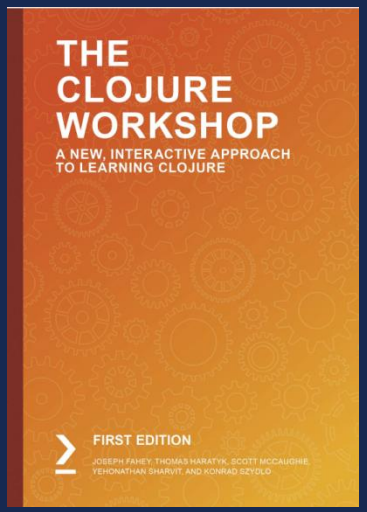
Programação Funcional

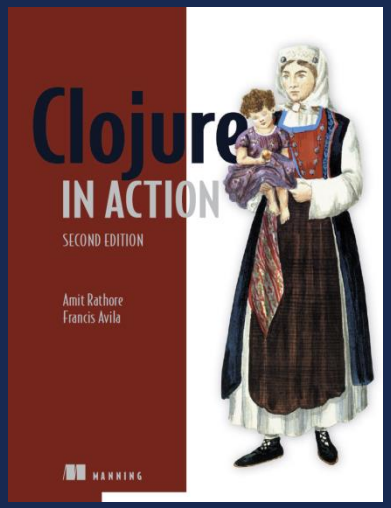
Unidade 8 – Recursão e Looping

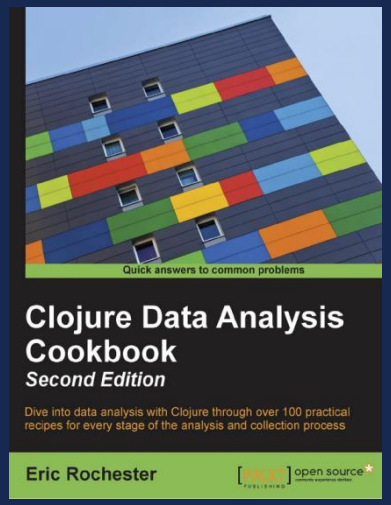
Prof. Aparecido V. de Freitas
Doutor em Engenharia
da Computação pela EPUSP
aparecido.freitas@prof.uscs.edu.br
aparecidovfreitas@gmail.com

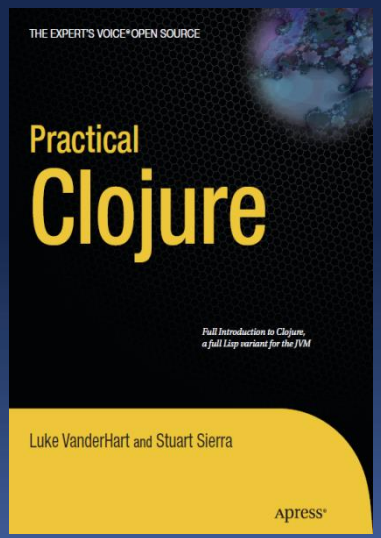
Revisão Técnica: Maurício Szabo
mauricio.szabo@gmail.com

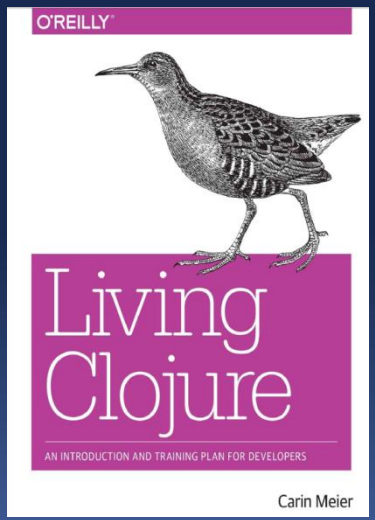
Bibliografia

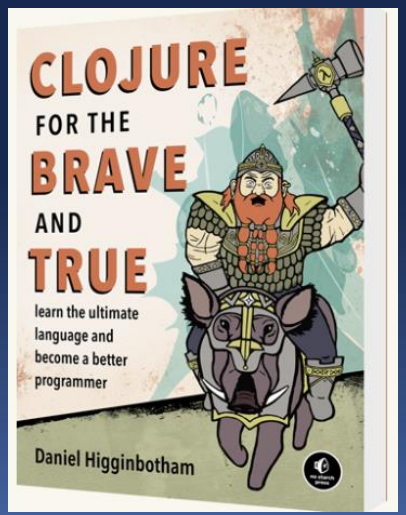












Introdução

- ✓ Dados a serem manipulados em programas **nem sempre** tomam o formato **linear** no qual as funções **map** ou **reduce** são particularmente adaptadas;
- ✓ As técnicas vistas no último capítulo **não** tratam de travessias não-lineares em estruturas como **árvores** ou **grafos**.
- ✓ No entanto, a linguagem **Clojure** fornece também ferramentas que oferecem mais controle ao programador, as quais baseiam-se em **recursão**.

