



LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO E ALGORITMOS

AULA 5



Prof. Vinicius Pozzobon Borin



CONVERSA INICIAL

Ao longo desta aula, você irá aprender um recurso bastante utilizado e aplicado em qualquer linguagem de programação: a modularização de códigos.

Iremos investigar em linguagem Python como criamos funções. Com elas, poderemos criar rotinas que irão atender por um nome, deixando nosso código mais legível, simples e útil.

Assim como nas aulas anteriores, todos os exemplos apresentados neste material poderão ser praticados concomitantemente em um Jupyter Notebook, como o Google Colab, e não requerem a instalação de software de interpretação para a linguagem Python em sua máquina.

Ao longo do material, você encontrará alguns exercícios resolvidos. Esses exercícios estão em linguagem Python.

TEMA 1 – FUNÇÕES

Você sabia que desde que iniciamos nossos estudos em Python você já tem empregado funções em todos os seus algoritmos? Citando alguns exemplos, você já manipulou o teclado com *input* e escreveu na tela com o *print*. Você também converteu dados para outro tipo com o *int* e o *float*. E também definiu o intervalo de operação do laço de repetição *for* usando o *range*. Até então, chamávamos de instruções, ou comandos, cada um desses recursos do Python. Porém, para a nossa linguagem de programação, eles são **funções**.

Funções são rotinas de códigos que podem ser executadas quando tem seu nome invocado dentro do programa. Funções trabalham com o conceito de **abstração** e tem como finalidade abstrair comandos complexos em uma única chamada. Existem funções que são pré-definidas pela linguagem de programação, como as citadas no parágrafo anterior. Toda e qualquer função contém dentro de si um algoritmo que serve para resolver uma tarefa menor dentro do programa.

Vejamos o *print*, por exemplo. O objetivo dessa função é escrever na tela para o usuário uma mensagem de texto. Portanto, o código dessa função faz exatamente e somente isso. Inclusive o código dessa função (e de diversas outras fundamentais em Python) foi escrito em outra linguagem de programação (linguagem C). Na Figura 1, temos as primeiras linhas de código da função *print* em linguagem C.



Figura 1 – Primeiras linhas de código da função *print*

```
static PyObject *
builtin_print(PyObject *self, PyObject *const *args, Py_ssize_t nargs, PyObject *kwnames)
{
    static const char * const _keywords[] = {"sep", "end", "file", "flush", 0};
    static struct _PyArg_Parser _parser = {"|0000:print", _keywords, 0};
    PyObject *sep = NULL, *end = NULL, *file = NULL, *flush = NULL;
    int i, err;

    if (kwnames != NULL &&
        !_PyArg_ParseStackAndKeywords(args + nargs, 0, kwnames, &_parser,
                                       &sep, &end, &file, &flush)) {
        return NULL;
    }
}
```

Fonte: Git Hub, 2020.

A função *print* completa contém aproximadamente 80 linhas de código. Mesmo que fossem escritas em Python, imagine você escrever essas 80 linhas de código toda a vez que você precisar fazer a impressão de algo na tela. Inviável, certo? Seria extremamente complexo, até porque o *print* não é uma função trivial de ser implementada. Isso iria deixar o código de difícil compreensão, bem como iria espantar programadores iniciantes. Imagine você na sua primeira aula de programação escrevendo no seu primeiro programa de *Olá Mundo* o código do *print*.

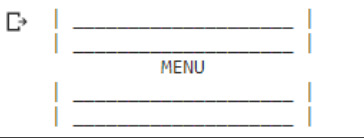
Acreditamos que tenha ficado claro o motivo pelo qual utilizamos funções pré-definidas pela linguagem desde o nosso primeiro exercício. **O motivo é facilitar o desenvolvimento de nossos códigos, bem como deixá-los mais portáteis.** No entanto, não existem funções pré-definidas para resolver todo e qualquer problema que tenhamos em nossos algoritmos. Sendo assim, nesta aula, daremos um passo além com funções e vamos aprender a criar as nossas próprias rotinas para solucionar nossos problemas particulares. O ato de criar rotinas também é conhecido como modularização de código (criar módulos).

1.1 A primeira função

Vamos inicialmente observar no exemplo em Python a seguir um programa que imprime na tela um texto qualquer e insere, antes e depois dele, duas linhas para destacar esse texto, como se fosse um realce.



```
1 print('|', ' ' * 10, '|')
2 print('|', ' ' * 10, '|')
3 print('      MENU')
4 print('|', ' ' * 10, '|')
5 print('|', ' ' * 10, '|')
```

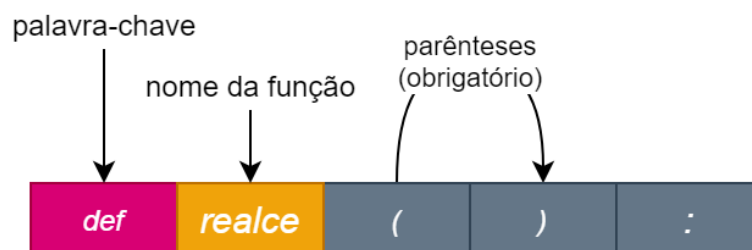


Note que foi necessário escrever quatro vezes a função *print*. Imagine se quiséssemos colocar esse destaque nos textos em diversos momentos ao longo do nosso programa. Seria algo trabalhoso de se fazer. Porém, podemos criar uma função capaz de gerar esse realce para nós, somente invocando o seu nome.

