

# Programação Orientada a Objetos - ECo

Marco Mangan    Roland Teodorowitsch

Programação Orientada a Objetos  
Engenharia de Computação  
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

5 de agosto de 2024

# Apresentação do Professor

# Sobre o professor

- ▶ Nome:
  - ▶ Marco Mangan
- ▶ Formação:
  - ▶ Bel. em Ciência da Computação (UFRGS, 1996)
  - ▶ MSc. em Ciência da Computação (UFRGS, 1998)
  - ▶ DSc. em Engenharia de Sistemas e Computação (UFRJ, 2006)
- ▶ Áreas de Interesse:
  - ▶ Linguagens de Programação
  - ▶ Engenharia de Software

# Apresentação dos Estudantes

## Sobre você

- ▶ O que espera da disciplina?
- ▶ Já realiza estágio ou trabalha com programação?
- ▶ Gostaria de trabalhar com programação?
- ▶ Já programa em orientação a objetos?
- ▶ Já programa em C++?
- ▶ Qual seria o maior impedimento nesta disciplina?

# Motivos para estudar C++

# Aplicações do Mundo Real em C++ (1/2)

## ► LibreOffice

- Suíte de escritório com processamento de texto, planilhas e mais.
- Uso extensivo de princípios de programação orientada a objetos.
- <https://github.com/LibreOffice/core>

## ► VLC Media Player

- Reprodutor de mídia multiplataforma suportando vários formatos.
- Demonstra padrões de design e processamento multimídia.
- <https://code.videolan.org/videolan/vlc>

## Aplicações do Mundo Real em C++ (2/2)

### ▶ Qt

- ▶ Ferramenta para criação de interfaces gráficas de usuário.
- ▶ Enfatiza hierarquias de classes e programação orientada a eventos.
- ▶ <https://github.com/qt/qtbase>

### ▶ LLVM

- ▶ Tecnologias de compiladores e ferramentas modulares e reutilizáveis.
- ▶ Demonstra arquitetura modular e design orientado a objetos.
- ▶ <https://github.com/llvm/llvm-project>

### ▶ V8

- ▶ Motor de JavaScript e WebAssembly de alto desempenho.
- ▶ Usa C++ para aplicações onde o desempenho é crítico.
- ▶ <https://github.com/v8/v8>



# Principais Empresas no Mundo que Contratam Desenvolvedores C++

## Google

Indústria: Tecnologia

Uso de C++: Motor de busca, navegador Chrome, ferramentas internas

<https://www.google.com>

---

## Microsoft

Indústria: Tecnologia

Uso de C++: Windows OS, Microsoft Office, Visual Studio

<https://www.microsoft.com>

---

## Amazon

Indústria: E-commerce e Computação em Nuvem

Uso de C++: Infraestrutura AWS, software de dispositivos Kindle

<https://www.amazon.com>

---

## Apple

Indústria: Tecnologia

Uso de C++: MacOS, iOS, Safari, Final Cut Pro

<https://www.apple.com>

# Mais Empresas Internacionais Contratando Desenvolvedores C++

<b>Intel</b>	Indústria: Semicondutores Uso de C++: Drivers, firmware, computação de alto desempenho <a href="https://www.intel.com">https://www.intel.com</a>
<b>NVIDIA</b>	Indústria: Gráficos e IA Uso de C++: GPUs, CUDA para computação paralela <a href="https://www.nvidia.com">https://www.nvidia.com</a>
<b>Bloomberg</b>	Indústria: Serviços Financeiros Uso de C++: Processamento de dados financeiros, análises em tempo real <a href="https://www.bloomberg.com">https://www.bloomberg.com</a>
<b>Goldman Sachs</b>	Indústria: Serviços Financeiros Uso de C++: Plataformas de negociação, gestão de riscos <a href="https://www.goldmansachs.com">https://www.goldmansachs.com</a>

