Estrutura de controle repetitiva: `Enquanto`

Patrícia de Siqueira Ramos

UNIFAL-MG, *campus* Varginha

17 de Agosto de 2020

- Imagine que queremos imprimir todas as potências de 2 $(2^{**}0, 2^{**}1, \cdots, 2^{**}10)$ na tela
- Faríamos algo do tipo:

```
Início
    Escreva(2 ** 0)
    Escreva(2 ** 1)
    Escreva(2 ** 2)
    .
    .
    .
    Escreva(2 ** 10)
Fim
```

- Mas, dessa forma seria muito trabalhoso

Estruturas repetitivas

- Quando queremos repetir uma mesma ação várias vezes (ou com poucas modificações) podemos usar a estrutura repetitiva
- As estruturas repetitivas mais utilizadas são:
  - `enquanto` (*while*)
  - `repita` (*repeat*)
  - `para` (*for*)
- Primeiro veremos o `enquanto`: enquanto uma condição permanece verdadeira, as ações são executadas e, quando ela se torna falsa, o comando é abandonado

Sintaxe do Enquanto

```
Enquanto <condição a ser avaliada> faça
    comando 1
    comando 2
    .
    .
    .
FimEnquanto
```

Ex.: Potências de 2 usando `Enquanto`

Para implementar um algoritmo que imprima as potências de 2 (elevando 2 a 0, depois 2 a 1, e assim por diante até 2 elevado a 10) usando o Enquanto seria da seguinte forma:

Ex.: Potências de 2 usando `Enquanto`

Para implementar um algoritmo que imprima as potências de 2 (elevando 2 a 0, depois 2 a 1, e assim por diante até 2 elevado a 10) usando o Enquanto seria da seguinte forma:

- Iniciar uma variável contadora (que eu chamei de i) como 0, pois é a primeira potência a ser usada

Ex.: Potências de 2 usando `Enquanto`

Para implementar um algoritmo que imprima as potências de 2 (elevando 2 a 0, depois 2 a 1, e assim por diante até 2 elevado a 10) usando o Enquanto seria da seguinte forma:

- Iniciar uma variável contadora (que eu chamei de i) como 0, pois é a primeira potência a ser usada
- Quando a estrutura Enquanto começa, uma condição sempre é avaliada e, nesse caso, a condição é que a variável contadora seja menor ou igual a 10

Ex.: Potências de 2 usando `Enquanto`

Para implementar um algoritmo que imprima as potências de 2 (elevando 2 a 0, depois 2 a 1, e assim por diante até 2 elevado a 10) usando o Enquanto seria da seguinte forma:

- Iniciar uma variável contadora (que eu chamei de i) como 0, pois é a primeira potência a ser usada
- Quando a estrutura Enquanto começa, uma condição sempre é avaliada e, nesse caso, a condição é que a variável contadora seja menor ou igual a 10
- Sendo a condição verdadeira, as instruções que estão dentro do Enquanto são executadas:
  - Escrever na tela o valor de $2 * *i$
  - Alterar o valor de i para o próximo

Ex.: Potências de 2 usando `Enquanto`

Para implementar um algoritmo que imprima as potências de 2 (elevando 2 a 0, depois 2 a 1, e assim por diante até 2 elevado a 10) usando o Enquanto seria da seguinte forma:

- Iniciar uma variável contadora (que eu chamei de i) como 0, pois é a primeira potência a ser usada
- Quando a estrutura Enquanto começa, uma condição sempre é avaliada e, nesse caso, a condição é que a variável contadora seja menor ou igual a 10
- Sendo a condição verdadeira, as instruções que estão dentro do Enquanto são executadas:
  - Escrever na tela o valor de $2 * *i$
  - Alterar o valor de i para o próximo
- A condição dentro do Enquanto é avaliada novamente (se for verdadeira, o processo continua, senão, ele termina)

