

# Processando a Informação: um livro prático de programação independente de linguagem

Rogério Perino de Oliveira Neves

Francisco de Assis Zampirolli

EDUFABC

[editora.ufabc.edu.br](http://editora.ufabc.edu.br)

## Notas de Aulas inspiradas no livro

Utilizando a(s) Linguagem(ns) de Programação:

C

Exemplos adaptados para Correção Automática no Moodle+VPL

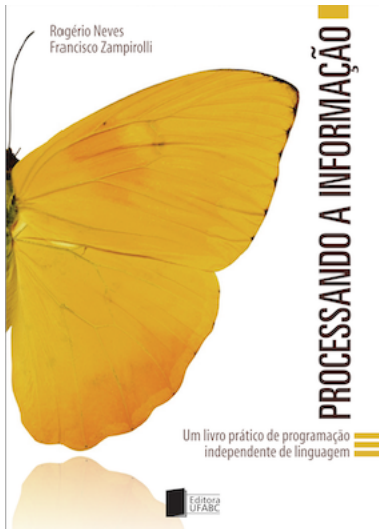
Francisco de Assis Zampirolli

3 de setembro de 2022

## Sumário

<b>1</b>	<b>Processando a Informação: Cap. 4: Estruturas de Repetição (Laços)</b>	<b>3</b>
1.1	Sumário . . . . .	3
1.2	Revisão do capítulo anterior (Desvios Condicionais) . . . . .	3
1.3	Quando usar repetições? . . . . .	4
1.4	Tipos de estruturas de repetição . . . . .	4
1.4.1	Pseudocódigo . . . . .	4
1.4.2	C/CPP/Java/JavaScript . . . . .	5
1.4.3	Pseudocódigo: Exemplo laço faça-enquanto. . . . .	5
1.4.4	Pseudocódigo: Exemplo laço enquanto-faça. . . . .	6
1.4.5	Pseudocódigo: Exemplo laço enquanto-faça INFINITO. . . . .	8
1.5	Validação de Dados . . . . .	8
1.5.1	Pseudocódigo: Exemplo laço faça-enquanto, com validação . . . . .	8
1.6	Interrupção dos laços . . . . .	11
1.7	Exemplo 01 - Ler 10 notas com validação . . . . .	11
1.8	Exercícios . . . . .	14
1.9	Revisão deste capítulo de Estruturas de Repetição (Laços) . . . . .	14

# 1 Processando a Informação: Cap. 4: Estruturas de Repetição (Laços)



Este caderno (Notebook) é parte complementar *online* do livro [Processando a Informação: um livro prático de programação independente de linguagem](#), que deve ser consultado no caso de dúvidas sobre os temas apresentados.

Este conteúdo pode ser copiado e alterado livremente e foi inspirado nesse livro.

## 1.1 Sumário

- Revisão do capítulo anteriores
- Quando usar repetições?
- Tipos de estruturas de repetição
- Laços aninhados
- Validação de dados com laços
- Interrupção da execução dos laços
- Revisão deste capítulo
- Exercícios

## 1.2 Revisão do capítulo anterior (Desvios Condicionais)

- No capítulo anterior foram apresentadas formas de construir código contendo estruturas condicionais simples ou compostas. Ou seja, desvios condicionais, da forma:
  - **se** algo for verdade, **então**
    - \* faça algo1,
  - **senão** **#** essa parte é opcional
    - \* faça algo2.
- Neste capítulo iremos abordar as **Estruturas de Repetição**, conhecidas também como **Laços** ou **Loops**.