Macro doseq

- ✓ É uma das alternativas procedurais mais próximas para loopings;
- ✓ Assemelha-se ao comando **foreach** encontrado em outras linguagens de programação.

Recursao_01.clj

```
(ns  myns)


(doseq [ n (range 5)]
  (println (str "Linha " n))
)
  nil
```

Chlorine REPL

```
Linha 0
Linha 1
Linha 2
Linha 3
Linha 4
nil
```

Vé ... Não entendi !!!
Porque doseq retorna nil ?

Recursao_01.clj

```
(ns  myns)


(doseq [ n (range 5)]
  (println (str "Linha " n))
)
  nil
```

Chlorine REPL

```
Linha 0
Linha 1
Linha 2
Linha 3
Linha 4
nil
```

Porque doseq retorna nil ?

- ✓ Traduzindo a função: 'Para cada inteiro **n** de 0 a 5, imprima um string com a palavra "Linha" e o inteiro **n**.'
- ✓ A função **doseq** sempre retorna **nil**.
- ✓ Ou seja, **doseq** não produz nenhum valor;
- ✓ Seu propósito é apenas executar "side effects"

Recursao_01.clj

```
(ns  myns)


(doseq [ n (range 5)]
  (println (str "Linha " n))
)
  nil
```

Chlorine REPL

```
Linha 0
Linha 1
Linha 2
Linha 3
Linha 4
nil
```

Vé ... Ao invés de usar doseq eu não poderia usar map ?

Código alternativo com map

Recursao_01.clj | Recursao_02.clj

```
(ns  myns)


(map (fn [i] (println "Linha " i)) (range 5))
 >(nil nil nil nil nil)
```

Chlorine REPL

```
Linha  0
Linha  1
Linha  2
Linha  3
Linha  4
>(nil nil nil nil nil)
```

- ✓ Como foi visto no capítulo anterior a função **map** é lazy. Isso significa que não se pode garantir que a sequência inteira será executada;
- ✓ Em contrapartida **doseq** não é lazy;
- ✓ Com **map**, **filter**, **reduce** e todas as outras funções de tratamento de sequência, deve-se sempre tentar usar **funções puras**, ou seja, funções sem "side effects".

Exemplo doseq

Recursao_03.clj

```
(ns  myns)


(doseq [n (range 5)]
    (when (odd? n)
      (println (str "Linha " n)))
)
 nil
```

Chlorine REPL

```
Linha 1
Linha 3
nil
```

Código equivalente com filter

Recursao_04.clj

```
(ns  myns)


(doseq [n (filter odd? (range 5)) ]
        (println (str "Linha " n))
)
 nil
```

Chlorine REPL

```
Linha 1
Linha 3
nil
```

Qual dos dois códigos é mais aconselhável de usar ?

Qual dos dois códigos é mais aconselhável de usar ?

Recursao_03.clj

```
(ns  myns)


(doseq [n (range 5)]
    (when (odd? n)
      (println (str "Linha " n)))
)
 nil
```

Chlorine REPL

```
Linha 1
Linha 3
nil
```

Recursao_04.clj

```
(ns  myns)


(doseq [n (filter odd? (range 5)) ]
      (println (str "Linha " n))
)
 nil
```

Chlorine REPL

```
Linha 1
Linha 3
nil
```

Qual dos dois códigos é mais aconselhável de usar ?

- ✓ **Não** há nada de **errado** com os códigos apresentados;
- ✓ Entretanto, uma **boa prática** na Programação Funcional é remover-se tanto quanto possível a lógica interna ao corpo da função **doseq**;
- ✓ Com a remoção do código interno ao corpo da função **doseq**, organiza-se melhor o código e também prepara-se o código para que num futuro se possa incluir, se necessário, linhas de código internas ao corpo da função;
- ✓ Se isso for necessário, o código já estará escrito de forma apropriada e, possivelmente, se beneficiando da "**lazy evaluation**".

Looping Shortcut

- ✓ Como boa prática, deve-se **evitar** a escrita de loops reais;
- ✓ Clojure provê funções interessantes que podem auxiliar casos simples no qual o que se deseja é simplesmente executar-se uma repetição;
- ✓ Algumas dessas funções podem retornar sequências **lazy**;
- ✓ Um exemplo dessa função é **repeat**.

Recursao_05.clj

```
(ns  myns)


(take 5 (repeat "Hello..."))
```

Chlorine REPL

```
>("Hello..." "Hello..." "Hello..." "Hello..." "Hello...")
```

Recursão

Recursao_06.clj

```
(ns  myns)


(defn soma-recursiva [ n lista-numeros]
  (if (first lista-numeros)
    (soma-recursiva (+ n (first lista-nu
        (rest lista-numeros) )
    n
  )
)
  #'myns/soma-recursiva ...


(soma-recursiva 0 [1 3 8])
  12
```

Chlorine REPL

```
12
```