

# Organização e Arquitetura de Processadores

---

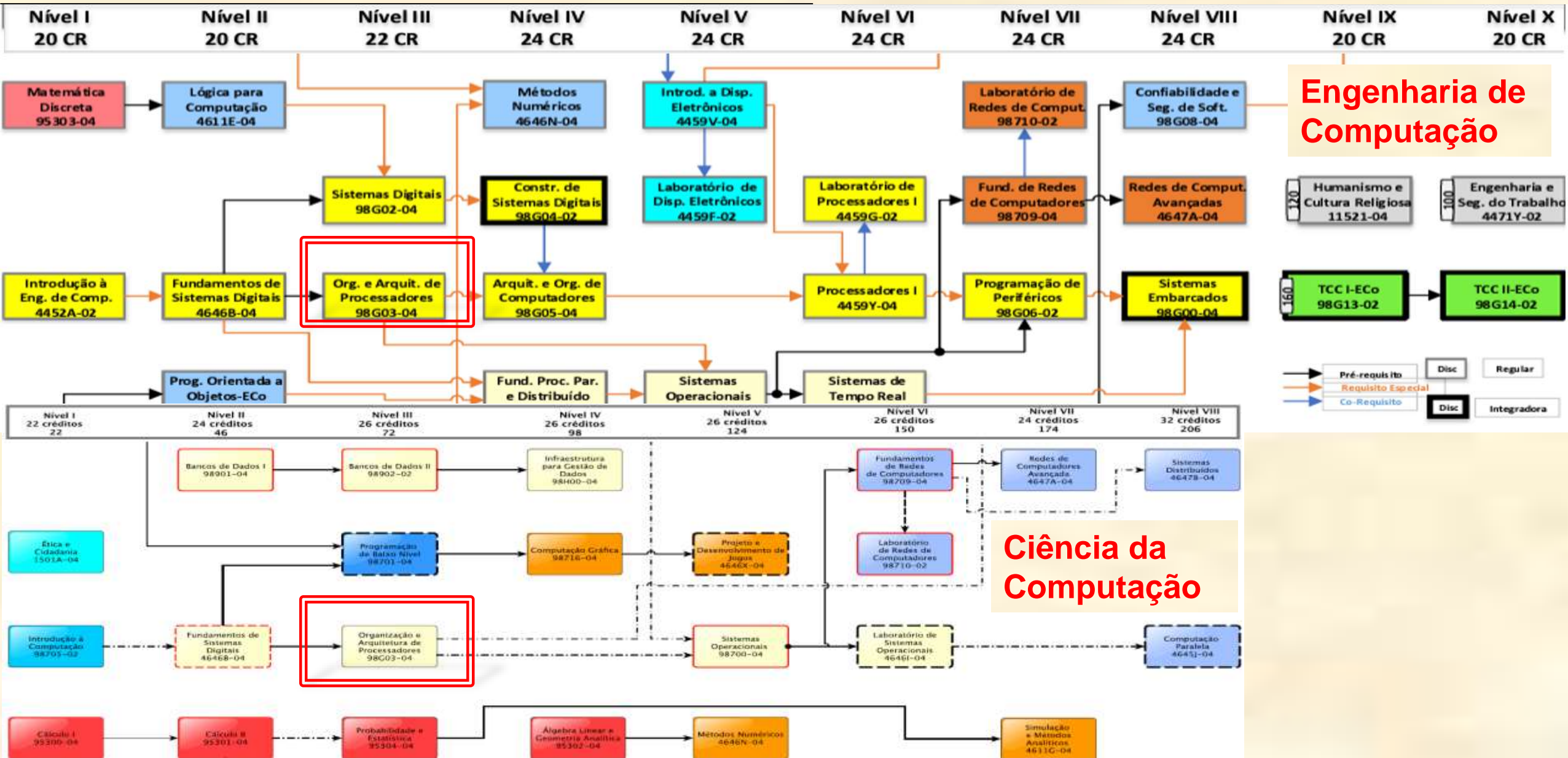
## Aula Introdutória

## **Apresentação**

---

- **Disciplina: Organização e Arquitetura de Processadores**
- **Codcred: 98G03-04**
- **Horário:**
  - 4CD → 9:45 – 11:15
  - 6CD → 9:45 – 11:15
- **Professor: César Marcon**
- **Email: [cesar.marcon@pucrs.br](mailto:cesar.marcon@pucrs.br)**
- **Material: Moodle**