Ex.: Potências de 2 usando `Enquanto`

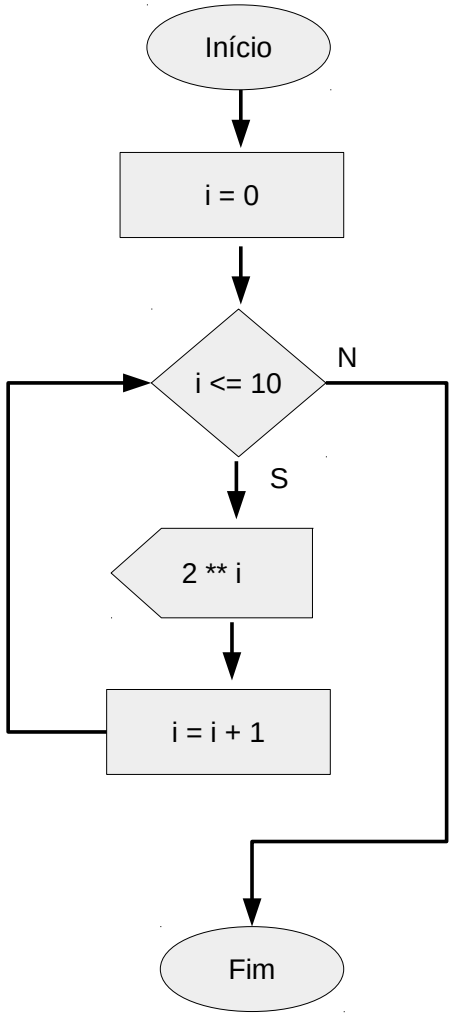
Um exemplo em pseudocódigo do algoritmo seria:

```
Início
   Inteiro: i
   i = 0
   Enquanto i <= 10 faça
      Escreva(2 ** i)
      i = i + 1
   FimEnquanto
Fim
```

Obs.: Como a condição é avaliada antes de entrar no *loop* (laço), o comportamento é parecido com o `Se Então`

Ex.: Potências de 2 usando `Enquanto`

O mesmo algoritmo em fluxograma seria:



Ex.: Potências de 2 usando `Enquanto`

Ao executar esse algoritmo:

- A variável começa valendo 0 ($i = 0$)
- Como a condição é verdadeira ($i <= 10$), as instruções dentro do Enquanto são executadas
  - Na tela aparece 1 ($2 * *0$)
  - i passa a ser 1 ($i = i + 1$)
- A condição dentro do Enquanto é avaliada novamente e como $1 <= 10$ é verdadeira, as instruções dentro do Enquanto são executadas
  - Na tela aparece 2 ($2 * *1$)
  - i passa a ser 2 ($i = i + 1$)
- A condição dentro do Enquanto é avaliada novamente e como $2 <= 10$ é verdadeira, as instruções dentro do Enquanto são executadas
  - Na tela aparece 4 ($2 * *2$)
  - i passa a ser 3 ($i = i + 1$)
- Esse mesmo processo vai sendo repetido até i ser igual a 11:
  - A condição dentro do Enquanto é avaliada novamente e, como $11 <= 10$ é falsa, o algoritmo é finalizado

Exemplo da potência de 2: python

Abaixo a implementação em *python* e como ficaria a execução:

```
[ ]  # exemplo 1
     i = 0
     while i <= 10:
       print(2 ** i)
       i = i + 1
```

```
1
2
4
8
16
32
64
128
256
512
1024
```

Situações a se pensar

a) se a condição for falsa da primeira vez?

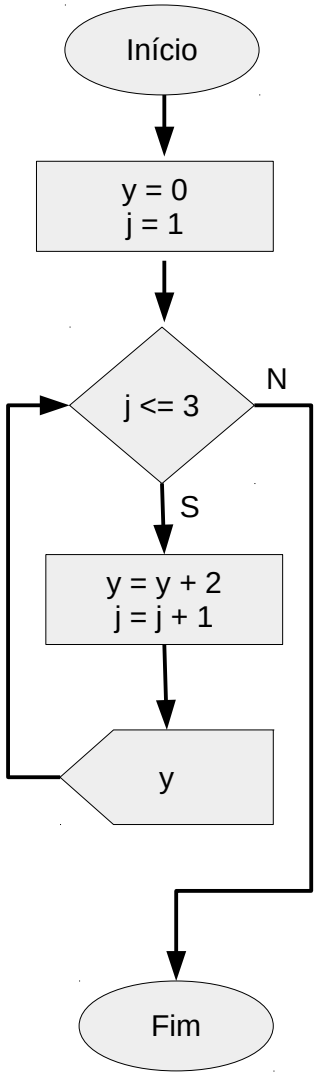
```
i = 0
Enquanto i != 0 faça
  Escreva(i)
  i = i + 1
FimEnquanto
```

