



Algoritmos e Programação de Computadores

Comandos Repetitivos: while e for

Agenda

- Comando `while`
- Comando `for`
- Variável acumuladora
- Comando `continue` **and** `break`

Comandos Repetitivos*

- Até agora vimos como escrever programas capazes de executar comandos de **forma linear**, e, se necessário, tomar decisões com relação a executar ou não um bloco de comandos.
- Entretanto, eventualmente faz-se necessário executar um bloco de comandos várias vezes para obter o resultado esperado.

* Comandos repetitivos, iterativos, laços, loops, ...

Comandos Repetitivos

- Programa que imprime todos os números inteiros de 1 a 4.
- Será que dá pra fazer com o que já sabemos?

Comandos Repetitivos

- Programa que imprime todos os números inteiros de 1 a 4.
- Será que dá pra fazer com o que já sabemos?

```
# Imprime todos os números inteiros de 1 a 4  
print(1)  
print(2)  
print(3)  
print(4)
```

Comandos Repetitivos

- Programa que imprime todos os números inteiros de 1 a 100.

Comandos Repetitivos

- Programa que imprime todos os números inteiros de 1 a 100.

```
# Imprime todos os números inteiros de 1 a 100  
print(1)  
print(2)  
print(3)  
print(4)  
# repete 95 vezes a linha acima  
print(100)
```

Comando while

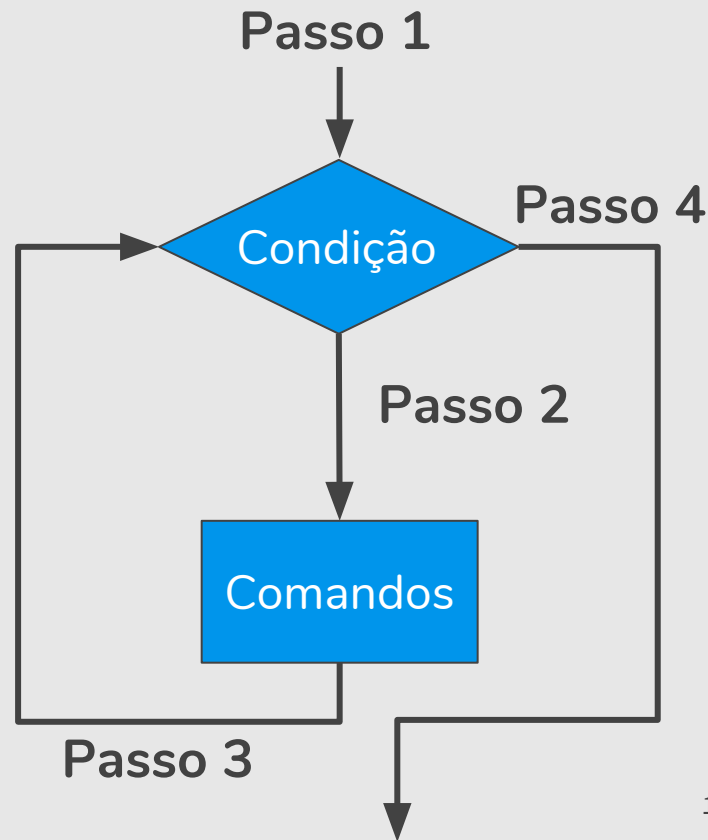
Comando `while`

- Executa um bloco de comando(s) enquanto a condição é verdadeira (`True`).

```
while condicao:  
    comando(s)
```

