

## Desenvolvendo o Pensamento Computacional na Educação Básica: aplicando algoritmos evolutivos e gamificação para resolver problemas de otimização.

Lucas Amaral Tavares<sup>1</sup>

Mestrando do PROFMAT, Departamento de Matemática/CEFET-MG, Belo Horizonte, MG

Jônathas D. S. de Oliveira,<sup>2</sup> Dênis E. C. Vargas<sup>3</sup>

Docentes do PROFMAT, Departamento de Matemática/CEFET-MG, Belo Horizonte, MG

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [1] ressalta a relevância dos algoritmos no desenvolvimento do Pensamento Computacional [2] entre estudantes da Educação Básica, destacando que eles também podem ser explorados como objetos de estudo durante as aulas de Matemática.

Dentre as habilidades específicas da disciplina de Matemática no Ensino Médio da BNCC, existem duas que possuem uma forte conexão com o desenvolvimento do Pensamento Computacional:

- EM13MAT315: Investigar e registrar, por meio de um fluxograma, quando possível, um algoritmo que resolve um problema.
- EM13MAT405: Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.

Entre as possibilidades de se trabalhar algoritmos no Ensino Médio estão os Algoritmos Evolutivos (AEs) [3], os quais utilizam técnicas de busca altamente eficazes inspiradas na Teoria da Evolução, que têm a capacidade de encontrar soluções aproximadas para problemas de otimização sem depender de informações e características específicas sobre as restrições e funções objetivos envolvidas, como derivadas, gradientes e continuidade. Além de serem relativamente simples de implementar, esses algoritmos têm a capacidade de escapar de mínimos locais. A Figura 1 mostra o crescimento do número de publicações por ano encontradas no Portal Periódicos<sup>4</sup> ao se utilizar o termo de busca “*Evolutionary Algorithm*” considerando o período entre 1990 e 2022, evidenciando o interesse da comunidade científica pelo tema.

Esse trabalho expõe as ideias preliminares de uma pesquisa em curso no âmbito do PROFMAT (CEFET-MG), cujo objetivo é desenvolver um produto educacional para o Ensino Médio que se baseia em AEs, a fim de solucionar problemas de otimização utilizando a linguagem de programação Python e uma abordagem pedagógica fundamentada na gamificação e no Pensamento Computacional. O produto educacional pretende organizar uma competição de AEs no estilo das Maratonas de Programação, adotando, principalmente, o Algoritmo Genético [4] e a Evolução Diferencial [5]: dois AEs bem conhecidos da literatura. A ideia é fazer com que os competidores consigam desenvolver variações do AG e da ED que obtenham soluções cada vez mais próximas do ótimo do problema com o menor número de iterações, menor tempo ou ainda resolver o maior número de problemas dentro de um determinado tempo pré-estabelecido.

---

<sup>1</sup>profucasamaral@gmail.com

<sup>2</sup>jonathasoliveira@cefetmg.br

<sup>3</sup>denis.vargas@cefetmg.br

<sup>4</sup><https://www.periodicos.capes.gov.br/>

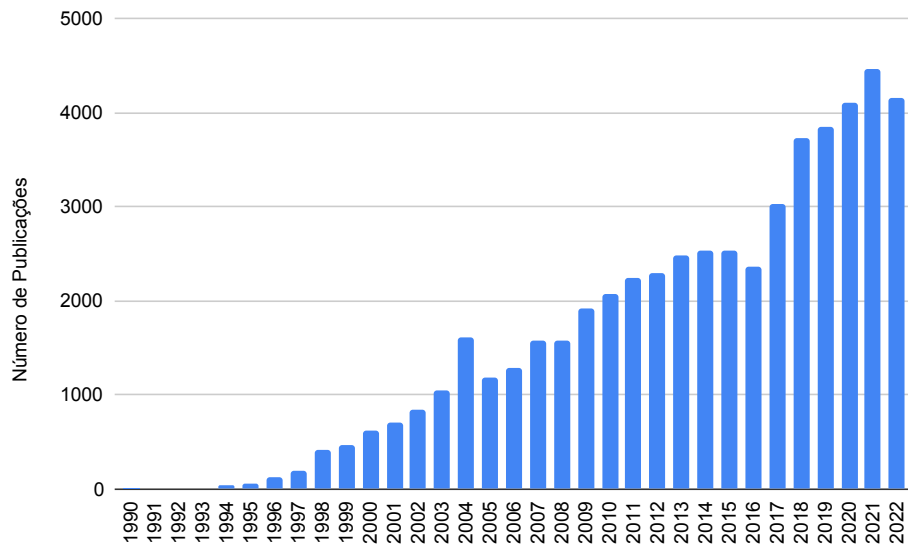


Figura 1: Número de publicações por ano encontradas no Portal Periódicos com o termo de busca “*Evolutionary Algorithm*”, entre 1990 e 2022.

A utilização de Algoritmos Evolutivos para resolver problemas de otimização é uma excelente oportunidade para o desenvolvimento do Pensamento Computacional pelos estudantes da Educação Básica. Ademais, espera-se que os professores adotem o produto educacional em desenvolvimento em sala de aula. Dessa forma, será possível proporcionar aos estudantes um aprendizado significativo e efetivo.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao CEFET-MG, PROFMAT/CEFET-MG e a FAPEMIG (APQ-00408-21) pelo apoio.

## Referências

- [1] MEC Brasil. **Base Nacional Curricular Comum**. Online. Acessado em 15/11/2022, <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. 2018.
- [2] S. R. PAIVA. **Introdução à Programação e ao Pensamento Computacional Usando a Linguagem Python e Portugol Studio Univali**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2021.
- [3] Agoston E Eiben, James E Smith et al. **Introduction to evolutionary computing**. Vol. 53. Springer, 2003.
- [4] J. Holland. “Adaptation in natural and artificial systems”. Em: **Ann Arbor** (1975).
- [5] R. Storn e K. Price. “Differential evolution—a simple and efficient heuristic for global optimization over continuous spaces”. Em: **Journal of global optimization** 11.4 (1997), p. 341.