

# O uso de Modelos Matemáticos em diversas Ciências e na Matemática: A importância de sua abordagem no Ensino Básico

Gustavo Henrique Teixeira da Silva &  
Marcio Lima do Nascimento (Orientador)

Universidade Federal do Pará

gustavo.henrique@icen.ufpa.br

marcion@ufpa.br



## Resumo

O objetivo deste trabalho consistiu em evidenciar que o uso e o estudo dos modelos matemáticos nas diversas ciências e na matemática, os quais estão muito bem estabelecidos nos currículos do ensino superior, constituem peças importantes dentro das habilidades e competências requeridas pela BNCC, para os alunos da educação básica e para a formação de professores das licenciaturas. Ademais, tais análises de modelos estão condicionadas pela mútua dependência entre saberes matemáticos e não matemáticos. Serão mostrados alguns exemplos na matemática aplicada e em áreas afins com aplicações no ensino e aprendizagem, visando metodologias mais criativas em sala de aula.

## Introdução

Ao tentar compreender o mundo à sua volta, o ser humano organiza as suas observações e ideias em estruturas conceituais, que chamamos de modelos. Com os avanços alcançados, aplicando-se a lógica a esses conceitos de modelo, obtemos a chamada teoria desse modelo. O modelo matemático, portanto, usa as representações e teorias matemáticas para explicar e/ou simplificar os fenômenos da realidade. Os modelos matemáticos podem ser equações, gráficos, diagramas ou algoritmos que ajudam a entender e tomar decisões sobre problemas do mundo real. Alguns deles podem ser menos precisos que outros, mas, nem por isso, são menos úteis. A validade dos modelos testa-se pela lógica e pela experimentação. Há uma distinção muito clara entre o modelo e a parte do mundo exterior que se supõe que ele representa.

## Modelos matemáticos dentro da própria Matemática

1. NÚMEROS NATURAIS: O modelo matemático mais simples é o conjunto dos números naturais 1, 2, 3, ... (nosso primeiro contato com a noção de infinito). Ele é usado para contar objetos, onde são desprezadas todas as propriedades dos objetos, exceto o seu número.
2. GEOMETRIA EUCLIDIANA: Os matemáticos gregos criaram um modelo, a Geometria Euclidiana, que se acreditava explicar o nosso mundo e suas medidas. Ele está descrito no livro Os Elementos, de Euclides, que trata de pontos, retas, triângulos e outros objetos geométricos que “aparecem na vida diária”, como por exemplo cordas esticadas e figuras desenhadas na areia. Esses objetos “geométricos” foram convertidos em abstrações e suas relações mútuas foram codificadas numa série de axiomas do tipo: “por quaisquer dois pontos distintos passa uma única reta.” Assim o modelo foi fixado e ampliado com inúmeros teoremas.

A seguir temos a figura que retrata o famoso Postulado das Paralelas (bem abstrato), o exemplo prático dos trilhos paralelos e a ilusão de ótica do encontro das retas no infinito (o horizonte). Aí temos o modelo matemático (postulado), a experiência prática e a nossa visão traindo a realidade (ponto de fuga no infinito). Essa noção de ponto de fuga influencia a arte e o desenho, como vemos na figura abaixo.

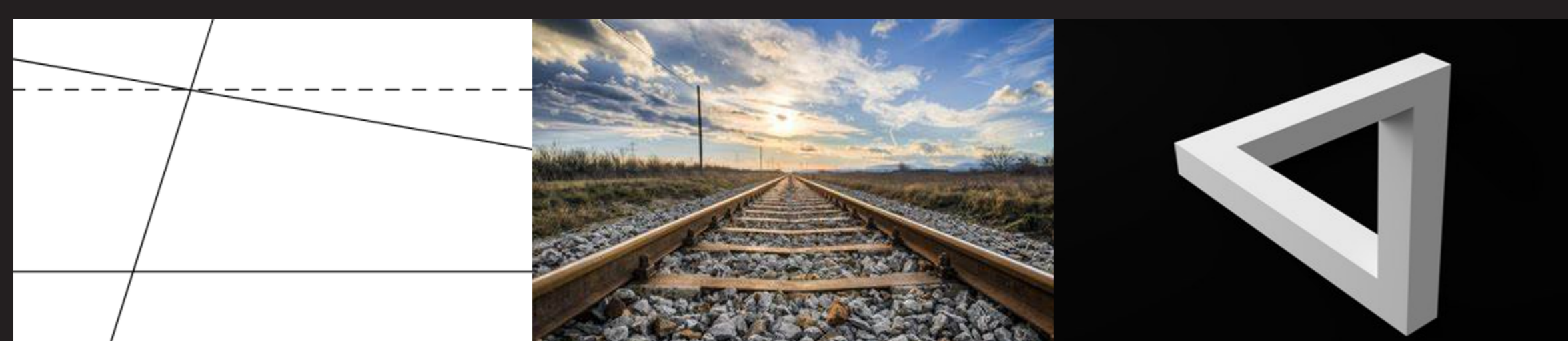


Figura 1: Postulado das Paralelas, Trilho no infinito e Arte e o infinito (Triângulo de Penrose)

