

Verdade e falso

Praciano-Pereira, T. *

24 de março de 2021
preprints da Sobral Matemática
no. 2021.03
Editor Tarcisio Praciano-Pereira
tarcisio@sobralmatematica.org

Resumo

A *verdade* não é um valor absoluto. Na lógica aristotélica *verdade*, *falso* são dois valores que se aplicam às sentenças de tal modo que se uma sentença S for *verdadeira* a sentença $\neg S$ é falsa. Mas há outras lógicas além da lógica de Aristóteles que foram estabelecidas a partir do começo do século 19.

palavras chave:

lógica aristotélica, lógica clássica, lógica formal, lógica fuzzy, lógica simbólica.

The Greek Aristotle has established a set of rules that he called *analytic* providing a *machine* which could transform a sentence in another. He defined two values *true*, *false* that he could apply to a sentence in such a way that if S were proved *true* then $\neg S$ was false. But from the beginning of the nineteenth century logician started to deny this duality to produce *non Aristotelian logic*.

keywords:

aristotelian logic, classic logic formal logic fuzzy logic symbolic logic

1 Que é verdade, ela existe?

Aristóteles foi um dos gregos que codificou a lógica que perdurou até o início do século 19 como um modelo de construção dedutivo do conhecimento. Mas como a *geometria euclidiana*, considerada uma construção lógica aristotélica perfeita, a ciência moderna começou a contestar os seus pilares produzindo as lógicas não clássicas.

Eu vou, na próxima seção contestar o *teorema de Pitágoras* que um dos exemplos mais conhecidos da *geometria euclidiana* e assim mostrar que a verdade é um *conceito relativo*. Ou seja, a *verdade* não é absoluta, o que existe é a minha verdade que você pode ou não aceitar.

2 É falso o teorema de Pitágoras

Deixe-me começar com um exemplo, ou uma pergunta: *você considera que o teorema de Pitágoras seja uma verdade, ou verdadeiro?* Afinal ele é ensinado nas escolas, talvez ainda seja falado no *ensino fundamental* que quando eu comecei a estudar era o *primário*. Ele estabelece uma regra para determinar-se se um triângulo com lados a , b , c em que c é o maior lado, seja um *triângulo retângulo*, certo?

*tarcisio@sobralmatematica.org

Então numa casa se levanta, dum lado uma coluna perpendicular ao solo. Para fazê-lo os pedreiros não usam *esquadros*, eles preferem usar o *prumo* que é um peso preso a um cordão passando pelo furo dum cubo, que devido à força da gravidade força que o fio fique na perpendicular. Então eles copiam a direção do fio para construir uma parede ou uma coluna.

Na figura (fig. 1), página 2, você pode ver uma estrutura que foi montada por um engenheiro recém formado que mandou o pedreiro montar as quatro colunas e a viga num molde que ele havia mandado construir no chão para depois fazer a montagem da casa mais rapidamente, uma tentativa de *construção pré-moldada*. O pedreiro achou estranho que ele insistia falando do *teorema de Pitágoras* a partir do qual calculou meticulosamente as caixas de moldagens para colunas e vigas. Depois com um guindaste foi colocando as peças no lugar mas a viga não encontrou sustentação entre as duas colunas tudo calculado com o *teorema de Pitágoras*.

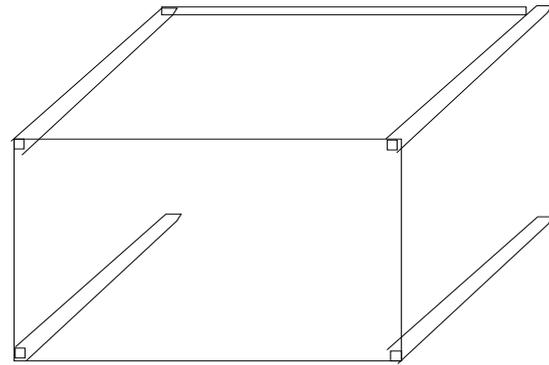


Figura 1:

Esta é uma *história inventada*, e as construções pré-moldadas existem e funcionam, mas as peças não são calculadas com *teorema de Pitágoras* porque a geometria da superfície da Terra não é a *geometria euclidiana* que tem o *teorema de Pitágoras* por base. As colunas que foram colocadas perpendicularmente ao solo, não são paralelas entre si, e numa pequena construção a diferença é muito pequena a ponto de que se possa usar o *teorema de Pitágoras* com segurança. Porque a Terra é redonda, a Terra não é plana, e o *teorema de Pitágoras* não é verdadeiro para a geometria da Terra. Então o *teorema de Pitágoras* é falso?

