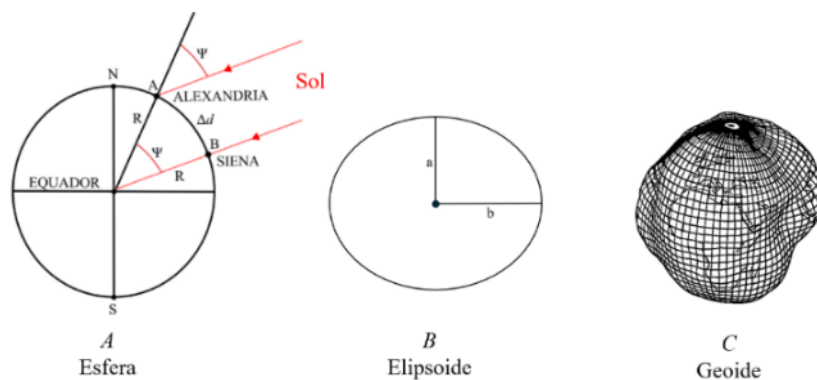


Figura 1 – A esfera, o elipsoide e o geoide (Elaborado pelo autor, 2024)

Eratóstenes não mediu diretamente a forma da Terra porque descartou os “acidentes topográficos”²⁰, mas a ficcionalizou com base em um diagrama mental que relacionava as observações dos raios solares e as distâncias terrestres. Em termos peircianos, sua proposta foi um signo diagramático, uma construção que articulava relações geométricas deduzidas entre ângulos e distâncias como um modelo para inferir o formato esférico do planeta. Embora a forma esférica fosse uma abstração idealizada, sem correspondência plena com as irregularidades locais da superfície

²⁰ O próprio termo 'acidente topográfico', amplamente utilizado para designar as formas de relevo, revela a expectativa subjacente de uma superfície originalmente regular, na qual qualquer variação é percebida como uma interrupção ou irregularidade.

terrestre, ela funcionou como um modelo que, ao ser manipulado, permitiu a dedução de novas verdades práticas sobre o planeta, como a relação entre latitudes e a incidência de raios solares. Assim, Eratóstenes inventou uma forma que não é a realidade última (o objeto dinâmico), mas uma representação que se mostrou eficaz em guiar o pensamento e a experiência colateral da comunidade investigativa, aperfeiçoando a semiose da realidade da Terra.

A etapa seguinte para uma determinação mais razoável da forma da Terra foi feita a partir de uma mudança no fenômeno adotado como referencial para a determinação da forma terrestre: da angulação dos raios solares, passou-se para a aceleração da gravidade local a partir da adoção de pêndulos de precisão (Smith, 1988; Torge, 2001). Segundo Oliveira (1983, p. 412), “de um modo geral, [um pêndulo] é um corpo suspenso de uma forma tal que oscila livremente de um lado para o outro, sob a influência da gravidade e do *momentum*”.

Mesmo com a mudança de referencial, o atributo da esfericidade da Terra foi mantido, mas substancialmente aprimorado: a medição das diferenças gravitacionais em diferentes latitudes, realizada inicialmente por Jean Richer (1630 – 1696) e confirmada por Edmond Halley (1656 – 1742), revelou que essa curvatura não era uniforme. Isso forçou a concepção de uma forma mais complexa do que a esfera: o elipsoide (Figura 1 – B). Essa transformação na compreensão da forma da Terra foi mediada por uma interação de parâmetros geométricos mais sofisticados, como o achatamento e a excentricidade, que expressam variações na curvatura ao longo de diferentes eixos. A experiência concreta com os pêndulos – fenômenos de secundidade que resistem às expectativas iniciais – geraram os indícios que impulsionaram a formulação de um modelo elipsoidal. As implicações mais imediatas desta mudança foi o ganho de precisão nas medições e no aumento da plausibilidade da

verdadeira forma da Terra, pois as anomalias constatadas no comportamento dos pêndulos de precisão puderam ser mais bem integradas a um novo invólucro terrestre. Entretanto, o custo a se pagar por essa substituição do modelo da Terra foi o aumento da complexidade de sua geometria e de sua consequente medição de distâncias. Como lembra Gaspar (2005), o caminho mais curto entre dois pontos num elipsoide não são arcos de circunferência, mas linhas torsas, não estando posicionadas em um plano específico.

A ficcionalidade de uma Terra elipsoidal aumentou a plausibilidade sobre uma forma mais verdadeira do planeta, mas não eliminou completamente as evidências de sua limitação. A ficção de uma geometria regular para medir a Terra não coincide com a superfície gravitacional, que a partir do século XVIII se tornou o ponto de apoio para a concepção da forma do planeta, conforme defendiam Pierre Simon Laplace (1749 – 1827), Carl Friedrich Gauss (1777 – 1855) e Friedrich Wilhelm Bessel (1784 – 1846). A ficcionalidade de uma forma da Terra regular, geometricamente tratável, foi substituída por uma figura ficcional delimitada pelo comportamento habitual do campo gravitacional do planeta denominada *geoide* (Smith, 1988; Torge, 2001).