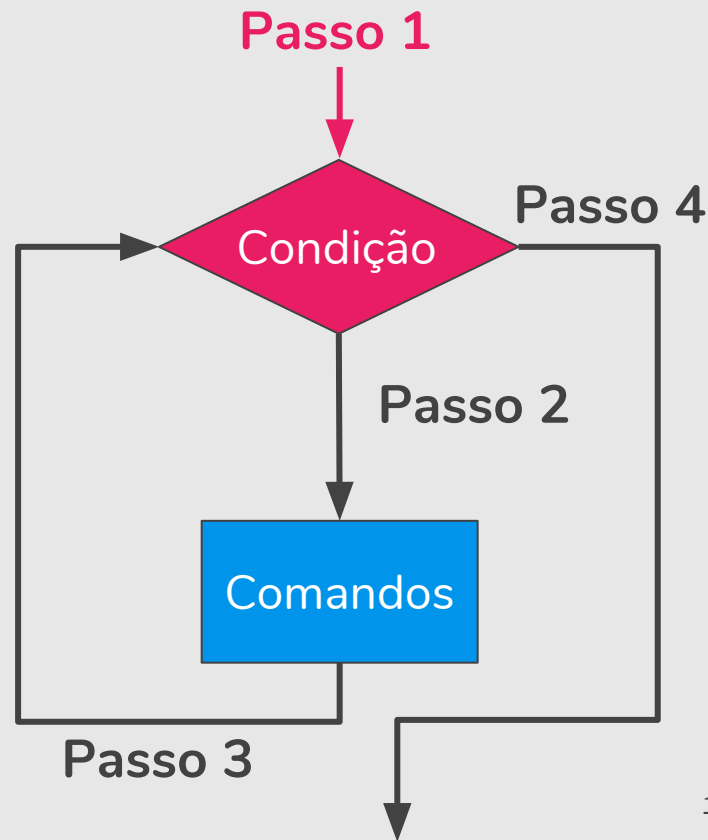
Comando `while`

- **Passo 1:** Testa condição.
 - Se condição for verdadeira, vai para o **Passo 2**
 - Senão, vai para **Passo 4**
- **Passo 2:** Executa comandos
- **Passo 3:** Volta para **Passo 1**



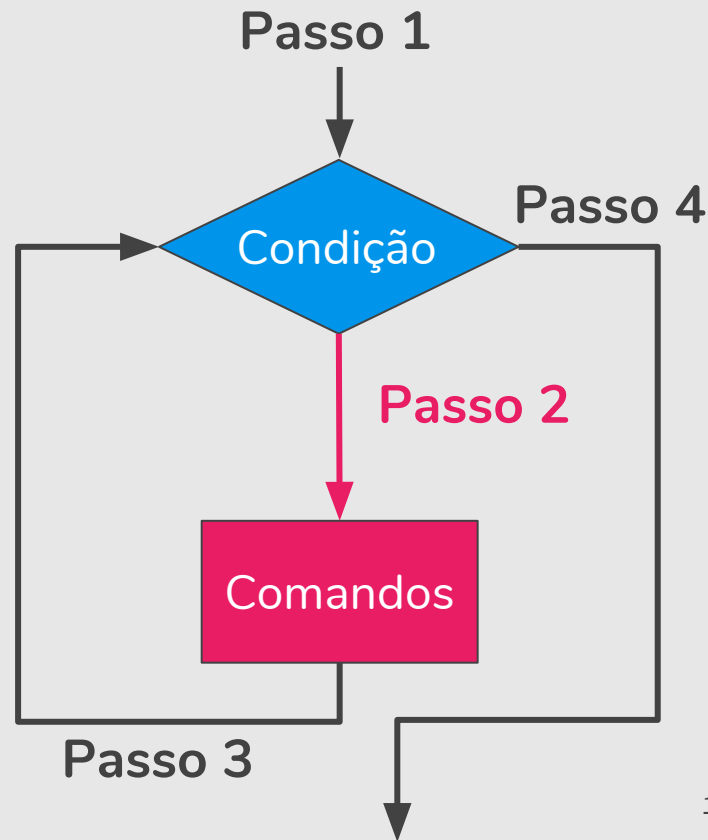
Comando while

- **Passo 1:** Testa condição.
 - Se condição for verdadeira, vai para o **Passo 2**
 - Senão, vai para **Passo 4**
- **Passo 2:** Executa comandos
- **Passo 3:** Volta para **Passo 1**



