

# Revisão de Python

Python é uma linguagem de programação de alto nível, interpretada, orientada a objetos e de tipagem dinâmica. É conhecida por sua sintaxe simples e legibilidade.

# Histórico

- **Guido Van Rossum**, criou o Python. Ele começou em 1989 no Centrum Wiskunde & Informatica (CWI), inicialmente como um projeto de hobby para se manter ocupado durante o **Natal**.
- O nome da linguagem foi inspirado no programa de TV da BBC "**Monty Python's Flying Circus**", porque Guido Van Rossum era um grande fã do programa.



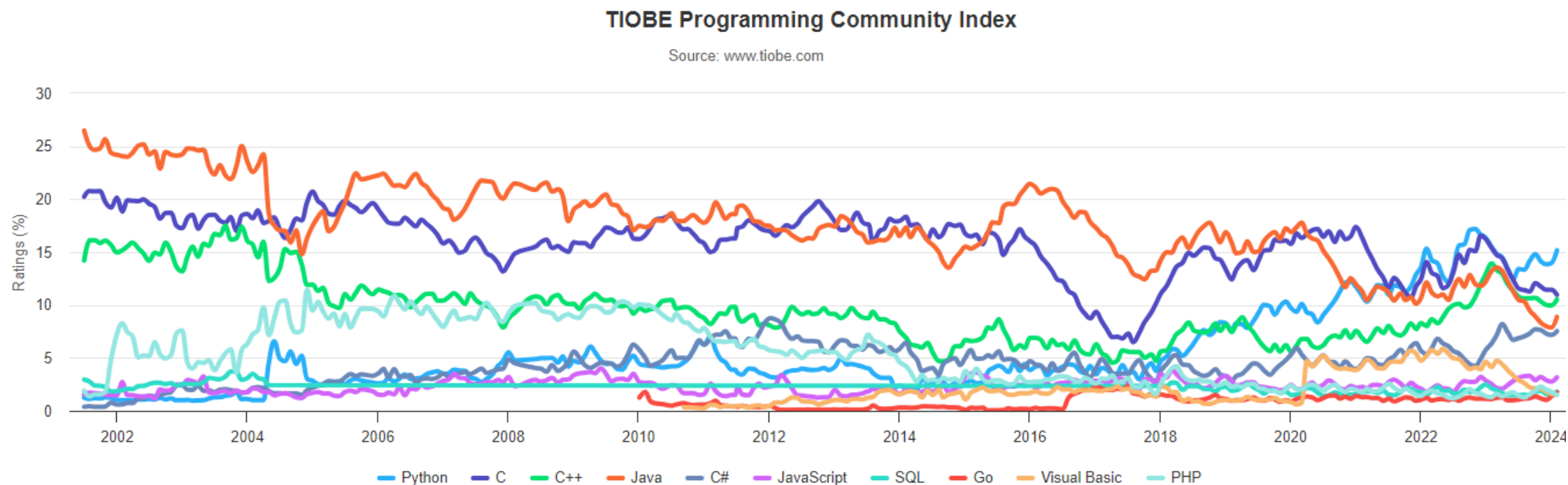
## Principais Marcos

- Primeira versão do código Python (versão 0.9.0) foi publicada em **1991**.
- O Python 1.0 foi lançado em **1994** com novas funções para processar facilmente uma lista de dados, como mapear, filtrar e reduzir.
- O Python 2.0 foi lançado em **16 de outubro de 2000**, com novos recursos úteis para programadores, como suporte para caracteres Unicode e um modo mais rápido de percorrer uma lista.
- Em **3 de dezembro de 2008**, foi lançado o Python 3.0.

fonte

# Popularidade e Uso

- Python é uma das linguagens de programação mais populares do mundo, conhecida por sua sintaxe simples e legibilidade.



fonte

# Características

- **Uma linguagem interpretada:** Executa diretamente o código linha por linha.
- **Uma linguagem fácil de usar:** O Python usa palavras semelhantes às do inglês. Esconde a complexidade de tarefas de baixo nível, como gerenciamento de memória e arquitetura de computadores.
- **Uma linguagem com tipos dinâmicos:** Os programadores não precisam declarar tipos de variáveis ao escrever o código, porque o Python os determina no tempo de execução.
- **Uma linguagem orientada a objetos:** O Python considera tudo como um objeto, mas também aceita outros tipos de programação, como estruturada e funcional.
- **Uma vasta disponibilidade de bibliotecas:** O Python tem uma grande comunidade de desenvolvedores que contribuem com bibliotecas e frameworks para ajudar a resolver problemas comuns.+

# Bibliotecas Python

- **NumPy:** Biblioteca para computação numérica, com suporte para arrays e matrizes multidimensionais.
- **Pandas:** Biblioteca para manipulação e análise de dados, com suporte para estruturas de dados como DataFrames e Series.
- **Scikit-learn:** Biblioteca para aprendizado de máquina, com suporte para algoritmos de classificação, regressão e agrupamento.
- **Matplotlib, Seaborn, Plotly:** Biblioteca para criação de visualizações estáticas, como gráficos de linha, barras e dispersão.
- **TensorFlow, Keras:** Biblioteca para aprendizado de máquina e aprendizado profundo, com suporte para construção e treinamento de modelos de redes neurais.
- **muito mais...**

# Frameworks Python

Um framework é uma estrutura de suporte para o desenvolvimento de software. Ele fornece uma base para a criação de aplicativos e oferece uma série de ferramentas e bibliotecas para facilitar o desenvolvimento.

- **Django, Flask, Streamlit:** Framework para desenvolvimento de aplicativos da web, com suporte para criação de sites e APIs.
- **PyTorch:** Framework para aprendizado de máquina e aprendizado profundo, com suporte para construção e treinamento de modelos de redes neurais.
- **Dash:** Framework para criação de aplicativos da web interativos, com suporte para visualizações de dados e painéis de controle.
- **muito mais...**





## Principais Elementos da Linguagem

- **Saída de Dados:** A função `print()` é usada para exibir dados na tela.
- **Entrada de Dados:** A função `input()` é usada para receber dados do usuário.
- **Variáveis:** São usadas para armazenar dados em memória.
- **Operadores:** São usados para realizar operações em variáveis e valores.
- **Estruturas de Controle:** São usadas para controlar o fluxo de execução do programa.
- **Funções:** São usadas para agrupar um conjunto de instruções em um bloco reutilizável.