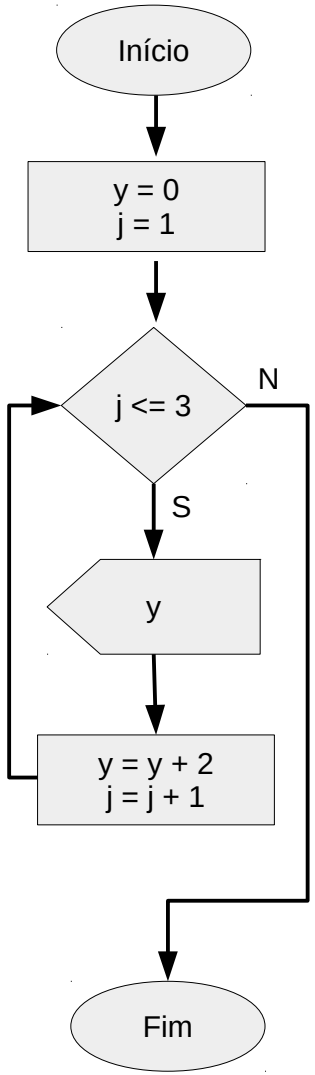
b) se a condição for sempre verdadeira?

```
i = 0
Enquanto i >= 0 faça
    Escreva(i)
    i = i + 1
FimEnquanto
```

Diferentes saídas do Enquanto

Quais serão as saídas dos dois fluxogramas?





Exemplo: python

```
[ ]  # primeiro
     y = 0
     j = 1
     while j <= 3:
         y = y + 2
         j = j + 1
         print(y)
```

```
2
4
6
```

```
# segundo
y = 0
j = 1
while j <= 3:
    print(y)
    y = y + 2
    j = j + 1
```

```
0
2
4
```

O que esse algoritmo faz? Quando ele pára?

```
Início
    Real: z
    Escreva(‘Insira um valor:’)
    Leia(z)
    Enquanto z >= 0 faça
        Escreva(‘Raiz =’, z ** 0.5)
        Escreva(‘Insira um valor:’)
        Leia(z)
    FimEnquanto
Fim
```

Exemplo: python

```python
# recebe números e retorna a raiz enquanto não negativos
z = int(input('Insira um valor: '))
while z >= 0:
    print('raiz:', round(z ** 0.5, 2))
    z = int(input('Insira um valor: '))
```

```
Insira um valor: 3
raiz: 1.73
Insira um valor: 9
raiz: 3.0
Insira um valor: -2
```

Obs.: a função `round` arredonda o número passado como argumento (no exemplo eu quero arredondar o valor da raiz quadrada de z para 2 casas decimais)

Exercício 1

Implemente um algoritmo que faça o seguinte: recebe uma sequência de números terminada em zero informada pelo usuário e retorna a soma dos números. A sequência pode ser de qualquer tamanho.
Por exemplo:
- se o usuário inserir