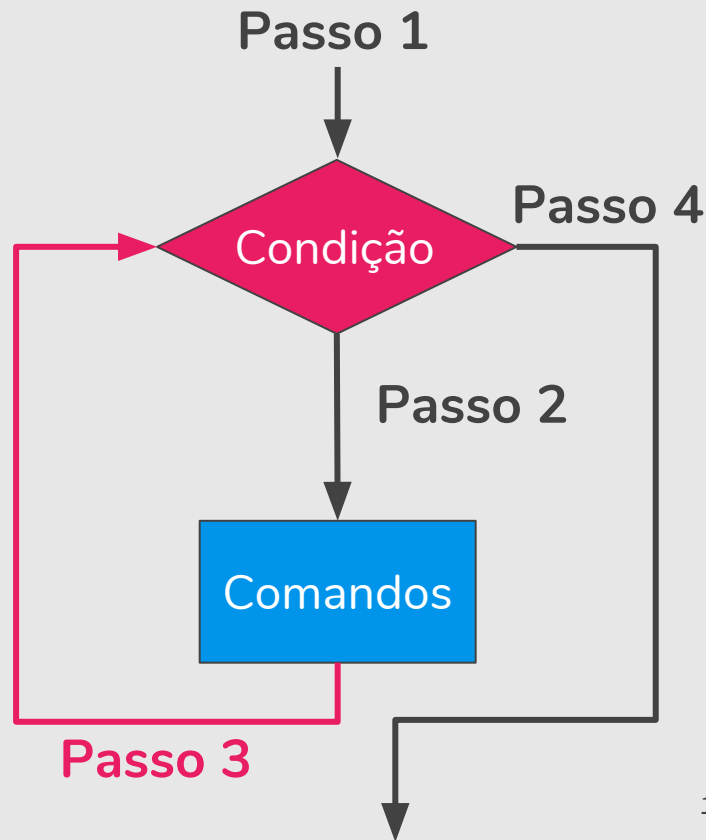
Comando while

- **Passo 1:** Testa condição.
 - Se condição for verdadeira, vai para o **Passo 2**
 - Senão, vai para **Passo 4**
- **Passo 2:** Executa comandos
- **Passo 3:** Volta para **Passo 1**



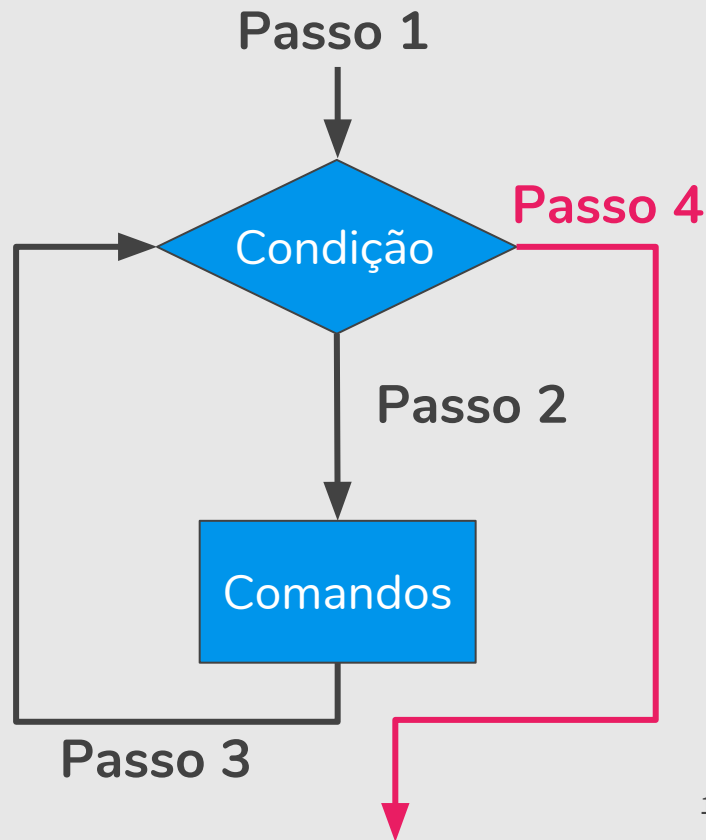
Comando while

- **Passo 1:** Testa condição.
 - Se condição for verdadeira, vai para o **Passo 2**
 - Senão, vai para **Passo 4**
- **Passo 2:** Executa comandos
- **Passo 3:** Volta para **Passo 1**



Comando while

- **Passo 1:** Testa condição.
 - Se condição for verdadeira, vai para o **Passo 2**
 - Senão, vai para **Passo 4**
- **Passo 2:** Executa comandos
- **Passo 3:** Volta para **Passo 1**



Comando while

- Programa que imprime todos os números de 1 a 100.

```
# Imprime todos os números de 1 a 100  
numero = 1  
while numero <= 100:  
    print(numero)  
    numero = numero + 1
```