# Relação com Demais Disciplinas



# Metodologia de Ensino e Software de Apoio

---

- **Metodologia de ensino e andamento das aulas**
  - Repositório básico: Moodle (*atualização ao longo do semestre*)
  - Definição de conteúdo de todas as aulas está na agenda (*atualização ao longo do semestre*)
  - Conteúdo
    - Reduzido nos slides da disciplina
    - Estendido nos livros da bibliografia básica e auxiliar
  - Interação professor/aluno, aluno/aluno
- **Software de Apoio**
  - MARS (Ferramentas para montagem de código para o processador MIPS)

# Bibliografia

---

- **Básica**

1. D. PATTERSON, J. HENNESSY. **Organização e projeto de computadores: a interface hardware/software**. 4a ed., Elsevier, 2014, 709p
2. W. STALLINGS. **Arquitetura e organização de computadores**. 8ª ed., Pearson, 2010, 625p
3. J. HENNESSY, D. PATTERSON. **Arquitetura de computadores: uma abordagem quantitativa**. 5ª ed., Campus, 2014, 744p

- **Complementar**

1. A. TANENBAUM, T. AUSTIN. **Organização estruturada de computadores**. 6a ed., Capítulo 8 - Arquitetura de Computadores Paralelos, pp. 436-518, Pearson, 2013
2. J.-L. BAER. **Arquitetura de Microprocessadores – do Simple Pipeline ao Multiprocessador em Chip**. 1ª ed., LTC, 2013, 326p
3. M. MONTEIRO. **Introdução à organização de computadores**. 5a ed., LTC, 2012, 686p
4. B. PARHAMI. **Computer Architecture: From Microprocessors to Supercomputers**. Oxford University Press, 2014, 576p

# Avaliações

---

- **Provas**

- Provas envolvendo as unidades da disciplina
- Prova de substituição (PS) em caso de ausência de alguma prova – Não requer justificativa
- Prova de recuperação (G2) em caso de alunos que não forem aprovados em G1, mas atingirem em G1 média igual ou superior a 4

- **Trabalhos**

- T: Trabalho envolvendo algum conteúdo de uma unidade

- **Composição das notas**

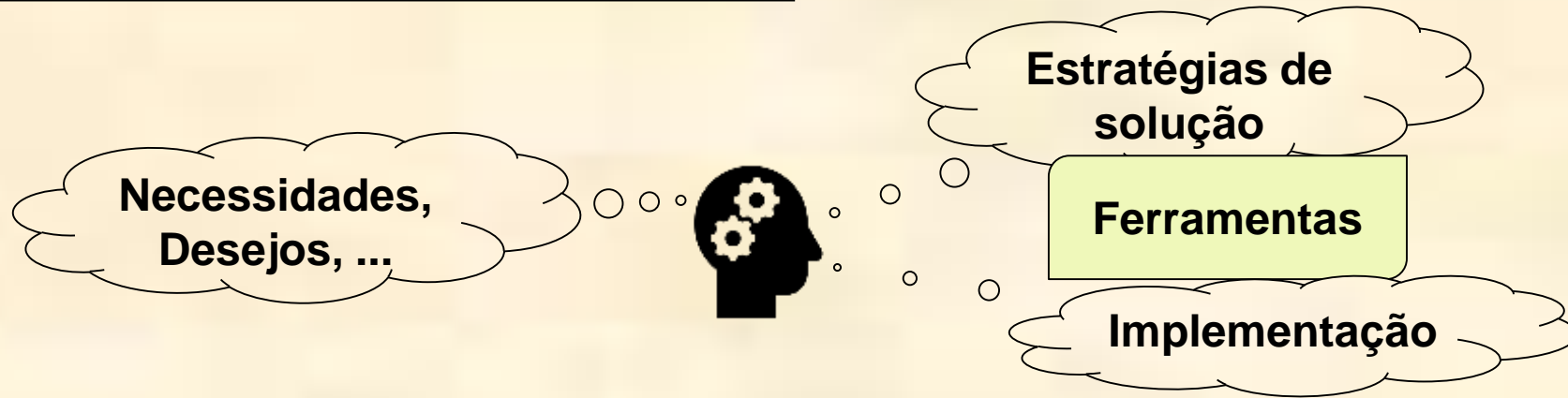
- $G1 = 0,25 \times P1 + 0,25 \times P2 + 0,25 \times P3 + 0,25 \times T$

