

# **Sistemas de Programação**

Roteiro da Aula prática de 04-04-2022

# Introdução

- Este jogo de slides serviu como roteiro para uma aula prática ministrada em 04-04-2022 com a finalidade de exercitar aspectos da implementação de técnicas estudadas na disciplina, dando assim subsídios à realização das primeiras atividades de projeto da disciplina.

# **ARQUITETURA ESSENCIAL PARA OPERAÇÃO MANUAL**

- O tema central desta aula é a arquitetura da máquina a ser utilizada no projeto de um pequeno sistema de programação essencial.
- São priorizados apenas aspectos conceituais considerados muito importantes, talvez imprescindíveis, sendo os demais considerados irrelevantes em um primeiro momento.

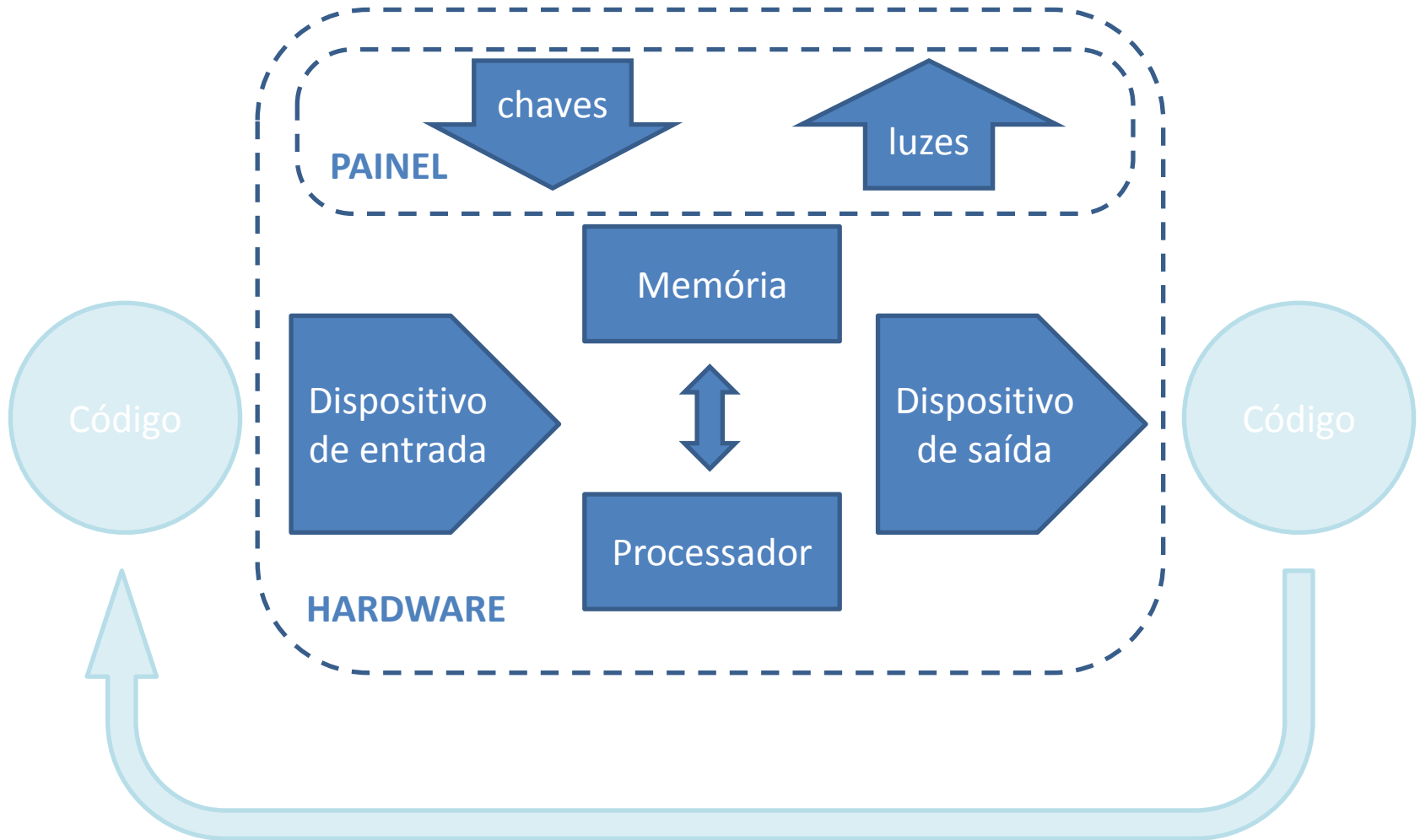
# ARQUITETURA

- Do hardware da máquina:
  - Registradores
  - Memória
  - Instruções de máquina
  - Dispositivos de entrada e saída

# ARQUITETURA

- Registradores
  - Quais? Uso de cada um? Tamanho de cada um?
- Memória
  - Tamanho? Largura das palavras?
- Instruções de máquina
  - Quais? Formatos? Funcionamento de cada uma?
- Dispositivos de entrada e saída
  - Quais? Características de cada um?