Comando `while`

- Programa que imprime os n primeiros números.

```
# Imprime os n primeiros números
n = int(input("Digite um número: "))
numero = 1
while numero <= n:
    print(numero)
    numero = numero + 1
```


Comando `while`

- O que acontece se a condição no comando `while` for falsa na primeira vez?

```
while a != a:  
    a = a + 1
```

Comando `while`

- O que acontece se a condição no comando `while` for falsa na primeira vez? **Ele nunca entrar na repetição (no laço).**

```
while a != a:  
    a = a + 1
```

Comando `while`

- O que acontece se a condição no comando `while` for **sempre** verdadeira?

```
while a == a:  
    a = a + 1
```

Comando `while`

- O que acontece se a condição no comando `while` for **sempre** verdadeira? **Ele entra na repetição e nunca sai (laço infinito).**

```
while a == a:  
    a = a + 1
```

Comando `while-else`

- Ao final do `while` podemos utilizar a instrução `else`.

```
while condicao:  
    comando(s)  
else:  
    comando(s)
```

Comando while-else

- Programa que imprime os n primeiros números.

```
# Imprime os n primeiros números
n = int(input("Digite um número: "))
numero = 1
while numero <= n:
    print(numero)
    numero = numero + 1
else:
    print("Fim.")
```

Comando while-else

- Programa que imprime os n primeiros números.

```
# Imprime os n primeiros números
n = int(input("Digite um número: "))
numero = 1
while numero <= n:
    print(numero)
    numero = numero + 1
else:
    print("Fim.")
```

Atenção: Nem sempre faz sentido ter o else.

Comando while-else

- Programa que imprime os n primeiros números.

```
# Imprime os n primeiros ...
n = int(input("Digite um número: "))
numero = 1
while numero <= n:
    print(numero)
    numero = numero + 1
else:
    print("Fim.")
```

```
# Imprime os n primeiros ...
n = int(input("Digite um número: "))
numero = 1
while numero <= n:
    print(numero)
    numero = numero + 1
print("Fim.")
```


Listas

Listas (Breve Introdução)

- Uma lista em Python é uma estrutura que armazena vários dados, que podem ser de um mesmo tipo ou não.
- Uma lista é criada como a construção: $[\text{dado}_1, \text{dado}_2, \dots, \text{dado}_n]$

```
lista1 = [10, 20, 30, 40]  
lista2 = ["programação", "mc102", "python"]  
lista3 = ["oi", 2.0, 5, [10, 20]]
```

Listas (Breve Introdução)

- O acesso a um dado específico da lista ocorre por indicação do seu índice.

```
lista3 = ["oi", 2.0, 5, [10, 20]]
print(lista3[1])    # O índice do primeiro elemento é 0.
2.0
print(lista3[2])
5
print(lista3[3])
[10, 20]
print(lista3[4])
IndexError: list index out of range
```

Comando for

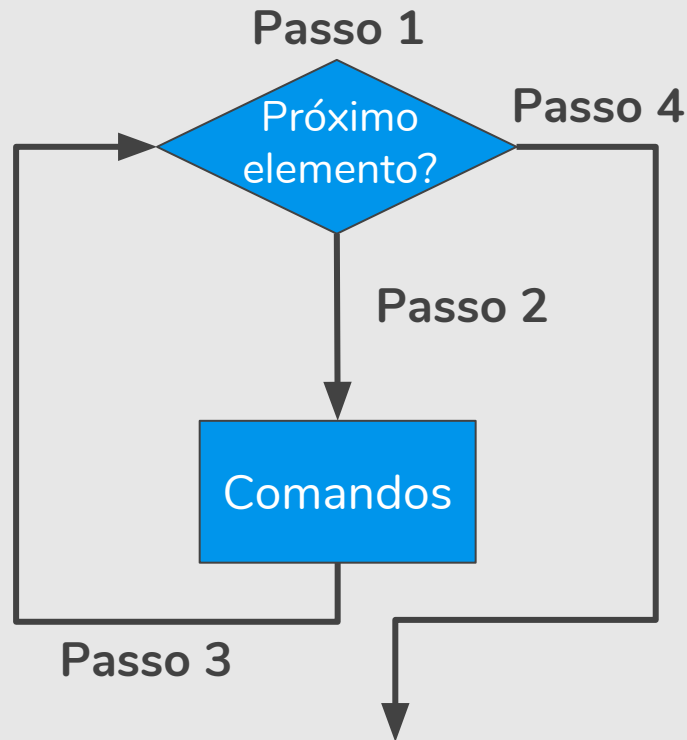
Comando `for`

- É a estrutura de repetição mais usada no Python.
- Para cada elemento da lista, em ordem de ocorrência, é atribuído este elemento à variável e então é executado o(s) comando(s).

```
for variável in lista:  
    comando(s)
```