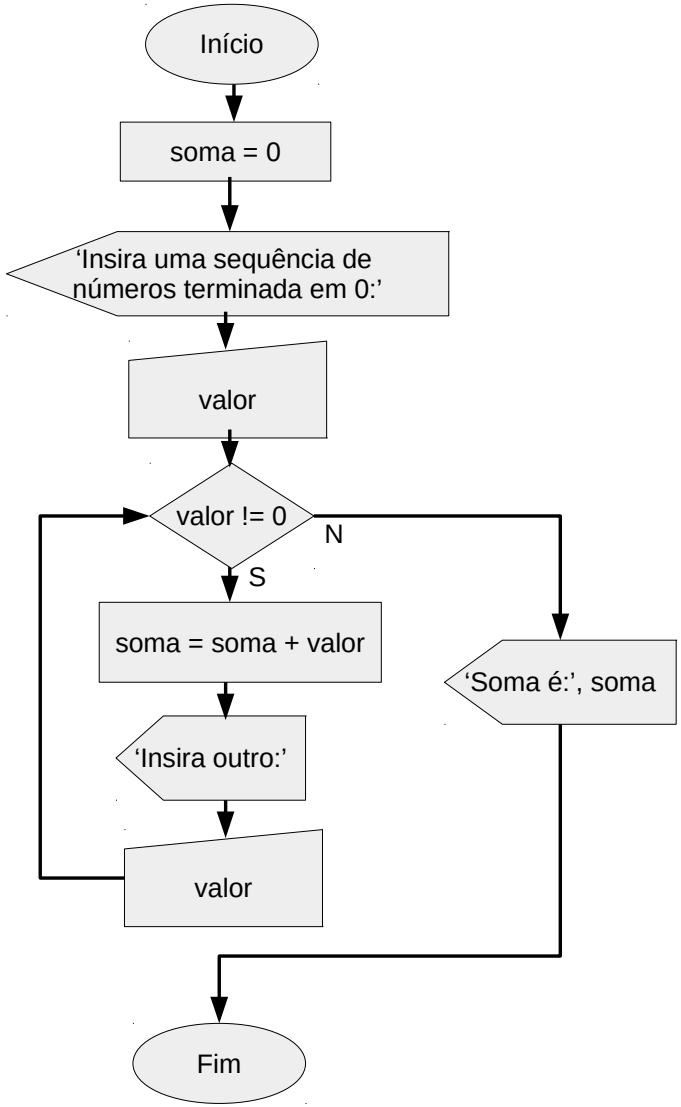
2, 5, 7, -3, 4, 5, 0

o algoritmo deve retornar que a soma é 20
- se o usuário inserir

0

o algoritmo deve retornar 0

Exercício 1: soma de sequência terminada em 0



Exercício 1: python

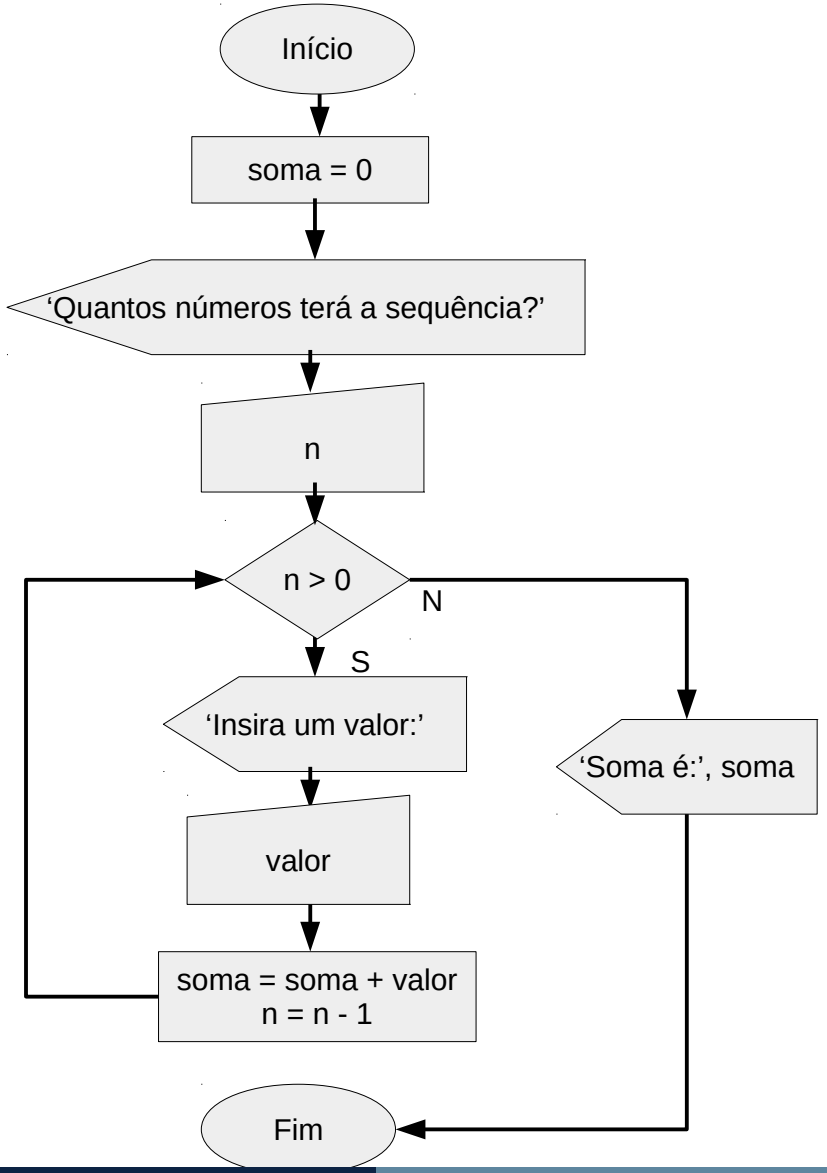
```python
# soma de uma sequência de números terminada em 0
# executar a célula e inserir um número da sequência de cada vez
# na caixa que aparecer abaixo do código e
# pressionar ENTER
print('Insira uma sequência de números terminada em 0')
soma = 0
valor = float(input('Insira um valor: '))
while valor != 0:
    soma = soma + valor
    valor = float(input('Insira um valor: '))
print('A soma é:', soma)
```

```
Insira uma sequência de números terminada em 0
Insira um valor: 3
Insira um valor: -3
Insira um valor: 9
Insira um valor: 0
A soma é: 9.0
```