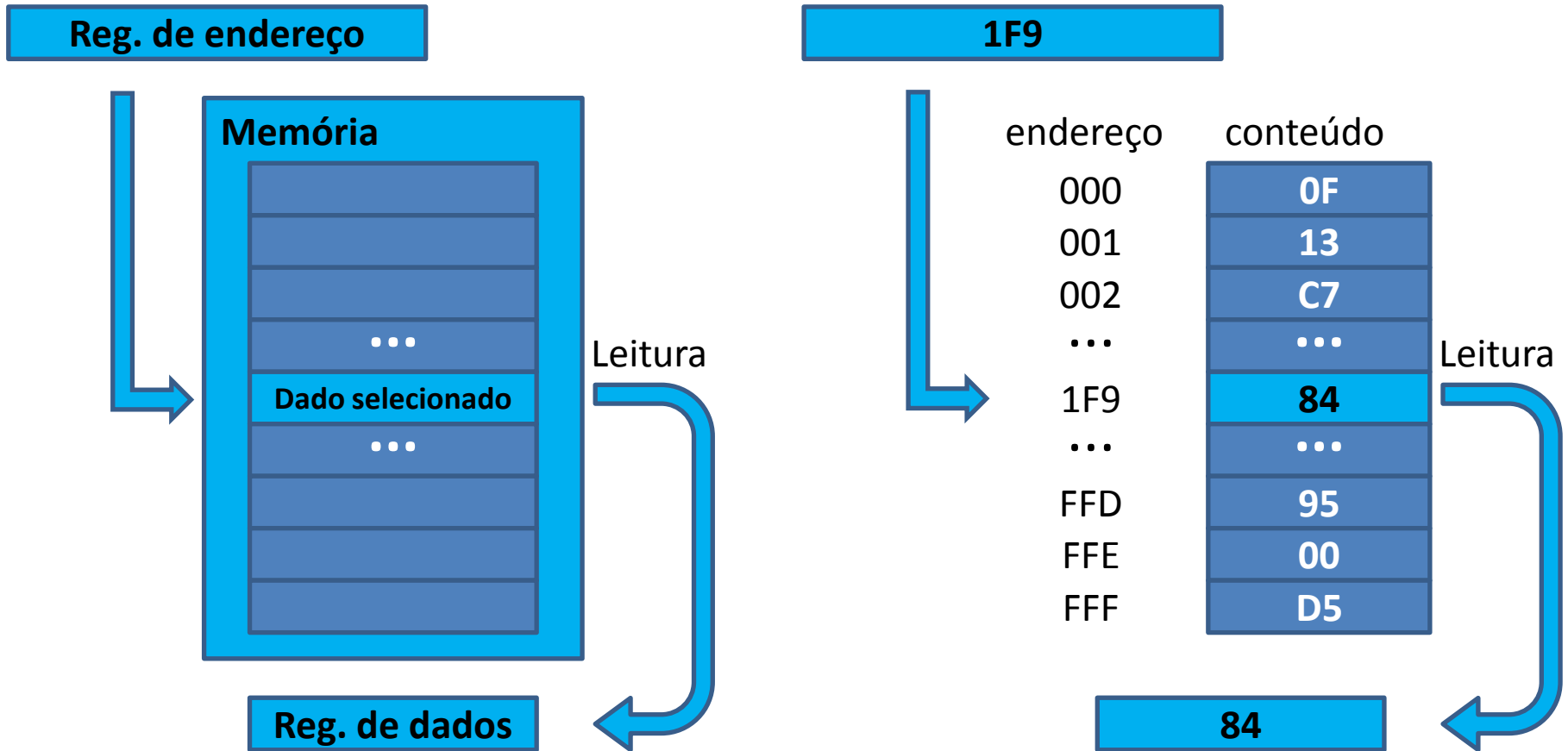
# Hardware essencial



- Construa, em linguagem à sua escolha, um programa que imite um hardware simples, contendo:
  - Uma **memória** de 4096 bytes de 8 bits
  - Um **registrador de endereço de memória**, de 12 bits
  - Um **registrador de dados de memória**, de 8 bits
- Um **procedimento P1** capaz de listar, em formato hexadecimal, o conteúdo de uma sequência de bytes nessa memória, dados os endereços inicial e final fornecidos pelo usuário, a cada utilização
- Um **procedimento P2** capaz de, dado um endereço inicial fornecido pelo usuário, preencher a memória a partir daquele endereço com uma sequência de dados introduzidos pelo teclado em hexadecimal. Convencionar um dado de entrada não hexadecimal para encerrar essa entrada de dados.
- Usando teclas para escolher entre as operações disponíveis, exercite esses dois procedimentos ativando-os alternadamente e comparando os dados introduzidos com os dados listados.



