

# Parte I da Disciplina Prof. Gustavo

## Trabalho No 1

- 1 - Resolução de Sistemas Lineares.
- 2 - Resolução de Sistemas Não Lineares.

# Trabalho em Grupo

## **1 Grupo. Cada Grupo deve:**

1 - entregar um relatório PDF que responda os problemas deste trabalho.

2 – apresentar oralmente para uma banca mista (professores e alunos) o desenvolvimento do trabalho.

3 – participar da banca mista.

A nota final de cada Grupo será a media das notas obtidas por cada Grupo nos três itens anteriores.

# Características do Relatório PDF

Cada Relatório PDF deve:

- 1 – ter no máximo 30 páginas.
- 2 – ter a seguinte estrutura: Título e Identificação dos autores do Trabalho (Capa), Introdução, Definição e Desenvolvimento dos Problemas, Resultados Numéricos, Conclusões e Referencias.
- 3 – Introdução (máximo 3 páginas), Definição e Desenvolvimento dos Problemas (máximo 10 páginas), Resultados Numéricos (máximo 13 páginas), Conclusões (máximo 2 páginas) e Referencias (máximo 1 página) .
- 4 – Liste os algoritmos computacionais usados para cada método no Apêndice do Relatório.

# MÉTODOS NUMÉRICOS PARA EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS

## Problema 1: Resolução de Sistemas Lineares.

Seja o sistema  $\mathbf{A}_{36 \times 36} \mathbf{x}_{36 \times 1} = \mathbf{b}_{36 \times 1}$ , onde a matriz  $\mathbf{A}_{36 \times 36}$  e o vetor  $\mathbf{b}_{36 \times 1}$  são definidos nos arquivos correspondentes em anexo em formato TXT e XLS.

1.1 Resolva o sistema utilizando os seguintes métodos iterativos: Método da Iteração (Jacobi) (M1), Método de Seidel (Gauss-Seidel) (M2), Método de Jacobi de Ordem 2 (M3), Método de Gauss-Seidel de Ordem 2 (M4), Método de Jacobi de Ordem 4 (M5), Método de Gauss-Seidel de Ordem 4 (M6), Método do Gradiente Conjugado (se a matriz for simétrica) ou Método do Gradiente Conjugado Quadrado (se a matriz não for simétrica) (M7). Use como critério de parada para os métodos iterativos  $\left| x_i^{k+1} - x_i^k \right| < \varepsilon$  com  $\varepsilon = 10^{-4}, 10^{-8}, 10^{-14}$ .

Os métodos Jacobi e Gauss-Seidel de Ordem  $m$  podem ser encontrados na Internet em:

<https://www.professores.uff.br/gbenitez/wp-content/uploads/sites/98/2022/04/Paper-20.pdf>

# MÉTODOS NUMÉRICOS PARA EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS

## Problema 1: Resolução de Sistemas Lineares.

1.2 Determine o condicionamento da matriz  $\mathbf{A}_{36 \times 36}$  e da matriz de iteração  $\mathbf{T}$  dos métodos M1, M2, M3, M4, M5 e M6 para as seguintes normas:

$$\begin{aligned} m\text{-norma} & \left\| \mathbf{A}_{36 \times 36} \right\|_m = \left\| \mathbf{A}_{36 \times 36} \right\|_1, \\ l\text{-norma} & \left\| \mathbf{A}_{36 \times 36} \right\|_l = \left\| \mathbf{A}_{36 \times 36} \right\|_\infty, \\ k\text{-norma} & \left\| \mathbf{A}_{36 \times 36} \right\|_k = \left\| \mathbf{A}_{36 \times 36} \right\|_{\text{Frobenius}}, \\ 2\text{-norma} & \left\| \mathbf{A}_{36 \times 36} \right\|_2 = \left\| \mathbf{A}_{36 \times 36} \right\|_{\text{Euclidean}}. \end{aligned}$$

1.3 Construa o gráfico do Resíduo versus Número de Iterações para cada método. Compare o desempenho de todos os métodos e tire conclusões.

1.4 Para cada método estime o tempo de máquina necessário para obter resultados para cada critério de parada.

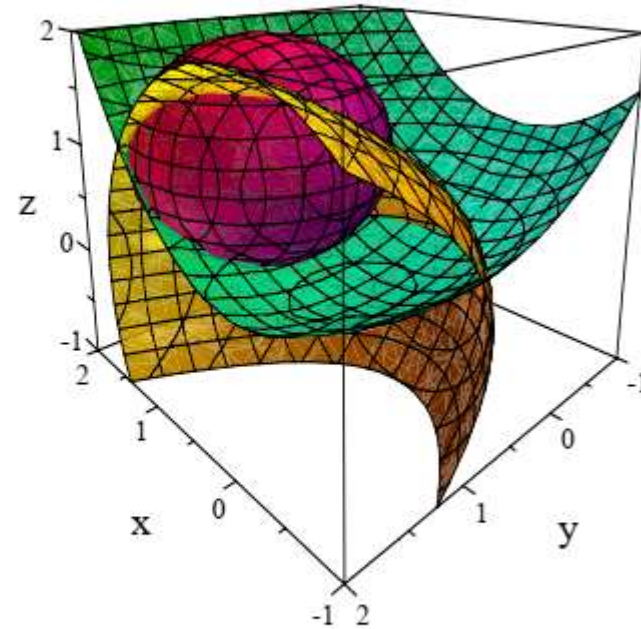
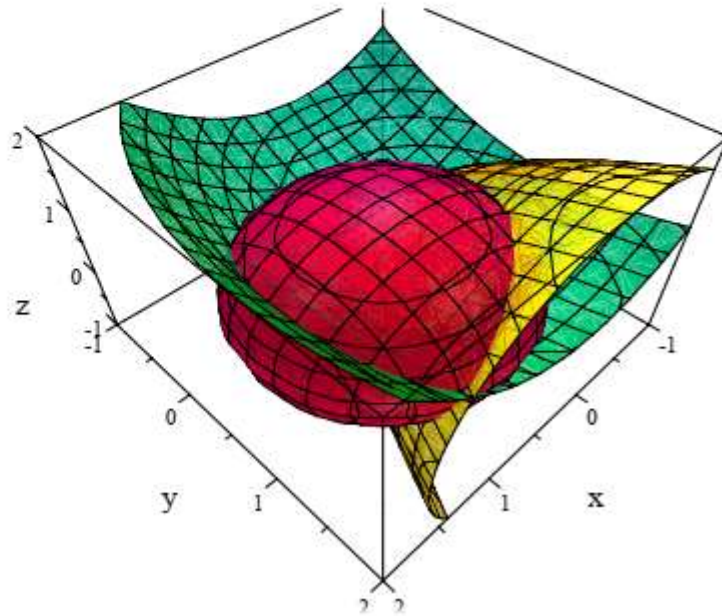
# MÉTODOS NUMÉRICOS PARA EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS

## Problema 2: Resolução de Sistemas Não Lineares.

$$(x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2 = 1$$

$$2x^2 + (y-1)^2 = 4z$$

$$3x^2 + 2z^2 = 4y$$



Encontre a solução deste sistema utilizando os métodos: de Newton, da Iteração e do Gradiente.

# MÉTODOS NUMÉRICOS PARA EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS

Use como critério de parada  $\left| x_i^{k+1} - x_i^k \right| < 10^{-4}$  .

2.1 Compare o desempenho de todos os métodos e tire conclusões.

2.2 Para cada método estime o tempo de máquina necessário para obter resultados aceitáveis.