UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

GABRIEL SOARES XAVIER

MIKAELLA FERREIRA DA SILVA

**2º TRABALHO PRÁTICO:**

RESOLUÇÃO DA EQUAÇÃO DE POISSON PELO MÉTODO DAS DIFERENÇAS FINITAS CENTRAIS

VITÓRIA

2019

GABRIEL SOARES XAVIER

MIKAELLA FERREIRA DA SILVA

**2º TRABALHO PRÁTICO:**

RESOLUÇÃO DA EQUAÇÃO DE POISSON PELO MÉTODO DAS DIFERENÇAS FINITAS CENTRAIS

Trabalho apresentado à disciplina Algoritmos Numéricos I (INF09269) da Universidade Federal do Espírito Santo no 1º semestre do ano 2019, como requisito para avaliação.

Orientador: Prof.ª Andréa Maria Pedrosa Valli

VITÓRIA

2019

**RESUMO**

Apresenta a implementação do método das diferenças finitas centrais para a resolução da equação de Poisson no problema de um capacitor de placas paralelas mediante uma malha gerada para exibição dos gráficos do potencial, das linhas equipotenciais e do campo elétrico a partir do resultado obtido. A validação e análise da solução é feita através de um problema de solução conhecida.

Palavras-chave**:** Poisson. Diferenças Finitas. Malha. Domínio. Fronteira. Sistema Linear.

SUMÁRIO

[1 INTRODUÇÃO 4](#_Toc12137254)

[2 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA 4](#_Toc12137255)

[3 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO 5](#_Toc12137256)

[4 VALIDAÇÃO DA SOLUÇÃO 5](#_Toc12137257)

[5 APLICAÇÃO NO PROBLEMA DO CAPACITOR DE PLACAS PARALELAS 5](#_Toc12137258)

[6 CONCLUSÃO 5](#_Toc12137259)

[7 REFERÊNCIAS 5](#_Toc12137260)

# INTRODUÇÃO

A equação de Poisson é uma equação de derivadas parciais com muitas aplicações em eletrostática, engenharia mecânica e física teórica. Uma solução para essa equação é por meio da discretização do domínio utilizando o método de diferenças finitas, aplicando as condições específicas dadas, geralmente conhecidas na fronteira. O resultado é um sistema de equações lineares que tem uma estrutura diferenciada. Em geral, a matriz desse sistema contém apenas alguns poucos elementos não nulos em cada linha, ou seja, é esparsa, exigindo métodos iterativos que se aproveitem dessa estrutura para resolvê-los mais rapidamente. Desse modo, para resolver esse problema, é também necessário implementar um método iterativo que lida apenas com as diagonais não nulas da matriz para economizar esforço computacional.

Nesse contexto, este trabalho tem por objetivo avaliar a solução da equação bidimensional de Poisson pelo método das diferenças finitas com a solução do sistema gerado pelo método SOR aplicado num problema de eletromagnetismo, onde é possível analisar outros dados a partir do resultado obtido.

A implementação da solução foi feita utilizando o software Octave, validando-a com um problema de solução conhecida através de uma análise do erro e comparações.

# DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Considere a equação de Poisson definida no domínio Ω , cuja fronteira é ∂Ω, tal que

em Ω

em ∂Ω

Onde e são funções conhecidas. Deseja-se obter a solução no interior de Ω , considerando uma subdivisão do domínio em células retangulares, pelo método de diferenças finitas, sendo o sistema linear resultante resolvido pelo método SOR.

# DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

TEXTO

# VALIDAÇÃO DA SOLUÇÃO

TEXTO

# APLICAÇÃO NO PROBLEMA DO CAPACITOR DE PLACAS PARALELAS

TEXTO

# CONCLUSÃO

TEXTO

# REFERÊNCIAS

Wikipedia. **Equação de Poisson**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Equação\_de\_Poisson>. Acesso em: 22 jun. 2019.