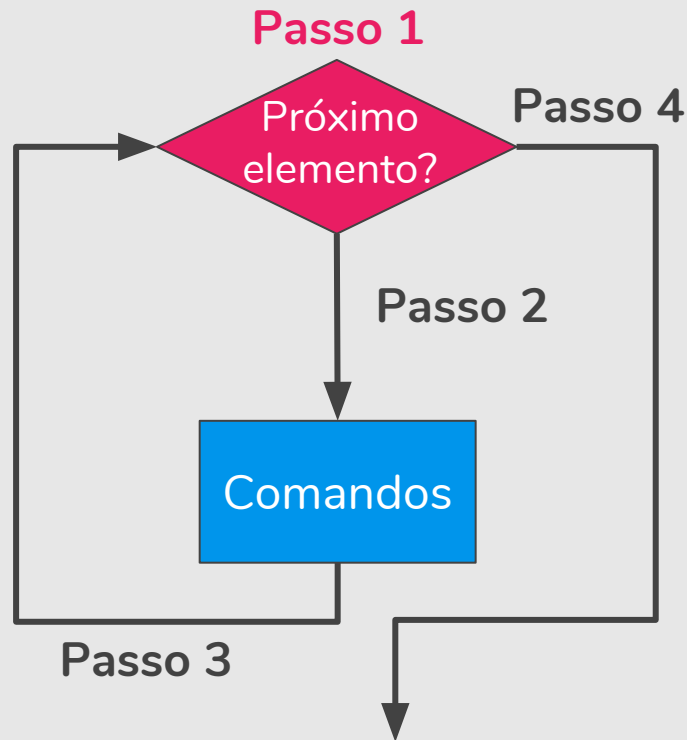
Comando `for`

- **Passo 1:** Verifica se percorreu toda a lista.
 - Se não percorreu, atribui-se o próximo elemento da lista para a variável.
 - Se percorreu, vai para **Passo 4**
- **Passo 2:** Executa comandos
- **Passo 3:** Volta para **Passo 1**



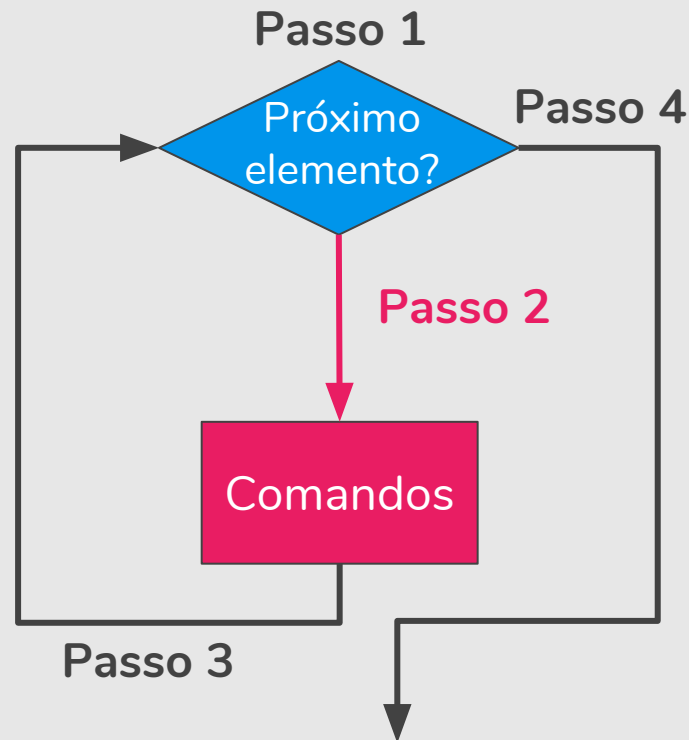
Comando `for`

- **Passo 1:** Verifica se percorreu toda a lista.
 - Se não percorreu, atribui-se o próximo elemento da lista para a variável.
 - Se percorreu, vai para **Passo 4**
- **Passo 2:** Executa comandos
- **Passo 3:** Volta para **Passo 1**