Exercício 2

Modifique o algoritmo anterior para que o usuário informe, no início, quantos números vai inserir. Depois ele insere os valores (sem o zero no fim) e o algoritmo retorna a soma.

Exercício 2: soma de sequência (n definido)



Exercício 2: python

```python
# exercício 2: o usuário informa quantos números vai inserir
n = int(input('Quantos números vai inserir? '))
soma = 0
while n > 0:
    valor = int(input('Informe o valor a ser somado: '))
    soma = soma + valor
    n = n - 1
print('A soma dos valores digitados é:', soma)
```

```
Quantos números vai inserir? 3
Informe o valor a ser somado: 4
Informe o valor a ser somado: -2
Informe o valor a ser somado: 3
A soma dos valores digitados é: 5
```

Exercício 3

Implemente um algoritmo que faça o seguinte: recebe uma sequência de números terminada em zero informada pelo usuário e retorna o produto dos números, desconsiderando o zero.
Por exemplo:
- se o usuário inserir

```
3, 2, -3, 0
```

o algoritmo deve retornar que o produto é -18
- se o usuário inserir

```
0
```

o algoritmo deve retornar 0

Exercício 3: produto de sequência terminada em 0

```
Início
   Real: valor, produto
   Escreva(‘Insira uma sequência terminada por 0:’)
   Leia(valor)
   Se valor == 0 Então
      produto = 0
   Senão
      produto = 1
      Enquanto valor != 0 faça
         produto = produto * valor
         Escreva(‘Insira um valor:’)
         Leia(valor)
      FimEnquanto
   FimSe
   Escreva(‘O produto é’, produto)
Fim
```

Exercício 3: python

```
[ ] # exercício 3: produto - corrigindo o erro
    print('Digite uma sequência de valores terminada por 0')
    valor = float(input('Informe o valor a ser multiplicado: '))
    if valor == 0:
        produto = 0
    else:
        produto = 1
        while valor != 0:
            produto = produto * valor
            valor = int(input('Informe o valor a ser multiplicado: '))
    print('O produto dos valores digitados é:', produto)
```

```
Digite uma sequência de valores terminada por 0
Informe o valor a ser multiplicado: 3
Informe o valor a ser multiplicado: 4
Informe o valor a ser multiplicado: -2
Informe o valor a ser multiplicado: 0
O produto dos valores digitados é: -24.0
```

Desafio

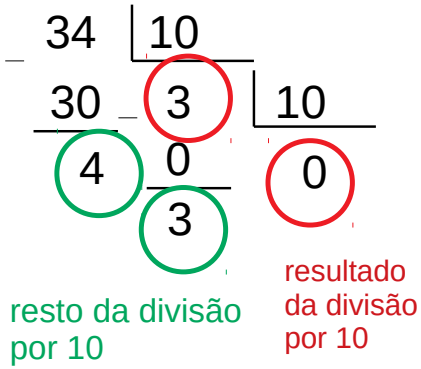
Usando a estrutura `Enquanto`, somar os dígitos de um número inteiro inserido pelo usuário. Por exemplo: se o usuário inserir 25332, o algoritmo deve retornar 15, que é a soma dos dígitos $(2 + 5 + 3 + 3 + 2)$.

