Python – Listas, Tuplas e Dicionários

Prof. André Backes

Listas

Por que usar listas?

- As variáveis declaradas até agora são capazes de armazenar um único valor por vez.
  - Sempre que tentamos armazenar um novo valor dentro de uma variável, o valor antigo é sobrescrito e, portanto, perdido

```
>>>
>>> x = 10
>>> x
10
>>> x = 20
>>> x
20
>>>
```

Listas

- A lista é a forma mais familiar de dados estruturados
- Basicamente, uma lista é uma sequência de elementos, onde cada elemento é identificado por um índice
- Diferente dos arrays usados em outras linguagens, em Python os elementos de uma lista podem possuir qualquer tipo

Listas - Problema

- Imagine o seguinte problema
  - leia as notas de uma turma de cinco estudantes e depois imprima as notas que são maiores do que a média da turma

- Um algoritmo para esse problema poderia ser o mostrado a seguir

Listas - Solução

```
n1 = int(input("Nota do aluno 1: "))
n2 = int(input("Nota do aluno 2: "))
n3 = int(input("Nota do aluno 3: "))
n4 = int(input("Nota do aluno 4: "))
n5 = int(input("Nota do aluno 5: "))

media = (n1 + n2 + n3 + n4 + n5)/5
if n1 > media:
    print("Aprovado: ",n1)
if n2 > media:
    print("Aprovado: ",n2)
if n3 > media:
    print("Aprovado: ",n3)
if n4 > media:
    print("Aprovado: ",n4)
if n5 > media:
    print("Aprovado: ",n5)
```

Listas

- O algoritmo anterior apresenta uma solução possível para o problema apresentado
- Porém, essa solução é inviável para grandes quantidades de alunos
  - Imagine se tivéssemos de processar os dados de 100 alunos

Listas

- Para 100 alunos, precisamos de:
  - Uma variável para armazenar a nota de cada aluno: 100 variáveis
  - Um comando de leitura para cada nota: 100 input()
  - Um somatório de 100 notas
  - Um comando de teste para cada aluno: 100 comandos if
  - Um comando de impressão na tela para cada aluno: 100 print()

Listas - Definição

- As variáveis têm relação entre si
  - todas armazenam notas de alunos
- Podemos declará-las usando um ÚNICO nome para todos os 100 alunos
  - notas = conjunto de 100 números acessados por um índice
    - **isso é uma lista!**

Listas - declaração

- Existem várias maneiras de criar uma lista
  - Uma das mais simples é definir os elementos da lista entre colchetes
    - Os elementos da lista devem ser separados por vírgulas
    - Se nenhum elemento for definido, temos uma lista vazia
  - Também podemos usar a função **range()** para gerar uma lista de valores

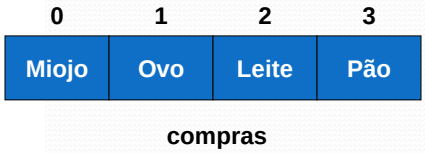
```
>>>
>>> compras = ["Miojo","Ovo","Leite","Pão"]
>>> compras
['Miojo', 'Ovo', 'Leite', 'Pão']
>>>
>>> compras = []
>>> compras
[]
>>>
```

```
>>>
>>> list(range(5))
[0, 1, 2, 3, 4]
>>>
```

Listas - declaração

- Em uma lista, os elementos são acessados especificando o índice desejado entre colchetes. A numeração começa sempre do zero
  - Isto significa que uma lista de 4 elementos terá índices de 0 a 3: compras[0], compras[1], compras[2] e compras[3]
  - A função **len()** retorna o número de elementos da lista

```
>>>
>>> compras = ["Miojo","Ovo","Leite","Pão"]
>>> compras[0]
'Miojo'
>>> compras[1]
'Ovo'
>>> len(compras)
4
>>>
```



Lista = variável

- Cada elemento da lista tem todas as características de uma variável e pode aparecer em expressões e atribuições (respeitando os seus tipos)
  - notas[2] = x + notas[3]
  - if notas[3] > 60:

- Ex: somar todos os elementos de uma lista

```
lista = [3, 5, 10, 2, 4]
soma = 0
for x in lista:
    soma = soma + x

print("Soma = ",soma)
```

Percorrendo uma lista

- Podemos usar um comando de repetição (preferencialmente o for) para percorrer a lista de 2 formas
- Forma 1
  - Percorrer os índices e elementos

