

## A conjectura de Collatz

Luiza Barreto Caneda<sup>1</sup>, Lucas Pinto Dutra<sup>1</sup>, Ana Basotti<sup>1</sup>, Érick Scopel<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *Campus*  
Caxias do Sul. Caxias do Sul, RS.

\*Orientador(a)

Sistemas Dinâmicos, de forma simplificada, é a área da matemática que busca entender como fenômenos que evoluem em função do tempo se comportam. Matematicamente, tal estrutura é composta por um conjunto e uma função definida nesse conjunto. Um exemplo de sistema dinâmico é a Conjectura de Collatz, também conhecida como Problema  $3n+1$ . Proposta pelo matemático alemão Lothar Collatz em 1937, a conjectura envolve uma sequência numérica gerada a partir de um número inteiro positivo. O processo ocorre de acordo com uma função que funciona da seguinte maneira: se o número  $x$  for par, ele é dividido por 2; se for  $x$  ímpar, é multiplicado por 3 e somado a 1. Esse procedimento é repetido recorrentemente a partir de um número inteiro fixado e, assim, é construído um conjunto de números chamado de órbita. Collatz conjecturou que ao aplicar continuamente essa função em um número inteiro positivo qualquer, entramos em uma órbita periódica, ou seja, as iterações evoluem para um ciclo infinito. Por exemplo, é fácil ver que começando pelo número inteiro 10 a sequência formada pela iteração da função leva a uma órbita periódica, a saber 4, 2, 1. No decorrer dos anos, muitos matemáticos tentaram provar ou refutar essa conjectura. Para tanto, até 2020, foram testadas órbitas iniciadas por todos os números inteiros positivos até  $2^{68}$  e o padrão 4, 2, 1 foi encontrado. Apesar da conjectura ser verificada empiricamente para números extremamente grandes, a sua generalidade ainda escapa aos métodos matemáticos contemporâneos. A natureza simples da regra contrasta com a complexidade da questão em aberto, tornando a conjectura de Collatz um dos problemas mais intrigantes e famosos da matemática do século XX, especialmente dentro do campo dos Sistemas Dinâmicos. Neste contexto, o trabalho objetiva apresentar um exemplo de dinâmica simples que possui resultados em aberto até os dias atuais. Sendo assim, ele foi desenvolvido a partir de uma pesquisa bibliográfica, ou seja, fazendo uso de materiais já publicados, visando realizar um levantamento de informações relevantes sobre o assunto. Por mais que a Conjectura de Collatz ainda esteja em aberto, seu estudo levou a diversas descobertas no âmbito dos Sistemas Dinâmicos. Além disso, seu caráter simples de compreender gera curiosidade e interesse, atraindo novas pessoas para a área da matemática.

Palavras-chave: Sistemas Dinâmicos; Conjectura de Collatz; Problema  $3n+1$ .