Não o *teorema de Pitágoras* não é falso, mas ele não pode ser aplicado com segurança na geometria da Terra. Num prédio de grandes proporções, com certeza se as colunas e vigas forem calculadas com o *teorema de Pitágoras*, as colunas não se sustentariam na cabeça das colunas e não seria possível montar o prédio usando *estruturas pré-moldadas*. Para fazer isto é preciso usar os cálculos com a geometria esféricas afim de calcular a distância correta entre as cabeças das colunas na construção das vigas.

Foi um exemplo longo para dizer-lhe que a *verdade* não é *absoluta*. O *teorema de Pitágoras* é uma *verdade* da *geometria euclidiana* e é falso nas *geometrias não euclidianas*.

Nos últimos 200 anos das ciências, muitas verdades absolutas que os cientistas produziram ao longo dos 6 mil anos de cultura que reconhecemos da Humanidade, foram sendo colocadas em questão. Assim hoje temos diversos tipos de lógica que completam a *lógica de Aristóteles* atendendo a objetivos e necessidades do conhecimento foi sendo desenvolvido. Ou diversos tipos de geometria, mas é interessante observar que, mesmo que a geometria euclidiana não possa ser aplicada ao Universo, ela é usada, localmente, dentro dos programas de computador que levam uma nave espacial da Terra à Marte.

3 Tipos de lógica

Pondo em questão a dualidade absoluta dos valores *verdade* *falso*, os lógicos do século 19 criaram lógicas diferentes da lógica aristotélica das quais alguns exemplos são os seguintes.

3.1 Tipos de lógica

- *geometria euclidiana* é considerada um exemplo de construção baseado na lógica de Aristóteles aplicada aos objetos numa *geometria abstrata*. A *geometria euclidiana* se refere a objetos como *retas*, *planos*, *pontos* e, em todo o Universo Visível não é possível encontrar-se nenhum destes objetos. Não há uma única reta em todo o *Universo Visível*, [2]. Dois matemáticos descobriram independentemente e praticamente ao mesmo tempo, Lobatchevisky, que viveu no Kaskistão, e

János Bolyai, um matemático húngaro, a *geometria hiperbólica* que é a base geométrica da teoria da Relatividade. Eles criaram as *geometrias não euclidianas*, [1], simplesmente negando um dos axiomas da geometria de Euclides, o axioma das paralelas.

- *lógica clássica*, basicamente a lógica de Aristóteles que era a única lógica até o século 19 quando surgiram contestações criando outros sistemas de lógica.
- *lógica formal* e a *lógica informal* fazem referência à lógica de Aristóteles ou, em contraposição, à lógica da linguagem comum sem a pretensão de ser científica. De certa forma esta denominação, *lógica informal*, é uma forma de preconceito.
- *lógica fuzzy* é um sistema lógico de tipo probabilista em que em lugar de dois valores opostos, *verdade*, *falso* que possa ter uma sentença, se dá sentenças uma probabilidade de que seja verdadeira, portanto um valor entre 0, 1. Nem todo lógico fuzzy adota esta definição, alguns afirmam que os valores para uma sentença é um conjunto discreto de valores.
- *lógica simbólica* não é única, todos os tipos de lógica moderna tem a sua *lógica simbólica* que é um sistema em que símbolos são usados para traduzir sentenças e assim evitar os deslises semânticos da linguagem humana, elas tanto são usadas dentro da Matemática como na Computação.
- *tabelas de verdade* é um instrumento da *lógica simbólica* para calcular o valor de sentenças construídas a partir de algumas sentenças básicas, cujos valores são considerados definidos, usando as operações da *lógica simbólica*. Confira *tabelas de verdade*.
- *teoria dos conjuntos* é uma teoria lógica que se divide entre os que aceitam o *axioma da escolha* e os que não o aceitam como um *axioma*. Confira *teoria dos conjuntos*. O *axioma da escolha* tem uma expressão simples, *dado um conjunto não vazio S eu posso escolher $a \in S$* . Aparentemente é algo óbvio, o problema é que não é possível construir um algoritmo para determinar $a \in S$ portanto é preciso estabelecer esta possibilidade como um axioma.

Índice Remissivo

abstrata

geometria, 3

axioma

da escolha, 3

euclidiana

geometria, 1, 2

figura

verdade, 2

geometria

abstrata, 3

geometria hiperbólica, 3

János Bolyai, 3

lógica

clássica, 3

formal, 3

fuzzy, 3

simbólica, 3

verdade

tabela, 3

Lobatchevisky, 3

não euclidiana

geometria, 2

prumo, 2

teoria

dos conjuntos, 3

Referências

- [1] Wikimedia Foundation. Wikipedia, enciclopédia livre na internet. <http://www.wikipedia.org>.
- [2] T. Praciano-Pereira. *Prisioneiros da terceira dimensão*. Chiado Editora, 2017.