- **Aprovação**

- Presença  $\geq 75\%$
- $G1 \geq 7$  ou  $G2 \geq 5$

# Contextualização de OAP

## Exemplo de Previsão Climática

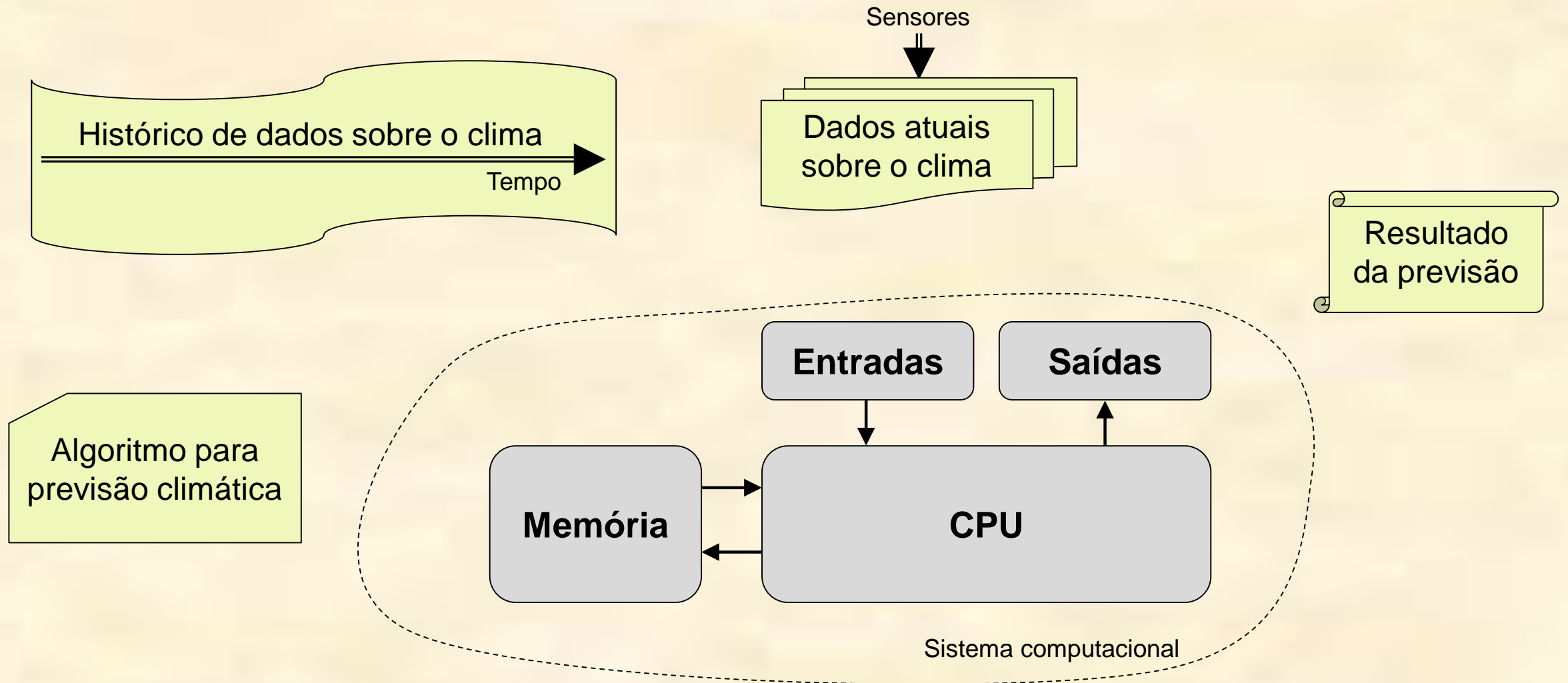


- **Necessidade:**
  - Melhorar a qualidade da produção agrícola
- **Estratégia de solução:**
  - Saber a previsão climática
- **Ferramenta disponível:**
  - Sistema computacional e sensores
- **Implementação:**
  - Coleta do histórico do clima; informação armazenada em memória
  - Implementação de algoritmo de previsão do clima baseado no histórico
  - Entrada de sensores atuais e histórico
  - Saída da informação sobre o clima