### 1.3 Quando usar repetições?

- As estruturas de repetição são recomendadas para quando um padrão de código é repetido várias vezes sequencialmente, apenas alterando-se o valor de uma ou mais variáveis entre os comandos repetidos.
- Veja no exemplo a seguir um pseudocódigo, para imprimir a tabuada de um número  $t$  entrado pelo usuário no formato:

Tabuada x (número de 1 a 10) = valor

```
Inteiro: t, n = 1;
t = leia("Qual a tabuada? ");
escreva(t + " x " + n + " = " + t * n);      n = n + 1;
escreva(t + " x " + n + " = " + t * n);      n = n + 1;
escreva(t + " x " + n + " = " + t * n);      n = n + 1;
escreva(t + " x " + n + " = " + t * n);      n = n + 1;
escreva(t + " x " + n + " = " + t * n);      n = n + 1;
escreva(t + " x " + n + " = " + t * n);      n = n + 1;
escreva(t + " x " + n + " = " + t * n);      n = n + 1;
escreva(t + " x " + n + " = " + t * n);      n = n + 1;
escreva(t + " x " + n + " = " + t * n);      n = n + 1;
escreva(t + " x " + n + " = " + t * n);      n = n + 1;
```

- Embora o código não pareça extenso, é fácil imaginar uma situação onde tenhamos que repetir 100, 500, 1000 vezes a mesma operação.

### 1.4 Tipos de estruturas de repetição

#### 1.4.1 Pseudocódigo

####faça-enquanto

```
faça {
    comandos
} enquanto (condição)
```

**enquanto-faça**

```
enquanto (condição) faça {
    comandos
}
```

**para**

```
para variável = valor_inicial até valor_final, variável++, faça {
    comandos
}
```

**para reverso**

```
para variável = valor_final até valor_inicial, variável--, faça {
```

```
comandos
}
```

- Note que no caso do **enquanto-faça** é necessário que a condição seja verdadeira para que os comandos presentes no bloco de execução sejam processados.
- Neste caso, se ao entrar no comando enquanto (*while*) a condição do teste for falsa, oposto ao **faça-enquanto**, o subprograma não será executado.
- Isto é, todo o código dentro do bloco do laço será pulado já na verificação inicial da condição no **enquanto-faça**, seguindo diretamente para a parte sequencial subsequente, similar ao que ocorre no **se-então**.
- A forma **faça-enquanto** é recomendada quando queremos que os comandos contidos no laço sejam executados ao menos uma vez, mesmo que a condição seja inicialmente falsa.
- O laço **para** é recomendado quando se sabe o número de iterações existentes (quantas vezes o bloco dentro do laço será executado). Por exemplo, no caso anterior do problema da Tabuada.

#### 1.4.2 C/CPP/Java/JavaScript

```
####do-while
do {
    comandos;
} while (condição)

####while
while (condição) {
    comandos;
}

####for
for(v=0; v<10; v++) {
    comandos;
}
```

#### 1.4.3 Pseudocódigo: Exemplo laço faça-enquanto.

Real: nota, média, acumulador=0, contador=0;  
 Caractere: resposta='lixo';

```
faça {
    nota = leia("Entre com uma nota: ");
    acumulador = acumulador + nota;
    contador = contador + 1;
    resposta = leia("Deseja continuar? (s/n): ");
} enquanto (resposta == 's')

média = acumulador / contador;
```

```
imprima ("A média das " + contador + " notas é " + média);
```

- Além do contador, o programa usa um acumulador (variável que acumula as notas digitadas).
- Repare que a condição `resposta == 's'` no **faça-enquanto** é falsa até que seja efetuada a leitura da variável `resposta` dentro do laço, em: `resposta = leia("Deseja continuar? (s/n): ");`
- Apenas do caso de o usuário entrar com o caractere 's', o laço será repetido novamente.
- Isto quer dizer que o estado da condição é falso na primeira execução do código do laço.

#### 1.4.4 Pseudocódigo: Exemplo laço enquanto-faça.

Real: nota, média, acumulador=0, contador=0;