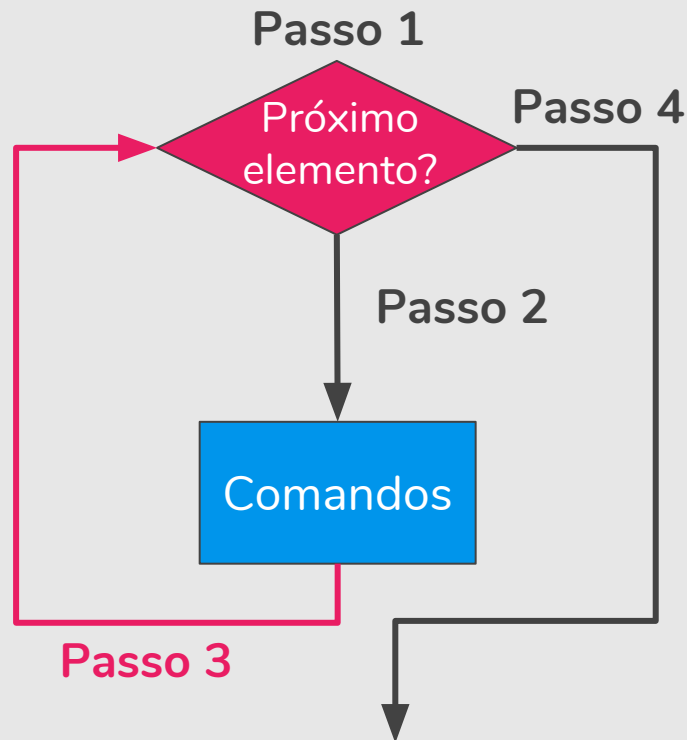
Comando `for`

- **Passo 1:** Verifica se percorreu toda a lista.
 - Se não percorreu, atribui-se o próximo elemento da lista para a variável.
 - Se percorreu, vai para **Passo 4**
- **Passo 2:** Executa comandos
- **Passo 3:** Volta para **Passo 1**



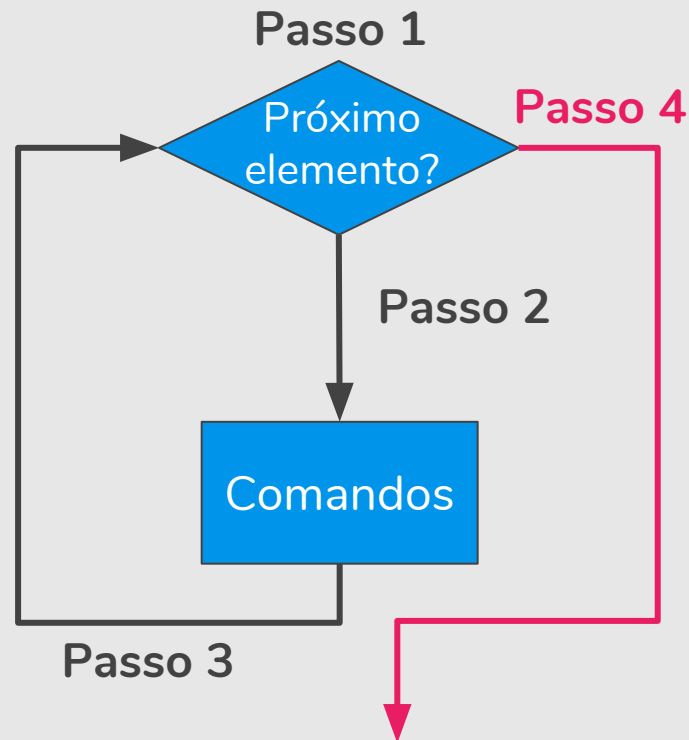
Comando `for`

- **Passo 1:** Verifica se percorreu toda a lista.
 - Se não percorreu, atribui-se o próximo elemento da lista para a variável.
 - Se percorreu, vai para **Passo 4**
- **Passo 2:** Executa comandos
- **Passo 3:** Volta para **Passo 1**