# Inspeção do conteúdo da Memória



1F9-1F9: 84

1E0-1FF:

1E0: A4 44 2C CD 67 00 05 B0 13 60 01 3C 6B AC 78 FF

1F0: 00 01 02 03 04 05 06 07 08 84 0A 0B 0C 0D 0E 0F

# Instruções de máquina

- Conjunto de instruções da máquina
  - Instruções de controle de fluxo
  - Instruções imperativas

# Instruções de controle de fluxo

- **Teorema de Boehm-Jacopini:** *Qualquer fluxograma pode ser expresso usando apenas sequências, loops e instruções condicionais*
- Isso pode ser obtido, por exemplo, com qualquer conjunto de instruções que inclua:
  - Sequências
  - Testes de condição
  - Desvios incondicionais

# Instruções imperativas

- Operações **aritméticas e lógicas**
- Operações de **entrada e saída**
- Operações de **acesso à memória e registradores** (inclusive **desvios**)
- Operações e consultas sobre o **estado de operação** da máquina
- Operações de **chamada e retorno de procedimentos**

# Instruções de referência à memória

- Instruções que consultam e/ou modificam o conteúdo de células específicas de memória
  - Instruções de acesso ao conteúdo da memória
  - Modos de endereçamento

# Instruções de referência à memória

- Quais?
  - Load, store, aritméticas e lógicas, desvios, etc.
  - Formato de cada uma?
  - Como funciona cada uma?
- Modos de endereçamento:
  - Imediato, Direto, Indireto, Indexado, etc.

# Entrada e saída de dados e código

- Permitem a movimentação de informação entre o processador e o meio externo, permitindo a operação da máquina:
  - Manual, via chaves, botões e luzes
  - Manual, via teclado e tela
  - Com meio intermediário de armazenamento

# Entrada e saída de dados e código

- Manual, via chaves, botões e luzes
  - Quais? Uso? Quantos bits?
- Manual, via teclado e tela
  - Quais comandos? Convenções adotadas?  
Codificação adotada? Como operam?
- Com meio intermediário de armazenamento
  - Uso de arquivos do sistema hospedeiro
  - Convenções adotadas? Protocolos e formatos?



# Operação manual via chaves e luzes

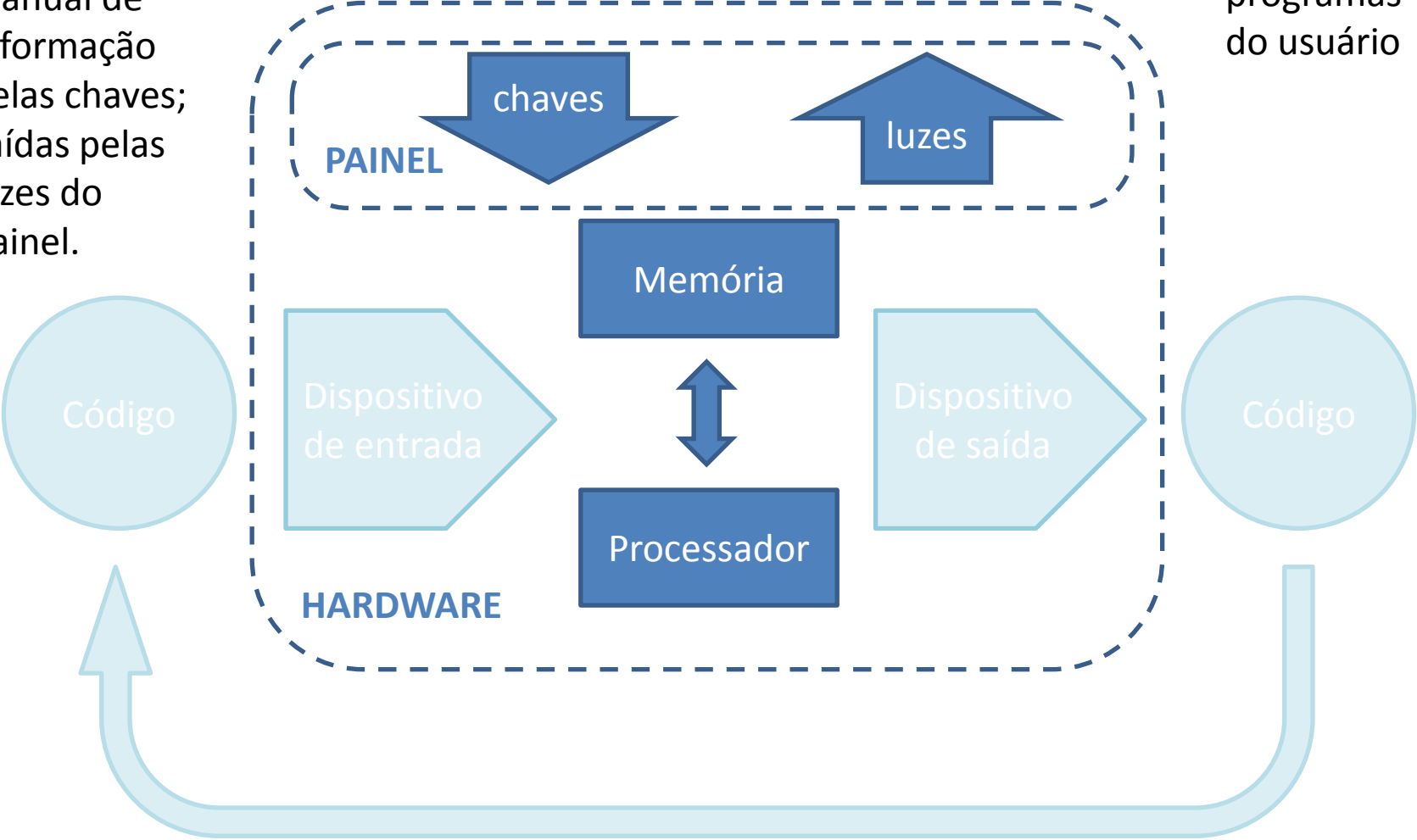
- Sem qualquer auxílio de programas preexistentes
  - Chaves e botões para a entrada de dados e comandos
  - Luzes de lâmpadas para a saída de resultados

