

# SIGNIFICADO FÍSICO DAS EQUAÇÕES DE LORENZ

PE03190619/048

Ronaldo Matias Tavares Junior (Discente - IFSul Câmpus Pelotas – Licenciatura em Física – ronaldomtjr@gmail.com)  
Vinicius Carvalho Beck (Docente Orientador - IFSul Câmpus Pelotas – Licenciatura em Física – viniciuscav@gmail.com)

VISCONDE DA GRAÇA

12<sup>a</sup>  
ANO 2019

JIC JORNADA DE  
INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO  
IFSul INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE



## Introdução

$$\frac{dx}{dt} = -\sigma(x - y) \quad \frac{dy}{dt} = Rx - y - xz$$

$$\frac{dz}{dt} = xy - bz$$

As equações de Lorenz atualmente são utilizadas em diversos estudos referentes à dinâmica caótica, por se tratar do primeiro sistema no qual foi possível observar o fenômeno da sensibilidade a parâmetros iniciais. Porém, as variáveis utilizadas nas equações diferenciais apresentadas no sistema não são descritas fisicamente de forma detalhada em grande parte dos trabalhos que abordam este modelo.

## Objetivo

Objetiva-se através deste trabalho analisar as explicações físicas apresentadas na literatura referentes às variáveis das Equações de Lorenz e sintetizar as ideias presentes em produções científicas precedentes sobre esta temática.

## Metodologia

Para a realização deste trabalho será feito uma pesquisa bibliográfica considerando artigos e relatórios científicos publicados nos últimos anos que abordam o sistema de equações diferenciais de Lorenz e apresentam algum tipo de descrição do significado físico das variáveis, ainda que superficialmente.

## Resultados e Discussão

“x” está relacionado à intensidade do movimento convectivo (os valores positivos e negativos representam, respectivamente, a circulação horária e anti-horária);

“y” está associado com a distribuição de temperatura horizontal entre as correntes ascendente e subsidente em cada camada (sinais iguais de x e y indicam que a parte quente do fluido sobe e a parte fria desce);

“z” é proporcional à distorção do perfil vertical de temperatura em relação às variações lineares, valores maiores do que zero indicam que os gradientes mais fortes ocorrem perto dos limites das camadas, z=0 indica decrescimento linear, de acordo com a fórmula  $T=T_1+\Delta T(z/H)$ .

## Conclusão

O significado físico da variável “x” está esclarecido; para “y” a explicação mostra-se satisfatória para sinais iguais de “x” e “y”, porém em nenhum dos trabalhos analisados encontrou-se a consequência física para o caso em que os sinais são diferentes; o significado de “z” é descrito superficialmente, apenas um trabalho apresenta uma descrição matemática mais detalhada.

Esta pesquisa ainda será mais aprofundada e aprimorada, durante o desenvolvimento do projeto.

## Referências

HÄRTER, F. P.; YAMASAKI, Y.; BECK, V. C. Assimilação de Dados via Método 3D-Var em Dinâmica Caótica do Modelo de Lorenz. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ**, v.38, n.1, p.73-80, 2015.

LORENZ, E. Deterministic nonperiodic flow. **Journal of the Atmospheric Sciences**, v.20, n.2, p. 130–141, 1963.

MONTEIRO, L. H. A. **Sistemas Dinâmicos**. 2 ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.