## Outros Elementos da Linguagem

- **Coleções de Dados:** São usadas para armazenar múltiplos valores em uma única variável.
- **Manipulação de Arquivos:** É usado para ler e escrever dados em arquivos.
- **Orientação a Objetos:** É usado para criar e manipular objetos em Python.
- **Tratamento de Exceções:** É usado para lidar com erros e exceções em Python.
- **Módulos e Pacotes:** São usados para organizar e reutilizar código em Python.
- **Bibliotecas e Frameworks:** São usados para estender as funcionalidades do Python.

## Saída de Dados

Saída de dados é a forma como um programa exibe informações para o usuário.

Programa em Python:

```
print("Olá, Mundo!")
```

Resultado:

```
Olá, Mundo!
```

No Colab, o último valor de uma célula é exibido automaticamente.

```
x = 10  
x
```

Resultado:

10

## Opções úteis da função `print()`

- **Separador:** O argumento `sep` é usado para definir o separador entre os itens.
- **Final:** O argumento `end` é usado para definir o final da saída.

```
print("Olá", "Mundo", sep=", ", end="!\n")
```

Resultado:

```
Olá, Mundo!
```

## Variáveis

Variáveis são usadas para armazenar dados em memória.

Programa em Python:

```
nome = "Albert"  
idade = 30  
altura = 1.75  
print(nome, idade, altura)
```

Resultado:

```
Albert 30 1.75
```

## Tipos de Dados

- Inteiros: `int`
- Números de Ponto Flutuante: `float`
- Números Complexos: `complex`
- Booleanos: `bool`
- Cadeias de Caracteres: `str`
- Listas: `list`
- Tuplas: `tuple`
- Conjuntos: `set`
- Dicionários: `dict`

## Literais

- Inteiros: `10` , `100` , `1000`
- Números de Ponto Flutuante: `3.14` , `2.718`
  - Notação Científica: `1e3` , `2.5e-4`
- Números Complexos: `3 + 4j` , `5 - 6j`
- Booleanos: `True` , `False`
- Cadeias de Caracteres: `'Olá, Mundo!'` , `"Python"`
- Listas: `[1, 2, 3]` , `['a', 'b', 'c']`
- Tuplas: `(1, 2, 3)` , `('a', 'b', 'c')`
- Conjuntos: `{1, 2, 3}` , `['a', 'b', 'c']`
- Dicionários: `{'a': 1, 'b': 2, 'c': 3}`



## Características das Variáveis

- **Nomes de variáveis:** Podem conter letras, números e sublinhados, mas não podem começar com um número.
- **Tipos de variáveis:** O Python é uma linguagem de tipagem dinâmica, o que significa que o tipo de uma variável é determinado no tempo de execução.
- **Atribuição de variáveis:** É feita usando o operador de atribuição `=`.
- **Convenções de nomenclatura:** As variáveis seguem convenções de nomenclatura, como `snake_case` para nomes de variáveis e `CamelCase` para nomes de classes.
- **Palavras-chave reservadas:** Existem palavras-chave reservadas que não podem ser usadas como nomes de variáveis, como `if`, `else`, `for`, `while`, `def`, `class`, etc.
- **Escopo de variáveis:** As variáveis têm escopo local ou global, dependendo de onde são definidas.

## Entrada de Dados

Entrada de dados é a forma como um programa recebe informações do usuário.

Programa em Python:

```
nome = input("Digite seu nome: ")  
print("Olá,", nome)
```

Resultado:

```
Digite seu nome: Albert  
Olá, Albert
```

## Entrada de Valores Numéricos

A função `input()` retorna uma string, que pode ser convertida em um número usando as funções `int()` e `float()`.

Programa em Python:

```
idade = int(input("Digite sua idade: "))  
altura = float(input("Digite sua altura: "))  
print(idade, altura)
```

Resultado:

```
Digite sua idade: 30  
Digite sua altura: 1.75  
30 1.75
```

## Operadores Aritméticos

- Adição: `+`
- Subtração: `-`
- Multiplicação: `*`
- Divisão: `/`
- Divisão Inteira: `//`
- Resto da Divisão: `%`
- Exponenciação: `**`

- Atribuição com Operação: `+=` , `-=` , `*=` , `/=` , `//=` , `%=` , `**=`
- Operadores de Comparação: `==` , `!=` , `>` , `<` , `>=` , `<=`
- Operadores Lógicos: `and` , `or` , `not`
- Operadores de Associação: `in` , `not in`
- Operadores de Identidade: `is` , `is not`
- Operadores Ternários: `if` , `else`
- Operadores Bit a Bit: `&` , `|` , `^` , `~` , `<<` , `>>`
- Precedência de Operadores: `()` , `**` , `*` , `/` , `//` , `%` , `+` , `-`

| Python não possui operadores de incremento e decremento ( `++` e `--` ).

Observação: Ao programar com `float`, tome cuidado ao usar igualdade (`==`) para comparação, pois a representação de números de ponto flutuante pode levar a resultados inesperados.

```
0.1 + 0.2 == 0.3  
# Resultado: False
```

- Uma solução é usar a função `math.isclose()`.

```
import math  
math.isclose(0.1 + 0.2, 0.3)  
#Resultado: True
```

Observação: Python permite a combinação de operadores relacionais encadeados.

```
x = 5  
print(0 < x < 10)  
# Resultado: True
```

- esta expressão é equivalente a `0 < x and x < 10`.
- outras linguagens de programação, como Java, não permitem essa combinação.
- a linguagem C permite, mas o resultado é completamente diferente.



## Exemplo 1

```
# Cálculo de IMC
peso = float(input("Digite seu peso (kg): "))
altura = float(input("Digite sua altura (m): "))
imc = peso / altura ** 2
print("Seu IMC é:", imc)
```

## Exemplo 2

```
# Atribuição com Operação  
x = 5  
x += 3  
print(x)
```

## Exemplo 3

```
# Divisão Inteira vs Divisão Real  
a = 10  
b = 3  
print(a // b)  # Divisão Inteira  
print(a / b)   # Divisão Real
```

## Exemplo 4

```
# Operador ternário  
idade = 18  
maioridade = "Maior de Idade" if idade >= 18 else "Menor de Idade"  
print(maioridade)
```

# Exercícios

1. Escreva um programa que receba o nome e a idade do usuário e exiba a seguinte mensagem: "Olá, [nome]! Você tem [idade] anos."
2. Escreva um programa que receba o raio de um círculo e exiba a seguinte mensagem: "A área do círculo é [área].", onde [área] é a área do círculo.
3. Escreva um programa que receba um valor em segundos e exiba a seguinte mensagem: "O valor em horas, minutos e segundos é [horas]h [minutos]m [segundos]s.", onde [horas], [minutos] e [segundos] são os valores correspondentes.