Comando `for`

- **Passo 1:** Verifica se percorreu toda a lista.
 - Se não percorreu, atribui-se o próximo elemento da lista para a variável.
 - Se percorreu, vai para **Passo 4**
- **Passo 2:** Executa comandos
- **Passo 3:** Volta para **Passo 1**



Comando `for`

- Programa que imprime todos os números de uma lista.

```
# Imprime todos os números de uma lista  
lista_numeros = [1, 2, 3, 4, 5]  
for numero in lista_numeros:  
    print(numero)
```

Comando `for`

- Programa que imprime todos os números de uma lista.

```
# Imprime todos os números de uma lista  
lista_numeros = [1, 2, 3, 4, 5]  
for numero in lista_numeros:  
    print(numero)
```

```
1  
2  
3  
4  
5
```

Comando `for`

- Programa que imprime todos os números de 1 a 100.

A Função `range`

- É comum fazermos um laço `for` iterar sobre valores numéricos.
- Em Python, a função `range(n)` gera uma lista com valores de 0 até $n-1$.

A Função `range`

- É comum fazermos um laço `for` iterar sobre valores numéricos.
- Em Python, a função `range(n)` gera uma lista com valores de 0 até $n-1$.
- Programa que imprime todos os números de 0 a 9.

```
# Imprime todos os números de 0 a 9
for numero in range(10):
    print(numero)
```

A Função `range`

- Podemos especificar um intervalo de valores na função `range(n)`
 - `range(inicio, fim)`: gera-se números de `inicio` até `fim-1`.
- Programa que imprime todos os números de 5 a 9.

```
# Imprime todos os números de 5 a 9
for numero in range(5,10):
    print(numero)
```


A Função range

- Programa que imprime todos os números de 1 a 100.

```
# Imprime todos os números de 1 a 100  
for numero in range(1,101):  
    print(numero)
```

A Função `range`

- Podemos especificar um passo a ser considerado no intervalo de valores na função `range(n)`
 - `range(inicio, fim, passo)`: gera-se números de `inicio` com incremento de `passo` até `fim-1`.

A Função range

- Programa que imprime todos os números pares entre 0 e 13.

```
# Imprime todos os números pares entre 0 e 13  
for numero in range(0,13,2):  
    print(numero)
```

A Função range

- Programa que imprime todos os números pares entre 0 e 13.

```
# Imprime todos os números pares entre 0 e 13  
for numero in range(0,13,2):  
    print(numero)
```

```
0  
2  
4  
6  
8  
10  
12
```

while e for

- Programa que imprime os n primeiros números.

```
# Imprime os n primeiros números
n = int(input("Digite um número: "))
numero = 1
while numero <= n:
    print(numero)
    numero = numero + 1
```

```
# Imprime os n primeiros números
n = int(input("Digite um número: "))
for numero in range(1, n+1):
    print(numero)
```

while **ou** for?

- Use um laço `for`, se você souber, antes de iniciar o laço, o número máximo de vezes que você precisará executar o corpo do laço.
- Por exemplo, se você estiver percorrendo uma lista de elementos, você sabe que o número máximo de iterações do laço que você pode precisar é “todos os elementos da lista”.

while **ou** for?

- Use um laço `while` se você precisa repetir alguma computação até que alguma condição seja atendida, e você não pode calcular antecipadamente quando isso acontecerá.
 - `for` : “iteração definida”
 - `while` : “iteração indefinida”, não temos certeza de quantas iterações precisamos nem podemos estabelecer um limite superior.

Jogo de Adivinhação

```
import random # módulo random
numero = random.randrange(1, 101) # número entre 1 e 100

palpites = 0
meu_palpite = int(input("Adivinhe meu número entre 1 e 100: "))

while meu_palpite != numero:
    palpites = palpites + 1
    if meu_palpite > numero:
        print(meu_palpite, "está acima.")
    elif meu_palpite < numero:
        print(meu_palpite, "está abaixo.")
    meu_palpite = int(input("tente novamente: "))
print("\nÓtimo, você acertou em", palpites, "tentativas!")
```


Variável Acumuladora

Variável Acumuladora

- Vamos ver alguns exemplos de problemas que são resolvidos utilizando laços.
- Há alguns padrões de solução que são bem conhecidos, e são úteis em diversas situações.
- O primeiro padrão deles é o uso de uma “variável acumuladora”.

