

# Instituto de Computação

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



# Organização Básica de computadores e linguagem de montagem

**MC404 - 2º semestre de 2025**

**Prof. Edson Borin**

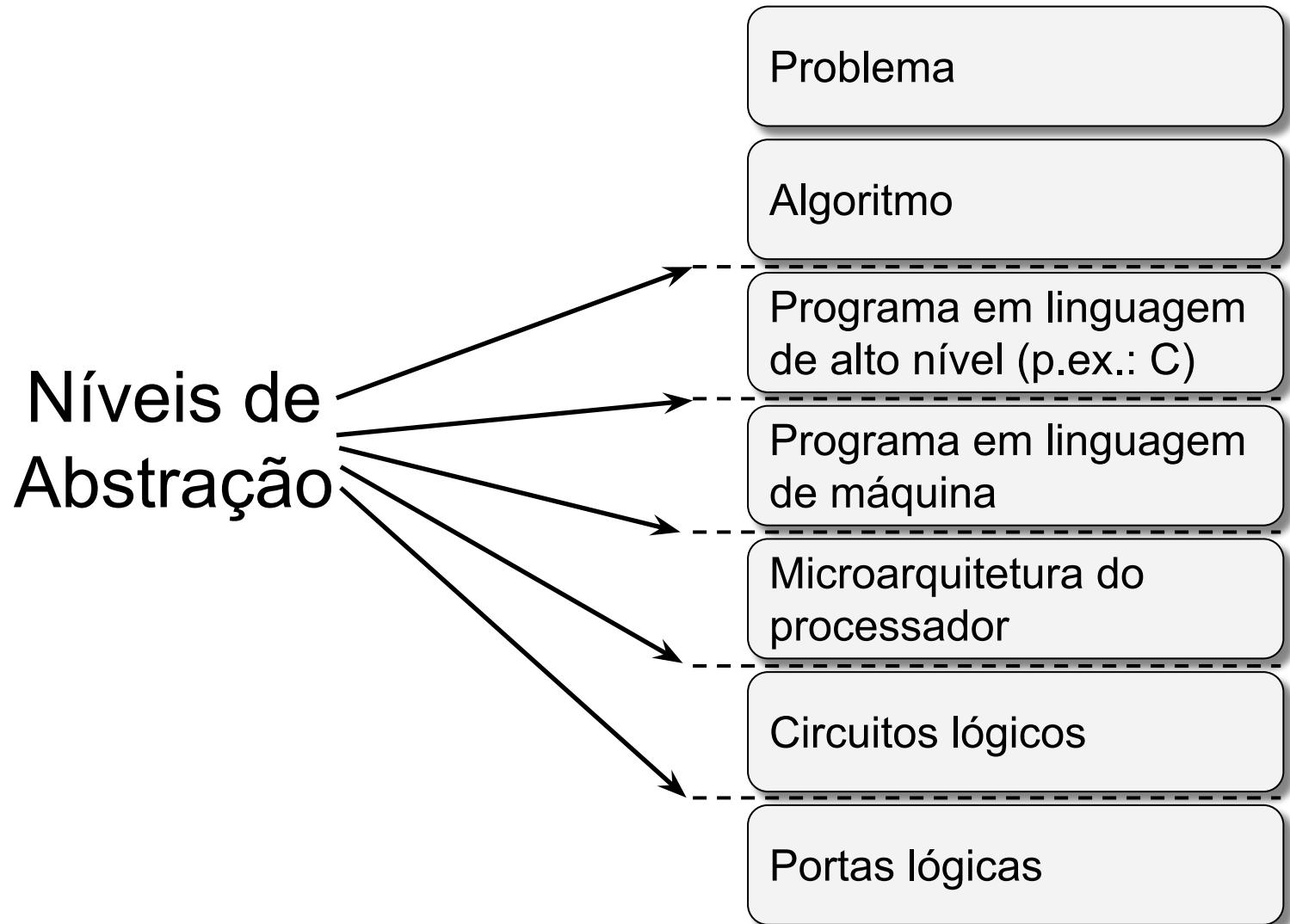
<https://www.ic.unicamp.br/~edson>  
Institute of Computing - UNICAMP

# Retrospectiva MC404 / 2025

## Objetivos

- Revisitar a ementa e a execução da disciplina
- Discutir e registrar:
  - pontos que deram certo;
  - pontos que precisam ser melhorados;
  - sugestões de melhoria.

