

COM UM OLHO NA QUARTA DIMENSÃO

Robinson Moreira Tenório

Prof. Assistente do Dep. de Ciências Humanas e Filosofia

Doutorando em Educação – USP

RESUMO – *A geometria euclidiana lida com pontos sem dimensão, limites sem largura e planos sem espessura: idealizações que não representam, de maneira precisa, nada que possamos perceber empiricamente. Dessa forma, não trata do espaço acessível aos nossos sentidos por que seria, então, mais verdadeira que uma geometria de quatro dimensões?*

ABSTRACT – *Euclidian geometry deals with points without dimension, limits without width and plains without depth: idealizations that do not represent, in a precise manner, anything that can be empirically perceived. Thus, it does not deal with space that is accessible to our senses – why, then, is it more valid than a four dimensional geometry?*

A geometria euclidiana é uma boa aproximação do nosso mundo físico, em certos campos bem determinados. Por exemplo, para fazer um mapa da cidade de Salvador, pode-se usar projeção plana, mas não para o mapa das Américas, precisamos, neste caso, usar projeção esférica, pois as deformações seriam monstruosas se usássemos projeção plana. Para medir distâncias atômicas ou siderais, não podemos utilizar a geometria euclidiana, pois não o permite o comportamento do espaço nestes limites. As proposições da geometria euclidiana têm validade lógica, se corretamente deduzidas dos postulados ou axiomas, mas sua validade empírica depende do contexto em que é utilizada.

Do ponto de vista da validade lógica, podem-se reunir alguns entes e algumas relações, declarando-as indefiníveis, e verificar que não são contraditórias entre si, e, não importa que entes ou relações sejam esses, se têm os pilares de um novo edifício geométrico formal.

Se é utilizável ou não, não importa a este ponto de vista; basta que sejam válidos logicamente. Assim, este novo corpo pode ser útil para utilizações técnicas ou não. Se não o for, certamente não passa de um jogo lógico. Por exemplo, a geometria euclidiana lida com pontos sem dimensão, limites sem largura e planos sem espessura: idealizações que não representam, de maneira precisa, nada que possamos perceber empiricamente. Dessa forma, não trata do espaço acessível aos nossos sentidos – por que seria, então, mais verdadeira que uma geometria de quatro dimensões?

Historicamente, a geometria de Euclides, tanto pelo método que empregou, quanto pelos resultados alcançados, tornou-se uma escritura sagrada, de tal forma que novas propostas não eram nada mais que heresias. Tal geometria tornou-se ainda mais forte com as noções de espaço apresentadas por Kant, que passa a

exercer forte influência no cenário filosófico de modernidade. Por exemplo, a idéia de um espaço de três dimensões é completamente incompatível com a geometria de quatro dimensões, ou com geometrias não-euclidianas.

Quando então apareceram as primeiras utilizações diretas da geometria de quatro dimensões na física matemática e, por tabela, no mundo físico representado pelos novos modelos físico-matemáticos, a heresia tornou-se milagre – batiza-se o tempo como a quarta dimensão! A quarta dimensão passa a ser uma realidade física, como um novo elemento químico, um novo híbrido fértil ou um recém-inventado dispositivo eletrônico.

A construção e aceitação do conceito de quarta dimensão se configura assim em um importante elemento para o surgimento de novas geometrias.

Uma outra questão importante para a concretização das novas idéias de espaço é colocada com o conceito de infinito em geometria.

Fala-se usualmente em espaço infinito, tanto na geometria, quanto intuitivamente com o significado de espaço sem fim ou sem limites. Contudo, como os limites espaciais de um homem comum não têm se expandido além de alguns metros em seu entorno, o conhecimento da infinidade do espaço vem das teorias geométricas e não do que vemos efetivamente. As estrelas estão infinitamente longe, mas, em uma noite sem lua, um pirilampo pode provocar a mesma impressão de distância ou proximidade que uma estrela. Atualmente distingue-se espaço infinito de espaço ilimitado: o espaço representado por uma superfície esférica é finito, mas, já que não possui limites, ilimitado.

O espaço geométrico euclidiano difere radicalmente do espaço percebido por cada indivíduo comum. Nós nos movimentamos em pequenas distâncias e não percebemos a diferença de tamanho de gigantescas estrelas e pequenos insetos, e ainda temos pontos cegos na nossa visão. Assim, nosso universo individualmente percebido não é nem infinito, nem homogêneo, nem isotrópico; não é, portanto, um 'bom' espaço euclidiano.

Contudo, esta análise das propriedades do 'nosso espaço' são muito significativas, constituindo-se em reflexões que muito auxiliam a compreensão das geometrias não-euclidianas, cujo desenvolvimento na história das ciências foi um dos mais arrebatadores, abalando os alicerces da teoria geométrica que Euclides construiu e que parecia a única possível, eterna e absoluta.

Assim, o surgimento das geometrias não-euclidianas abala diversas crenças milenares, em especial a de que o Espaço obedece às relações de Euclides, e a de que as relações de Euclides são leis do Espaço.

O ponto central da construção das geometrias não-euclidianas está na elementar e acertada suposição de que o postulado das paralelas (quinto postulado de Euclides) não podia ser deduzido dos demais, justamente porque era apenas um postulado (como o próprio Euclides acertadamente havia *postulado*).

Assim, as geometrias não-euclidianas puderam surgir pela simples substituição do quinto postulado por outros 'aparentemente' absurdos, mas, na verdade, tão válidos quanto aquele. Os novos axiomas que substituíram o postulado de Euclides

foram de dois tipos:

(a) Por um ponto qualquer do plano não é possível traçar nenhuma paralela à reta dada;

(b) Por um ponto qualquer do plano é possível traçar mais de uma paralela à reta dada.

A quarta dimensão parecia absurda. Seriam estes novos postulados (a) e (b) tão absurdos quanto a idéia de quarta dimensão?

BIBLIOGRAFIA

BOYER, Carl. *História da matemática*. São Paulo: Edgar Blucher, 1974.

CARMO, Manfredo Perdigão. Geometrias não-euclidianas. IN: *Matemática Universitária*. Rio de Janeiro: SBM, (6) : 25-48, dez. 1987.

COURANT, Richards & ROBBINS, Herbert. *Que és la matemática ?* Madrid: Aguillar, 1955.

TENÓRIO, Robinson M. (Org.). *Aprendendo pelas raízes: alguns caminhos da matemática na história*. Feira de Santana: UEFS, 1991.