

Ficha 2 (variável)

Disciplina: Introdução à Computação Científica (2021-2)					Código: CI1164 / CI164	
Natureza: (X) Obrigatória (X) Semestral () Anual () Modular () Optativa						
Modalidade: (X) Presencial () Totalmente EaD () ____ *C.H.EaD						
Pré-requisito:		Co-requisito: () 100% ERE (Ensino Remoto Emergencial), Res. 22/21-CEPE, art 2º, §5º				
CH Total: 60h						
CH semanal: 4h		Padrão (PD): 60	Laboratório (LB): 00	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00 Prática Específica (PE): 00
		Estágio de Formação Pedagógica(EPP) : 00	Extensão (EXT): 00	Prática como Componente Curricular (PCC): 00		
EMENTA (Unidade Didática)						
Estudo teórico-prático dos principais métodos de cálculo numérico utilizados em computação científica, com foco na implementação eficiente destes métodos em computadores seriais e abordando técnicas de otimização de código e resiliência a erros numéricos. Gasto energético e meio ambiente.						
PROGRAMA (itens de cada unidade didática)						
Aula	Data	Conteúdo				
1-2	31/jan, 02/fev	Apresentação da disciplina: Definição das regras, provas, notas, apresentação da bibliografia. Ambientação dos alunos ao Moodle e recursos a serem usados durante a disciplina; Erros e Aproximações;				
3-4	07/fev, 09/fev	Representação binária de ponto flutuante.				
5-6	14/fev, 16/fev	Solução de Equações Não-lineares.				
7-9	21/fev, 23/fev 07/ma	Solução de Sistemas de Equações Lineares. Sistemas K-diagonais.				
10-11	09/mar, 14/mar	Solução de Sistemas de Equações Não-lineares				
		Trabalho T1 [submissão]				
12	16/mar	Prova 1				
13-15	21/mar, 23/mar 28/mar	Arquiteturas modernas de processadores: Hierarquias de memória, técnicas eficientes de programação, análise de desempenho e custo energético.				
		Trabalho T2 [submissão]				
16-18	30/mar, 04/abr, 06/abr	Otimização de código serial.				

19-20	07/abr-14/abr	Trabalho T1 [entrega e demonstração]
21-23	11/abr, 13/abr 18/abr	Interpolação Polinomial e Ajuste de Curvas.
24-25	20/abr, 25/abr	Integração Numérica. Métodos de Monte Carlo.
		Trabalho T2 [entrega]
26	27/abr	Prova 2
-	02/mai	2ª-chamada Provas 1
	04/mai	2ª-chamada Provas 2
-	11/mai	Exame Final

OBJETIVO GERAL

Apresentar ao aluno os principais algoritmos para solução numérica de problemas matemáticos, comumente utilizados na computação científica e na simulação de sistemas reais. Apresentar técnicas eficientes de implementação destes algoritmos considerando as arquiteturas dos computadores atuais. Ao final da disciplina o aluno deve ser capaz de implementar tais métodos, de maneira eficiente, para computadores com arquitetura x64.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- O aluno será capaz de entender e implementar métodos numéricos para zeros de funções, interpolação de funções e integração numérica.
- O aluno conhecerá métodos e será capaz de criar programas para a solução exata e iterativa de sistemas de equações lineares e não-lineares.
- O aluno será capaz de escolher o método apropriado para solução de determinado problema em função da arquitetura do computador a ser utilizado.
- O aluno será capaz de otimizar as implementações dos métodos numéricos utilizando ferramentas de análise de desempenho, considerando as características do processador e memória utilizados.
- O aluno será capaz de identificar regiões críticas de cada método em termos de desempenho computacional, bem como avaliar implementações alternativas.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

1. **Atividades síncronas:** As atividades síncronas consistirão de aulas **presenciais** em sala, com duração total de **2 horas** por aula.
2. **Material didático específico:** Serão utilizados documentos digitalizados como material de referência básico sobre o tema da disciplina. Também serão disponibilizados links para sites existentes para exercitar os conceitos básicos e eventualmente materiais já disponíveis na Internet. O professor também poderá produzir vídeos próprios onde serão esclarecidos aspectos específicos ou avançados que possam surgir no decorrer da disciplina.
3. **Previsão de período de ambientação dos recursos tecnológicos a serem utilizados pelos discentes:** Haverá na primeira semana de aula a disponibilização de material de leitura indicando como deverá ser o andamento da disciplina.

4. **Identificação do controle de frequência das atividades:** O controle de frequência será feito com base na presença do aluno nas aulas presenciais.