# Resolução de problemas com Computadores



# Resolução de problemas com Computadores

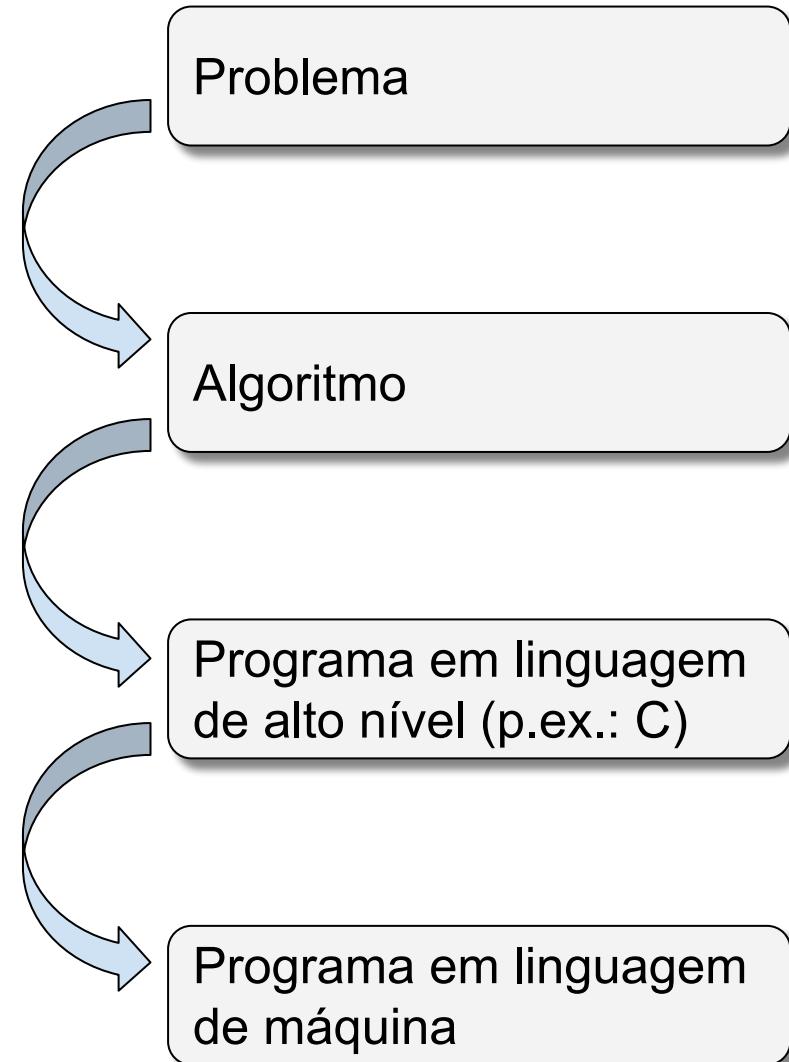
## MC102 e MC202

**Projeto de Software:**  
escolher algoritmos e estrutura  
de dados

**Programação:**  
implementar o projeto com uma  
linguagem

**Compilação/Interpretação:**  
converter linguagem para  
instruções de máquina

## MC404 e MC910



Organização e arquitetura do computador

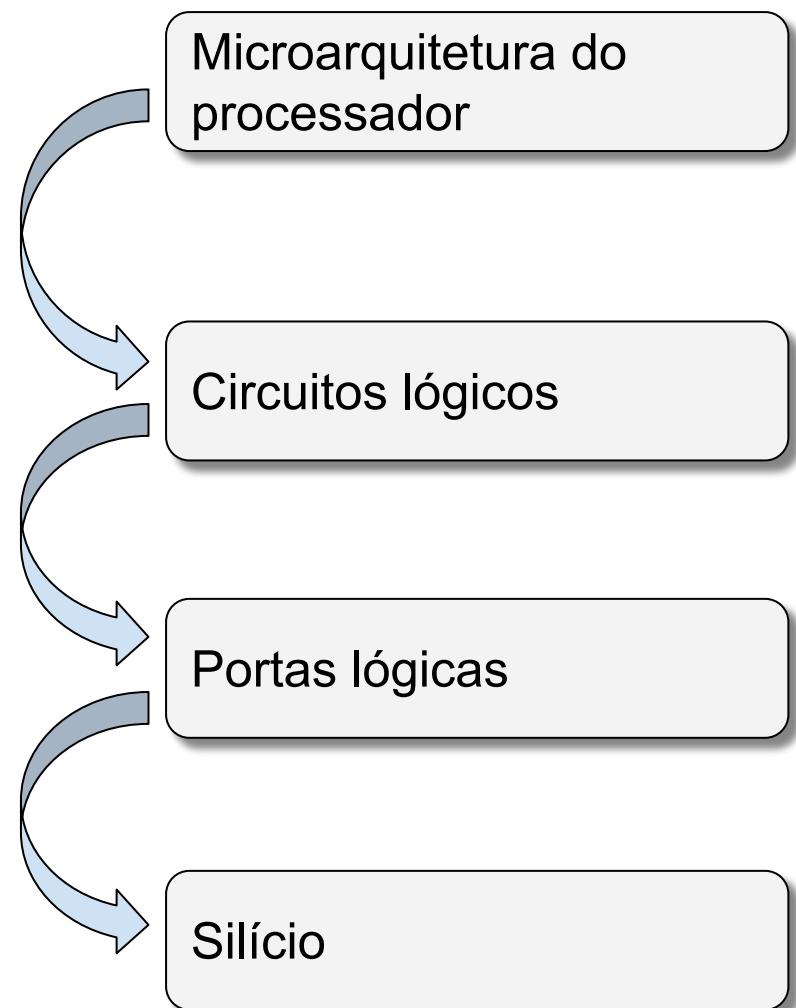
# Resolução de problemas com Computadores

**Projeto de Processadores:**  
escolher estruturas para implementar  
ISA  
**MC722**

**Projeto de Circuitos Lógicos:**  
projeto a nível de gates e  
componentes  
**MC602**

**Projeto VLSI:**  
desenvolver e fabricar dispositivos e  
circuitos integrados  
**MC922**

Organização e arquitetura do computador



# Retrospectiva MC404 / 2025

## Ementa de MC404: Organização Básica de Computadores e Linguagem de Montagem

- Introdução à organização de computadores.
- Representação de informação na memória.
- Estudo do conjunto de instruções de processadores relevantes.
- Desenvolvimento, implementação e testes de programas usando linguagens de montagem.
- Espaço de endereçamento físico e mapeamento de endereços para memória e periféricos.
- Programação de dispositivos de entrada e saída.
- Tratamento de interrupções.