Para criarmos uma função em linguagem Python, iniciamos com a palavra-chave *def* (abreviação de *define*, em inglês). Em seguida, colocamos um nome para a nossa função. Ao escolhermos um nome, devemos ter bom senso, assim como para escolher o nome de variáveis, devemos cuidar para que o nome da função represente com a maior precisão possível a sua tarefa¹. Vamos adotar o nome *realce*.

A seguir, precisamos abrir e fechar parênteses. Detalhe, aqui os parênteses são obrigatórios. Lembra-se que em todas as funções que você já manipulou até hoje têm parênteses? O *print*, *input*, *range* etc. Por fim, finalizamos com os dois pontos, nunca esqueça dele. A Figura 2 ilustra graficamente a criação de uma função em Python.

Figura 2 – Construção de uma função em Python



Fonte: Borin, 2021.

Vejamos como isso irá ficar de fato em nosso código Python a seguir.

¹ Relembre aulas anteriores, em que abordamos as regras de como criar nomes de variáveis, pois elas também se aplicam aqui para a escolha dos nomes de funções.



```
1 def realce():
2     print('|', ' ' * 10, '|')
3     print('|', ' ' * 10, '|')
```

Fica com a função *realce* definida. Sempre que invocar o seu nome em qualquer programa Python, estaremos automaticamente executando as duas linhas de *print* dentro dessa função. Chamamos de **corpo da função** o código contido dentro dela.

Vejamos o nosso primeiro exemplo agora com a função criada. Note a seguir que a saída do programa é idêntica, exatamente como deveria ser. Ainda, conforme o comentário colocado no algoritmo, definimos aqui nosso **programa principal** como sendo aquele que contém a lógica base de funcionamento do nosso algoritmo.

```
1 #Programa principal
2 realce()
3 print('          MENU')
4 realce()
```

```
| _____ |
|           |
|          MENU          |
|           |
| _____ |
```

Saiba mais

O que acontece quando você faz a definição da função *realce* e aperta na célula para executá-la? Você percebeu que seu programa não gera saída?

Isso é normal e é o esperado de se acontecer, uma vez que quando você cria uma função, está somente definindo-a em seu programa, porém, não está executando.

Para que ela possa ser executada, é necessário invocar seu nome pelo seu programa principal.

1.2 Fluxo de execução de um programa contendo funções

Você já aprendeu que um programa computacional é executado linha por linha, de cima para baixo, correto? Caso não exista uma quebra nessa sequência, chamamos de algoritmo sequencial. Caso tenhamos, por exemplo,

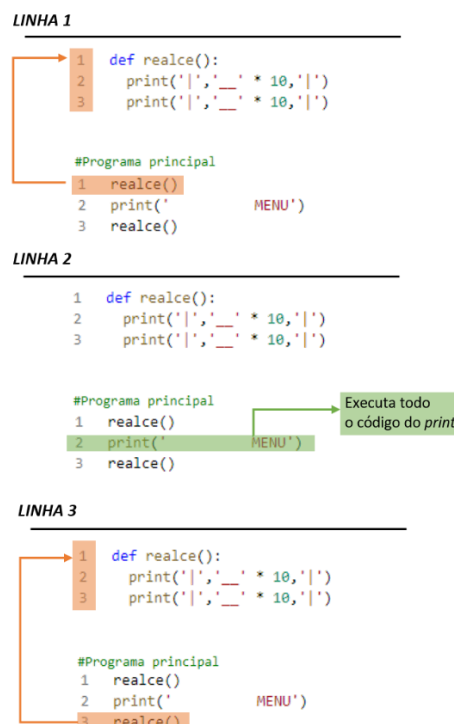


um laço de repetição, temos um desvio, uma vez que o *loop* faz com que executemos repetidas vezes um conjunto de instruções. Mas e com funções? Como se dá a sequência de execução de um algoritmo?

Vamos compreender um pouco melhor como nosso programa executa uma função dentro dele. Na Figura 3, temos o exemplo anterior, do *realce*, mas agora dividido passo a passo. Note que, embora nosso algoritmo tenha a função criada antes do programa principal, a execução do algoritmo sempre se dará iniciando pelo programa principal. Portanto, conforme ilustrado na imagem, a primeira linha a ser executada é a que contém a função *realce*. Por ser uma função, o algoritmo principal será interrompido e passará a executar todas as linhas dentro dessa função.