- As aulas **presenciais** corresponderão a **26 aulas de 2 horas = 52 horas** (de acordo com resoluções **22/21-CEPE** e **52/21-CEPE**, e instrução normativa **IN 02/21-PROGRAD**), sendo a frequência total no semestre assim calculada (em horas):

$$60 * (\text{aulas presenciais frequentadas} / 26)$$

5. **Carga horária semanal:** As atividades serão distribuídas da seguinte forma:

- Atividades presenciais: **26 aulas** com **2h/aula** o que totaliza **52h** presenciais.
- Trabalhos de programação (**T1** e **T2**): **8h/semestre** de atividade fora do horário de aula presencial. O professor definirá um horário de atendimento presencial na UFPR para atendimento dos alunos durante o desenvolvimento destes exercícios.

FORMAS DE AVALIAÇÃO

Deverão ser realizadas 2 (duas) provas escritas (atividade **presencial** em sala de aula) e 2 (dois) trabalhos (**T1** e **T2**). Será reservada uma semana para demonstração em horários agendados junto ao professor. Trabalhos não entregues dentro do prazo estipulado receberão nota 0 (zero).

Provas, assim como trabalhos não realizados pelo aluno, seguem as regras para 2ª-chamada, nos casos amparados pelo artigo 106, Seção V da Resolução 37/97-CEPE, e considerando também disposto no artigo 12, § 7º e 8º da Resolução 22/21-CEPE, em data e local divulgados no Calendário.

Para a validação dos trabalhos, os alunos poderão ser chamados, a critério do professor. Serão usados sistemas de detecção de similaridade nas produções dos alunos. Em se verificando similaridades e plágio, os alunos envolvidos serão chamados pelo professor e poderão receber nota 0 (zero), conforme regimentos vigentes na UFPR.

Não serão aceitas entregas de trabalhos após o final do período previsto para a disciplina.

As médias parcial e final serão calculadas da seguinte forma, de acordo com os critérios para aprovação com ou sem exame final seguirão o disposto na Resolução 37/97-CEPE. Capítulo X, Seção I – Normas Gerais de Avaliação:

$$MP = (P1 + P2 + T1 + T2) / 4$$

Se $MP \geq 70$ → Aprovado, com $MF = MP$

Se $MP < 40$ → Reprovado por nota

Se $MP \geq 40$ → Exame Final :

$$MF = (MP + EXAME) / 2$$

Se $MF < 50$ → Reprovado por nota

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

- [1] M. Cristina C. Cunha. Métodos Numéricos. 2ª edição. Editora Unicamp, 2000.
- [2] Georg Hager e Gerhard Wellein. Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers. Chapman & Hall, 2010. ISBN: 978-1439811924.
- [3] William H. Press. Numerical recipes: The Art of Scientific Computing. 3a. edição. Cambridge University Press, 2007. ISBN: 9780521880688.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)

- [1] A. Kaw e E. Kalu. Numerical Methods with Applications. University South Florida, 2011. URL: <http://nm.mathforcollege.com/>
- [2] D.A.R. Justo, E. Sauter et al. Cálculo Numérico - Um Livro Colaborativo. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. URL : <https://www.ufrgs.br/reatmat/CalculoNumerico/>



- [3] S. Peters e J.F. Szeremeta. Cálculo Numérico Computacional. Editora UFSC, 2019. URL: <https://sergiopeters.prof.ufsc.br/livro-calculo-numerico-computacional/>
- [4] F.F.Campos, filho. Algoritmos Numéricos – uma abordagem moderna de Cálculo Numérico. 3ª edição. LTC Editora, 2018.
- [5] S. Arenales e A. Darezzo, Cálculo Numérico, 2ª Edição, Cengage Learning, 2015.
- [6] M.A.G Ruggiero e V.L.R Lopes. Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais. 2ª Edição. Pearson Makron Books, 1996.

Professor da Disciplina: Prof. Dr. Guilherme Alex Derenievich, Prof. Armando Luiz N. Delgado

Assinatura: _____

Chefe de Departamento ou Unidade equivalente: Prof. Dr. Fabiano Silva

Assinatura: _____



Disciplina: CI1164 – Iniciação à Computação Científica

I. Turmas, vagas e professor responsável:

CURSO	TURMA	VAGAS	PROFESSOR	Formato	Horário aulas síncronas
BCC/IBM	A	30	Guilherme Derenievicz <guilherme@inf.ufpr.br>	Presencial	2 ^a - e 4 ^a -feira 15:30h-17:30h
BCC/IBM	B	30	Armando L.N. Delgado <nicolui@inf.ufpr.br>	Presencial	2 ^a - e 4 ^a -feira 15:30h-17:30h

II. Carga horária e Período das atividades:

- 60 horas, de 31/jan a 07/mai [**14 semanas**]
 - 26 aulas presenciais de 2h cada = 52h presenciais
 - 8h Realização de trabalhos

III. Plano de Ensino e Cronograma da disciplina

Vide **Ficha 2**.