# Retrospectiva MC404 / 2025

## Livro texto

- <https://riscv-programming.org/>

```
book-cover.s
Users > edson > Desktop > book-cover.s
1   file "book-cover.r"
2   section .noinit
3   .attribute arch, "rv32lppb"
4   .attribute unaligned_access, 0
5   .attribute stack_align, 16
6   .text
7   .align 2
8   compiler_main_label_to_the_ultimate_question_of_life_the_universe_and_everything:
9   li $t0,42
10  ret
11  .align 2
12  .string do_something_1000_times
13  .type do_something_1000_times, @function
14  do_something_1000_times:
15      .label do_something_1000_times_start
16      sw $t0,$sp
17      sw $t0,$t1($sp)
18      li $t1,$t0
19      .L6:
20      addi $t0,$t0,1
21      addi $t1,$t1,-16
22      bne $t0,$t1,do_something_1000_times_start
23      lw $t0,$t1($sp)
24      sw $t0,$t1($sp)
25      addi $t1,$t1,16
26      jr $t0
27      .section .rodata.str1.4,"@H$5",@progbits
28      .LC1:
29      .ascii "There are 10 types of people in this world "
30      .ascii "those who understand binary and those who don't"
31      .align 2
32      .LC2:
33      .string "Assembly language you must learn!"
34      .align 2
35      .LC3:
36      .string "The Unicamp CS course was created in 1969 - "
37      .ascii "The first one in Brazil!"
38      .LC4:
39      .string "79, 189, 99, 181, 23, 32, 89, 111, 117, 23, 187
40      , 186, 118, 111, 119, 22, 45, 83, 67, 73, 79, 33, 6
41      .align 2
42      .section .text.startup,"ax",@progbits
43      .text
44      .align 2
45      .globl main
46      .type main, @function
47      main:
48      lui $t0,$b1,1(LC0)
49      addi $t0,$t0,-16
50      sw $t0,$sp($t0)
51      lw $t0,$t1($sp)
52      call printf
53      lui $t0,$b1,2(LC1)
54      addi $t0,$t0,-16
55      call printf
56      lui $t0,$b1,3(LC2)
57      addi $t0,$t0,-16
58      call printf
59      lui $t0,$b1,4(LC3)
60      addi $t0,$t0,-16
61      call printf
62      lw $t0,$t1($sp)
63      addi $t0,$t0,16
64      jr $t0
65      .LC5:
```

An Introduction to  
Assembly Programming  
with RISC-V

Prof. Edson Borin  
Institute of Computing  
Unicamp

1st edition

Parte I: Conceitos Fundamentais

Parte II: Programação em nível de usuário

Parte III: Programação em nível de sistema

# Retrospectiva MC404 / 2025

## Programa organizado em três partes

- Introdução à organização de computadores.
  - Representação de informação na memória.
  - Estudo do conjunto de instruções de processadores relevantes.
  - Desenvolvimento, implementação e testes de programas usando linguagens de programação.
  - Especificação de arquiteturas de computadores e estudo de sistemas operacionais.
  - Programação de sistemas operacionais.
  - Trabalhos práticos.
- Parte I: Conceitos Fundamentais**

  1. Execution of programs: a 10,000 ft overview
  2. Data representation on modern computers
  3. Assembly, object, and executable files

# Retrospectiva MC404 / 2025

## Programa organizado em três partes

- Introdução à organização de computadores.
- Representação de informação na memória.
- Estudo do conjunto de instruções de processadores relevantes.
- Desenvolvimento, implementação e testes de programas usando linguagens de montagem.
- Espaço de endereçamento físico e mapeamento de endereços.
- Programação.
- Tratamento de erros.

### Parte II: Prog. em nível de usuário

4. Assembly language
5. The RV32I ISA
6. Controlling the execution flow
7. Implementing routines

II

# Retrospectiva MC404 / 2025

## Programa organizado em três partes

- Introdução à computação
- Representações de dados
- Estudo do computador e componentes relevantes.
- Desenvolvimento de aplicações usando linguagens de programação.

Parte III: Prog. em nível de sistema

- 8. Accessing peripherals
- 9. External interrupts
- 10. Software interrupts and exceptions

- Espaço de endereçamento físico e mapeamento de endereços para memória e periféricos.
- Programação de dispositivos de entrada e saída.
- Tratamento de interrupções.

III

# Retrospectiva MC404 / 2025

## Aulas e atendimento

- Aulas teóricas - CB 03
  - segundas das 14h às 16h
- Aulas práticas - Laboratório 300 (IC-3)
  - quartas das 14h às 16h / 16h às 18h
- Atendimento extra - Dois horários em dias distintos
  - Inicialmente: Quinta: 17h-19h e Sexta: 16h-18h
  - Depois: Segunda: 17:00-19:00 e Quinta 16h-18h

# Retrospectiva MC404 / 2025

## Materiais

Livro didático  
escrito  
especificamente  
para a disciplina

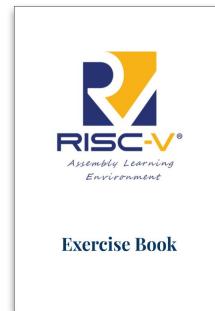
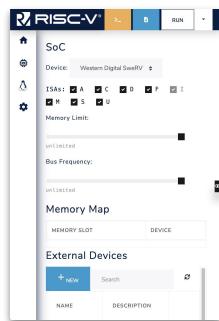