Exemplo

```
compras = ["Miojo","Ovo","Leite","Pão"]
for i in range(len(compras)):
    print(i,compras[i])
```

Saída

```
>>>
0 Miojo
1 Ovo
2 Leite
3 Pão
>>>
```

Percorrendo uma lista

- Podemos usar um comando de repetição (preferencialmente o for) para percorrer a lista de 2 formas
- Forma 2
  - Percorrer apenas os elementos. Isso evita manipular explicitamente o índice

Exemplo

```
compras = ["Miojo","Ovo","Leite","Pão"]
for x in compras:
    print(x)
```

Saída

```
>>>
Miojo
Ovo
Leite
Pão
>>>
```

Listas - Problema

- Voltando ao problema anterior
  - leia as notas de uma turma de cinco estudantes e depois imprima as notas que são maiores do que a média da turma

Listas - Solução

- Um algoritmo para esse problema usando listas:

```
N = 5
notas = []
for i in range(1,N+1):
    x = int(input("Nota do aluno: "))
    notas.append(x)

media = 0
for n1 in notas:
    media = media + n1
media = media / N

for n1 in notas:
    if n1 > media:
        print("Aprovado: ",n1)
```

Listas - Solução

- Se ao invés de 5, fossem 100 alunos?:

```
N = 100
notas = []
for i in range(1,N+1):
    x = int(input("Nota do aluno: "))
    notas.append(x)

media = 0
for n1 in notas:
    media = media + n1
media = media / N

for n1 in notas:
    if n1 > media:
        print("Aprovado: ",n1)
```

Exercício

- Exercício
  - Para uma lista contendo 5 números inteiros, formular um algoritmo que determine o maior elemento desta lista

Exercício - solução

- Exercício
  - Para uma lista contendo 5 números inteiros, formular um algoritmo que determine o maior elemento desta lista

```
lista = [3, 5, 10, 2, 4]
ma = lista[0]
for x in lista:
    if ma < x:
        ma = x

print("Maior = ",ma)
```

Acessando seus elementos

- As listas suportam acesso a sub-listas, isto é, a certos conjuntos de índices
  - lista[i:j]
    - seleciona a sub-lista dos índices i até j-1
  - lista[i:]
    - seleciona a sub-lista dos índice i até o final
  - lista[:j]
    - seleciona a sub-lista do início até o índice j-1
  - lista[i:j:k]
    - seleciona a sub-lista dos índices i até j-1, indo de k em k
    - i, i+k, i+2k, ..., j-1

Acessando seus elementos

- Selecionando sub-listas de elementos

```
>>>
>>> nros = [10,20,30,40,50]
>>> nros[2:4]
[30, 40]
>>> nros[2:]
[30, 40, 50]
>>> nros[:3]
[10, 20, 30]
>>> nros[:]
[10, 20, 30, 40, 50]
>>> nros[0:5:2]
[10, 30, 50]
>>> nros[4:0:-1]
[50, 40, 30, 20]
>>>
```

Acessando seus elementos

- Listas são objetos ***mutáveis***
  - Podemos acessar qualquer elemento ou sequência de elementos e modificá-los
  - Os elementos de uma lista podem possuir qualquer tipo

```
>>>
>>> lista = [1, 2, 3]
>>> lista[0] = "novo"
>>> lista
['novo', 2, 3]
>>>
>>> lista[2:3] = [10, 20]
>>> lista
['novo', 2, 10, 20]
>>>
```

Acessando seus elementos

- Podemos também associar o valor de cada posição da lista a uma variável sem precisar especificar os índices usando o recurso de ***unpacking***
  - Basta definir uma lista de variáveis, entre colchetes, que receberá o conteúdo da lista

```
>>> pontos = [1, 2, 3]
>>> pontos
[1, 2, 3]
>>>
>>> [x, y, z] = pontos
>>> x
1
>>> y
2
>>> z
3
>>>
```

Concatenação e repetição de listas

- Podemos unir/concatenar duas listas para formar uma nova usando o operador de +
- Podemos criar uma lista a partir da repetição de outra usando o operador de *

```
>>>
>>> lista1 = [1, 2, 3]
>>> lista2 = [4, 5, 6]
>>> lista1 + lista2
[1, 2, 3, 4, 5, 6]
>>> lista3 = lista1 + lista2
>>> lista3
[1, 2, 3, 4, 5, 6]
>>>
>>> lista = 3 * lista1
>>> lista
[1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 2, 3]
>>>
```