# Contextualização de OAP

## Exemplo de Previsão Climática

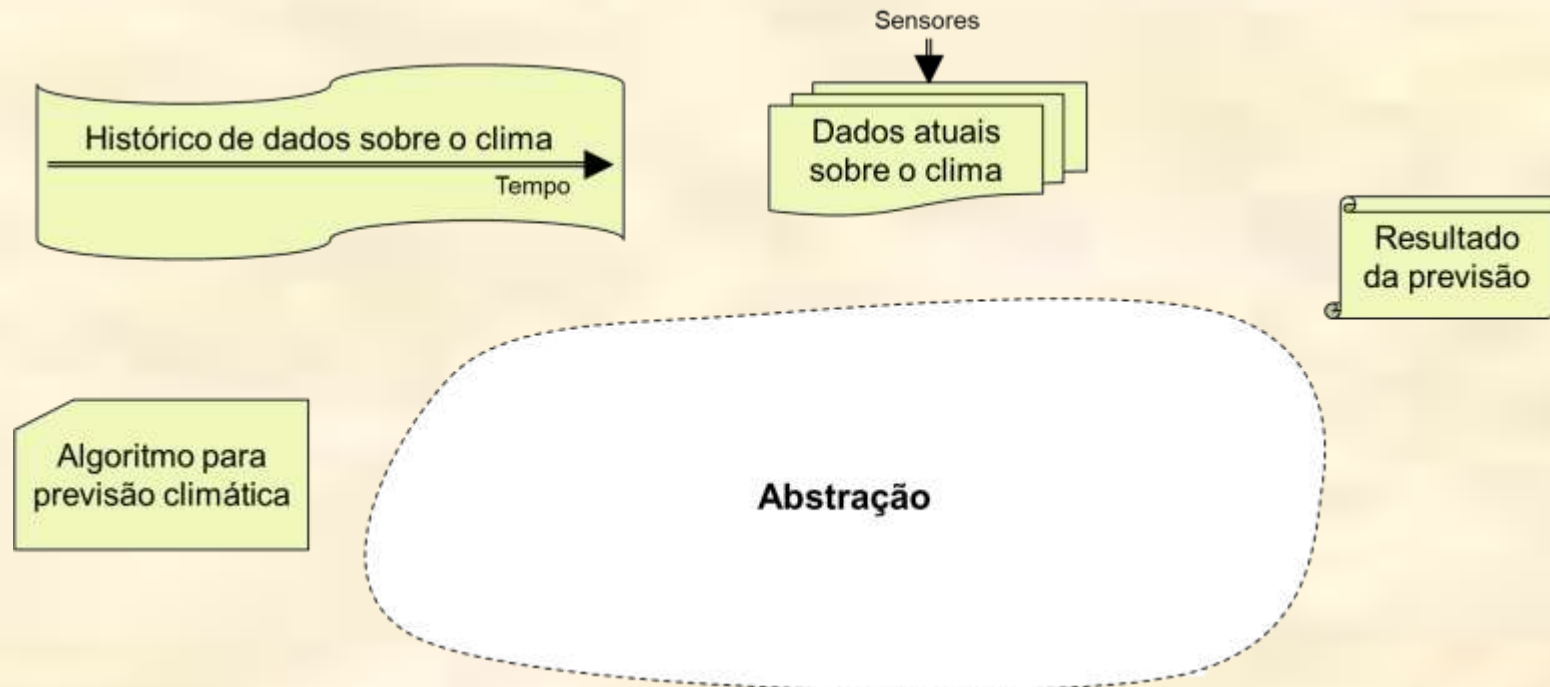




# Arquitetura de Processadores:

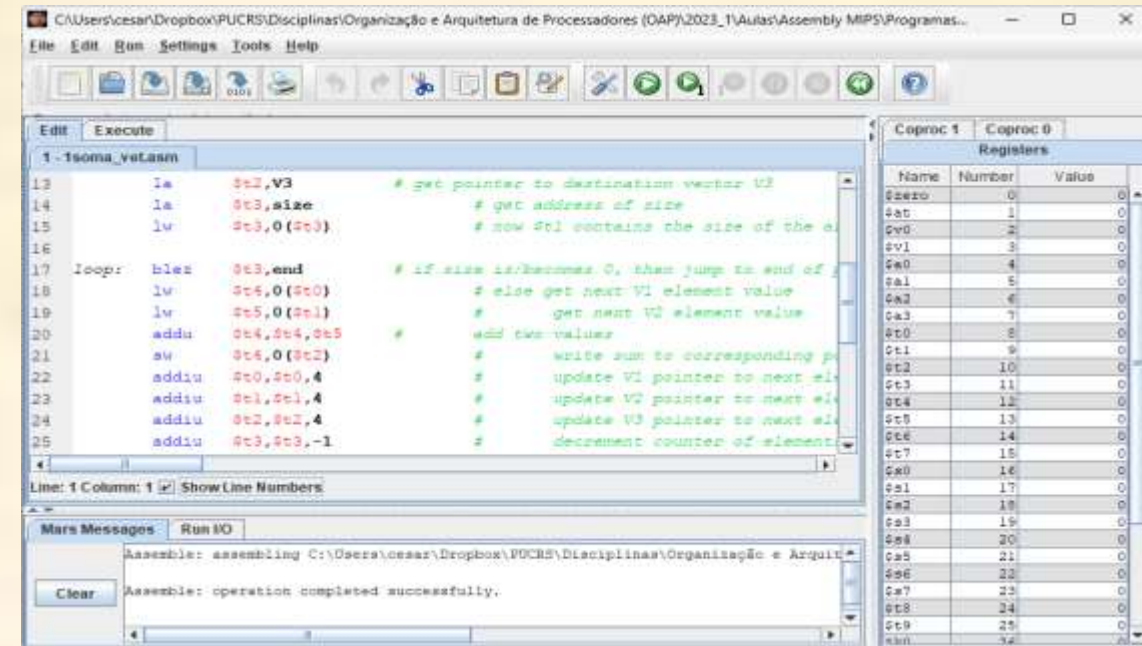
## Unidade - Elementos e Linguagem de Montagem

- Nesta unidade (Linguagem de Montagem), o **Sistema Computacional** é uma **abstração** percebida como um conjunto de instruções e regras para operar com estas instruções
- **Algoritmo** é conexão lógica destas instruções para conseguir o **resultado** desejado tendo como entrada os **dados atuais** e o **histórico**