Listas de exercícios  
no Moodle (1 por  
capítulo do livro)



Videoaulas  
gravadas

Simulador online  
(feito para a  
disciplina)



Labs com assistente  
(Livro de exercícios)

# Retrospectiva MC404 / 2025

## Materiais

- Materiais divulgados e organizados no Moodle
- Listas de exercícios abertas logo após a aula teórica.  
1 Semana para realização.  
*Feedback* logo após o fechamento.
- Atividade de laboratórios.  
Divulgados com antecedência.  
1 semana para realização (2 em alguns casos).
  - *Feedback* preliminar com o assistente.
  - Correção final com 1 (ou 2) semanas.
  - Revisão para os casos onde o *feedback* preliminar não coincide com a correção final.

# Retrospectiva MC404 / 2025

## Monitoramento do Ensino/Aprendizagem

- Interação com a turma nas aulas teóricas (recapitular aulas anteriores, dúvidas durante a aula, ...)
- Desempenho da turma nas listas de exercícios
- Desempenho da turma nas atividades de laboratório
- Reunião semanal com PADs/PEDs para discussão sobre labs e monitoramento de dúvidas recorrentes/gerais

# Retrospectiva MC404 / 2025

## Distribuição das atividades

### Parte I: Conceitos Fundamentais

1. Execution of programs: a 10,000 ft overview
2. Data representation on modern computers
3. Assembly, object, and executable files

### *Feedback e avaliação parcial*

- 3 listas de exercícios
- 7 labs
  - Sobre a infraestrutura (tutoriais) (2)
  - Sobre representação de dados (5)
    - Calculadora, conversão de bases, leitura ELF, manipulação de bits, codificação de instruções.

# Retrospectiva MC404 / 2025

## Distribuição das atividades

### Parte II: Prog. em nível de usuário

4. Assembly language
5. The RV32I ISA
6. Controlling the execution flow
7. Implementing routines

### *Feedback* e avaliação parcial

- 4 listas de exercícios
- 9 labs
  - Instruções básicas e controle de fluxo (6): Raiz quadrada, GPS, Hamming, Imagem, Filtro, Busca em lista ligada,
  - ABI (3): Busca em lista ligada (ABI), Busca recursiva (ABI), Minilabs (ABI)

# Retrospectiva MC404 / 2025

## Distribuição das atividades

### Parte III: Prog. em nível de sistema

8. Accessing peripherals
9. External interrupts
10. Software interrupts and exceptions

*Feedback* e avaliação parcial

- 3 listas de exercícios
- 4 labs
  - Programação de periféricos (2): Controlar o carro e saída serial
  - Interrupções (2): MIDI Player e ACOS

# Retrospectiva MC404 / 2025

## Avaliação final

- Desempenho nas avaliações parciais (listas e labs)
  - Parte I: 3 listas / 7 labs
  - Parte II: 4 listas / 9 labs
  - Parte III: 3 listas / 4 labs
- Desempenho na prova escrita
  - Cobre todas as partes

# Retrospectiva MC404 / 2025

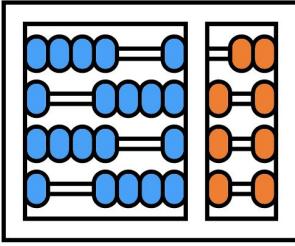
## *Feedback* da turma

Identificar:

- Pontos que deram certo e merecem ser preservados
- Pontos que precisam ser melhorados
- Sugestões de melhoria

Formas de *feedback*

- 1) Oral: Na aula de retrospectiva
- 2) Escrita: Formulário de avaliação de curso
- 3) Formulários de *feedback* sobre labs no Moodle.



# Instituto de Computação

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



# Organização Básica de computadores e linguagem de montagem

**MC404 - 2º semestre de 2025**

**Prof. Edson Borin**

<https://www.ic.unicamp.br/~edson>  
Institute of Computing - UNICAMP