## Blocos de Código

- Ao contrário de outras linguagens de programação *C-like*, Python não usa chaves para definir blocos de código.
- **Indentação:** Python usa a indentação para definir blocos de código.
- **Blocos de Código:** São usados para agrupar instruções em um bloco.

```
if x > 5:  
    x = 5  
    print(x)  
print("bola")
```

- Portanto, a indentação é muito importante em Python, pois altera o significado do código.

## Quebras de Linha

- Python usa quebras de linha para indicar o fim de uma instrução.
- Se uma instrução é muito longa, pode ser dividida em várias linhas usando a barra invertida `\`.
- Se uma instrução está entre parênteses, colchetes ou chaves, ela pode ser dividida em várias linhas sem usar a barra invertida.

```
x = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + \  
    6 + 7 + 8 + 9 + 10
```

```
cores = [  
    "vermelho",  
    "verde",  
    "azul"  
]
```

## Comentários

- Comentários são usados para explicar o código e torná-lo mais legível.
- Em Python, os comentários são precedidos pelo caractere `#`.
- Comentários de várias linhas podem ser feitos usando aspas triplas `'''` ou `"""`.

```
# Isto é um comentário  
x = 5 # Isto é outro comentário
```

```
'''  
Isto é um comentário  
de várias linhas  
'''  
x = 5
```



## Estruturas de Controle

Estruturas de controle são usadas para controlar o fluxo de execução do programa.

- Estruturas Condicionais: `if` , `elif` , `else`
- Estruturas de Repetição: `for` , `while`
- Estruturas de Controle de Loop: `break` , `continue`
- Estruturas de Controle de Função: `return` , `yield` , `pass`
- Estruturas de Controle de Exceção: `try` , `except` , `finally`
- Estruturas de Controle de Contexto: `with`

## IF...ELSE

```
x = 15
if x > 5:
    x = 5
print(x)
```

```
idade = 18
if idade >= 18:
    print("Maior de Idade")
else:
    print("Menor de Idade")
```

## ELIF

```
idade = 18
if idade < 18:
    print("Criança")
elif idade < 60:
    print("Adulto")
else:
    print("Idoso")
```

## WHILE

```
i = 1
while i <= 5:
    print(i)
    i += 1
```

## FOR

```
for i in range(5):  
    print(i)
```

- Se a variável de controle não for usada no bloco de código, pode ser substituída por um sublinhado `_`.

```
for _ in range(5):  
    print("Olá, Mundo!")
```

## Função Range

- `range` é uma função que gera uma sequência de números, ela pode receber um, dois ou três argumentos.
- Se receber um argumento, gera uma sequência de 0 até o número anterior ao argumento.
- Se receber dois argumentos, gera uma sequência do primeiro argumento até o número anterior ao segundo argumento.
- Se receber três argumentos, gera uma sequência do primeiro argumento até o número anterior ao segundo argumento, com um intervalo definido pelo terceiro argumento.

- Exemplos

```
for i in range(5):  
    print(i)
```

Saida: 0 1 2 3 4

```
for i in range(2, 5):  
    print(i)
```

Saida: 2 3 4

```
for i in range(1, 10, 2):  
    print(i)
```

Saida: 1 3 5 7 9

- Exemplo com incremento negativo

```
for i in range(5, 0, -1):  
    print(i)
```

Saida: 5 4 3 2 1



**for** é usado para iterar sobre uma sequência (como uma lista, tupla, dicionário, conjunto ou string) ou outros objetos iteráveis. Veremos mais sobre isso em aulas futuras.

## BREAK e CONTINUE

- **Break:** Interrompe a execução do loop.

```
for i in range(5):  
    if i == 3:  
        break  
    print(i)
```

- **Continue:** Interrompe a execução atual do loop e continua com a próxima iteração.

```
for i in range(5):  
    if i == 3:  
        continue  
    print(i)
```

## For...Else

- O bloco `else` é executado quando o loop termina sem interrupção.

```
x = 113
for i in range(2, x):
    if x % i == 0:
        print("Não é primo")
        break
else:
    print("É primo")
```

- Também pode ser usado com `while`.

Python não possui do...while.

- Exemplo de simulação do...while

```
while True:
    x = int(input("Digite um número: "))
    x += 1
    if x == 5:
        break
```

## Exercícios

1. Escreva um programa que exiba os números pares de 1 a 100.
2. Escreva um programa que exiba os números de 1 a 100, exceto o 5.
3. Escreva um programa que exiba os números de 100 a 1, em ordem decrescente.
4. Escreva um programa que calcule a soma dos números de 1 a 100
  - i. usando a fórmula da soma de uma progressão aritmética.
  - ii. usando um loop, somando os números um a um.

## Pass

- A instrução `pass` é usada para criar um bloco de código vazio.
- É útil quando a sintaxe exige um bloco de código, mas a lógica do programa não.

```
x = 5
if x > 5:
    pass
else:
    print(x)
```

## Try...Except

- A instrução `try` é usada para testar um bloco de código.
- A instrução `except` é usada para lidar com exceções.
- A instrução `finally` é usada para executar código, independentemente de haver uma exceção.

```
try:  
    x = 5 / 0  
except ZeroDivisionError:  
    print("Erro de divisão por zero")  
finally:  
    print("Fim do programa")
```

## Exceções

Exceções são usadas para lidar com erros e situações excepcionais.