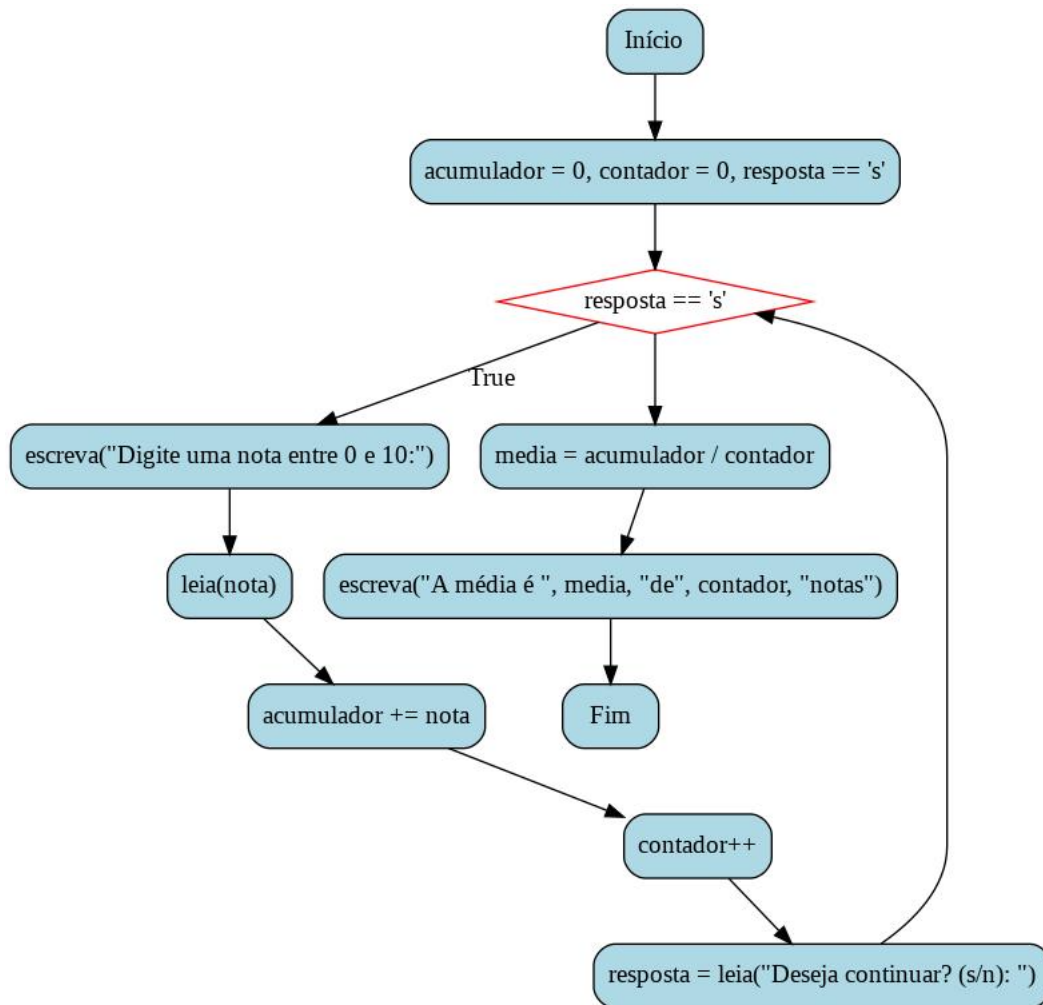
Caractere: resposta='s';

```
enquanto (resposta == 's') faça {  
    nota = leia("Entre com uma nota: ");  
    acumulador = acumulador + nota;  
    contador = contador + 1;  
    resposta = leia("Deseja continuar? (s/n): ");  
}
```

média = acumulador / contador;

```
imprima ("A média das " + contador + " notas é " + média);
```

- Observe que no pseudocódigo anterior do **enquanto-faça** temos o mesmo resultado do **faça-enquanto**, pois a variável `resposta` é inicializada com `s`, satisfazendo a condição lógica e entrando no laço.
- Ver Fluxograma abaixo (também experimente nessa ferramenta *online*: [code2flow](https://code2flow.com/), copiando e colando o código em vermelho abaixo):



```
[ ]: !apt-get install graphviz libgraphviz-dev pkg-config
!pip install txtflow
```

```
[5]: from txtflow import txtflow

txtflow.generate(
    '''
    Início;
    acumulador = 0, contador = 0, resposta == 's';
    while (resposta == 's') {
        escreva("Digite uma nota entre 0 e 10:");
        leia(nota);
        acumulador += nota;
        contador++;
        resposta = leia("Deseja continuar? (s/n): ");
    }
    media = acumulador / contador;
    escreva("A média é ", media, "de", contador, "notas");
```

```

    Fim;
    ' ' '
)