## Modelo matemático “fora” da Matemática

### A TERRA PLANA

Na antiguidade da Mesopotâmia, cerca de 2000 a.C., já haviam teorias sobre o nosso mundo. Alguns acreditavam que a Terra era plana (uma folha de papel infinita para todos os lados?) e certos cientistas da época já imaginavam outros modelos. Mesmo com o avanço da ciência e provas cabais com fotos da Terra na forma aproximada de uma esfera tiradas a mais de 50 anos, existem atualmente muitas pessoas adeptas da teoria terraplanista. Por outro lado, o desenvolvimento da Geometria nos séculos XIX e XX, nos trouxe outros modelos, tais como a Geometria Hiperbólica e a Geometria Esférica. Depois da era espacial ficamos acostumados com a Geometria Esférica no nosso dia a dia, inclusive nas trajetórias de aviões e satélites.



Figura 2: Plano ensinado na escola, Terraplanismo da extrema direita e Arte de Escher e o mundo hiperbólico

Um outro modelo muito conhecido é o disco plano de Poincaré. No modelo de Poincaré, temos um mundo onde os tamanhos encolhem quando se aproximam do bordo do disco, e as “retas” desse mundo (as menores distâncias entre dois pontos) são arcos de círculo. E mais: o bordo do disco é o nosso famoso infinito (nunca alcançamos, ou seja, é o horizonte desse mundo).

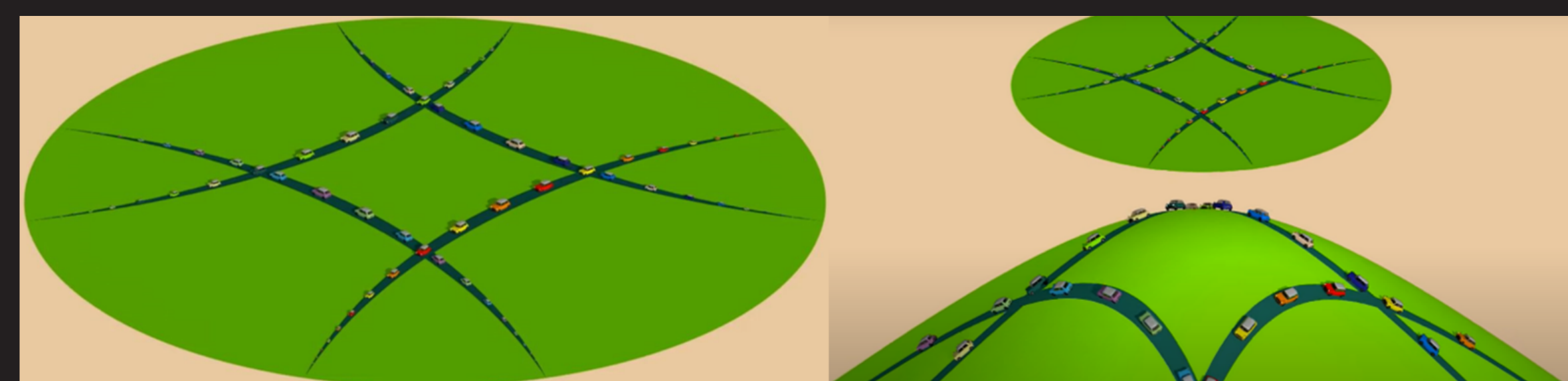


Figura 3: A geometria hiperbólica “na prática”

Na primeira figura, os carros vão diminuindo de tamanho à medida que se afastam do centro e correm para o bordo no disco de Poincaré acima (nunca chegarão no bordo que representa o infinito). Na outra figura vimos o disco de Poincaré novamente e uma projeção de um mundo hiperbólico em dimensão 3, no espaço.

## Conclusão

Os modelos matemáticos são abstrações utilizadas para descrever e compreender fenômenos da realidade através de representações matemáticas. Em suma, os modelos matemáticos são ferramentas poderosas para entender e descrever a realidade, mas devemos estar cientes de suas limitações e das questões filosóficas subjacentes à sua utilização.

## Referências

- [1] GREENBERG, MARVIN J., *Euclidean and non-Euclidean geometries: Development and history.*, Macmillan, 1993.
- [2] GARDING, LARS., *Encontro com a matemática*, Editora Universidade de Brasília, 1981.
- [3] BORDIGNON, LIANE.; NASCIMENTO, MARCIO LIMA DO., *Geometria Axiomática*, UFPA, UFSCar, 2021.