



DIGITE AQUI O QUE VOCÊ PROCURA

BUSCAR

[BLOGS](#)
[SUPERARQUIVO](#)
[FOTOS](#)
[TESTES](#)
[MULTIMÍDIA](#)
[NEWGAMES](#)
[SUPERMANUAL](#)
[CANAIS](#)
[FACEBOOK](#)
[TABLET](#)
[ASSINE](#)


Dois mais dois

## A quarta dimensão que ninguém enxerga

Artigo do professor Luiz Barco analisa os conceitos de dimensão e fala da geometria quadridimensional, desenvolvida pelo matemático Bernhard Riemann.

julho  
1992

por Luiz Barco

[Tweet](#) 1

[Curtir](#) 5

0

Nos últimos 100 anos, o conceito de dimensão desenvolveu-se de tal forma que atualmente é comum aos matemáticos falarem de mundos de infinitas dimensões e até de objetos com número fracionário de dimensões. É bem verdade que, há mais de 2.000 anos, os gregos, com base nos sentidos e nos princípios da Geometria de Euclides, o mais famoso matemático da Antigüidade grecoromana (século III a.C), viviam num mundo tridimensional. Eles observavam, como nós hoje, um mundo repleto de objetos com comprimento, largura e altura - tridimensionais. Natural, portanto, que considerassem o Universo que contém esses objetos também em três dimensões. Para Euclides, esses atributos - comprimento, largura e altura - correspondiam ao que chamamos matematicamente de dimensão. Assim, a linha passa a ser o modelo de objeto com apenas uma dimensão, pois tem só o comprimento.

Os objetos planos têm comprimentos e largura e, então, o plano passa a ser o modelo das coisas de duas dimensões. Já os sólidos, além de comprimento e largura, também têm altura e são os exemplos acabados de objetos tridimensionais. Dessa maneira, os matemáticos da época de Euclides concordavam com o senso comum de que o Universo é 3-D (tridimensional). Essa visão perdurou por séculos e a História registra algumas objeções célebres à idéia de uma quarta dimensão. Uma delas é atribuída ao astrônomo Alexandrino Ptolomeu, que ponderava: se é possível desenharmos no espaço se é possível desenharmos no espaço três eixos perpendiculares entre si, não podemos ainda seja perpendicular aos outros três.

É curioso, mas nem sempre quem especula com idéias consideradas bizarras, que anos depois acabam se incorporando à ciência, são os cientistas. Um exemplo dessa visão premonitória aparece no livro Pontes para o infinito, de Michael Guille, quando trata do tema dimensões. Ele relata que o filósofo inglês Henry More (1614-1687) insistia na existência de fantasmas que habitariam a quarta dimensão foram repelidos nos centros científicos.

Um caso exemplar desse preconceito é o do matemático e filósofo René Descartes: expandindo a linguagem da Geometria euclidiana, ele viu surgir a possibilidade de uma quarta dimensão e prontamente a rejeitou por julgá-la irrealista. Na Geometria analítica inventada por Descartes, as dimensões de um objeto correspondem ao número de coordenadas necessárias para descrever com clareza seus pontos fica bem determinado pela longitude e latitude. O plano é bidimensional, isto é, dois números ordenados segundo uma convenção, determinam um ponto desse plano. Da mesma forma, um sólido é tridimensional - três números ordenados localizam cada um dos seus pontos. Como destacou Guillem, tratava-se de dois enfoques diferentes: o de Euclides era qualitativo, assentado nas qualidades da forma - comprimento, largura e altura; o de Descartes, quantitativo, importava o número das coordenadas para descrever bem o objeto. Um interpretou nossas experiências sensoriais; o outro, nossa compreensão lógica.

Pode parecer pouco, mas tal mudança na visão do conceito de dimensão ocorreu quando os homens ainda estavam presos ao pensamento euclidiano. E não foi fácil perceber que um objeto da quarta dimensão não passa de uma entidade matemática que tem necessidade de quatro coordenadas para ser descrito adequadamente. Isso pode parecer óbvio ao estudante moderno, mas foi insuficiente para vencer a resistência dos matemáticos da geração de Descartes e dos que se seguiram, em aceitar a possibilidade da existência lógica de algo que não podiam visualizar.

Há menos de um século e meio, no entanto, Bernhard Riemann, jovem matemático alemão, ao estender a Geometria de Euclides e de Descartes, desenvolveu em detalhes a idéia de uma Geometria quadridimensional. Mais que isso: provou que a Geometria euclidiana é uma das muitas igualmente lógicas e consistentes geometrias que se referem a espaços de quaisquer números de dimensão, do zero ao infinito. Da semente plantada por Riemann, em 1854, nasceu um fruto colhido por Albert Einstein, em 1915. Ele mostrou que, embora nosso universo pareça uma variedade 3-D, é, de fato, 4-D. Ao alargar a noção de dimensão ele dava o primeiro passo para se perceber a variedade espaço-temporal que é o Universo. Cada um dos seus eixos bem determina o tempo. Mas Ptolomeu não estava inteiramente errado: a régua que mede comprimento, largura e altura não é a mesma que mede o tempo.

*Luiz Barco é professor da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo.*

### SUPER NO FACEBOOK



Facebook social plugin

publicidade [anuncie](#)

Superinteressante ed. 317  
abril/2013

**Por que tudo no Brasil custa tão caro**  
Os impostos são parte do problema, é claro. Mas não é só isso. Governo e empresas têm culpa. E, com todo o respeito: você também.

- sumário da edição 317  
- folheie a Superinteressante

### BOMBANDO HOJE NO TWITTER!

Tweets

[Follow @revistasuper](#)

- S** Superinteressante 41m  
@revistasuper  
Por que nós temos bunda? Veja a resposta do Oráculo: [abr.io/IO9z](#)  
Expand
- S** Superinteressante 1h  
@revistasuper  
Veja "CARGO", um curta sobre a paternidade em pleno apocalipse zumbi [abr.io/IO5e](#)  
Tweet to @revistasuper

Você está na área: **Ciência**publicidade [anuncie](#)

Comentar...

[Comentar](#)

Plug-in social do Facebook



Veja outras assinaturas de revistas impressas e digitais, [clique aqui](#).

topo