- Python possui muitos tipos de exceções embutidas, como:
  - `ZeroDivisionError`

```
try:  
    x = 5 / 0  
except ZeroDivisionError:  
    print("Erro de divisão por zero")
```



- ValueError

```
try:  
    x = int("abc")  
except ValueError:  
    print("Erro de valor inválido")
```

- TypeError

```
try:  
    x = 5 + "abc"  
except TypeError:  
    print("Erro de tipo inválido")
```

- NameError

```
try:  
    x = y  
except NameError:  
    print("Erro de nome inválido")
```

- IndexError

```
try:  
    x = [1, 2, 3]  
    print(x[3])  
except IndexError:  
    print("Erro de índice inválido")
```

- **Levantando Exceções:** É possível levantar exceções manualmente usando a instrução `raise`.

```
def fat(n):  
    if n < 0:  
        raise ValueError("0 argumento deve ser positivo")  
    f = 1  
    for i in range(1, n + 1):  
        f *= i  
    return f
```

- **Exceções Personalizadas:** É possível criar exceções personalizadas herdando da classe `Exception`.

```
class MeuErro(Exception):  
    pass  
  
#...  
raise MeuErro("Mensagem de erro")
```

## Assert

- A instrução `assert` é usada para certificar-se de que uma condição é verdadeira.
- Se a condição for falsa, a instrução `assert` levanta uma exceção `AssertionError`.

```
def fat(n):  
    if n < 0:  
        raise ValueError("0 argumento deve ser positivo")  
    f = 1  
    for i in range(1, n + 1):  
        f *= i  
    assert f > 0, "0 resultado deve ser positivo"  
    return f
```

- Principalmente usado para testes e depuração.
- Pode ser desativado em tempo de execução com a opção `-O`.
- O programador deve assumir que, na versão final do programa, as asserções não serão verificadas.

## Exercícios

1. Escreva um programa que ler do usuários vários números inteiros não negativos e exiba, ao final, a média dos números lidos. Quando o usuário digitar um número negativo, o programa para de ler números e exibe a média. Se o usuário não digitar qualquer número válido, o programa exibe a mensagem "Nenhum número foi digitado". Se o usuário digitar algo que não seja um número, o programa exibe a mensagem "Valor inválido", mas continua lendo os números.

## Funções

Funções são blocos de código reutilizáveis que realizam uma tarefa específica.

```
def saudacao(nome):  
    print("Olá, ", nome)  
saudacao("Albert")
```

- Uma função é composta por um cabeçalho e um corpo.
- O cabeçalho contém o nome da função e seus parâmetros.
- O corpo contém as instruções que a função executa.
- A função é chamada com um argumento que é passado para o parâmetro.
- A função pode retornar um valor usando a instrução `return`.

## Parâmetros

- Os parâmetros podem ser:
  - Obrigatórios
  - Opcionais
  - Variáveis
  - Nomeados Variáveis



- **Obrigatórios:** Devem ser passados na chamada da função.

```
def saudacao(nome):  
    print("Olá,", nome)  
saudacao("Albert")
```

- **Opcionais:** Têm um valor padrão e podem ser omitidos na chamada da função.

```
def saudacao(nome="Mundo"):  
    print("Olá,", nome)  
saudacao()
```

- **Variáveis:** Podem receber um número variável de argumentos.

```
def saudacao(*nomes):  
    for nome in nomes:  
        print("Olá,", nome)  
saudacao("Albert", "Maria", "João")
```

Os parâmetros variáveis são passados como uma tupla.

- **Nomeados Variáveis:** Podem receber um número variável de argumentos nomeados.

```
def saudacao(**nomes):  
    for nome, mensagem in nomes.items():  
        print(mensagem + ", ", nome)  
saudacao(Albert="Bom dia", Maria="Boa tarde", João="Boa noite")
```

Os parâmetros nomeados variáveis são passados como um dicionário.

## Exemplo de Função com Parâmetros Variáveis

```
def saudacao(dia, *nomes, **mensagens):  
    print("Hoje é", dia)  
    for nome in nomes:  
        print(mensagens.get(nome, "Olá") + ", ", nome)  
saudacao("Albert", "Maria", "João", Albert="Bom dia", Maria="Boa tarde", João="Boa noite")
```

## Desdobramento de Sequências

- O operador `*` pode ser usado para desdobrar uma sequência em argumentos.

```
def saudacao(nome, sobrenome):  
    print("Olá,", nome, sobrenome)  
dados = ["Albert", "Muritiba"]  
saudacao(*dados)
```

- O operador `**` pode ser usado para desdobrar um dicionário em argumentos nomeados.

```
def saudacao(nome, sobrenome):  
    print("Olá,", nome, sobrenome)  
dados = {"nome": "Albert", "sobrenome": "Muritiba"}  
saudacao(**dados)
```

## Regras de Sintaxe para Parâmetros

- Parâmetros obrigatórios devem vir antes dos opcionais.
- Parâmetros variáveis devem vir após os parâmetros obrigatórios e opcionais.
- Parâmetros nomeados variáveis devem vir após os parâmetros obrigatórios, opcionais e variáveis.

```
def saudacao(nome, sobrenome="Mundo", *nomes, **mensagens):  
    pass
```

## Retorno de Valores

- Uma função pode retornar um valor usando a instrução `return`.
- Uma função pode retornar múltiplos valores usando uma tupla.
- `return` interrompe a execução da função e retorna um valor.
- Se não houver uma instrução `return`, a função retorna `None`.

```
def soma(a, b):  
    return a + b  
print(soma(2, 3))  
  
def divisao_e_resto(a, b):  
    return a // b, a % b  
print(divisao_e_resto(10, 3))
```

## Retorno de Valores `yield`

- A instrução `yield` é usada para retornar um valor de uma função **geradora**.
- A instrução `yield` **suspende** a execução da função e retorna um valor.
- Quando a função é chamada novamente, a execução é retomada a partir do ponto onde foi suspensa.

```
def contador():  
    yield 1  
    yield 2  
    yield 3  
for i in contador():  
    print(i)
```

Saída: 1 2 3



## Mais um exemplo de `yield`

```
def fibonacci(n):  
    a, b = 0, 1  
    for _ in range(n):  
        yield a  
        a, b = b, a + b  
  
for i in fibonacci(10):  
    print(i)
```

Saída: 0 1 1 2 3 5 8 13 21 34

- é possível usar um gerador sem usar um loop.

```
f = fibonacci(10)
print(next(f))
print(next(f))
print(next(f))
```

Saída: 0 1 1

- é possível usar um gerador com um while.

```
f = fibonacci(10)
while True:
    try:
        print(next(f))
    except StopIteration:
        break
```

Saída: 0 1 1 2 3 5 8 13 21 34

## Comparação entre `return` e `yield`

```
def teste_return():  
    l = []  
    for i in range(1000000):  
        l.append(i)  
    return l  
  
def teste_yield():  
    for i in range(1000000):  
        yield i
```

- `teste_return` cria uma lista com um milhão de elementos e retorna a lista. A lista é criada na memória.
- `teste_yield` cria um gerador que gera um milhão de números. O gerador não cria a lista na memória. Os valores são gerados sob demanda.

