



# **ESTRUTURA DE DADOS**

## **USANDO PILHAS SEQUENCIAIS**

Prof. Dr. Daniel Caetano

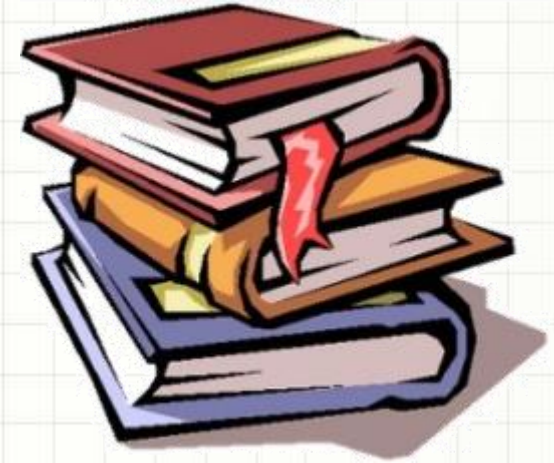
2014 - 2

# Objetivos

- Compreender o uso da pilha
- Construir uma aplicação complexa envolvendo pilha
- Capacitar para implementar aplicativos com pilha
- **Atividade Estruturada!**



# Material de Estudo



---

## Material

## Acesso ao Material

Apresentação

<http://www.caetano.eng.br/>  
(Aula 7)

Material Didático

Estruturas de Dados – Cap 4, págs 125 a 132

---

The image features a decorative header with several overlapping, wavy lines in shades of blue and white. Below this, the background is a light gray grid. The text "RECORDANDO..." is positioned in the lower right quadrant of the grid.

**RECORDANDO...**

# Recordando...

- Pilhas
  - Último a entrar, primeiro a sair (LIFO)
- Uso simples
  - Empilhar
  - Desempilhar





# **APLICAÇÃO DE PILHAS: “PARSER” DE CALCULADORA**

# Tipos de Calculadora

- Infixa: operadores entre operandos
- Exemplo:
  - $2+3$
  - $4*(8+(7/5))$
- Operandos:
  - **2, 3 e 4, 8, 7, 5**
- Operadores
  - **+ e \*, +, /**
- Formato usado corriqueiramente

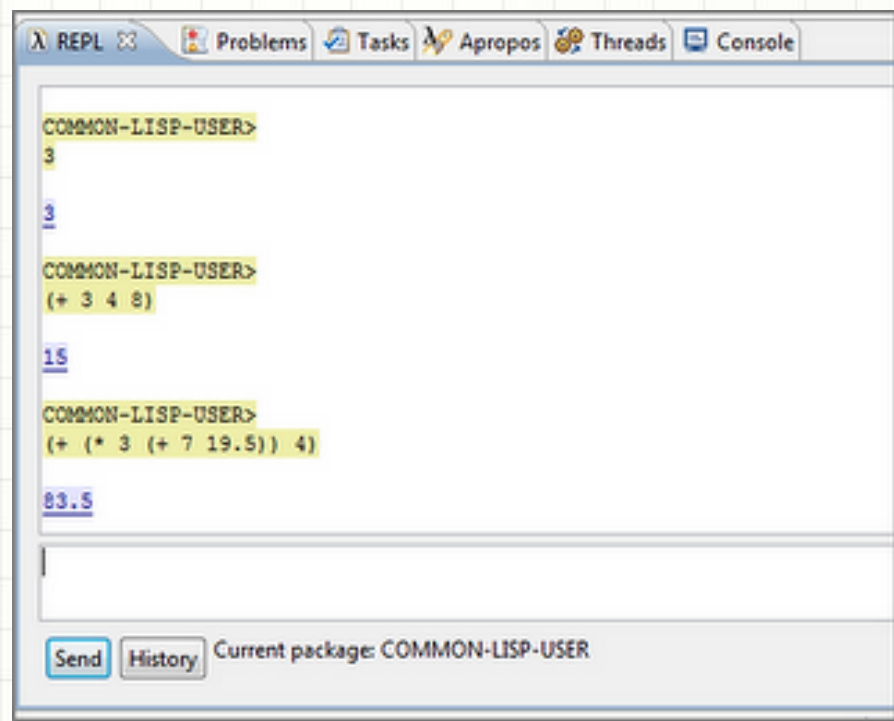


# Tipos de Calculadora

- Pré-fixa: operadores antes dos operandos
- Exemplo:

- + 2 3
- \* 4(+ 8(/ 7 5))