Removendo elementos da lista

- Podemos remover um ou mais elementos de uma lista de duas maneiras
  - Usando o operador **del**
  - Atribuindo uma lista vazia àquela posição

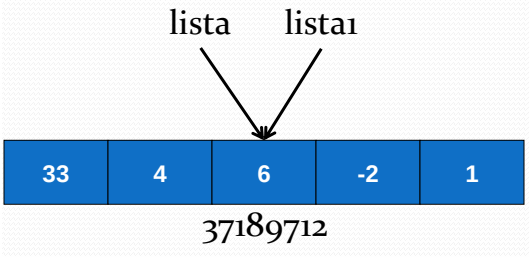
```
>>>
>>> lista = [1, 2, 3, 4, 5, 6]
>>> lista
[1, 2, 3, 4, 5, 6]
>>>
>>> del lista[1]
>>> lista
[1, 3, 4, 5, 6]
>>>
```

```
>>>
>>> lista = [1, 2, 3, 4, 5, 6]
>>> lista
[1, 2, 3, 4, 5, 6]
>>>
>>> lista[1:2] = []
>>> lista
[1, 3, 4, 5, 6]
>>>
```

Copiando uma lista

- A operação de atribuição não cria uma cópia do objeto!
  - Em Python, listas são objetos. Se atribuirmos uma lista a outra, ambas irão se referir ao mesmo objeto

```
>>>
>>> lista = [33, 4, 6, -2, 1]
>>> lista
[33, 4, 6, -2, 1]
>>> lista1 = lista
>>> lista1
[33, 4, 6, -2, 1]
>>>
>>> id(lista)
37189712
>>> id(lista1)
37189712
>>>
```



Copiando uma lista

- Para copiar uma lista, o correto é utilizar [:] na operação de atribuição

```
>>>
>>> lista = [33, 4, 6, -2, 1]
>>> lista
[33, 4, 6, -2, 1]
>>> lista1 = lista[:]
>>> lista1
[33, 4, 6, -2, 1]
>>>
>>> id(lista)
36998160
>>> id(lista1)
37415712
>>>
```

Copiando uma lista

- A operação de atribuição não cria uma cópia do objeto!
  - Em Python, listas são objetos. Se atribuirmos uma lista a outra, ambas irão se referir ao mesmo objeto

```
>>>
>>> lista = [33, 4, 6, -2, 1]
>>> lista
[33, 4, 6, -2, 1]
>>> lista1 = lista
>>> lista1
[33, 4, 6, -2, 1]
>>>
>>> id(lista)
37189712
>>> id(lista1)
37189712
>>>
```

Procurando um elemento na lista

- O operador **in** permite verificar se um determinado elemento está presente ou não em uma lista

```
lista = [1,2,3,4,5,6]

if 2 in lista:
    print("Valor existe na lista!")
else:
    print("Valor não existe na lista")
```

Métodos sobre listas

- Uma lista é uma classe e, portanto, possui diversos métodos já definidos
  - Um dos jeitos mais simples de manipular listas é utilizar os métodos que já fazem parte dela
- Esses métodos permitem executar diversas tarefas
  - Ordenação, inserção, remoção, etc
  - Esses métodos modificam o conteúdo original da lista

Métodos sobre listas

- Forma geral de uso dos métodos
  - **lista.nome-método()**
- Alguns métodos
  - sort(): ordena os elementos da lista
  - append(x): insere um elemento **x** no final da lista
  - insert(pos,x): insere um elemento **x** na posição **pos**
  - remove(x): remove o elemento **x** da lista
  - pop(pos): remove e retorna o elemento da posição **pos**