# Operação manual, sem o uso de periféricos



**Operação:**  
entrada manual de informação pelas chaves; saídas pelas luzes do painel.

**Na memória:**  
Apenas programas do usuário



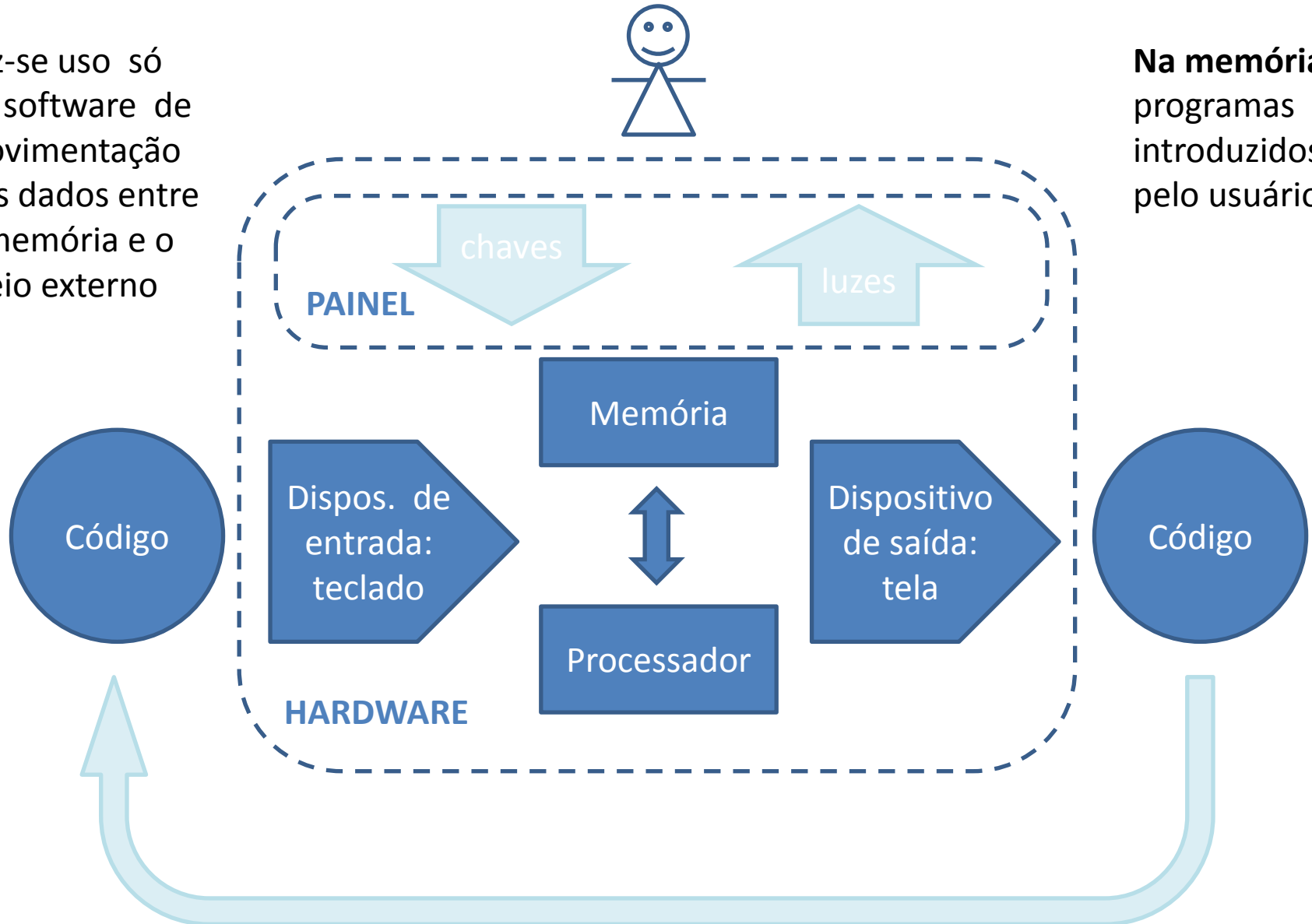
# Operação manual via teclado e tela

- Substituindo chaves e luzes por teclado e tela
- Incluindo para isso um programa que implementa a interface necessária

# Operação manual, usando teclado e tela

Faz-se uso só do software de movimentação dos dados entre a memória e o meio externo

Na memória: programas introduzidos pelo usuário



