



9ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS

6º Simpósio da Pós-Graduação

ALGORITMOS GENÉTICOS: Determinação de Máximos e Mínimos de Funções Matemáticas

Merhy Endy Dias FARIA¹; Marina Martins de AGUIAR²; Renato Machado PEREIRA³

RESUMO

Esta pesquisa realizou uma linha de investigação que possibilitasse construir algoritmos genéticos para a determinação dos pontos de máximos e mínimos de funções matemáticas ensinadas no ensino médio. Para tanto, foi desenvolvido um estudo aprofundado da linguagem de programação C++. Foi feita uma revisão das funções matemáticas aprendidas no ensino médio. Em seguida, estudou-se os conceitos e teorias relacionados com Algoritmos Genéticos para, assim, construir algoritmos genéticos, através da linguagem C++, que calculassem os máximos e/ou mínimos de funções matemáticas desenvolvidas no ensino médio.

Palavras-chave: Algoritmo Genético; Otimização; Funções Matemáticas.

1. INTRODUÇÃO

Algoritmos Genéticos resumem-se à uma metodologia computacional focalizada em problemas de busca de máximos e mínimos, de modo a oferecer resultados aproximados para tais problemas (IKEDA, 2009).

Tais algoritmos foram contemplados por John Holland, com o propósito inicial de analisar a adaptação das espécies e a seleção natural proposta por Darwin em 1859, seguido da possibilidade de adaptação aos computadores (POZO et al., 2005).

Ao lidar com Algoritmos Genéticos, automaticamente trabalha-se a otimização, ou seja, a busca pela melhor solução de algum problema. Tratando-se de funções matemáticas, a busca remete ao ponto de máximo ou mínimo da função, respeitando as particularidades de cada caso. Deste modo, os Algoritmos Genéticos destacam-se, além da simplicidade conceitual, por não exigirem cálculos complexos (como derivadas).

Uma das funções abordada ao longo do projeto foi a função quadrática, ou função polinomial do segundo grau, a qual é uma função f de $\mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$ dada por uma lei da forma

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: merhydias@gmail.com;

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: xadrezmarina@gmail.com;

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: renato.pereira@muz.ifsuldeminas.edu.br;



9ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS

6º Simpósio da Pós-Graduação

$f(x) = ax^2 + bx + c$, uma vez que a , b e c são números reais e a é diferente de zero. A otimização dessa função baseia-se na determinação dos seus valores extremos, isto é, do maior ou menor valor que a mesma pode assumir em um dado intervalo (IEZZI, 2013).

Para este tipo de função, foi desenvolvido um algoritmo genético, no qual os pares (x, y) relacionam-se aos indivíduos de uma determinada população e, alguns cálculos, aos processos de cruzamento e mutação. O algoritmo segue o seguinte raciocínio mostrado na figura 1.