Métodos sobre listas

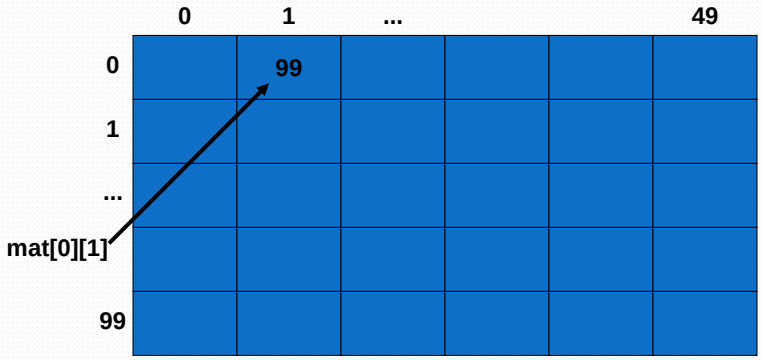
- Exemplos

```
>>>
>>> lista = list(range(5))
>>> lista
[0, 1, 2, 3, 4]
>>>
>>> lista.append(5)
>>> lista
[0, 1, 2, 3, 4, 5]
>>>
>>> lista.insert(0,-1)
>>> lista
[-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5]
>>>
>>> lista.insert(2,"meio")
>>> lista
[-1, 0, 'meio', 1, 2, 3, 4, 5]
>>>
>>> lista.remove(1)
>>> lista
[-1, 0, 'meio', 2, 3, 4, 5]
```

```
>>>
>>> lista = [33, 4, 6, -2, 1]
>>> lista
[33, 4, 6, -2, 1]
>>>
>>> lista.sort()
>>> lista
[-2, 1, 4, 6, 33]
>>>
>>> x = lista.pop(2)
>>> x
4
>>> lista
[-2, 1, 6, 33]
>>>
```

Lista aninhadas

- Uma lista pode armazenar qualquer tipo de dado
  - As listas podem inclusive conter outras listas
  - Podemos assim representar tabelas ou matrizes



Lista aninhadas

- Para criar uma lista aninhada, basta definir cada elemento como uma nova lista
  - Os elementos são acessados especificando um par de colchetes e índice para cada dimensão da lista
  - A numeração começa sempre do zero

```
>>>
>>> matriz = [[1,2,3],[4,5,6],[7,8,9]]
>>> matriz
[[1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9]]
>>>
>>> matriz[0][1]
2
>>> matriz[0][1] = "oi"
>>> matriz
[[1, 'oi', 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9]]
>>>
```

	0	1	2
0	1	'oi'	3
1	4	5	6
2	7	8	9

Lista aninhadas

- Podemos também incluir novas linhas e colunas em cada lista
  - Recomenda-se, neste caso, usar os métodos ao invés do operador de concatenação
  - Nas listas aninhadas, não é necessários que as linhas tenham sempre o mesmo número de colunas

```
>>>
>>> matriz = [[1,2,3],[4,5,6],[7,8,9]]
>>> matriz.append([10,11,12])
>>> matriz
[[1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9], [10, 11, 12]]
>>>
```

Lista aninhadas

- Podemos remover um ou mais elementos de uma lista aninhada de maneira similar as listas tradicionais
  - 1 índice: a linha inteira é removida
  - 2 índices: o elemento da linha e coluna é removido

```
>>> matriz
[[1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9], [10, 11, 12]]
>>>
>>>
>>> del matriz[0][0]
>>> matriz
[[2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9], [10, 11, 12]]
>>>
>>> del matriz[1]
>>> matriz
[[2, 3], [7, 8, 9], [10, 11, 12]]
>>>
```

Lista aninhadas

- Todas as operações feitas em listas aninhadas devem considerar o fato de que temos agora uma lista dentro de outra

```
#impressão
matriz = [[1,2,3],[4,5,6],[7,8,9],[10,11,12]]
for linha in matriz:
    for elem in linha:
        print(elem)

#soma
matriz = [[1,2,3],[4,5,6],[7,8,9],[10,11,12]]
soma = 0
for linha in matriz:
    for elem in linha:
        soma = soma + elem

print("Soma = ",soma)
```

Compreensão de lista

- Trata-se de uma construção sintática para criação de listas
  - Segue a forma da notação de definição de conjunto matemática
  - É uma maneira de fazer caber uma repetição (**for**), uma condição (**if**) e uma tarefa, em uma única linha
  - Permite mapear e filtrar uma lista em uma única expressão

Compreensão de lista

- Imagine que queremos criar uma lista com os quadrados de alguns números

```
quadrados = []
for x in range(10):
    quadrados.append(x**2)
```

- Usando compreensão de lista

```
>>>
>>> quadrados = [x**2 for x in range(10)]
>>> quadrados
[0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81]
>>>
```

Compreensão de lista

- Imagine agora que queremos filtrar os elementos de uma lista já existente

```
numeros = [1,2,3,4,5]
menores = []
for n in numeros:
    if n < 4:
        menores.append(n)
```