```

#### 1.4.5 Pseudocódigo: Exemplo laço enquanto-faça INFINITO.

Considere uma alteração no código anterior para não fazer mais a pergunta *Deseja continuar?* (s/n), mas entrando num laço *enquanto-faça* para ler e acumular 100 notas:

Real: nota, média, acumulador=0, contador=0;

```

enquanto (contador < 100) faça {
    nota = leia("Entre com uma nota: ");
    acumulador = acumulador + nota;
    # contador = contador + 1;
}

```

média = acumulador / contador;

imprima ("A média das " + contador + " notas é " + média);

- O que vai ocorrer ao escrever e rodar esse código algum alguma linguagem de programação?
- Onde está o erro?
- **MUITO CUIDADO COM LAÇOS INFINITOS EM ATIVIDADES NO MOODLE+VPL!** Se a execução demorar mais que 1 minuto, provavelmente entrou em um laço infinito e terá que recarregar a página.
- Esta condição, onde a execução fica “presa” dentro do laço, é conhecida como **DEADLOCK**.
- *Deadlocks* geram erro de finalização de programa, que executará eternamente, podendo travar o programa, o teclado e o mouse ou até mesmo o computador, neste caso, sendo necessário um **RESET** para sair do laço.

## 1.5 Validação de Dados

- Uma possível aplicação de laços é garantir que os dados entrados sejam válidos.
- **Validação de dados** é o nome dado à verificação dos valores de entrada, se os mesmos se encontram dentro dos limites previstos ou no formato adequado, notificando o usuário no caso de valores inválidos.
- O exemplo a seguir é o pseudocódigo apresentado anteriormente, incorporando a validação de dados de entrada (nota entre 0 e 10), indicando o erro e pedindo para o usuário entrar novamente o dado até que seja válido.

### 1.5.1 Pseudocódigo: Exemplo laço faça-enquanto, com validação

Real: nota, média, acumulador=0, contador=0;

Caractere: resposta='lixo';



```
faça {  
  faça {  
    nota = leia("Entre com uma nota entre 0 e 10: ");  
    se (nota < 0 || nota > 10) então  
      escreva("ERRO, nota inválida. Digital nota entre 0 e 10!")  
  } enquanto (nota < 0 || nota > 10);  
  acumulador = acumulador + nota;  
  contador = contador + 1;  
  resposta = leia("Deseja continuar? (s/n): ");  
} enquanto (resposta == 's')  
  
média = acumulador / contador;  
imprima ("A média das " + contador + " notas é " + média);
```

- No pseudocódigo anterior, o segundo **faça-enquanto** aceita apenas notas entre 0 e 10. Caso contrário, escreve uma mensagem de erro e solicita nova nota.
- Ver Fluxograma abaixo (também experimente nessa ferramenta *online*: [code2flow](#), copiando e colando o código em vermelho abaixo):
- Observar que essa biblioteca `txtotflow` não aceita **faça-enquanto**, assim como o Python.



```
[ ]: !apt-get install graphviz libgraphviz-dev pkg-config
!pip install txtflow
```

```
[ ]: from txtflow import txtflow

txtflow.generate(
    '''
    Início;
    acumulador = 0, contador = 0, resposta == 's';
    while (resposta == 's') {
        escreva("Digite uma nota entre 0 e 10:");
        leia(nota);
        while (nota < 0 or nota > 10) {
            escreva("ERRO, nota inválida. Digite uma nota entre 0 e 10:");

```

```

        leia(nota);
    }
    acumulador += nota;
    contador++;
    resposta = leia("Deseja continuar? (s/n): ");
}
media = acumulador / contador;
escreva("A média é ", media, "de", contador, "notas");
Fim;
'''
)

```

## 1.6 Interrupção dos laços

- Algumas linguagens permitem interromper a execução do laço através do comando ‘interromper’ ou ‘quebrar’ (**break**).
- Isto pode ser útil caso se queira interromper o laço em algum evento específico.

