

# Programação funcional

---

Marco A L Barbosa

malbarbo.pro.br

Departamento de Informática

Universidade Estadual de Maringá



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição-Compartilhualgal 4.0 Internacional.

<http://github.com/malbarbo/na-progfun>

O quê é?

O que é programação imperativa?

- Um paradigma de programação onde os programas são descritos com sentenças que modificam o estado do programa.

O que é programação funcional?

- Um paradigma de programação onde os programas são descritos com aplicação e composição de funções.
- Evita mudança de estado.
- Evita efeitos colaterais.

Por quê?

Um paradigma (linguagem) de programação é uma ferramenta.

Conhecer várias ferramentas permite utilizar a mais adequada para cada problema.

Compartilhamento de dados junto com mudança de estado é difícil!

Qual o valor de `lst`?

```
>>> lst = [0] * 3
```

```
>>> lst
```

```
[0, 0, 0]
```

```
>>> lst[1] = 10
```

```
>>> lst
```

```
[0, 10, 0]
```

Qual o valor de `lst`?

```
>>> lst = [[]] * 3
```

```
>>> lst
```

```
[[], [], []]
```

```
>>> lst[1].append(2)
```

```
>>> lst
```

```
[[2], [2], [2]]
```

```
def adiciona_todos(
    dest: list[int],
    fonte: list[int]):
    '''
    Adiciona todos os elementos
    de *fonte* no final
    de *dest*.
    '''
    for x in fonte:
        dest.append(x)
```

Qual o valor de `lst`?

```
>>> lst = [4, 3, 1]
>>> adiciona_todos(lst, [6, 2])
>>> lst
[4, 3, 1, 6, 2]
>>> adiciona_todos(lst, lst)
>>> lst
```

O código entra em loop!

```
def soma_indices(lst: list[int],  
                a: int,  
                b: int):  
    return indice(lst, b) + indice(lst, a)
```

```
def soma_indices(lst: list[int],  
                a: int,  
                b: int):  
    return indice(lst, a) + indice(lst, b)
```

Essas duas definições são equivalentes? Depende da definição de `indice`!



O uso de mudança de estado compartilhado e efeitos colaterais dificulta pensar localmente sobre o funcionamento do código.

Por outro lado, podemos **pensar localmente** sobre um código que não tem mudança de estados e nem efeitos colaterais.

Como?

- 1) Escolher uma linguagem.
- 2) Estudar as construções do paradigma e as referências da linguagem.
- 3) Praticar lendo e escrevendo código.

## 1) Escolher uma linguagem

- Racket (variante moderna do Lisp)
- Bom suporte ao paradigma funcional
- Ambiente integrado DrRacket
- Documentação extensa
- Fácil instalação

## 2) Estudar as construções do paradigma e as referências da linguagem

- [A Tutorial Introduction to the Lambda Calculus](#)
- Livro [How to Design Programs](#)
- [Guia e Referência](#) do Racket
- Livro [Structure and Interpretation of Computer Programs](#)
- Livro [The Scheme Programming Language](#)

## 3) Praticar lendo e escrevendo código

- Muitos exemplos
- Muitos exercícios




Primeiros passos

```
$ apt-get install racket
```



```
$ drracket
```

Ficheiro Editar Ver Linguagem Racket Insert Scripts Tabs Ajuda

SemNome 2 ▾ (define ...) ▾  Verificar Sintaxe  Debug  Macro Stepper   Executar  Parar 

```
#lang racket
```

Bemvindo a [DrRacket](#), versão 7.2 [3m].

Linguagem: racket, with debugging; memory limit: 128 MB.

```
> |
```




Determine language from source ▾

3:2

559.93 MB



Ficheiro Editar Ver Linguagem Racket Insert Scripts Tabs Ajuda

step.rkt ▾ (define ...) ▾  Verificar Sintaxe  Debug  Macro Stepper  Executar  Parar 

```
#lang racket
```

```
(define (quadrado x)
  (* x x))
```

## Definições

Bemvindo a [DrRacket](#), versão 7.2 [3m].

Linguagem: racket, with debugging; memory limit: 128 MB.

```
> (quadrado 5)
```

```
25
```

```
>
```

## Interações

Determine language from source ▾

5:2

567.46 MB



Na área de definições

- Digite o código do programa
- Pressione o botão executar/correr (ctrl + r)

Na área de interações

- Teste as definições usando REPL (*Read Eval Print Loop*)
- Entre com uma expressão (*Read*)
- A expressão é avaliada (*Eval*)
- O resultado da expressão é impressa (*Print*)
- Repetida o processo (*Loop*)

## Exemplos de interações

```
> 34
```

```
34
```

```
> (+ 3 4)
```

```
7
```

```
> (* 2 6)
```

```
12
```

```
> +
```

```
#<procedure:+>
```

Leitura

## Recomendada

- [Introdução rápida ao Racket](#)
- [Programação funcional](#)

## Extra

- [The Python paradox](#)
- [Revenge of the Nerds](#)
- [Beating the averages](#)