- Usando compreensão de lista

```
>>>
>>> numeros = [1,2,3,4,5]
>>> menores = [n for n in numeros if n < 4]
>>> menores
[1, 2, 3]
>>>
```

Compreensão de lista

- Podemos também combinar as tarefas de criação e filtragem

```
numeros = [1,2,3,4,5]
quadrados = []
for n in numeros:
    if n < 4:
        quadrados.append(n**2)
```

- Usando compreensão de lista

```
>>>
>>> numeros = [1,2,3,4,5]
>>> quadrados = [n**2 for n in numeros if n < 4]
>>> quadrados
[1, 4, 9]
>>>
```

Tuplas

Tuplas – definição

- As tuplas se comportam como as listas
  - São uma sequência arbitrária de elementos
  - Cada elemento pode ser acessado por um índice inteiro
- Diferem das listas por serem definidas utilizando parênteses e não colchetes

```
>>>
>>> aluno = ("Ricardo", 1.74, 33)
>>> aluno
('Ricardo', 1.74, 33)
>>>
>>>
>>> aluno[0]
'Ricardo'
>>> aluno[1]
1.74
>>> aluno[2]
33
>>>
```

Tuplas – definição

- No entanto, diferente das listas, os elementos de uma tupla são ***imutáveis***, ou seja, não podem ser modificados

```
>>>
>>> aluno = ("Ricardo", 1.74, 33)
>>> aluno
('Ricardo', 1.74, 33)
>>>
>>> aluno[0] = "André"
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#14>", line 1, in <module>
    aluno[0] = "André"
TypeError: 'tuple' object does not support item assignment
>>>
```

Concatenação e repetição

- Podemos acessar os elementos de uma tupla, mas não podemos modificá-los
  - Felizmente, podemos construir uma outra tupla via concatenação e repetição

```
>>>
>>> aluno1 = ("Ricardo", 1.74, 33)
>>> aluno2 = ("Bianca", 1.60, 34)
>>> alunos = aluno1 + aluno2
>>> alunos
('Ricardo', 1.74, 33, 'Bianca', 1.6, 34)
>>>
>>> alunos = 2 * aluno1
>>> alunos
('Ricardo', 1.74, 33, 'Ricardo', 1.74, 33)
>>>
```

Inicializando a tupla

- Um problema com a construção de uma tupla é quando ela tem ZERO ou UM elemento
  - Tuplas vazias são definidas por um par de parênteses vazio
  - Tuplas com 1 elemento devem possuir uma vírgula depois do elemento para serem consideradas tuplas

```
>>>
>>> tupla = ()
>>> type(tupla)
<class 'tuple'>
>>>
>>> tupla = (1)
>>> type(tupla)
<class 'int'>
>>>
>>> tupla = (1,)
>>> type(tupla)
<class 'tuple'>
>>>
```

Acessando seus elementos

- Como nas listas, nas tuplas também podemos associar o valor de cada posição a uma variável sem precisar especificar os índices usando o recurso de ***unpacking***
  - Basta definir uma lista de variáveis, entre parênteses, que receberá o conteúdo da tupla

```
>>>
>>> aluno = ("Ricardo", 1.74, 33)
>>>
>>> (nome, altura, idade) = aluno
>>> nome
'Ricardo'
>>> altura
1.74
>>> idade
33
>>>
```

Por que usar tuplas?

- Apesar de listas e tuplas serem semelhantes, elas são normalmente utilizadas com propósitos diferentes
  - Tuplas são imutáveis e normalmente contém elementos de tipos diferentes que são acessados via unpacking ou indexação
  - Listas são mutáveis e normalmente contém elementos do mesmo tipo que são acessados via iteração

Dicionários

Dicionários - definição

- São estruturas de dados que implementam associações entre pares de valores
  - O primeiro elemento do par é chamado de ***chave*** e o outro de ***conteúdo***
  - Cada chave é associada a um (e um só) conteúdo

Dicionários - definição

- Exemplo: inventário
  - Um inventário que associa produtos a quantidades disponíveis
    - Miojo: 10
    - Ovo: 12
    - Leite: 2
    - Pão: 5
  - Esse problema poderia ser representado por uma lista de tuplas. Porém, dicionários permitem busca indexada pela ***chave***
    - Não é necessário percorrer a lista procurando um item