## 1.7 Exemplo 01 - Ler 10 notas com validação

Considere um algoritmo para ler 10 notas válidas, entre 0 e 10, escrevendo no final a média nas notas válidas lidas.

Pseudocódigo

Real: nota, média, acumulador=0, contador=0;

```

escreva("Entre com 10 notas válidas")
faça {
    faça {
        nota = leia();
    } enquanto (nota < 0 || nota > 10);
    acumulador = acumulador + nota;
    contador = contador + 1;
} enquanto (contador < 10)

```

```

média = acumulador / contador;
escreva("A média das " + contador + " notas é " + média);

```

- Ver Fluxograma abaixo (também experimente nessa ferramenta *online*: [code2flow](https://code2flow.com/), copiando e colando o código em vermelho abaixo):



```
[2]: !apt-get install graphviz libgraphviz-dev pkg-config
!pip install txtflow
```

```
[3]: from txtflow import txtflow

txtflow.generate(
    '''
    Início;
    acumulador = 0, contador = 0;
    escreva("Entre com 10 notas válidas");
    while (contador<10) {
        leia(nota);
        while (nota < 0 or nota > 10) {
            escreva("ERRO, nota inválida. Digite uma nota entre 0 e 10:");
            leia(nota);
        }
        acumulador = acumulador + nota;
        contador++;
    }
    media = acumulador / contador;
    escreva("A média é ", media);
    Fim;
    '''
)
```

```
)
```

### Casos para Teste Moodle+VPL

Para o professor criar uma atividade VPL no Moodle para este Exemplo 01, basta incluir em `Casos para teste`, o seguinte texto (pode incluir mais casos):

```
case=caso1
input=9.0
78.0
6.0
9
8
7
6
5
7
8
6
output=
A média das 10 notas é 7.1
case=caso2
input=9.0
78.0
-9.0
9876.0
9876.0
7.0
9
8
4
6
6
8
9
7
output=
A média das 10 notas é 7.3
```

```
[ ]: %%writefile cap04exem01.c
#include <stdio.h>

int main(void) {

    // ENTRADA DE DADOS e PROCESSAMENTO
    float acumulador = 0, nota, media;
    int contador = 0;

    printf("Entre com 10 notas válidas\n");
```

```
while (contador<10) {
    do {
        scanf("%f", &nota);
    } while (nota < 0.0 || nota > 10.0 );
    acumulador = acumulador + nota;
    contador++;
}
media = acumulador/contador;

// SAÍDA
printf("A média das %d notas é %.1f ", contador, media);

return 0;
}
```

```
[ ]: %%shell
gcc cap04exem01.c -o output2
./output2
```

## 1.8 Exercícios

Ver notebook Colab no arquivo `cap04.part2.lab.*.ipynb` (\* é a extensão da linguagem), utilizando alguma linguagem de programação de sua preferência, organizadas em subpastas contidas de "gen", na pasta do Google Drive [colabs](#).

## 1.9 Revisão deste capítulo de Estruturas de Repetição (Laços)

- Quando usar repetições? > Quando existem instruções que se repetem.
- Tipos de estruturas de repetição:
  - Depende da linguagem. Algumas possibilidades:
    - \* `do-while` (não aceita em Python)
    - \* `while` (todas)
    - \* `for` (todas)
    - \* `repeat` (R)
  - Qual usar?
    - \* Depende da lógica ser implementada e da linguagem utilizada.
    - \* Se tiver um número fixo de iterações, geralmente se usa `for`.
- Laços aninhados
- Validação de dados com laços
  - Incluir um laço para verificar o valor lido.
- Interrupção da execução dos laços
  - Depende da linguagem, algumas possibilidades:
    - \* `break` - interrompe o laço
    - \* `continue` - não executa o final do laço
    - \* `exit` - aborta o laço e o programa!
- Exercícios
- Revisão deste capítulo de Estruturas de Repetição (Laços)

[ ]: