

Cálculo Numérico

1º Quadrimestre • 2024 • Profa. Juliana Berbert

Este curso depende do envolvimento e interesse dos alunos. Serão propostos vários trabalhos para serem desenvolvidos em grupos e apresentados quinzenalmente através de um site criado pelos alunos. Detalhes a seguir.

MONITORIA: Em breve

ATIVIDADES EM GRUPO

Neste curso os alunos deverão se dividir em grupos de **5 alunos**, sugiro buscar membros com perfis diferentes para uma boa discussão e aprendizagem. Quinzenalmente disponibilizarei uma lista de problemas para que cada grupo discuta e resolva apresentando através de um site para:

1. Descrever os problemas que serão resolvidos numericamente;
2. Explicar os métodos usados;
3. Apresentar gráficos das funções dos problemas (quando possível): não se esqueça dos nomes nos eixos e vejam qual a melhor escala a ser usada;
4. Apresentar os gráficos e/ou os resultados das soluções;
5. Discutir os resultados;
6. Deixar o código acessível;
7. Discutir as diferenças entre diferentes métodos;
8. Sempre que possível, usar mais de uma forma de resolver o problema.

O site deverá conter o nome de todos do grupo. Fica a critério do grupo a linguagem a ser usada, recomendo usar SciLab, GNU Octave, MatLab e Python. Existem vários exemplos de métodos implementados, **PROCUREM** e **USEM** !

As aulas serão usadas para discutir os métodos e suas aplicações. **NÃO** haverá correção de código, discutam entre os membros do grupo e com outros grupos se houver algum bug. **NÃO** haverá roteiro de resolução, **usem a cabeça** para resolver seus problemas! Sejam sempre claros, objetivos, discutam com profundidade o trabalho de vocês!

AVALIAÇÃO

A avaliação será feita pelo conteúdo dos sites de cada grupo e por uma prova escrita, e ocorrerá nos dias:

- Dia 04/03: lista 1
- Dia 20/03: lista 2
- Dia 03/04: lista 3
- Dia 22/04: lista 4
- Dia 17/04: prova escrita sobre todo conteúdo da disciplina

Ou seja, será aproximadamente **QUINZENAL**! Todos grupos serão responsáveis por apresentar seus resultados em no máximo 10 minutos cada. Espero que hajam voluntários ou eu escolherei.

Cada aluno também será avaliado pelos membros de seu grupo, e esta avaliação será incorporada no conceito final. As notas do site será de acordo com a tabela abaixo:

A - O conteúdo é abrangente e centrado em torno de um argumento claro e particular. Os exercícios são resolvidos corretamente, com explicações passo-a-passo. Os membros do grupo usam uma variedade de referências (peer reviewed), incluindo pelo menos um livro, para explicar os métodos usados (citar vídeo-aulas também é aceito). O conteúdo contém uma análise original e combinação de informações. Todas as referências são citadas corretamente no texto e em uma seção referências citadas. A escrita é excelente.

B - O problema proposto é claramente indicado. Existem algumas lacunas de informação e uma estreita gama de fontes, embora pelo menos uma referência peer-reviewed tenha sido utilizada. Os exercícios são resolvidos corretamente. Os métodos são explicados brevemente. O conteúdo tem algum pensamento original, mas não é tão bem focado como no caso da avaliação A. Todas as referências são citadas corretamente no texto e em uma seção referências citadas. A escrita é boa.

C - O foco do conteúdo do site não é claro. Embora o exercício esteja correto, para descrição dos métodos há uma excessiva dependência de uma única fonte e detalhes inadequados em partes importantes do assunto. Escrita e organização são medíocres.

D - O foco do conteúdo do site não é claro. Há uma excessiva dependência de uma única fonte e detalhes inadequados sem análise. A escrita é medíocre para pobre.

F - Plágio, em qualquer nível.

A - O conteúdo é abrangente e centrado em torno de um argumento claro e particular. Os exercícios são resolvidos corretamente, com explicações passo-a-passo. Os membros do grupo usam uma variedade de referências (peer reviewed), incluindo pelo menos um livro, para explicar os métodos usados (citar vídeo-aulas também é aceito). O conteúdo contém uma análise original e combinação de informações. Todas as referências são citadas corretamente no texto e em uma seção referências citadas. A escrita é excelente.

B - O problema proposto é claramente indicado. Existem algumas lacunas de informação e uma estreita gama de fontes, embora pelo menos uma referência peer-reviewed tenha sido utilizada. Os exercícios são resolvidos corretamente. Os métodos são explicados brevemente. O conteúdo tem algum pensamento original, mas não é tão bem focado como no caso da avaliação A. Todas as referências são citadas corretamente no texto e em uma seção referências citadas. A escrita é boa.

C - O foco do conteúdo do site não é claro. Embora o exercício esteja correto, para descrição dos métodos há uma excessiva dependência de uma única fonte e detalhes inadequados em partes importantes do assunto. Escrita e organização são medíocres.

D - O foco do conteúdo do site não é claro. Há uma excessiva dependência de uma única fonte e detalhes inadequados sem análise. A escrita é medíocre para pobre.

F - Plágio, em qualquer nível.

Se um membro do grupo não estiver se esforçando em suas atividades, o grupo pode, e deve, denunciá-lo.

RECUPERAÇÃO

A recuperação será uma prova escrita no início do próximo quadrimestre, sem consulta. Serão pedidos para resolver alguns problemas usando métodos específicos. Será sobre todo o conteúdo da ementa. Só poderá fazer a recuperação quem tiver conceito D ou F.

EMENTA

Todos os problemas propostos são resolvidos usando os conteúdos da ementa. Espera-se que ao final do curso o aluno tenha uma referência de como implementar os métodos usados. Os tópicos dos problemas são os cinco listados abaixo:

1. Aritmética de ponto flutuante: Erros absolutos e relativos; Arredondamento e truncamento +
Zeros e Funções Reais: Métodos de quebra – biseção / falsa posição; Métodos de ponto fixo – iterativo linear / Newton-Raphson; Métodos de Múltiplos passos – secantes.
2. Resolução de Sistemas de Equações Lineares: Métodos diretos – Cramer / eliminação de Gauss, decomposição $A = LU$; Métodos iterativos – Jacobi / Gauss-Seidel.
3. Ajustamento de Curvas pelo Método dos Mínimos Quadrados: Interpolação Polinomial: Existência e unicidade do polinômio Interpolador; Polinômio interpolador de: Lagrange, Newton e Gregory-Newton; Estudo do erro.
4. Integração numérica: Métodos de Newton-Cotes; Trapézios; Simpson; Estudo do erro.
Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias: Métodos de Taylor e de Runge-Kutta.

LIVROS RECOMENDADOS

- 1) Cálculo científico com MatLab e Octave de Alfio Quarteroni e Fausto Saleri.
- 2) Numerical Analysis de Richard L. Burden e J. Douglas Faires.
- 3) [Numerical Recipes in C: The Art of Scientific Computing](#)
- 4) Numerical Methods in Engineering with Python 3 de Jaan Kiusalaas, Cambridge.
- 5) Quarteroni, Sacco and Saleri: *Numerical Mathematics (2nd edition)*, Springer.
- 6) <https://www.mathworks.com/moler/chapters.html>
- 7) http://homepage.divms.uiowa.edu/~atkinson/ena_master.html
- 8) Cálculo Numérico - Aspectos Teóricos e Computacionais, de Márcia A. Gomes Ruggiero e Vera Lúcia da Rocha