Dicionários - definição

- Um dicionário é definido da seguinte forma

```
dicionario = { chave1:conteúdo1, ..., chaveN:conteúdoN }
```

- Exemplos
  - dicionário de palavras em português e inglês
    - Note que as chaves do dicionário não são armazenadas em qualquer ordem específica

```
>>> dic = {"um": "one", "dois": "two", "tres": "three"}
>>> dic
{'tres': 'three', 'dois': 'two', 'um': 'one'}
>>>
```

  - dicionário vazio

```
>>>
>>> dic = {}
>>> dic
{}
>>>
```

Acessando seus elementos

- Cada elemento pode ser acessado por indexação usando a chave
  - Podemos alterar o conteúdo associado a uma chave
- Novos itens podem ser adicionados a um dicionário
  - Basta fazer a atribuição a uma chave ainda não definida

```
>>>
>>> dic = {"um": "one", "dois": "two", "tres": "three"}
>>> dic
{'tres': 'three', 'dois': 'two', 'um': 'one'}
>>> dic["dois"]
'two'
>>>
>>> dic["dois"] = 2
>>> dic
{'tres': 'three', 'dois': 2, 'um': 'one'}
>>>
```

Métodos sobre dicionários

- Um dicionário é uma classe e, portanto, possui diversos métodos já definidos
  - Um dos jeitos mais simples de manipular dicionários é utilizar os métodos que já fazem parte dele
- Forma geral de uso dos métodos
  - **dicionário.nome-método()**

Métodos sobre dicionários

- clear(): remove todos os elementos do dicionário

```
>>>
>>> dic = {"um": "one", "dois": "two", "tres": "three"}
>>> dic.clear()
>>> dic
{}
```

- copy(): cria uma cópia do dicionário (atribuição não cria cópia)

```
>>> dic = {"um": "one", "dois": "two", "tres": "three"}
>>> dic1 = dic
>>> dic2 = dic.copy()
>>> id(dic)
34433864
>>> id(dic1)
34433864
>>> id(dic2)
34434104
```

Métodos sobre dicionários

- get(chave,valor): obtém o conteúdo de chave. Caso a chave não exista, retorna valor

```
>>>
>>> dic = {"um": "one", "dois": "two", "tres": "three"}
>>> dic.get("um",0)
'one'
>>> dic.get("cinco",0)
0
>>>
```

Métodos sobre dicionários

- items(): retorna uma lista com todos os pares chave/conteúdo do dicionário
- keys(): retorna uma lista com todas as chaves do dicionário
- values(): retorna uma lista com todos os valores do dicionário

```
>>>
>>> dic = {"um": "one", "dois": "two", "tres": "three"}
>>> dic.items()
dict_items([('tres', 'three'), ('dois', 'two'), ('um', 'one')])
>>> dic.keys()
dict_keys(['tres', 'dois', 'um'])
>>> dic.values()
dict_values(['three', 'two', 'one'])
>>>
```

Métodos sobre dicionários

- pop(chave): obtém o valor correspondente a chave e remove o par chave/valor do dicionário
- popitem(): retorna e remove um par chave/valor aleatório do dicionário. Pode ser usado para iterar sobre todos os elementos do dicionário

```
>>>
>>> dic = {"um": "one", "dois": "two", "tres": "three"}
>>> dic.pop("um")
'one'
>>> dic.popitem()
('tres', 'three')
>>> dic
{'dois': 'two'}
>>>
```

Material Complementar

- Vídeo Aulas
  - Aula 16 - Listas
  - https://youtu.be/Yo5YeBAFCrs
  - Aula 17 - Listas: criando sub-listas
  - https://youtu.be/osdtkjISZIE
  - Aula 18 - Listas: operações e métodos
  - https://youtu.be/ZMkNoBXd-30
  - Aula 19 - Listas aninhadas
  - https://youtu.be/eJHpe_-izj4

Material Complementar

- Vídeo Aulas
  - Aula 20 - Compreensão de listas
  - https://youtu.be/oui2ObnvYCY
  - Aula 21 - Tuplas
  - https://youtu.be/fhekxMRM4Ts
  - Aula 22 - Dicionários
  - https://youtu.be/AZyH-ueMvhY
  - Aula 23 - Dicionários: operações e métodos
  - https://youtu.be/EXMr1u2bnjc