

Métodos Numéricos - Atividade 4 - 2024 / 2 – Tema 4: Sistemas não lineares de equações

Leia textos correspondentes ao **Tema 4: Sistemas de equações não lineares (SENL)** e assista (entendendo) pelo menos os vídeos disponibilizados no site do Curso.

Procure pela internet, as **formas genéricas** de descrição de **superfícies quádricas** (que são figuras geométricas espaciais). As equações mais simples delas ocorrem quando elas têm orientações que seus eixos principais são paralelos ao sistema de eixos. Essa orientação foi usada abaixo apenas para facilitar. Você deve usar neste trabalho uma equação de elipsóide, parabolóide elíptico e reta no espaço (mas elas podem estar em qualquer posição que você ache mais adequada).

Elipsoides (<https://www.professores.uff.br/katiafrensel/wp-content/uploads/sites/115/2017/08/ga2-aula10.pdf> p3):

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

Sendo a , b e c números reais positivos que determinam as dimensões e forma do elipsóide

Parabolóide elíptico :

$$\frac{z}{c} = \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}$$

(<https://www.professores.uff.br/katiafrensel/wp-content/uploads/sites/115/2017/08/ga2-aula10.pdf> p33) Sendo a , b e c números reais positivos (que podem ser diferentes dos anteriores) que determinam as dimensões e forma do parabolóide elíptico

E: **Retas** passando por 2 pontos quaisquer (<https://www.professores.uff.br/katiafrensel/wp-content/uploads/sites/115/2017/08/aula11.pdf>)

Essa atividade é sobre o uso do **Método de Newton-Raphson (NR)** e suas modificações os **Métodos de Newton-Raphson Modificados (NRM)**. Eles são métodos iterativos para encontrar as incógnitas de um SENL. **Pede-se a explicação de como fazer iterações para se chegar a solução de um sistema por esses métodos** até se aproximar das soluções **iterativamente** com um erro relativo (**tolerância**) de 0,0001 (1×10^{-4}). Ou até se ter 100 iterações.

Para isso cada aluno vai escolher constantes **diferentes dos demais** para essas 2 figuras geométricas, de modo que elas se interceptem no espaço em pelo menos 2 pontos A e B de coordenadas (x_A, y_A, z_A) e (x_B, y_B, z_B) . Deve mostrar essas figuras no mesmo sistema de eixos. Os pontos de interseção com a reta serão a soluções geométricas do sistema de equações 3×3 . Pontos próximos a eles devem ser os “chutes” iniciais para a solução iterativa dos métodos.

Depois de definir essas interseções, o aluno deve **montar o sistema de 3 equações** de modo que cada linha do sistema seja formada por uma das equações (da reta, do elipsóide e do parabolóide elíptico). Pode usar a ordem que bem quiser. Isto é a primeira equação pode ser da reta, a segunda do parabolóide elíptico e a terceira do elipsóide. Ou como achar melhor. Mas é muito importante que o conjunto das constantes dos objetos não lineares: $(a_e, b_e, c_e, a_p, b_p, c_p, \dots)$ do elipsóide e parabolóide elíptico respectivamente) **não sejam iguais** para 2 alunos (**pois havendo coincidência de conjuntos o trabalho destes alunos não será aceito e a nota nesta atividade será zerada**).

Finalmente o aluno vai descrever a **explicação** de como o sistema se resolve usando os métodos para solução de sistemas não lineares pedidos, resolvendo algumas iterações e testando se a seqüência de soluções está convergindo (diferença entre as iterações diminuindo).

Entregue (até 18/11) na sua área do “Sala de Aula”: o seu sistema, e os gráficos das suas figuras com as possíveis interseções, as explicações pelos métodos pedidos e algumas interações com os testes de convergência.