UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO

RENNÉ DA SILVA CAMPOS

**RELATÓRIO DA IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO DE NEWTON**

JUAZEIRO – BA

(26/05/2025)

### Relatório Implementação do Método de Newton em C++ para Calcular √2

### 1. Introdução

O objetivo deste relatório é descrever o funcionamento de um programa em C++ que implementa o método de Newton-Raphson para encontrar a raiz quadrada de 2 (√2).   
O método de Newton é um processo iterativo que aproxima a solução de uma equação do tipo f(x) = 0.

### 2. Fundamentação Teórica

O problema de calcular √2 é equivalente a resolver a equação:  
  
f(x) = x² - 2 = 0  
  
A derivada dessa função é:  
  
f'(x) = 2x  
  
A fórmula do método de Newton-Raphson é:  
  
xₙ₊₁ = xₙ - f(xₙ) / f'(xₙ)  
  
Aplicando para este problema:  
  
xₙ₊₁ = xₙ - (xₙ² - 2) / (2xₙ)  
  
O processo é repetido até que a diferença entre duas aproximações sucessivas seja menor que uma tolerância pré-definida, indicando que a solução foi encontrada com a precisão desejada.

### 3. Descrição do Código

O código foi implementado na linguagem C++ e segue as seguintes etapas principais:  
  
a) Definição das funções matemáticas  
- f(x): representa a função x² - 2.  
- df(x): representa a derivada da função, que é 2x.  
  
b) Configuração dos parâmetros  
- x = 1.0: chute inicial.  
- tol = 1e-6: tolerância para o critério de parada.  
- max\_iter = 100: limite máximo de iterações.  
- erro: variável que controla o erro entre uma iteração e outra.  
  
c) Loop iterativo do método de Newton  
O laço 'do-while' executa até que o erro (diferença entre a iteração atual e a anterior) seja menor que a tolerância.  
  
d) Saída dos resultados  
O programa exibe, a cada iteração, o valor atual de x e o erro associado. Ao final, mostra a aproximação da raiz de √2 e verifica seu valor elevando-o ao quadrado.

### 4. Critério de Parada

O algoritmo para quando o erro, definido como:  
  
|xₙ₊₁ - xₙ| < 10⁻⁶  
  
Ou quando o número máximo de iterações (max\_iter = 100) é atingido, evitando loops infinitos em caso de problemas na convergência.

### 5. Resultados

O programa converge rapidamente (em poucas iterações) para a raiz de 2, que é aproximadamente 1.414213.   
A verificação final, elevando esse valor ao quadrado, deve resultar em um valor muito próximo de 2.

### 6. Conclusão

O método de Newton-Raphson mostrou-se eficiente e preciso para o cálculo da raiz quadrada de 2.   
O código em C++ implementa corretamente a fórmula de iteração, utilizando um critério de parada adequado para garantir a precisão sem gerar loops infinitos.  
  
Este método pode ser facilmente adaptado para encontrar raízes de outras funções, bastando modificar as funções f(x) e df(x) conforme a necessidade.