- Operandos:
  - 2, 3 e 4, 8, 7, 5
- Operadores
  - + e \*, +, /

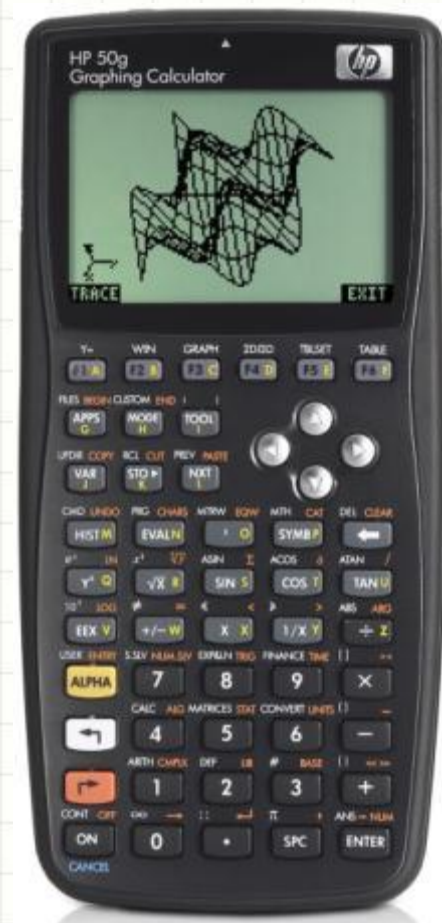


- Formato usado na linguagem LISP



# Tipos de Calculadora

- Pós-fixa: operadores depois dos operandos
- Exemplo:
  - $2\ 3\ +$
  - $4\ 8\ 7\ 5\ / \ + \ *$
- Operandos:
  - $2, 3$  e  $4, 8, 7, 5$
- Operadores
  - $+ e /, +, *$
- Formato usado nas HPs



# Comparação

- Comparando as notações...

<b>Infixa</b>	$2+3$	$4^*(8+(7/5))$
<b>Pré-fixa</b>	$+ 2 3$	$* 4(+ 8(/ 7 5))$
<b>Pós-fixa</b>	$2 3 +$	$4 8 7 5 / + *$

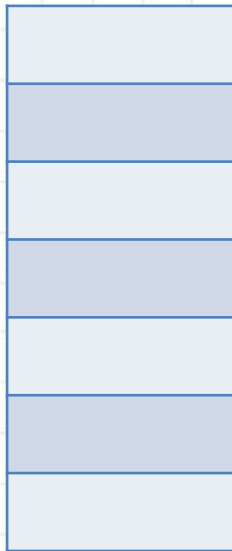
# Implementando uma Calculadora

- Calculadora Infixa
- Limitações:
  - Operadores: + e \*
  - Operandos de um dígito (inteiros)
  - Todas as operações circundadas por parênteses
- Ex.:  $2+3*5/2$ 
  - Deve ser:  $(2+((2*5)/2))$
- Vimos na aula passada a lógica... como era?

# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

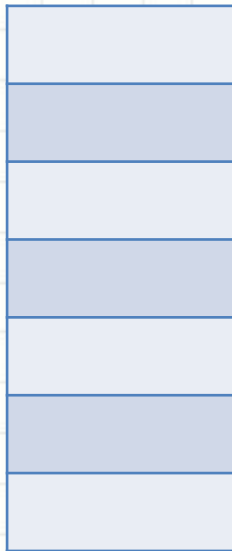
$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$



# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$

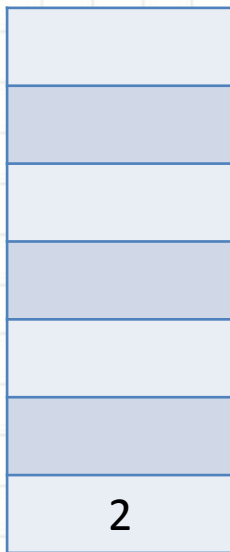




# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

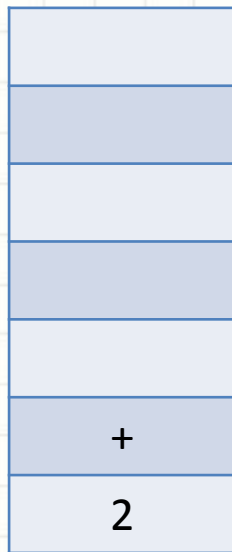
$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$



# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$



# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$

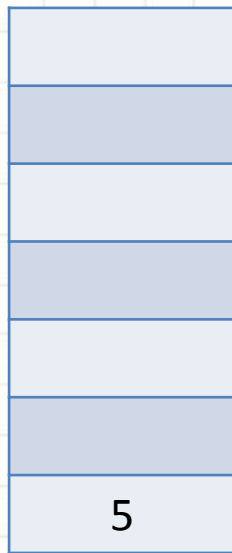


$$3 + 2 = 5$$

# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

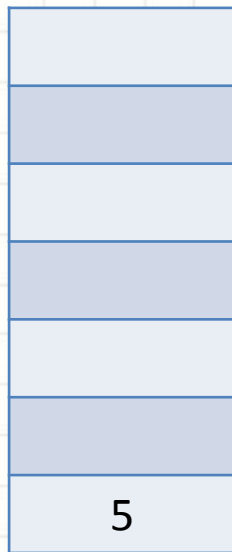
$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$



# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$

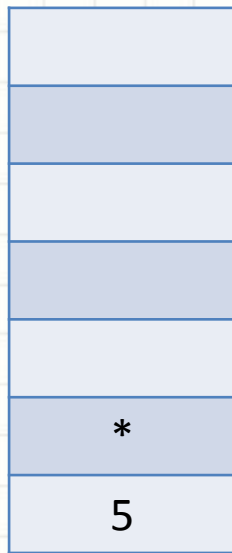




# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$



# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$

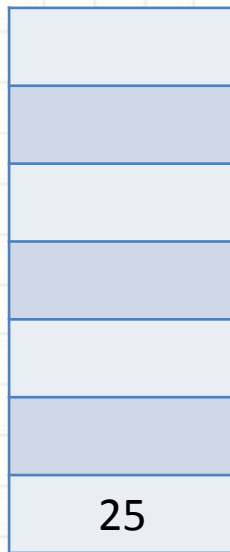


$$5 * 5 = 25$$

# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$



# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

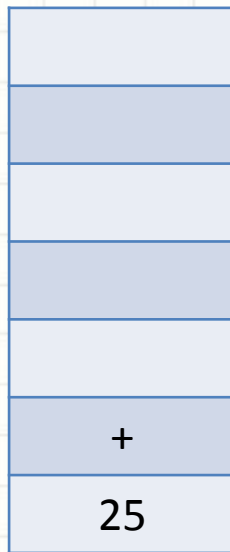
$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$



# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$





# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

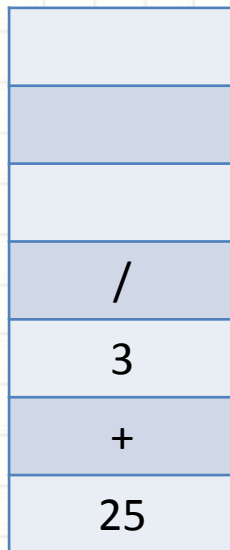
$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$



# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

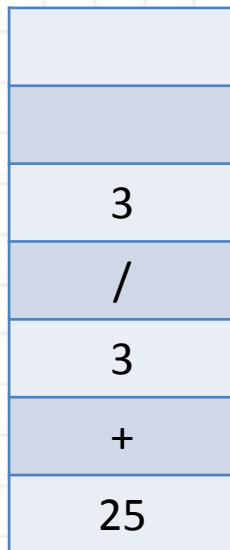
$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$



# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$



# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$

*
3
/
3
+
25

# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$

7
*
3
/
3
+
25

$$7 * 3 = 21$$

# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$

21
/
3
+
25

# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$

21
/
3
+
25

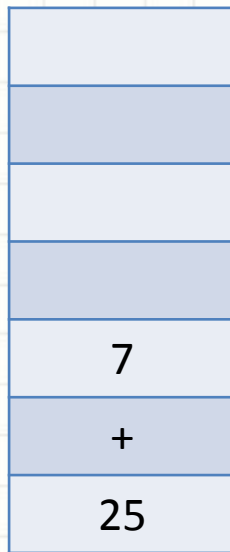
$$21 / 3 = 7$$



# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$



# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$



$$7 + 25 = 32$$

# Calculadora com Pilha

- Como fazemos esse cálculo?

$$(((2 + 3) * 5) + (3 / (3 * 7)))$$





# **IMPLEMENTANDO CALCULADORA COM PILHA**

# Implementando uma Calculadora

- Acompanhe o professor na construção da calculadora infixa
- Limitações:
  - Operadores: + e \*
  - Operandos de um dígito (inteiros)
  - Todas as operações circundadas por parênteses



**PERGUNTAS?**



# CONCLUSÕES



# Resumo

- Pilhas: são úteis
  - Uso importante para interpretar expressões
- 

- Listas, pilhas...
- E as filas?
  - Vamos conhecer!



# **EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO**

# Exercício 1 - Acompanhe

- Como transformar essa calculadora em uma calculadora pós-fixa?
- Na infixa, quem dispara a operação é o **)**, e as operações entram na pilha também
- Na pós-fixa, os próprios operadores disparam as ações, dispensando os **)**.
- Acompanhe o professor na modificação

## Exercício 2

- Modifique o programa para incluir as operações de subtração e divisão
- Teste para:
  - $24 + 58 * +$ 
    - Resultado: 46
  - $53 - 8 * 4 /$ 
    - Resultado: 4

# Exercício 3

- Faça um programa que leia números inteiros positivos (deve parar de ler quando o usuário digitar 0), empilhando-os um a um em uma pilha P1.
- Ao término da digitação, o programa deve desempilhar os valores de P1 e deve imprimir apenas os que forem **pares**