# Operação com meio intermediário de armazenamento

- Introduzindo um meio de armazenamento, eliminam-se muitas operações repetitivas associadas a levar da máquina a uma situação pronta para a utilização
  - Uso do meio intermediário para salvar uma situação de operação para uso futuro
  - Uso de informações salvas anteriormente para restaurar uma situação de operação

# Dispositivos de entrada e saída

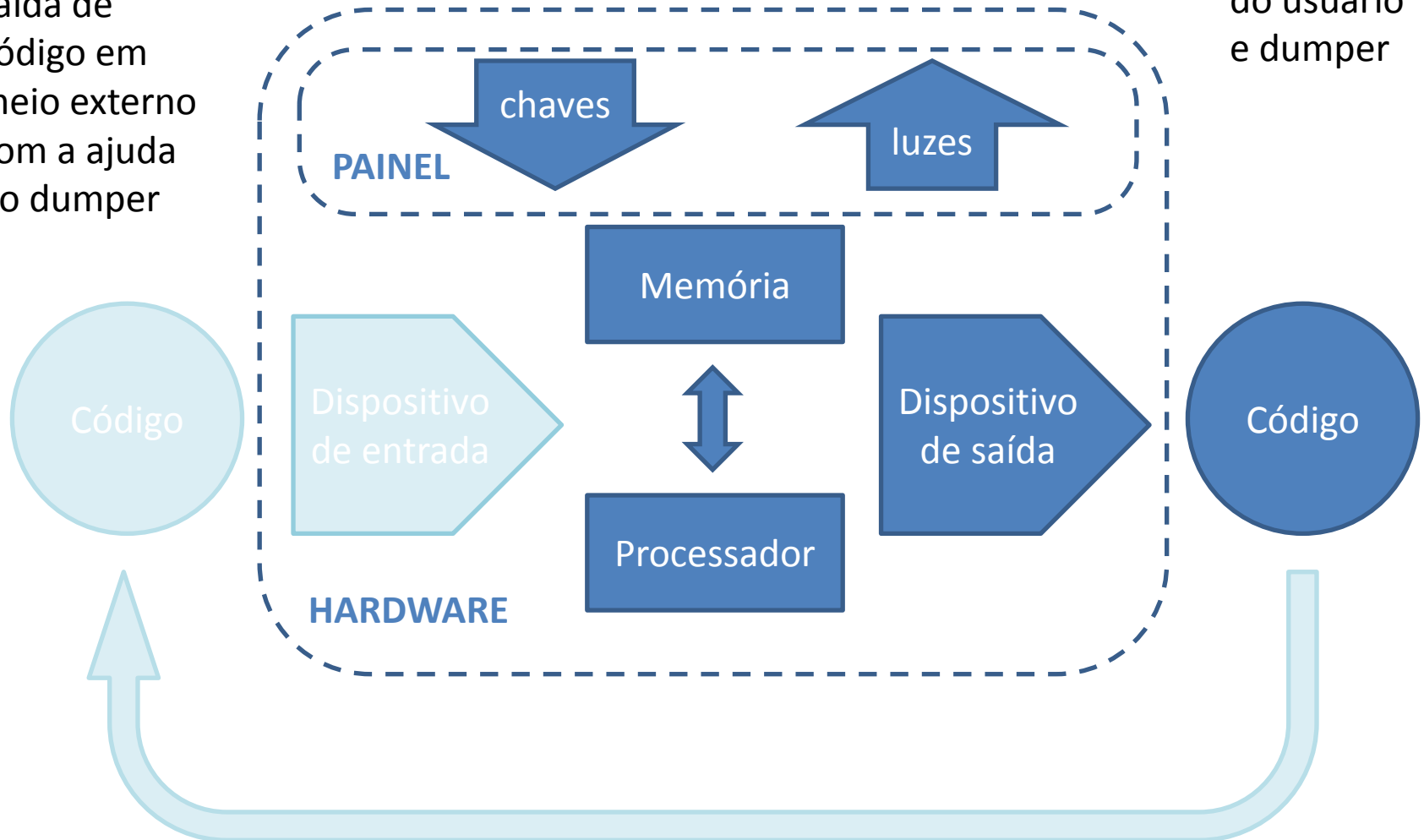
- Quais?
- Como operam?
- Como acessam a memória?
- Como efetuam suas transferências de dados?
- Efetuam armazenamento interno?
- Há protocolos ou convenções preestabelecidas?