Ler um inteiro positivo n , em seguida ler n números do teclado e apresentar a soma destes.

Soma de Números

- Como n não é definido a priori, não podemos criar n variáveis e depois somá-las.
- A ideia é criar uma variável acumuladora que a cada iteração de um laço **acumula** a soma de todos os números lidos até então.

```
acumuladora = 0
repita n vezes
    leia um número aux
    acumuladora = acumuladora + aux
```

Soma de Números

- Programa que soma n números.

```
# Soma n números
n = int(input("Digite o valor de n: "))
acumuladora = 0
for numero in range(n):
    aux = int(input())
    acumuladora = acumuladora + aux # Acumula a soma
print("A soma é:", acumuladora)
```

Jogo de Adivinhação

```
import random # módulo random
numero = random.randrange(1, 101) # número entre 1 e 100

palpites = 0
meu_palpite = int(input("Adivinhe meu número entre 1 e 100: "))

while meu_palpite != numero:
    palpites = palpites + 1
    if meu_palpite > numero:
        print(meu_palpite, "está acima.")
    elif meu_palpite < numero:
        print(meu_palpite, "está abaixo.")
    meu_palpite = int(input("tente novamente: "))
print("\nÓtimo, você acertou em", palpites, "tentativas!")
```

Laços e os comandos break e continue

Laços e o Comando `break`

- O comando `break` faz com que a execução de um laço seja terminada, passando a execução para o próximo comando depois do final do laço.

```
while condicao:  
    comando(s)  
    break  
comando(s)
```

```
for variável in lista:  
    comando(s)  
    break  
comando(s)
```

Laços e o Comando `break`

- O que será impresso?

```
for numero in range(1,11):  
    if (numero >= 5):  
        break  
    print(numero)  
print("Terminou o laço.")
```

```
1  
2  
3  
4  
"Terminou o laço."
```


Laços e o Comando `continue`

- O comando `continue` faz com que a execução de um laço seja alterada para o final do laço.

```
numero = 1
while numero <= 10:
    if (numero == 5):
        numero = numero + 1
        continue
    print(numero)
    numero = numero + 1
print("Terminou o laço.")
```

- O que será impresso?

Laços e o Comando `continue`

- O comando `continue` faz com que a execução de um laço seja alterada para o final do laço.

```
numero = 1
while numero <= 10:
    if (numero == 5):
        numero = numero + 1
        continue
    print(numero)
    numero = numero + 1
print("Terminou o laço.")
```

1
2
3
4
6
7
8
9
10

"Terminou o laço."

- O que será impresso?

Exercícios

1. Faça um programa que lê um número inteiro positivo n e imprima os valores entre 2 e n , que são divisores de n .

Exercícios

1. Faça um programa que lê um número inteiro positivo n e imprima os valores entre 2 e n , que são divisores de n .
2. Repita o Jogo de Adivinhação dando a opção do jogador de desistir, por exemplo, escolhendo o número 0.

Exercício 1: Usando `for`

Faça um programa que lê um número inteiro positivo n e imprima os valores entre 2 e n , que são divisores de n .

```
n = int(input("Digite um número inteiro positivo: "))

for numero in range(2, n+1):
    if (n % numero == 0): # se n é divisível por numero
        print(numero, end=" ")
```

Exercício 1: Usando `while`

Faça um programa que lê um número inteiro positivo n e imprima os valores entre 2 e n , que são divisores de n .

```
n = int(input("Digite um número inteiro positivo: "))

numero = 2
while numero <= n:
    if (n % numero == 0): # se n é divisível por numero
        print(numero, end=" ")
    numero = numero + 1
```

Referências

- Os slides dessa aula foram baseados no material de MC102 do Prof. Eduardo Xavier (IC/Unicamp)
- Comandos repetitivos
 - <https://wiki.python.org.br/EstruturaDeRepeticao>
 - <https://panda.ime.usp.br/pensepy/static/pensepy/07-Iteracao/maisiteracao.html#o-comando-while>
 - <https://runestone.academy/runestone/static/thinkcspy/MoreAboutIteration/toctree.html>