



**Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais**  
Pró-Reitoria de Graduação

**Plano de Ensino** (2º semestre de 2018)

Curso: 38 - Ciência da Computação  
Disciplina: 52714 - COMPUTAÇÃO PARALELA  
Período: 6  
Turno: TARDE  
Carga Horária:

TEÓRICA 34 horas (GRADE 34)  
PRÁTICA 34 horas (GRADE 34)

TOTAL 68 horas

**Ementa**

Conceitos e classificações de arquiteturas paralelas de processadores, computadores, clusters e grids. Conceitos de suporte multithreading implementado em hardware. Conceitos sobre a influência das interconexões. Conceitos de concorrência, paralelismo e sincronismo de processos e threads. Relação entre modelos de máquina, modelos de programação, modelos abstratos e modelos de aplicação. Conceitos sobre escalabilidade, granularidade e desempenho de aplicações paralelas. Algoritmos paralelos e bibliotecas para exploração de paralelismo. Programação paralela por variáveis compartilhadas e passagem de mensagem. Programação para arquiteturas heterogêneas. Análise de complexidade de algoritmos paralelos.

**Objetivos**

A disciplina Computação Paralela tem como objetivos principais:

- (a) introduzir ao aluno os conceitos básicos e avançados de computação paralela;
- (b) auxiliar o aluno no desenvolvimento das seguintes habilidades aplicadas no contexto de computação paralela: construção, compromisso, colaboração, codificação e pensamento crítico;
- (c) apresentar ao aluno as diversas arquiteturas paralelas existentes, tais como processadores com múltiplos núcleos, arquiteturas heterogêneas e aglomerado de computadores;
- (d) apresentar ao aluno os principais modelos e ferramentas para a programação paralela desta arquiteturas, tais como OpenMP, CUDA e MPI;
- (e) auxiliar o aluno na modelagem, desenvolvimento, depuração e avaliação de desempenho de programas paralelos.

**Métodos Didáticos**

A disciplina é composta de tarefas que são desenvolvidas tanto presencialmente, quanto de forma virtual (a distância) de acordo com o progresso da turma, mas cobrindo todo o conteúdo da disciplina. Estas tarefas propiciam que o aluno desenvolva as seguintes cinco habilidades: construção, compromisso, colaboração, codificação e pensamento crítico. Estas tarefas são desenvolvidas utilizando-se de métodos didáticos como aula invertida, aprendizado baseado em problemas e avaliação por pares, além de métodos mais tradicionais como trabalhos em grupo, apresentações em sala e resolução de listas de exercícios. Aulas teóricas expositivas com auxílio de notas de aula são utilizadas apenas como também um recurso didático, sendo preferencialmente convertidas em vídeos assistidos pelos alunos na parte virtual da disciplina.

Dentre os recursos (artefatos) didáticos disponíveis, nesta disciplina são utilizados: vídeos, podcasts, blogs, tutoriais, códigos de programação, jogos digitais, livros, textos, artigos científicos e animações. Estes recursos são utilizados pelo professor para o auxílio no aprendizado do conteúdo, mas também são gerados pelos alunos como parte das tarefas realizadas para o desenvolvimento das habilidades citadas.

**Unidades de Ensino**

Unidade 1: Introdução as Arquiteturas Paralelas (2h)

1.1 Conceitos e Classificações

1.2 Arquiteturas de Memórias Compartilhadas e Distribuídas

Unidade 2: Introdução a Programação Paralela (2h)

2.1 Conceitos Básicos

2.2 Análise de Desempenho de Aplicações Paralelas (Métricas e Modelos)

2.3 Análise de Complexidade de Algoritmos Paralelos

2.4 Metodologia de Paralelização e Depuração de Aplicações

2.5 Padrões de Programação Paralela

Unidade 3: Programação Paralela com Variável Compartilhada (10h)

3.1 Concorrência e Sincronismo de Threads

3.2 Introdução a Programação com OpenMP

3.3 Paralelismo de Tarefas e de Dados com OpenMP

3.4 Escalonamento de Tarefas com OpenMP

Unidade 4: Programação Paralela para Arquiteturas Paralelas Heterogêneas (10h)

4.1 Arquiteturas Vetoriais, SIMD, GPUs e Auto-Vetorização

4.2 Introdução a Programação de GPUs com CUDA

4.3 Padrões de Programação Paralela para GPUs com CUDA

Unidade 5: Programação Paralela com Passagem de Mensagens (10h)	
5.1 Arquitetura de Memória Distribuída: Clusters	
5.2 Introdução a Programação de Clusters com MPI	
5.3 Operações Ponto-a-Ponto e Coletivas do MPI	
5.4 Padrões de Programação Paralela para Clusters com MPI	
5.5 Programação Híbrida com MPI e OpenMP	
Obs: São 34h para a TEÓRICA e mais 34h para a PRÁTICA, totalizando 68h.	
<b>Processo de Avaliação</b>	
O processo de avaliação das duas disciplinas, TEÓRICA e PRÁTICA será unificado, de tal forma que mais de 50% dos pontos serão distribuídos na PRÁTICA. Para fins de lançamento no sistema, as notas de uma disciplina serão replicadas na outra.	
Toda a pontuação será distribuída em tarefas que envolvem os métodos e recursos didáticos apontados, divididas em 6 grupos, um por habilidade, incluindo a Avaliação de Desempenho Acadêmica (ADA), de acordo com os itens abaixo:	
Habilidade Colaboração	- 25 pontos (P1)
Habilidade Construção	- 25 pontos (P2)
Habilidade Compromisso	- 10 pontos (P3)
Habilidade Pensamento Crítico	- 10 pontos (P4)
Habilidade Codificação	- 25 pontos (P5)
Avaliação de Desempenho Acadêmica (ADA)	- 5 pontos (P6)
Total	- 100 pontos
Um aluno poderá participar da Reavaliação se obtiver um rendimento maior ou igual a 30 (trinta) pontos e menor que 60 (sessenta) pontos na soma de todos os itens descritos acima. Esta prova individual tem valor de 45 pontos e substitui a nota das tarefas realizadas nos grupos de habilidades de Compromisso (P3), Pensamento Crítico (P4) e Codificação (P5).	
<b>Descrição da Bibliografia Básica</b>	
KIRK, David; HWU, Wen-mei. Programming massively parallel processors: a hands-on approach. 2nd ed. Amsterdam, NL: Morgan Kaufmann, c2013. xx, 496 p. ISBN 9780124159921, N° de Exemplares: 8.	
Consta no acervo da PUC Minas	
MCCOOL, Michael D; ROBISON, Arch D; REINDERS, James. Structured parallel programming: patterns for efficient computation. Amsterdam: Morgan Kaufmann, c2012. xxvi, 406 p. ISBN 9780124159938, N° de Exemplares: 2.	
Consta no acervo da PUC Minas	
STALLINGS, William. Arquitetura e Organização de Computadores: projeto para o desempenho - 8ª edição. Pearson 642 ISBN 9788576055648.	
Livro Eletrônico	
<b>Descrição da Bibliografia Complementar</b>	
JIN, Hai.; CORTES, Toni.; BUYYA, Rajkumar,. High performance mass storage and parallel I/O : technologies and applications. Piscataway, NJ: IEEE Press; New York, NY: Wiley-Interscience, c2002. 1 online resource (xviii, 67 ISBN 9780470544839 Disponível em : <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/bkabstractplus.jsp?bkn=5263068>. Acesso em : 16 set. 2014.	
Livro Eletrônico	
PACHECO, Peter S. An introduction to parallel programming. Amsterdam: Boston: Morgan Kaufmann, c2011. xix, 370 p. ISBN 9780123742605 (hardback) , N° de Exemplares: 1.	
Consta no acervo da PUC Minas	
PARHAMI, Behrooz. Arquitetura de computadores de microprocessadores a supercomputadores. 1. Porto Alegre AMGH 2008 ISBN 9788580550184.	
Livro Eletrônico	
PATTERSON, David A.; HENNESSY, John L. Arquitetura de computadores: uma abordagem quantitativa. [5. ed.]. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, Campus, c2014. xxv, 435, [274] p. ISBN 9788535261226., N° de Exemplares: 10.	
Consta no acervo da PUC Minas	
SANDERS, Jason; KANDROT, Edward. CUDA by example: an introduction to general-purpose GPU programming. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2011. xix, 290 p. ISBN 9780131387683, N° de Exemplares: 1.	
Consta no acervo da PUC Minas	

Ano/Semestre: 2018/2  
Situação: Em Análise

Max do Val Machado  
Coordenador(a) do Curso

[Configurações para Impressão](#)

 *Imprimir esta página*