# Operação manual, usando o Dumper



**Operação:**  
adiciona-se a  
saída de  
código em  
meio externo  
com a ajuda  
do dumper

**Na memória:**  
programas  
do usuário  
e dumper

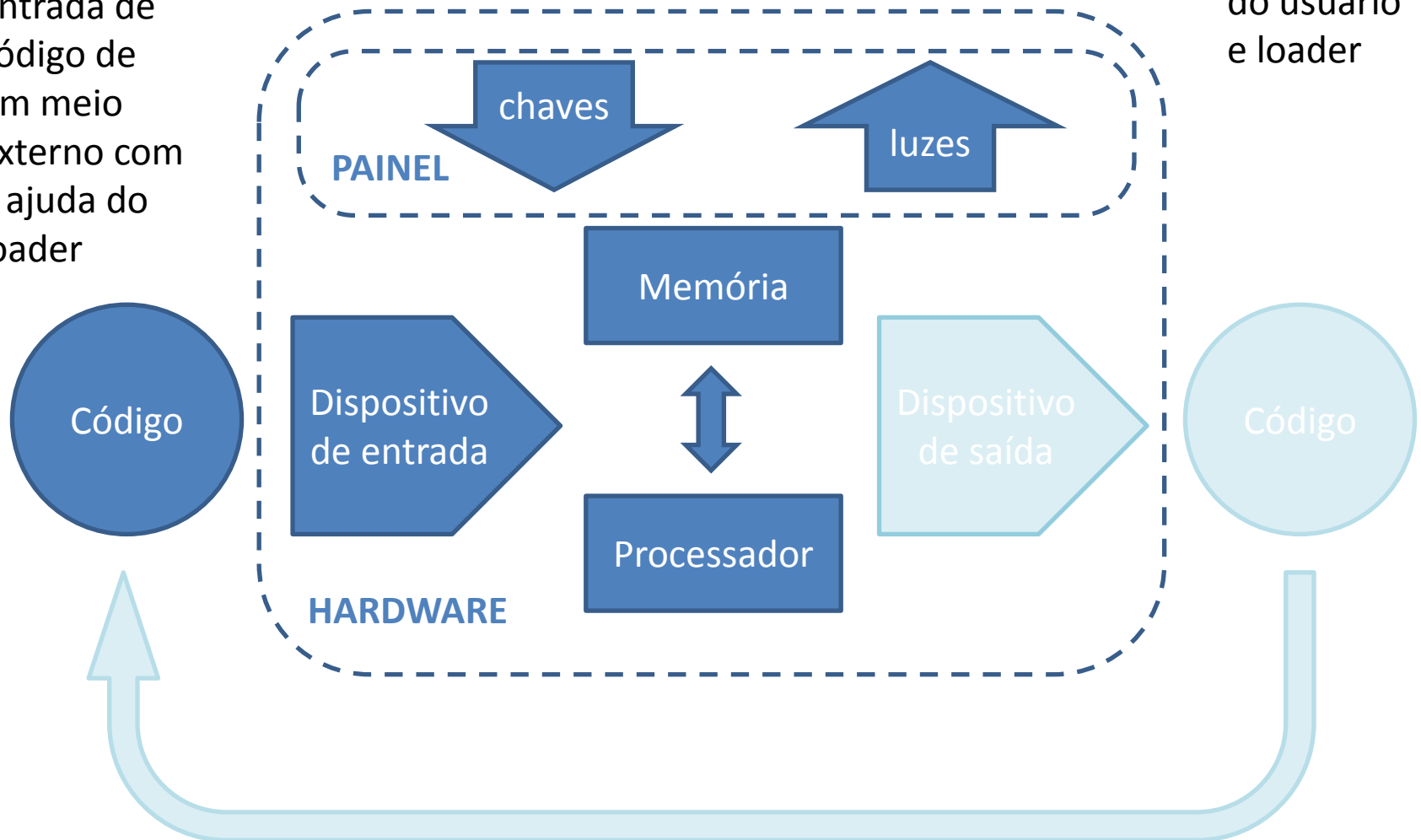


# Operação manual, usando o Loader



**Operação:**  
adiciona-se a  
entrada de  
código de  
um meio  
externo com  
a ajuda do  
loader