Desafio

- A chave para resolver essa questão é pensar na divisão por 10
- Por exemplo: pense no número 34

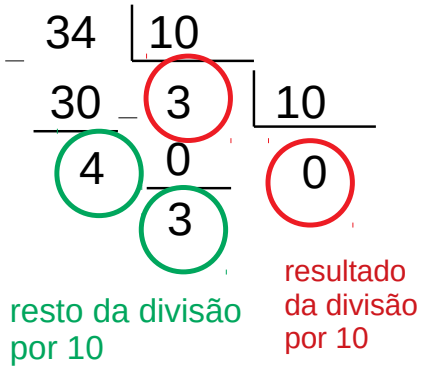
Desafio

- A chave para resolver essa questão é pensar na divisão por 10
- Por exemplo: pense no número 34



Desafio

- A chave para resolver essa questão é pensar na divisão por 10
- Por exemplo: pense no número 34



- a divisão inteira de 34 por 10 é 3
- o resto da divisão de 34 por 10 é 4
- a divisão inteira de 3 por 10 é 0
- o resto da divisão de 3 por 10 é 3
- 3 e 4 são os dígitos do número e devem ser somados

Desafio

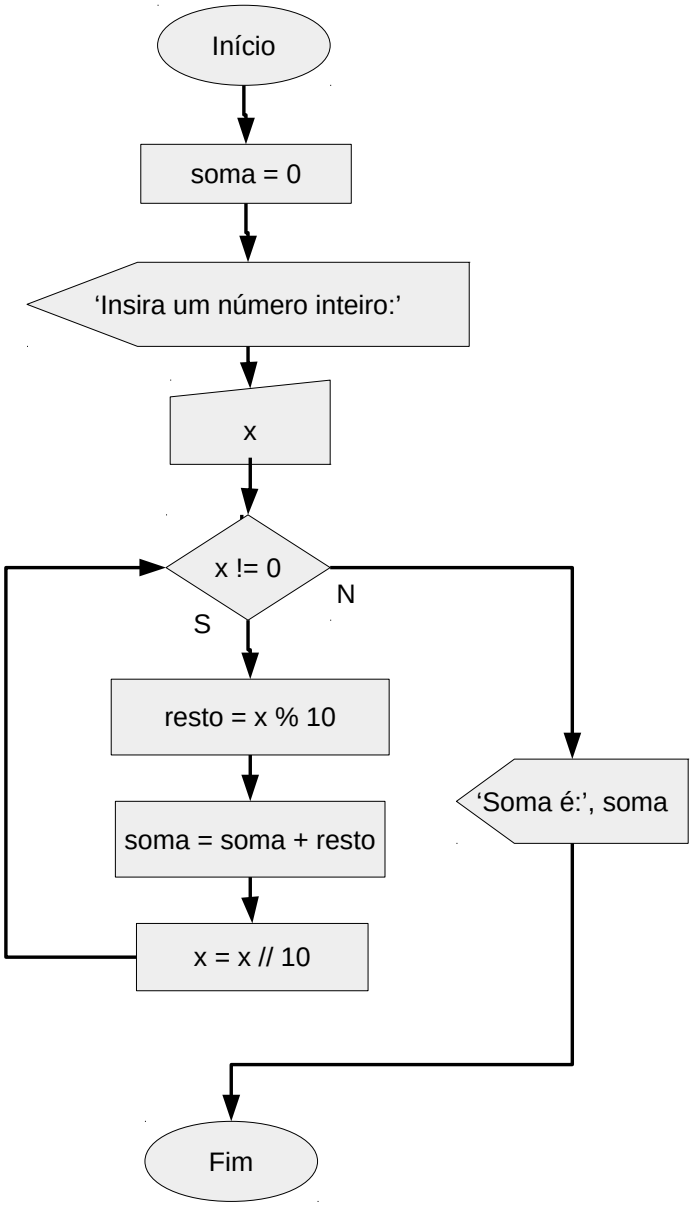
- agora pense no número 347

Dígitos: 3, 4, 7

Desafio

- Assim, para resolver o problema é necessário, a cada repetição, verificar se o resultado da divisão inteira do número por 10 é diferente de 0
- Quando esse resultado for 0, quer dizer que o número tem apenas um dígito e a soma já deve ser retornada
- A seguir, um exemplo de algoritmo que resolve o problema

Desafio: soma dos dígitos de um número



Desafio

- Um exemplo de execução do algoritmo para $x = 347$

soma = 0 7 11 14

x = 347 34 3 0

resto = 7 4 3

Desafio: python

```
[ ]  x = int(input('Digite um número inteiro: '))
     soma = 0
     while x != 0:
         resto = x % 10 # resto da divisão
         soma = soma + resto
         x = x // 10 # divisão inteira
     print(soma)
```

```
Digite um número inteiro: 23456
20
```