# Empresas Adicionais que Contratam Desenvolvedores C++

## **Electronic Arts (EA)**

Indústria: Jogos

Uso de C++: Desenvolvimento de jogos, aplicações multiplataforma

<https://www.ea.com>

---

## **Siemens**

Indústria: Industrial e Engenharia

Uso de C++: Automação, sistemas de controle, soluções embarcadas

<https://www.siemens.com>

# Principais Empresas no Brasil que Contratam Desenvolvedores C++

## **Embraer**

Indústria: Aeroespacial

Uso de C++: Sistemas aviônicos, software de controle de voo

<https://www.embraer.com>

---

## **TOTVS**

Indústria: Software

Uso de C++: Desenvolvimento de software ERP

<https://www.totvs.com>

---

## **Stefanini**

Indústria: Serviços de TI

Uso de C++: Desenvolvimento de software, consultoria

<https://www.stefanini.com>

# Mais Empresas Brasileiras Contratando Desenvolvedores C++

<b>Dell Technologies</b>	Indústria: Tecnologia Uso de C++: Soluções de hardware, serviços em nuvem <a href="https://www.dell.com">https://www.dell.com</a>
<b>Movile</b>	Indústria: Serviços Móveis Uso de C++: Aplicativos móveis e plataformas <a href="https://www.movile.com">https://www.movile.com</a>
<b>CINQ Technologies</b>	Indústria: Serviços de TI Uso de C++: Software personalizado para automotivo e manufatura <a href="https://www.cinq.com.br">https://www.cinq.com.br</a>
<b>Samsung Research Brazil</b>	Indústria: Tecnologia Uso de C++: Tecnologias móveis, eletrônicos de consumo <a href="https://research.samsung.com">https://research.samsung.com</a>

# Empresas Adicionais no Brasil Contratando Desenvolvedores C++

## **Itaú**

Indústria: Serviços Financeiros

Uso de C++: Sistemas bancários, gestão de riscos

<https://www.itaubr.com.br>

---

## **Petrobras**

Indústria: Energia

Uso de C++: Simulação, modelagem para exploração e produção

<https://petrobras.com.br>

# Apresentação da Disciplina

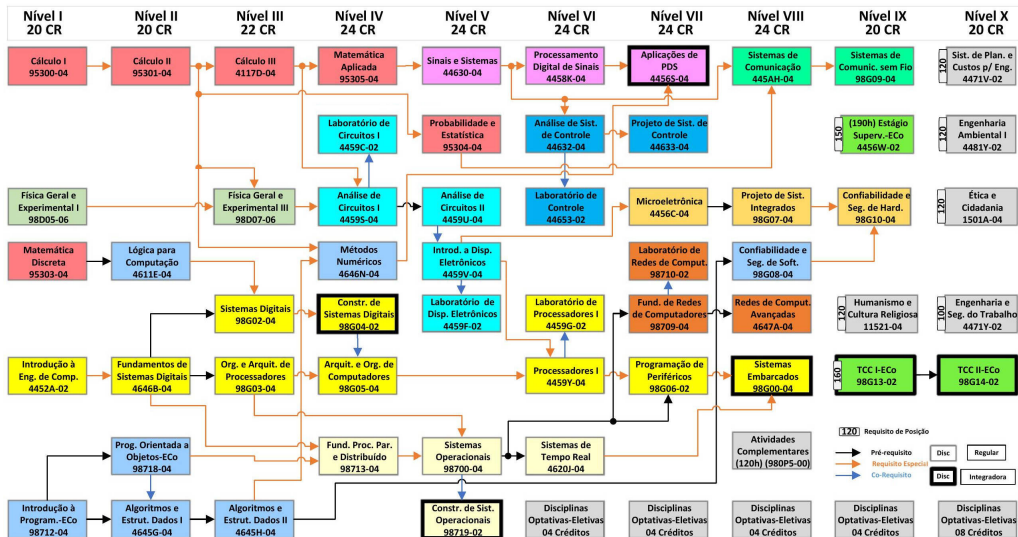
## Sobre a disciplina

- ▶ Nome: Programação Orientada a Objetos - ECo
- ▶ Código: 98718-04
- ▶ Turma: 10
- ▶ Créditos: 4
- ▶ Carga-horária: 60 horas-aula
- ▶ Horário:
  - ▶ Turma 11: 2CD 4CD (Segundas e quartas-feiras, das 9h45 às 11h15)
- ▶ Modalidade: presencial



# Sobre a disciplina

- ▶ Semestre: 2
- ▶ Pré-requisito:
  - ▶ Introdução à Programação - ECo
- ▶ Co-requisito:
  - ▶ Algoritmos e Estruturas de Dados I
- ▶ Pré-requisito para:
  - ▶ Fundamentos de Processamento Paralelo e Distribuído



# Objetivos

O cumprimento da disciplina busca dar ao aluno, ao final do semestre, condições de:

1. Conhecer e utilizar de forma precisa conceitos e termos relacionados ao paradigma de orientação a objetos.
2. Desenvolver as competências e habilidades para a criação de sistemas de complexidade média, formado por múltiplos componentes, e expressar estas soluções na forma de um sistema de classes em uma linguagem de programação.
3. Empregar adequadamente ponteiros para manipulação de estruturas encadeadas e memória.
4. Construir abstrações para tipos de dados, usando os conceitos de classe, objeto-mensagem, herança e polimorfismo.
5. Compreender os conceitos avançados em orientação a objetos.

# Conteúdo

# Ementa

Paradigma de programação orientada a objetos; Abstração; Encapsulamento; Mensagens; Relacionamento entre classes (Composição, Referência); Parametrização de tipos (*template*); Uso de Ponteiros para Estruturas Encadeadas; Fluxos de Entrada e Saída; Modularização; Herança; Polimorfismo; *Standard Template Library*; Conceitos avançados em Orientação a Objetos.

# Conteúdo (1/4)

Três grandes unidades:

- ▶ Orientação a objetos básica
- ▶ Manipulação de dados
- ▶ Orientação a objetos avançada

## Conteúdo (2/4)

1. Orientação a objetos básica
  - 1.1. Conceitos de orientação a objetos
    - 1.1.1. Classes e objetos
    - 1.1.2. Atributos e métodos: classe e instância
  - 1.2. Visibilidade de atributos e métodos
  - 1.3. Princípios de projeto orientado a objetos
    - 1.3.1. Mensagem
    - 1.3.2. Abstração
    - 1.3.3. Encapsulamento
  - 1.4. Detalhamento de classes
    - 1.4.1. Relacionamento entre classes (composição, referência)
    - 1.4.2. Construtores
    - 1.4.3. Sobrecarga
    - 1.4.4. Autorreferência
    - 1.4.5. Modularização

## Conteúdo (3/4)

- 2. Manipulação de dados
  - 2.1. Ponteiros
  - 2.2. Alocação dinâmica
  - 2.3. Estruturas encadeadas
  - 2.4. Fluxos de entrada e saída



## Conteúdo (4/4)

- 3. Orientação a objetos avançada
  - 3.1. Generalização/especialização
    - 3.1.1. Herança simples e múltipla
    - 3.1.2. Hierarquia de classes
  - 3.2. Polimorfismo
  - 3.3. Tratamento de exceções
  - 3.4. Parametrização de tipos (*template*)
    - 3.4.1. *Standard Template Library* (STL)
  - 3.5. Conceitos avançados em Orientação a Objetos

## Bibliografia Básica

RAMNATH, S.; DATHAN, B. **Object-Oriented Analysis, Design and Implementation**: an integrated approach. 2 ed. Heidelberg: Springer, 2010. 471 p. (ou anterior)

WEISFELD, M. **The Object-oriented Thought Process**. 4 ed. Upper Saddle River, NJ: Addison Wesley, 2013. 336 p.

MEYER, B. **Object Oriented Software Construction**. 2 ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997. 1296 p.

## Bibliografia Complementar

BOOCH, G. et al. **Object-oriented Analysis and Design with Applications**. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Addison Wesley, 2007. 720 p. (ou anterior)

DEITEL, H. M; DEITEL, P. J. **C++: como programar**. 5 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2006. 1208 p. (ou anterior)

FARRELL, J. **An Object-oriented Approach to Programming Logic and Design**. 4 ed. Boston, MA: Cengage Learning, 2012. 560 p.

GAMMA, E. et al. **Padrões de Projeto**: soluções reutilizáveis de software orientado a objetos. Porto Alegre: Bookman, 2000. 364 p.

SILVA Fo., A. M. **Introdução a Programação Orientada a Objetos com C++**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier/Campus, 2010. 312 p.

# Avaliação

# Avaliação

$$G1 = \frac{2 \times MT + 4 \times P_1 + 4 \times P_2}{10}$$

- ▶  $MT$  = Média de Trabalhos
- ▶  $P_1$  = Prova referente à primeira parte da disciplina
- ▶  $P_2$  = Prova referente a todo o conteúdo da disciplina

## Informações Gerais

## Avisos: Presenças e Faltas

- ▶ 1 encontro = 2 presenças ou faltas
- ▶ em 2024-2: 34 encontros (68 horas/aula) com presença contabilizada
- ▶ na semana de G2, a presença NÃO é contabilizada
- ▶ frequência mínima para aprovação: 75%
- ▶ limite de faltas = 25% de 68 = 17
- ▶ portanto, com 17 faltas (8 encontros e meio) o aluno está REPROVADO POR FALTAS

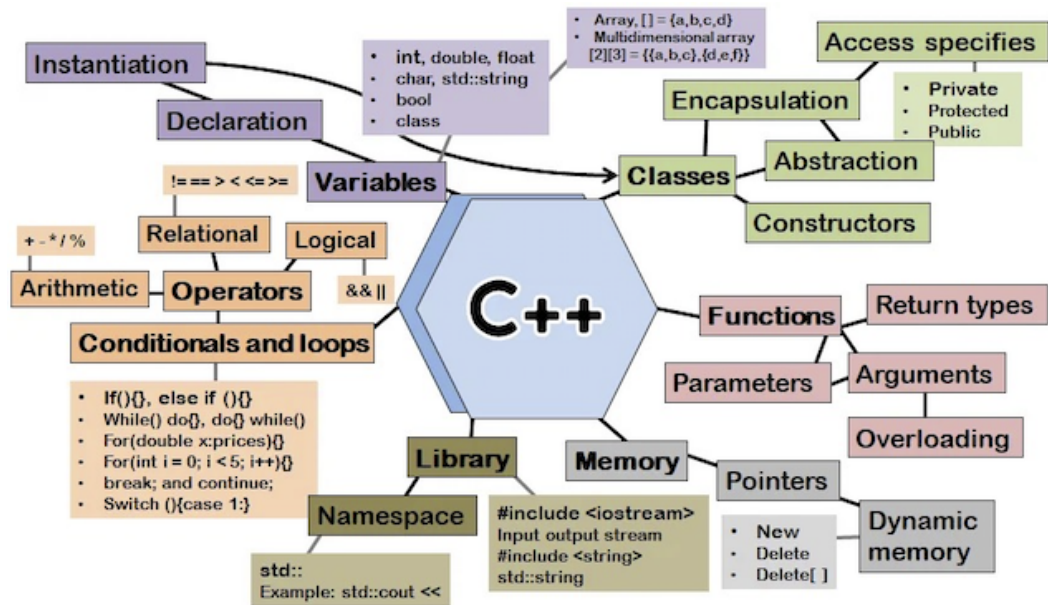
## Avisos: Moodle

- ▶ Avisos pelo Mural
- ▶ Dúvidas pelo fórum
- ▶ Material de apoio
- ▶ Entrega de trabalhos e exercícios
- ▶ Solicitações de provas pelo fórum da G1
- ▶ Solicitações de provas pelo fórum da G2
- ▶ Não envie mensagens por outros meios, a resposta vai demorar muito mais