## Geradores Usando Comprehension

- Compreensão pode ser usada para criar geradores.

```
g = (i for i in range(10))  
print(next(g))  
print(next(g))  
print(next(g))
```

- Se for usado colchetes `[]` em vez de parênteses `()`, será criada uma lista em vez de um gerador.

## Escopo de Variáveis

O escopo de uma variável é a parte do programa onde a variável é acessível.

- Variáveis definidas dentro de uma função têm **escopo local**.

```
def funcao():  
    x = 5  
    print(x)  
funcao()  
print(x) # Erro
```

- Variáveis definidas fora de uma função têm **escopo global**.

```
x = 5
def funcao():
    print(x)
funcao()
print(x) # Saída: 5
```

- Variáveis locais têm precedência sobre variáveis globais.

```
x = 5
def funcao():
    x = 10
    print(x) # Saída: 10
funcao()
print(x) #Saída: 5
```

- Estruturas condicionais e de repetição **não** criam escopo local ao contrário do que ocorrem em outras linguagens de programação como C, Java e JavaScript. Em Python, o escopo local é criado apenas por funções e classes

```
y = 0
if True:
    y = 5
print(y) # Saída: 5
```

```
for i in range(5):
    z = 5
print(z) # Saída: 5
```



## Acesso a Variáveis Globais

- Variáveis globais podem ser acessadas e modificadas dentro de uma função usando a instrução `global` .

```
x = 5
def funcao():
    print(x) # Erro

funcao()
```

```
x = 5
def funcao():
    global x
    print(x) # Saída: 5
    x = 10
funcao()
print(x) # Saída: 10
```

## Por que evitar variáveis globais?

- **Poluição do Espaço de Nomes:** Variáveis globais podem ser acessadas e modificadas em qualquer lugar do programa, o que pode levar a erros difíceis de depurar.
- **Legibilidade:** Variáveis globais podem dificultar a compreensão do código, pois o comportamento de uma função pode depender do estado de variáveis globais.
- **Manutenção:** Variáveis globais podem dificultar a manutenção do código, pois o comportamento de uma função pode depender do estado de variáveis globais.

## Escopo estático

- Python não tem um equivalente direto ao escopo estático, mas é possível simular criando uma variável de função que mantém seu valor entre chamadas.

```
def contador():  
    contador.count += 1  
    return contador.count  
contador.count = 0  
print(contador())  
print(contador())  
print(contador())
```

- No exemplo acima, a variável `contador.count` mantém seu valor entre chamadas da função `contador`.
- Embora `contador.count` seja uma variável global, seu nome associa-se à função `contador` evitando as desvantagens das variáveis globais.
- `yield` também pode ser usado para simular o mesmo comportamento.

## Exercícios

1. Escreva uma função que receba um número e retorne se é primo ou não.
2. Usando a função do exercício anterior, escreva uma função que receba um número e retorne uma lista com todos os números primos até o número passado como argumento.
3. Altere a função do exercício anterior para que ela retorne um **gerador** em vez de uma lista.

## Tipo None

- `None` é um tipo de dado que representa a ausência de valor, usado para indicar que uma variável **não** tem um valor válido.
- `None` é retornado por funções que não têm uma instrução `return`.

```
def funcao():  
    pass  
print(funcao()) # Saída: None
```

- Verificar se uma variável é `None` é feito usando o operador de igualdade `==` ou `is`.

```
x = None
if x is None:
    print("x é None")
```

O operador `is` é usado para verificar se duas variáveis se referem ao mesmo objeto na memória. Funciona com `None`, pois `None` é um objeto único (singleton).

- O tipo de `None` é `NoneType`.

```
print(type(None)) # Saída: <class 'NoneType'>
```

# Strings

*Strings* são usadas para armazenar uma coleção de caracteres. São **imutáveis**, o que significa que não podem ser alteradas após a criação.

- **Criação de Strings:** As strings podem ser criadas usando aspas simples ou duplas.

```
nome = 'Albert'  
mensagem = "Olá, Mundo!"
```

- **Concatenação de Strings:** Duas strings podem ser concatenadas usando o operador de adição `+`.

```
a = "Olá"  
b = "Mundo"  
c = a + " " + b  
print(c) # Saída: Olá Mundo
```

## Convertendo Tipos de Dados

Não é possível concatenar strings com outros tipos de dados. É necessário converter os outros tipos de dados em strings.

- **Conversão para String:** Outros tipos de dados podem ser convertidos em strings usando a função `str()`.

```
idade = 30
print("Olá, eu tenho " + str(idade) + " anos.")
```

- **Conversão de String para Número:** Strings que representam números podem ser convertidas em números usando as funções `int()` e `float()`.

```
numero = "10"
print(int(numero) + 5)
```



- **Número de base 2, 8, 10 e 16:** Strings que representam números em diferentes bases podem ser convertidas em números usando as funções `int()` e `float()`.

```
print(int('1001', 2))
print(int('12', 8))
print(int('123'))
print(int('AF', 16))
```

- A volta de um número para uma string em uma base específica pode ser feita usando a função `format()`.

```
print(format(9, 'b'))
print(format(9, 'o'))
print(format(9, 'd'))
print(format(9, 'x'))
```

## String multi-linha

- Strings multi-linha podem ser criadas usando aspas triplas `'''` ou `"""`.

```
mensagem = '''Volta o cão arrependido
Com suas orelhas tão fartas
Com seu osso roído
E com o rabo entre as patas

Volta o cão arrependido
Com suas orelhas tão fartas
Com seu osso roído
E com o rabo entre as patas'''
print(mensagem)
```

Embora seja usado para comentários de várias linhas, aspas triplas são usadas para criar strings multi-linhas. O que é um pouco confuso.