# Arquitetura de Processadores: Elementos e Linguagem de Montagem

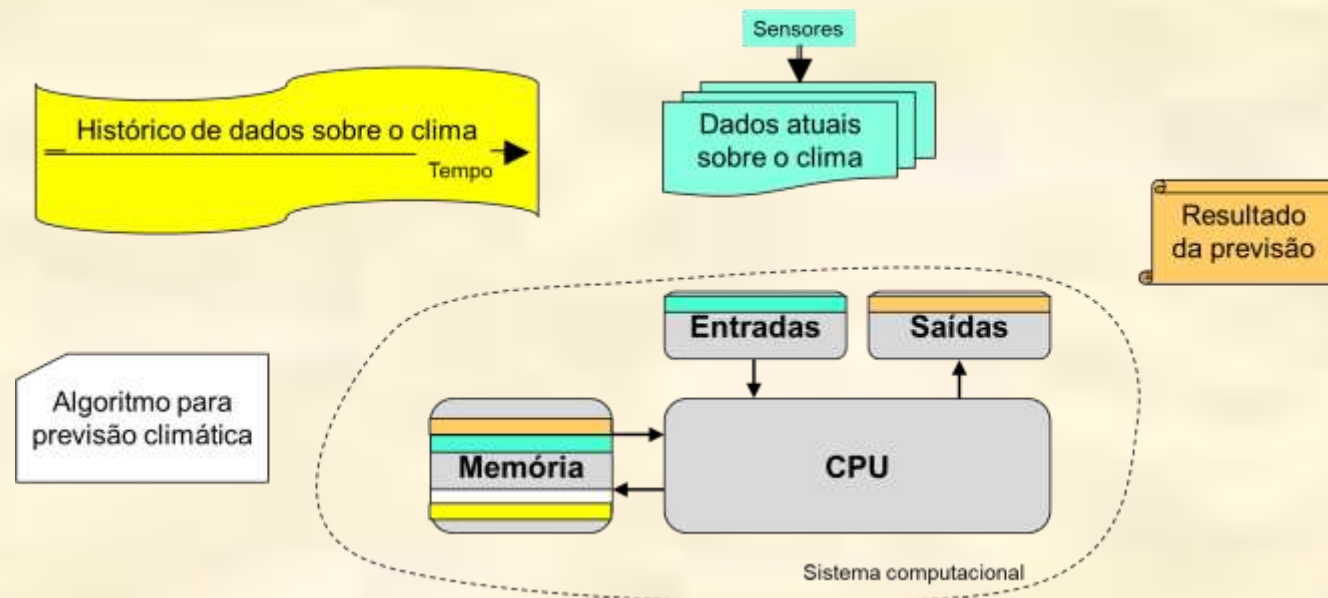
- Esta unidade descreve como implementar algoritmos com base no conjunto de instruções do processador MIPS
  - Ideia → descrição da ideia → formalização (linguagem computacional) → execução
  - Uso do MARS
- ISA
  - Registradores
  - Tipos e formatos de instrução
  - Modos de endereçamento
  - O modelo de acesso à memória
- Linguagem de Montagem (Assembly Language)
  - Instruções, definições, diretivas,
  - Subrotinas, passagem de parâmetros
  - Recursividade
- Linguagens de Montagem versus Linguagens de Alto Nível



# Organização de Processadores:

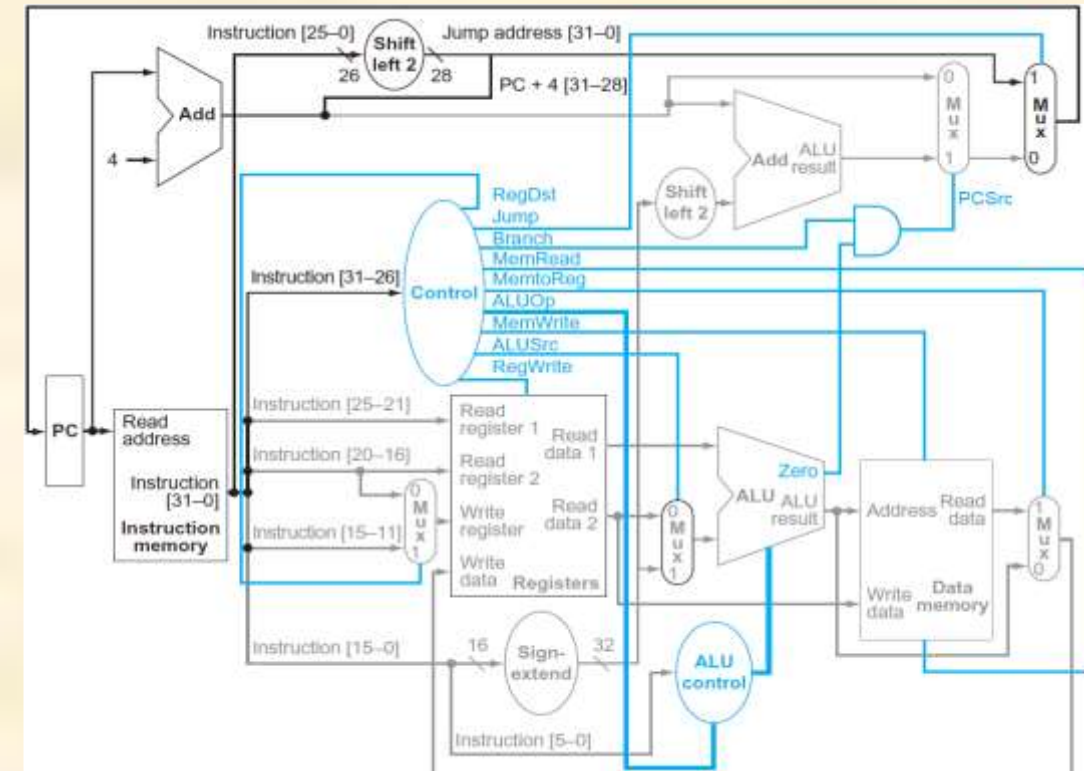
## Unidade - Fundamentos e Estudo de Caso