## Avisos: Mapas Mentais

- ▶ São uma forma de representar conhecimento sobre determinado assunto
- ▶ Recomenda-se fortemente que o aluno construa Mapas Mentais dos conteúdos da disciplina
- ▶ Os Mapas Mentais poderão ser usados nas avaliações da disciplina (com exceção das provas PS e G2)
- ▶ Regras:
  - ▶ Um Mapa Mental por unidade do conteúdo programático
  - ▶ NÃO incluir textos grandes e/ou copiados e colados nos nodos do mapa
  - ▶ Cada Mapa Mental em uma folha A4 impressa
  - ▶ Todos os Mapas Mentais devem ser entregues uma semana antes da avaliação em que serão utilizados
- ▶ Mapas Conceituais também são uma alternativa interessante



# Projetos Open Source em C++ na Exploração Espacial e Engenharia

## ► F Prime

- Framework de software de voo usado pela NASA para sistemas de voo espacial de pequeno porte.
- Conceitos-chave: Sistemas embarcados, software de voo, arquitetura baseada em componentes.
- <https://github.com/nasa/fprime>

## ► GMAT (General Mission Analysis Tool)

- Ferramenta para design e navegação de missões espaciais, usada pela NASA para otimização de trajetórias.
- Conceitos-chave: Análise de missões espaciais, otimização de trajetórias, simulação.
- <https://sourceforge.net/projects/gmat/>

## ► CFS (Core Flight System)

- Framework de software portátil e reutilizável e conjunto de aplicativos para missões de voo espacial.
- Conceitos-chave: Arquitetura de software modular, aplicativos específicos de missão, componentes reutilizáveis.
- <https://github.com/nasa/cfs>

# Projetos Menores em C++ para Estudantes

## ▶ Tic Tac Toe

- ▶ Jogo de console que demonstra conceitos básicos de POO.
- ▶ <https://github.com/davidschumacher/ConsoleTicTacToe>

## ▶ CLI Sudoku Solver

- ▶ Solucionador de Sudoku usando algoritmos de retrocesso.
- ▶ <https://github.com/prateekiiest/Code-Sleep-Python/tree/master/Code/C++/SudokuSolver>

## ▶ Mini Motor de Busca

- ▶ Indexa arquivos de texto e recupera resultados de busca.
- ▶ <https://github.com/AntonioNoack/Universal-Tools>

## ▶ Servidor HTTP Simples

- ▶ Servidor HTTP leve implementado em C++.
- ▶ [https://github.com/cesanta/mongoose/tree/master/examples/http\\_server](https://github.com/cesanta/mongoose/tree/master/examples/http_server)

## ▶ Calculadora de Linha de Comando

- ▶ Processa expressões matemáticas da linha de comando.
- ▶ <https://github.com/MihaiVarga/C-Expression-Evaluator>

## ▶ Traçador de Raios Básico

- ▶ Aplicação simples de traçado de raios de luz em cenas tri-dimensionais.
- ▶ <https://github.com/ssloy/tinyraytracer>

## Avisos: Recomendações

- ▶ Solucione dificuldades não esclarecidas em disciplinas anteriores com aplicação e esforço extras
- ▶ Consulte as obras disponíveis na biblioteca (livros físicos e online)
- ▶ Aproveite a aula para perguntar, ler, realizar instruções e programar em C++
- ▶ Inicie trabalhos e exercícios imediatamente
- ▶ Se aprende a programar mais um pouco a cada tentativa
- ▶ Reserve um horário de estudo na semana para cada uma das disciplinas
- ▶ Procure a monitoria