## Alguns Métodos de Strings

- Métodos de Formatação: `format()`, `f-strings`

```
nome = "Albert"
idade = 30
print("Olá, meu nome é {} e tenho {} anos.".format(nome, idade))
print(f"Olá, meu nome é {nome} e tenho {idade} anos.")
```

- **Formatação de Números:** `format()`
  - `{:.2f}` : Duas casas decimais
  - `{:.0f}` : Sem casas decimais
  - `{:10.2f}` : Duas casas decimais e 10 caracteres de largura
  - `{:.2e}` : Notação científica
  - `{:<10}` : Alinhamento à esquerda
  - `{:^10}` : Alinhamento centralizado
  - `{:>10}` : Alinhamento à direita
  - `{:0>10}` : Preenchimento com zeros
  - `{:x<10}` : Preenchimento com caracteres
  - `{:b}` : Número binário
  - `{:o}` : Número octal
  - `{:x}` `{:X}` : Número hexadecimal

## Comparação

- Operadores de Comparação: `==`, `!=`, `>`, `<`, `>=`, `<=`

```
print("abc" == "abc")  
print("abc" != "abc")  
print("abc" > "def")  
print("abc" < "def")
```

- **Métodos de Manipulação:** `upper()` , `lower()` , `capitalize()` , `title()` , `swapcase()`

```
nome = "tutorial de Python"  
print(nome.upper())  
print(nome.capitalize())  
print(nome.title())  
print(nome.swapcase())
```

- **Métodos de Busca:**

- `find()` , `index()` : Retorna o índice da primeira ocorrência de uma substring.
- `count()` : Retorna o número de ocorrências de uma substring.

```
nome = "tutorial de Python"  
print(nome.find("de"))  
print(nome.index("de"))  
print(nome.count("t"))
```

`find()` e `index()` retornam `-1` se a substring não for encontrada, mas `find()` não gera uma exceção.

- **Métodos de Verificação:** `startswith()`, `endswith()`, `isalpha()`, `isdigit()`, `isalnum()`, `isspace()`

```
nome = "tutorial de Python"
print(nome.startswith("t")) # se inicia com "t"
print(nome.endswith("n")) # se termina com "n"
print(nome.isalpha()) # se só tem letras
print(nome.isdigit()) # se só tem números
print(nome.isalnum()) # se só possui letras e números
print(nome.isspace()) # se só tem espaços
```

O que ocorre se a `string` for vazia?



- Métodos de Substituição: `replace()`, `strip()`, `lstrip()`, `rstrip()`

```
nome = "tutorial de Python"
print(nome.replace("Python", "Java")) # substitui "Python" por "Java"
print(nome.strip("t")) # remove "t" do início e do fim
print(nome.lstrip("t")) # remove "t" do início
print(nome.rstrip("n")) # remove "n" do fim
print(nome.strip()) # remove espaços do início e do fim
```

Lembrando que *strings* são imutáveis, então esses métodos retornam uma nova string.

- Métodos de Separação: `split()`, `partition()`, `rpartition()`

```
nome = "tutorial de Python"
print(nome.split()) # separa por espaços
print(nome.partition("de")) # separa na primeira ocorrência de "de"
print(nome.rpartition("de")) # separa na última ocorrência de "de"
```

- **split()** com separador personalizado

```
data = "10/05/2021"  
x = data.split("/")  
print(x) # Saída: ['10', '05', '2021']
```

- **split()** com separador personalizado quando há mais de um separador entre os elementos

```
data = "10//05//2021"  
x = data.split("/")  
print(x) # Saída: ['10', '', '05', '', '2021']
```

- **split()** com separador padrão quando há mais de um separador entre os elementos

```
data = "    10        05\t\t\t2021    "  
x = data.split()  
print(x) # Saída: ['10', '05', '2021']
```

- **Métodos de União:** `join()`

O método `join()` é usado para unir uma lista de strings em uma única string. É muito útil para formatar saídas de dados e por apresentar melhor desempenho do que a concatenação de strings.

```
palavras = ["tutorial", "de", "Python"]  
print(" ".join(palavras))
```

- Concatenação vs `join()` usando `%timeit`

```
palavras = ["tutorial", "de", "Python"]  
%timeit x = " ".join(palavras)  
%timeit x = palavras[0] + " " + palavras[1] + " " + palavras[2]
```

## Caracteres de Escape

São usados para representar caracteres especiais em strings.

- `\n` : Nova linha
- `\t` : Tabulação
- `\\` : Barra invertida
- `\'` : Aspas simples
- `\"` : Aspas duplas
- `\r` : Retorno de carro
- `\v` : Tabulação vertical
- `\xhh` : Caractere ASCII em hexadecimal
- `\uXXXX` : Caractere Unicode

## Exercícios

1. Escreva um programa que leia uma string e exiba o número de vogais e consoantes na string.
2. Escreva um programa que leia uma string e exiba o número de palavras na string.
3. Escreva um programa que leia uma string e exiba a string sem as vogais.
4. Escreva um programa que leia uma string e exiba a string sem as consoantes.
5. Escreva um programa que leia uma string como no exemplo a seguir e exiba e calcule a soma dos números na string. 1,20 R\$ 1,50 R\$ 2,00 R\$ 3,00 R\$ 4,00 R\$ 5,00 R\$ 6,00 R\$ 7,00 R\$ 8,00 R\$ 9,00 R\$ 10,00 R\$

## Coleções de Dados

Coleções de dados são usadas para armazenar múltiplos valores em uma única variável.

- **Listas:** São usadas para armazenar uma coleção ordenada de itens.
- **Tuplas:** São usadas para armazenar uma coleção ordenada e imutável de itens.
- **Conjuntos:** São usados para armazenar uma coleção não ordenada e sem duplicatas de itens.
- **Dicionários:** São usados para armazenar uma coleção de pares chave-valor.

## Listas

Listas são usadas para armazenar uma coleção ordenada de itens. Estes itens podem ser de diferentes tipos.

- **Criação de Listas:** As listas podem ser criadas usando colchetes `[]` ou a função `list()`.

```
cores = ["vermelho", "verde", "azul"]
numeros = list((1, 2, 3, 4, 5))
```

- **Acesso a Itens:** Os itens de uma lista podem ser acessados por índice.

```
cores = ["vermelho", "verde", "azul"]
print(cores[0])
print(cores[1])
print(cores[2])
```



- **Alteração de Itens:** Os itens de uma lista podem ser alterados por índice.

```
cores = ["vermelho", "verde", "azul"]  
cores[0] = "amarelo"  
print(cores)
```