**Na memória:**  
programas  
do usuário  
e loader



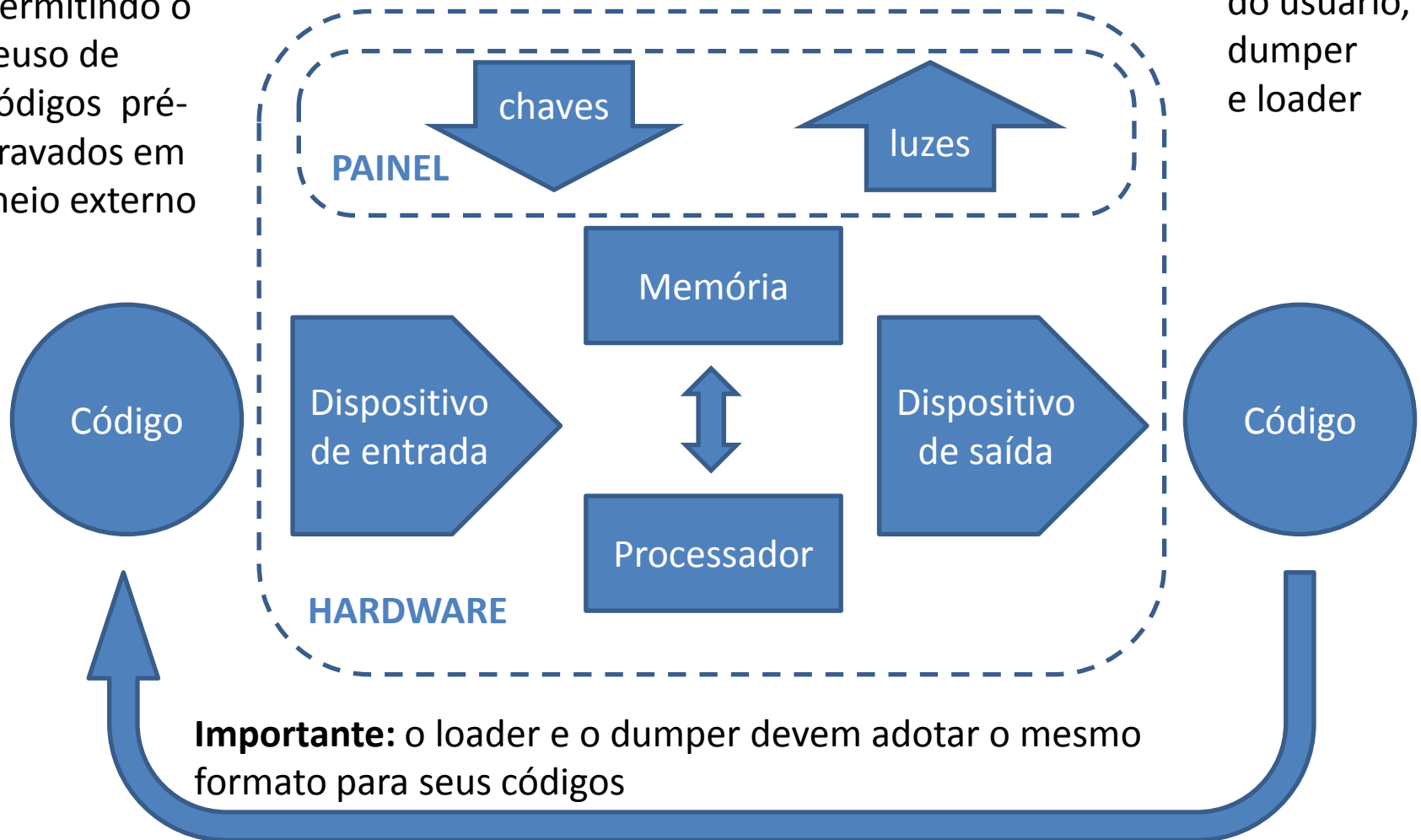


# Operação manual, com Dumper e Loader

**Operação:**  
como antes,  
permitindo o  
reuso de  
códigos pré-  
gravados em  
meio externo



**Na memória:**  
programas  
do usuário,  
dumper  
e loader



**Importante:** o loader e o dumper devem adotar o mesmo formato para seus códigos