O geoide (Figura 1 – C) não é diretamente usado para cálculos na Cartografia devido à sua complexidade geométrica e irregularidade, embora desempenhe um papel crucial como referência para outros modelos. Podemos afirmar que o geoide é um objeto dinâmico que é usado como referencial mais confiável sobre a forma da Terra. Ele reflete o nível médio do mar ajustado pelas variações no campo gravitacional terrestre, mas sua superfície é extremamente irregular, com ondulações causadas por anomalias gravitacionais locais e um elevado grau de imprevisibilidade. Essa irregularidade torna os cálculos geométricos diretamente sobre o geoide muito difíceis, especialmente para projeções

cartográficas e medições práticas. Em vez do geoide, os modelos cartográficos utilizam um elipsoide de referência (ou esferoide) que simplifica a forma da Terra. O elipsoide é definido matematicamente, com parâmetros como achatamento e excentricidade, o que permite cálculos precisos e previsíveis em Geodésia e Cartografia. Enquanto o geoide é "realista", o elipsoide é "tratável". O geoide é essencial como uma superfície de referência gravitacional para ajustar o elipsoide de modo que ele represente adequadamente a região de interesse. A diferença entre o geoide e o elipsoide é expressa como a ondulação do geoide, que ajuda a corrigir desvios em sistemas de posicionamento, como o GPS (Smith, 1988; Torge, 2001; Gaspar, 2005)

Se por um lado a irregularidade do geoide impede a sua adoção como modelo para o cálculo de distâncias ou áreas, por outro ele o aproxima de outras dimensões fenomenológicas da realidade que eram menos presentes nas ficcionalidades mais harmônicas da Terra: a ficção do geoide incorpora a ideia de acaso e diversidade, que são atributos da primeiridade no Universo (Ibri 1992). A realidade, ao resistir às expectativas geradas pelas ficções anteriores, impôs a necessidade de criar uma ficcionalidade menos refém das determinações da terceiridade com a previsibilidade da superfície da Terra e que foram reveladas pelas acelerações locais da gravidade constatadas pela secundidade.

A partir dessas considerações, é possível concluirmos que a ideia de forma da Terra é uma ficção, mas não no sentido de um mero produto subjetivo. A escolha da superfície de referência é historicamente variável e dependente tanto do estágio evolutivo das técnicas de medição dos seus indícios (a angulação da sombra, a posição dos astros ou a aceleração da gravidade) quanto da capacidade humana em ficcionalizar a natureza de sua forma. Por enquanto, adotamos o geoide como a forma mais fidedigna da Terra, que permite simular uma biunivocidade entre o mapa e o território.

Assim como Eratóstenes, pode ser que futuramente o modelo geoidal mostre-se simplista o suficiente para justificar a sua substituição por uma ficção mais elaborada ou de maior eficácia. A única certeza é que continuaremos com a crença de que o planeta Terra, na realidade, possui um invólucro mensurável, mesmo que para isso tenhamos que nos agarrar a uma ficção.

Referências

- Abbagnano, N. (2007). *Dicionário de Filosofia*. Martins Fontes.
- Gaspar, J. A. (2005). *Cartas e projecções cartográficas*. (3 ed.). Lidel.
- Ibri, I. A. (1992). *Kósmos Noetós: a arquitetura metafísica de Charles Sanders Peirce*. Perspectiva e Hólon.
- Oliveira, C. de. (1993). *Dicionário cartográfico*. (4 ed.). Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; IBGE.
- Peirce, C. S. (1978). *The Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Vol. I-VIII (1931-1978) (C. Hartshorne, P. Weiss, & A. Burks, Orgs.). The Belknap Press of Harvard University Press. [CP]
- Peirce, C. S. (1992). *The essential Peirce: Selected philosophical writings* (Vol. 1, 1867–1893) (N. Houser & C. Kloesel, Eds.). Indiana University Press. [EP 1]
- Peirce, C. S. (1998). *The essential Peirce: Selected philosophical writings* (Vol. 2, 1893–1913) (The Peirce Edition Project, Eds.). Indiana University Press. [EP 2]
- Santaella, L. (1992). *A assinatura das coisas: Peirce e a Literatura*. Imago.
- Santaella, L. (1995). *A teoria geral dos signos: semiose e autogeração*. Ática.
- Smith, J. R. (1988). *Basic Geodesy: na introduction to the history and concepts of modern geodesy*. Landmark Enterprises.
- Thomasson, A. L. (1999). *Fiction and Metaphysics*. Cambridge University Press.
- Torge, W. (2001). *Geodesy*. (3 ed.). Walter de Gruyter.