- **Adição de Itens:** Há vários métodos para adicionar itens a uma lista.
  - `append()` : Adiciona um item ao final da lista.
  - `insert()` : Adiciona um item em uma posição específica da lista.
  - `extend()` : Adiciona os itens de uma lista a outra lista.
  - `+=` : Adiciona os itens de uma lista a outra lista.
  - `+` : Concatena duas listas.
  - `*` : Repete os itens de uma lista.

```
cores = ["vermelho", "verde", "azul"]
cores.append("amarelo")
cores.insert(1, "laranja")
cores.extend(["roxo", "rosa"])
cores += ["preto", "branco"]
cores = cores + ["cinza", "marrom"]
cores *= 2
print(cores)
```

- **Remoção de Itens:** Há vários métodos para remover itens de uma lista.
  - **remove()** : Remove o primeiro item com um valor específico.
  - **pop()** : Remove um item em uma posição específica da lista.
  - **del** : Remove um item em uma posição específica da lista.
  - **clear()** : Remove todos os itens da lista.

```
cores = ["vermelho", "verde", "azul"]
cores.remove("verde")
cores.pop(1)
del cores[0]
cores.clear()
print(cores)
```

- `sort()` : Ordena os itens de uma lista em ordem crescente.
- `reverse()` : Inverte a ordem dos itens de uma lista.

```
numeros = [3, 1, 4, 1, 5, 9, 2, 6, 5, 3, 5]  
numeros.sort()  
numeros.reverse()  
print(numeros)
```

- `index()` : Retorna a posição de um item específico.
- `count()` : Retorna o número de vezes que um item aparece na lista.
- `len()` : Retorna o número de itens na lista.

```
numeros = [3, 1, 4, 1, 5, 9, 2, 6, 5, 3, 5]  
print(numeros.index(5))  
print(numeros.count(5))  
print(len(numeros))
```

## Slice

O slice é usado para acessar um subconjunto de itens de uma lista. Possui lógica semelhante à função `range()`.

- **Sintaxe:** `lista[início:fim:passo]`
- **Início:** Índice de início do slice.
- **Fim:** Índice de fim do slice.
- **Passo:** Tamanho do passo do slice.

```
numeros = [3, 1, 4, 1, 5, 9, 2, 6, 5, 3, 5]
print(numeros[2:5])
print(numeros[:5])
print(numeros[5:])
print(numeros[::2])
print(numeros[::-1])
```

- É possível usar slice para alterar itens de uma lista.

```
numeros = [3, 1, 4, 1, 5, 9, 2, 6, 5, 3, 5]  
numeros[2:5] = [0, 0, 0]  
print(numeros)
```

## Indexação Negativa

- A indexação negativa é usada para acessar itens de uma lista a partir do final.
- O índice `-1` refere-se ao último item da lista.
- O índice `-2` refere-se ao penúltimo item da lista.
- E assim por diante.

```
numeros = [3, 1, 4, 1, 5, 9, 2, 6, 5, 3, 5]  
print(numeros[-1])  
print(numeros[-2])  
print(numeros[-3])
```



## List Comprehension

É uma maneira eficiente de criar listas sem usar loops.

```
numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
quadrados = [x ** 2 for x in numeros]
print(quadrados)
```

- List Comprehension pode ser usado para filtrar itens de uma lista.

```
numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
pares = [x for x in numeros if x % 2 == 0]
print(pares)
```

# Tuplas

Tuplas são usadas para armazenar uma coleção ordenada e imutável de itens.

- **Criação de Tuplas:** As tuplas podem ser criadas usando parênteses `()` ou a função `tuple()`.

```
cores = ("vermelho", "verde", "azul")  
numeros = tuple([1, 2, 3, 4, 5])
```

- **Acesso a Itens:** Os itens de uma tupla podem ser acessados por índice.

```
cores = ("vermelho", "verde", "azul")  
print(cores[0])  
print(cores[1])  
print(cores[2])
```

- **Alteração de Itens:** Os itens de uma tupla **não** podem ser alterados após a criação.

```
cores = ("vermelho", "verde", "azul")  
cores[0] = "amarelo" # Erro!
```

## Por que usar tuplas?

- **Imutabilidade:** As tuplas são imutáveis, o que significa que seus itens não podem ser alterados após a criação.
- **Desempacotamento:** As tuplas podem ser desempacotadas em variáveis individuais.
- **Retorno Múltiplo:** As funções podem retornar múltiplos valores como uma tupla.
- **Iteração Eficiente:** As tuplas são mais eficientes para iteração do que listas.
- **Chaves de Dicionários:** As tuplas podem ser usadas como chaves de dicionários.
- **Segurança:** As tuplas são mais seguras do que listas em ambientes concorrentes.

## Desempacotamento de Tuplas

- O desempacotamento de tuplas é usado para atribuir os itens de uma tupla a variáveis individuais.

```
cores = ("vermelho", "verde", "azul")  
r, g, b = cores  
print(r, g, b)
```

- Troca de valores de variáveis (swap).

```
a = 1
b = 2
a, b = b, a
print(a, b)
```

- Atribuição de valores a múltiplas variáveis.

```
a, b, c = 1, 2, 3
print(a, b, c)
```

- Retorno múltiplo de funções.

```
def divisao_e_resto(a, b):
    return a // b, a % b
div, res = divisao_e_resto(10, 3)
print(div, res)
```

- Ignorar valores de uma tupla.

```
a, _, c = (1, 2, 3)
print(a, c)
```

- Trocar valores de uma lista ou array.

```
numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
numeros[0], numeros[-1] = numeros[-1], numeros[0]
print(numeros)
```

## Conjuntos

Conjuntos são usados para armazenar uma coleção não ordenada e sem duplicatas de itens.

- **Criação de Conjuntos:** Os conjuntos podem ser criados usando chaves `{}` ou a função `set()`.

```
cores = {"vermelho", "verde", "azul"}  
numeros = set([1, 2, 3, 4, 5])  
vazio = {} # Dicionário, não conjunto!  
valido = set() # Conjunto vazio
```

- **Acesso a Itens:** Os itens de um conjunto **não** podem ser acessados por índice.

```
cores = {"vermelho", "verde", "azul"}  
print(cores[0]) # Erro!
```



- **Adição de Itens:** Há vários métodos para adicionar itens a um conjunto.
  - **add()** : Adiciona um item ao conjunto.
  - **update()** : Adiciona os itens de um conjunto a outro conjunto.
  - **|** : Adiciona os itens de um conjunto a outro conjunto.
  - **union()** : Adiciona os itens de um conjunto a outro conjunto.

```
cores = {"vermelho", "verde", "azul"}
cores.add("amarelo")
cores.update(["roxo", "rosa"])
cores |= {"preto", "branco"}
cores = cores.union(["cinza", "marrom"])
print(cores)
```