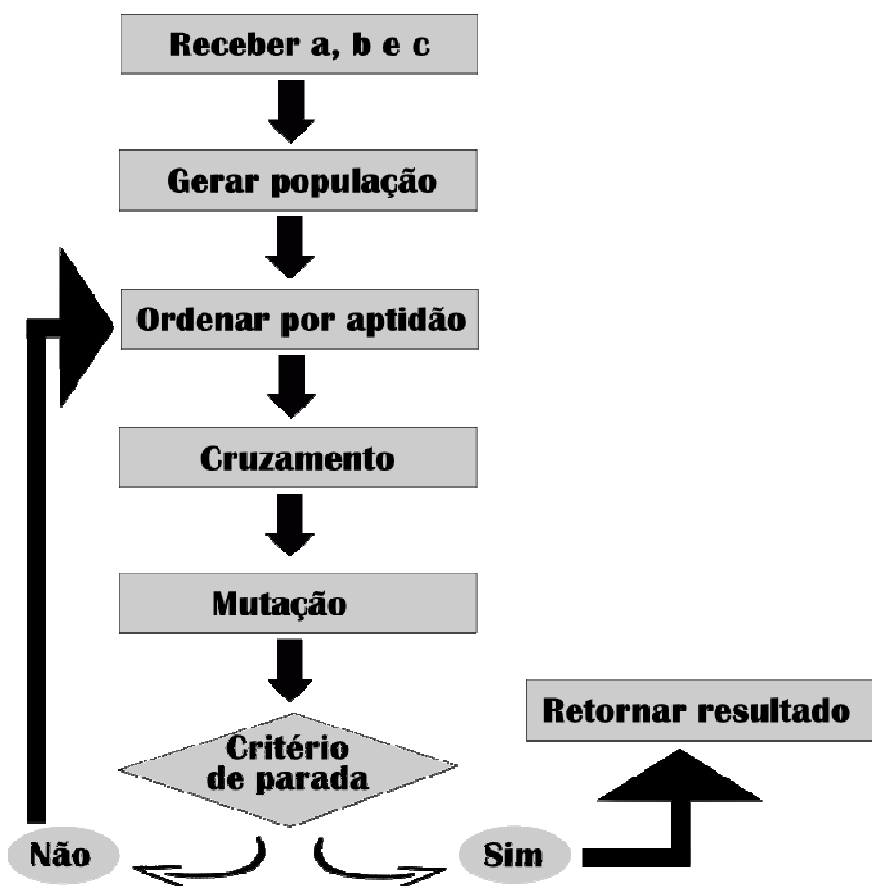


Figura 1: Fluxograma do algoritmo genético.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento do projeto fundamentou-se na leitura de livros, discussão com o orientador e implementação computacional dos algoritmos.

As etapas da pesquisa dividiram-se em:

a) Estudo da linguagem C++: o objetivo desta etapa foi desenvolver o domínio da linguagem C++ e



9ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS

6º Simpósio da Pós-Graduação

a técnica de programação exigida para implementação de algoritmos.

b) Revisão das funções matemáticas: nesta fase houve uma revisão das funções matemáticas desenvolvidas no ensino médio, tais como: função do 1º e 2º grau, função exponencial, função logarítmica e funções trigonométricas.

c) Estudo da Seleção Natural de Darwin: esta etapa foi realizado um estudo da teoria evolucionista de Darwin.

d) Estudo da teoria de Algoritmos Genéticos: nesta parte foi aprofundado conceitos e teorias relacionados aos algoritmos genéticos.

e) Construção de um algoritmo genético: neste estágio fechou-se toda a pesquisa com a construção de um algoritmo genético para a determinação dos pontos de máximos e mínimos de funções matemáticas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultado, apresenta-se a implementação de um algoritmo genético específico para funções do 2º grau, que se comporta da seguinte forma:

- A. São informados os coeficientes a , b e c da função e o tamanho n da população;
- B. A população é definida aleatoriamente pelo programa e organizada em um vetor com n posições (numeradas de 0 a $n - 1$). Cada duas posições consecutivas do vetor são como um par ordenado, representando um ponto do plano cartesiano. As posições pares do vetor representam possíveis posições no eixo das abscissas (x) e as ímpares representam posições no eixo das ordenadas (y).
- C. São realizadas os processos de aptidão e seleção, posicionando os pares (x, y) do mais apto para o menos apto;
- D. São realizados os processos de cruzamento e mutação:
 - a. No cruzamento são geradas duas posições pares aleatórias. Isso significa que são escolhidos, aleatoriamente, dois valores de x . Posteriormente é calculada a média desses valores e o valor de y correspondente ao resultado obtido. O novo par (x, y) é guardado no fim do vetor, no lugar do par menos apto.
 - b. Na mutação, é gerado um valor aleatório negativo para x e calcula-se o valor y para este x . O novo x é guardado na penúltima posição par do vetor, enquanto o novo y



9ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS

6º Simpósio da Pós-Graduação

fica na penúltima posição ímpar.

E. Repete-se os passos C e D conforme o número de repetições pré-definido no código;

F. O resultado final é imprimido pelo programa.

4. CONCLUSÕES

Através da linha de raciocínio que envolve os algoritmos genéticos, surgem novos meios para encontrar respostas, ocorrendo, da mesma forma, com a matemática. Inspirado na seleção natural, o algoritmo desenvolvido descende da ligação entre equações de segundo grau e a própria natureza. Ao traçar um paralelo entre estes, nota-se um caminho alternativo para solucionar tais questões matemáticas.

Traduzindo este raciocínio na linguagem de programação C++, obtemos um resultado ainda melhor. O código estruturado de maneira simples e objetiva sintetiza o processo, atendendo com eficácia os requisitos apontados ao longo do estudo e planejamento do projeto.

REFERÊNCIAS

IEZZI, G. **Fundamentos de Matemática Elementar**. v.1. 9 ed. São Paulo: Atual Editora, 2013.

IKEDA, P. A. **Introdução aos Algoritmos Genéticos**. IME-USP. 2009. Disponível em: <<https://www.ime.usp.br/~gold/cursos/2009/mac5758/PatriciaGenetico.pdf>>. Acesso em: 05 Jan. 2017.

POZO, A. et al. **Computação Evolutiva**. Universidade Federal do Paraná, 61p. (Grupo de Pesquisas em Computação Evolutiva, Departamento de Informática-Universidade Federal do Paraná) 2005. Disponível em: <www.inf.ufpr.br/aurora/tutoriais/Ceapostila.pdf>. Acesso em: 05 Jan. 2017.