# Operação manual, dispensando o painel

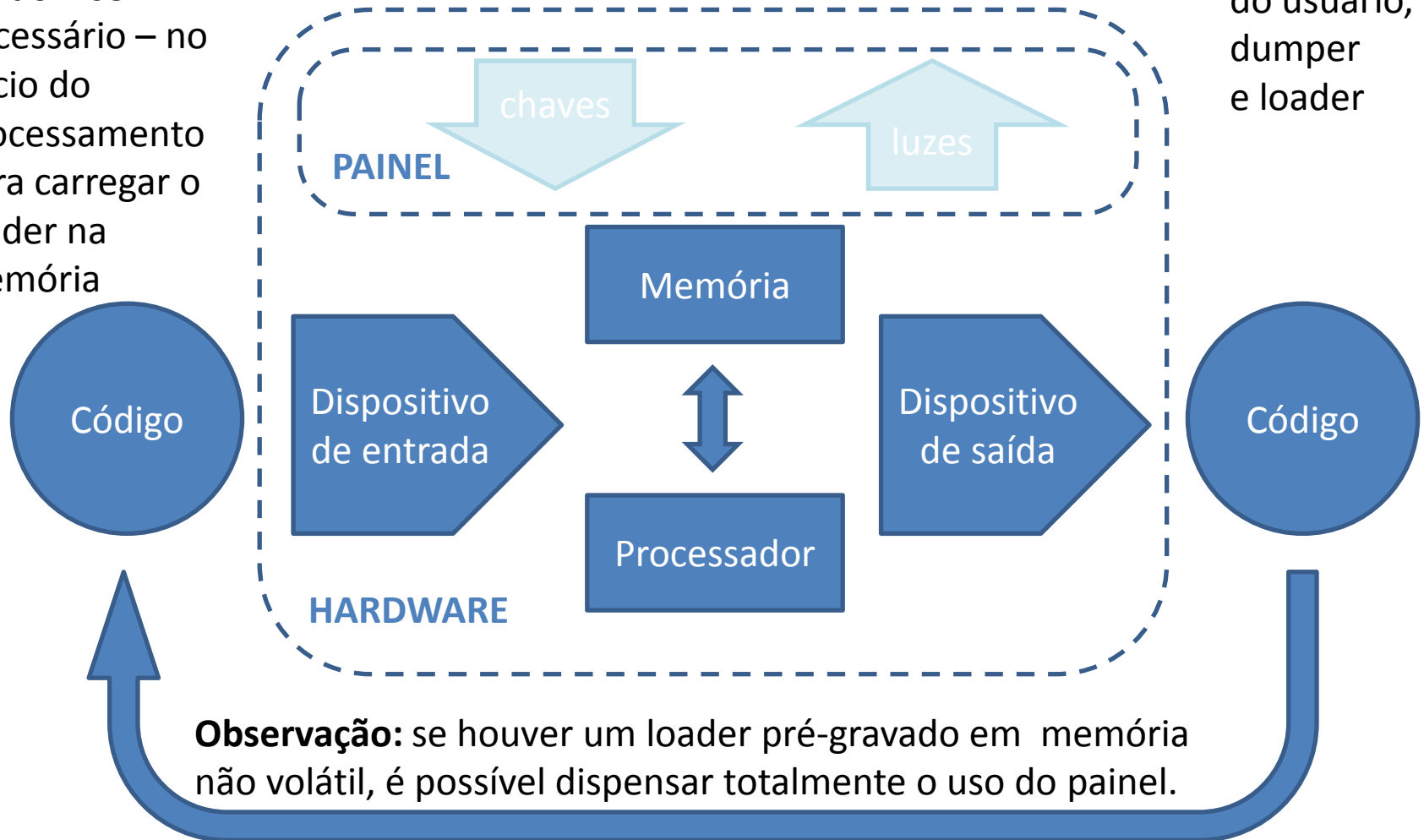
## Operação:

o painel só é usado – se necessário – no início do processamento para carregar o loader na memória



## Na memória:

programas do usuário, dumper e loader



**Observação:** se houver um loader pré-gravado em memória não volátil, é possível dispensar totalmente o uso do painel.