- **Algoritmo, dados atuais e resultados** são o **programa** codificado para uma linguagem compreendida pelo sistema computacional
- **Sistema computacional** é o componente físico que executa o programa, fazendo a relação entre computação, comunicação e armazenamento



# Organização de Processadores: Fundamentos e Estudo de Caso

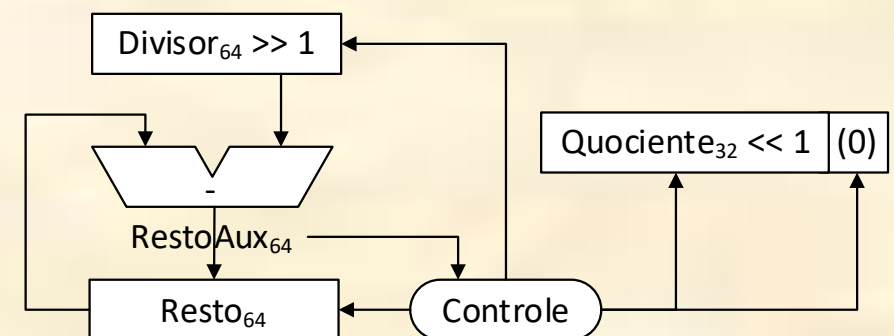
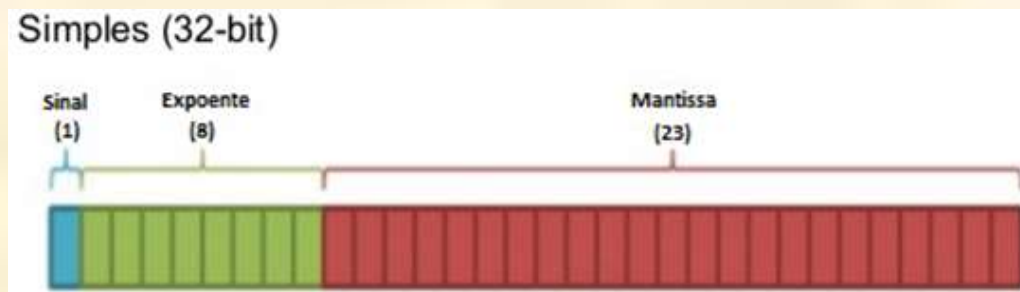
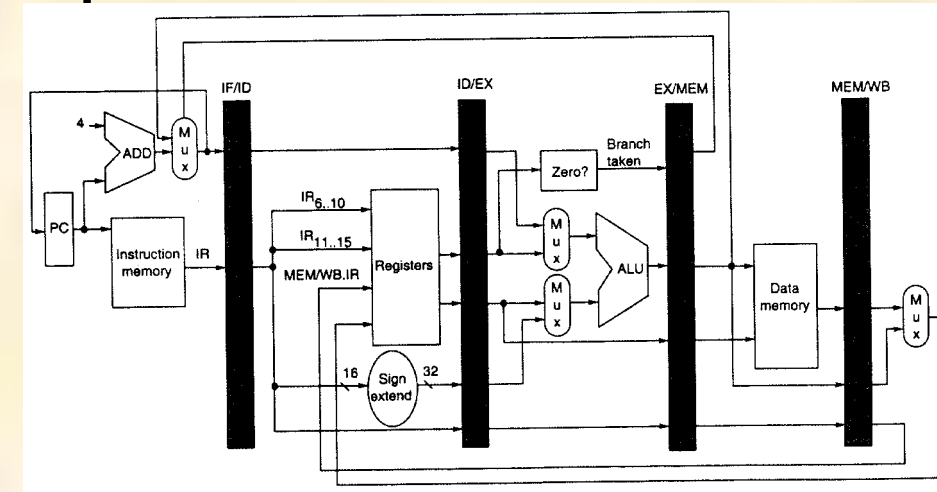
- Esta unidade descreve como implementar o sistema computacional composto por memória e processador MIPS
- Tipos de Organizações Sequenciais de Processadores
  - Organizações monociclo versus organizações multiciclo
  - Organizações Harvard e von Neumann
- Implementação de Organizações Mono e Multiciclo
  - Interface processador-memória e sua operação
    - Banco de registradores
    - ULA
    - Registradores de apoio e módulos auxiliares
  - Bloco de dados (data path)
    - Decodificação de instruções
    - Máquina de estados de controle
    - Registradores de controle e módulos auxiliares