- **Remoção de Itens:** Há vários métodos para remover itens de um conjunto.
  - **remove()** : Remove um item do conjunto.
  - **discard()** : Remove um item do conjunto.
  - **pop()** : Remove um item do conjunto.
  - **clear()** : Remove todos os itens do conjunto.

```
cores = {"vermelho", "verde", "azul"}  
cores.remove("verde")  
cores.discard("verde")  
cores.pop()  
cores.clear()  
print(cores)
```

- **Operações de Conjuntos:** Há vários operadores para realizar operações de conjuntos.
  - `|` : União
  - `&` : Interseção
  - `-` : Diferença
  - `^` : Diferença Simétrica

```
pares = {2, 4, 6, 8, 10}
primos = {2, 3, 5, 7, 11}
print(pares | primos)
print(pares & primos)
print(pares - primos)
print(pares ^ primos)
```

## Dicionários

Dicionários são usados para armazenar uma coleção de pares chave-valor. As chaves de um dicionário devem ser únicas e imutáveis.

- **Criação de Dicionários:** Os dicionários podem ser criados usando chaves `{}` ou a função `dict()`.

```
cores = {"r": "vermelho", "g": "verde", "b": "azul"}  
numeros = dict([(1, "um"), (2, "dois"), (3, "três")])
```

- **Acesso a Itens:** Os itens de um dicionário podem ser acessados por chave.

```
cores = {"r": "vermelho", "g": "verde", "b": "azul"}  
print(cores["r"])  
print(cores["g"])  
print(cores["b"])
```

- **Adição de Itens:** Os itens de um dicionário podem ser adicionados por chave.

```
cores = {"r": "vermelho", "g": "verde", "b": "azul"}  
cores["y"] = "amarelo"  
print(cores)
```

- **Remoção de Itens:** Há vários métodos para remover itens de um dicionário.
  - **pop()** : Remove um item do dicionário por chave.
  - **popitem()** : Remove o último item do dicionário.
  - **del** : Remove um item do dicionário por chave.
  - **clear()** : Remove todos os itens do dicionário.

```
cores = {"r": "vermelho", "g": "verde", "b": "azul"}
cores.pop("g")
cores.popitem()
del cores["r"]
cores.clear()
print(cores)
```

- **Métodos de Dicionários:** Há vários métodos para manipular dicionários.
  - **keys()** : Retorna uma lista de chaves do dicionário.
  - **values()** : Retorna uma lista de valores do dicionário.
  - **items()** : Retorna uma lista de pares chave-valor do dicionário.
  - **get()** : Retorna o valor de uma chave específica.
  - **update()** : Atualiza o dicionário com outro dicionário.

```
cores = {"r": "vermelho", "g": "verde", "b": "azul"}  
print(cores.keys())  
print(cores.values())  
print(cores.items())  
print(cores.get("g"))  
cores.update({"y": "amarelo", "p": "roxo"})  
print(cores)
```

- **Valor Padrão:** O método `get()` pode retornar um valor padrão se a chave não existir.

```
cores = {"r": "vermelho", "g": "verde", "b": "azul"}  
print(cores.get("y", "não encontrado"))
```

- **Verificação de Chave:** O operador `in` pode ser usado para verificar se uma chave existe em um dicionário.

```
cores = {"r": "vermelho", "g": "verde", "b": "azul"}  
print("r" in cores)  
print("y" in cores)
```



## Compreensão de Dicionários

A compreensão de dicionários é usada para criar dicionários de maneira eficiente.

```
numeros = [1, 2, 3, 4, 5]  
quadrados = {x: x ** 2 for x in numeros}  
print(quadrados)
```

## Comparação de Coleções

- **Listas:** São usadas para armazenar uma coleção ordenada de itens.
- **Tuplas:** São usadas para armazenar uma coleção ordenada e **imutável** de itens.
- **Conjuntos:** São usados para armazenar uma coleção **não ordenada** e sem duplicatas de itens.
- **Dicionários:** São usados para armazenar uma coleção de pares **chave-valor**.

## Iteração sobre Coleções

Iteração é o processo de acessar itens de uma coleção de dados.

- **For Loop:** É usado para iterar sobre uma sequência (como uma lista, tupla, conjunto ou string) ou outros objetos iteráveis.

```
cores = ["vermelho", "verde", "azul"]  
for cor in cores:  
    print(cor)
```

- **Iteração com Índice:** A função `enumerate()` pode ser usada para iterar sobre uma sequência com índices.

```
cores = ["vermelho", "verde", "azul"]  
for i, cor in enumerate(cores):  
    print(i, cor)
```

- **Iteração em Dicionários:** Os dicionários podem ser iterados por chave, valor ou ambos.

```
cores = {"r": "vermelho", "g": "verde", "b": "azul"}  
for chave in cores:  
    print(chave, cores[chave])  
for chave, valor in cores.items():  
    print(chave, valor)
```

Observe que a ordem de iteração em um dicionário é arbitrária.

No segundo exemplo, a função `items()` retorna uma lista de pares chave-valor que é desempacotado.

## Trabalhando com Arquivos

Arquivos são usados para armazenar dados em um dispositivo de armazenamento permanente, como um disco rígido.

- Python possui várias funções para criar, ler, atualizar e excluir arquivos diretamente no sistema de arquivos.
- Os podem ser de texto ou binários.
  - Os arquivos de texto podem ser editados com um editor de texto.
  - Os arquivos binários precisam ser manipulados com um programa específico.

## Arquivos de Texto

Arquivos de texto são usados para armazenar dados legíveis por humanos.

- **Criação de Arquivos:** A função `open()` é usada para criar um arquivo.

```
arquivo = open("arquivo.txt", "w")  
arquivo.close()
```

- **Modos de Abertura:** Há vários modos de abertura de arquivos.
  - `r` : Leitura (padrão).
  - `w` : Escrita.
  - `a` : Anexação.

- **Escrita em Arquivos:** A função `write()` é usada para escrever em um arquivo.

```
arquivo = open("arquivo.txt", "w")  
arquivo.write("Olá, Mundo!")  
arquivo.close()
```

- **Leitura de Arquivos:** A função `read()` é usada para ler um arquivo.

```
arquivo = open("arquivo.txt", "r")  
conteudo = arquivo.read()  
arquivo.close()  
print(conteudo)
```