# Organização de Processadores:

## Unidade - Paralelismo Básico e Aceleradores

- Similar à segunda unidade, o foco está no sistema computacional; contudo agora o objetivo é trabalhar com técnicas e circuitos que aumentam o desempenho
- **Paralelismo Básico: execução superposta de instruções**
  - Organizações pipeline
  - Conflitos de dados e de controle – uso de bolhas
  - Avaliação de desempenho (speedup, eficiência, Lei de Amdahl)
- **Aceleradores para Processamento Numérico**
  - Representações numéricas de ponto fixo e ponto flutuante
  - O padrão IEEE-754
  - Suporte a ponto flutuante em processadores





# Arquitetura de Processadores:

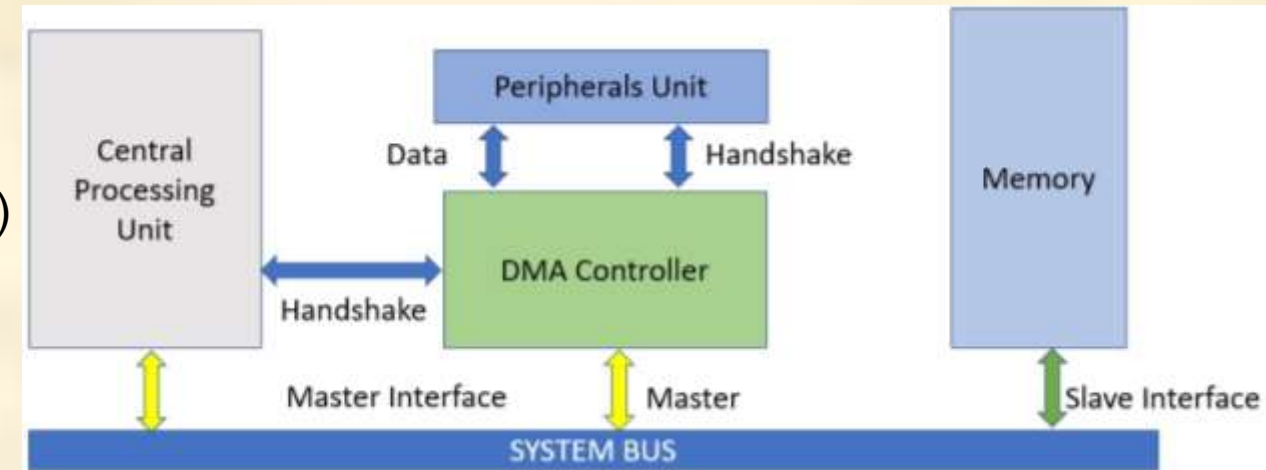
## Unidade - Tópicos Fundamentais Adicionais

- O foco desta unidade está nos elementos necessários para a transferência eficiente de dados e código entre elementos computacionais



### Entrada e Saída

- Interface entre programas e dispositivos
- E/S programada (Bloqueada, Polling, Interjeição)
- E/S não programada – interrupções
- Acesso direto à memória (DMA)



### Hierarquia de Memória

- Justificativa, conceitos e características fundamentais
- Memórias cache
  - Conceitos, características e organização
  - Mapeamento de endereços