Uma vez finalizada a função, o algoritmo principal é retomado, partindo para a linha 2, em que temos a função *print*. Como vimos na Figura 1 desta aula, o *print* contém um extenso código dentro dele, portanto, novamente o programa principal é interrompido e o código do *print* é executado. Por fim, quando retornamos ao programa principal, executamos sua linha 3, que contém outra função *realce*. Assim, pela terceira vez, nosso programa é interrompido, a respectiva função é executada e, quando finalizada, nosso programa chegará ao fim.

Figura 3 – Sequência de execução de um algoritmo com funções



Fonte: Borin, 2021.



Saiba mais

Atenção!

O que acontece quando você inverte o código do seu programa principal com a definição da função? Ou seja, primeiro você escreve o programa principal e depois faz a definição da função?

Resposta: não irá funcionar! Toda e qualquer função em linguagem de programação Python deve ser definida antes de ser invocada pela primeira vez, caso contrário, seu algoritmo não saberá que ela existe e irá causar um erro na compilação.

TEMA 2 – PARÂMETROS EM FUNÇÕES

Todas as funções que criamos até então são simples rotinas que executam blocos de códigos. No entanto, funções fazem bem mais do que isso. Elas são capazes de receber dados de variáveis oriundos do programa principal (ou de outras funções) e manipular esses dados dentro da sua rotina. Chamamos os dados recebidos pelas funções de **parâmetros** e o ato de enviar um dado para uma função é chamado de **passagem de parâmetro**.

Você já está trabalhando com passagem de parâmetros deste às funções *print* e *input*. Lembra que você, ao criar uma instrução como *print (Olá Mundo)* colocava uma *string* dentro dos parênteses? **Todas as informações inseridas dentro dos parênteses são os parâmetros da função.**

Uma função pode ser criada com quantos parâmetros desejar. Lembre-se do exemplo da função *range*, que pode receber de um até três parâmetros. E nem todos são obrigatórios. Todos os valores ali inseridos poderão ser manipulados pela rotina da função.

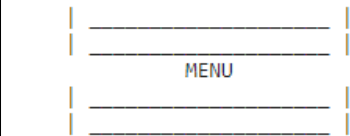
Vamos praticar nossa primeira função com passagem de parâmetros. Para tal, vamos retomar o exercício do *realce*. Quando criamos a função *realce* anteriormente, estávamos fazendo a impressão na tela somente das linhas antes e depois do texto. Mas e se pudermos passar a *string* do texto como parâmetro, e criar tudo com uma só chamada de função? Vejamos como fica nossa rotina a seguir.



```
1 def realce(s1):
2     print('|', '_' * 10, '|')
3     print('|', '_' * 10, '|')
4     print(s1)
5     print('|', '_' * 10, '|')
6     print('|', '_' * 10, '|')
```

Agora, dentro dos parênteses, inserimos o nome de uma variável *s1*. Essa variável servirá para receber como parâmetro a *string* colocada durante a chamada da função lá em nosso programa principal. Aliás, nosso programa principal ficará com somente uma linha de código agora, veja a seguir.

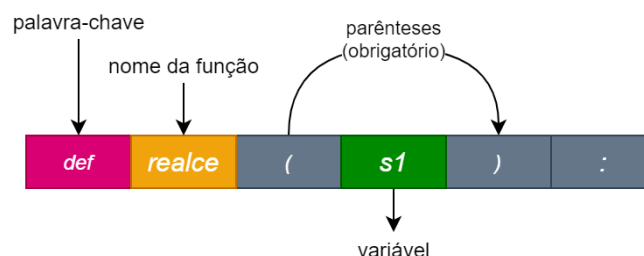
```
1 #Programa principal
2 realce('MENU')
```



Assim, quando *realce* é invocado, ela faz todos os *print* e também recebe a nossa palavra como parâmetro e a usa para também imprimir na tela.

Para criamos uma função em linguagem Python com parâmetro, iniciamos com a palavra-chave *def*, conforme Figura 4. Em seguida, colocamos um nome para nossa função. Após, precisamos abrir e fechar parênteses. Agora, como temos parâmetros, inserimos o nome da variável de nossa escolha dentro dos parênteses. Podemos ter mais do que um parâmetro e, para isso, precisaremos separá-los por vírgula dentro dos parênteses.

Figura 4 – Construção de uma função em Python com parâmetro



Fonte: Borin, 2021.

Vamos criar uma rotina agora que recebe dois parâmetros. A função que iremos criar realiza a subtração de dois valores quaisquer. Sendo assim, iremos



chamá-la de *sub2* e ela terá duas variáveis (*x* e *y*) recebidas como parâmetro. Veja a seguir como fica a função e também a chamada dela no programa principal. Portanto, lembramos que o início da execução do nosso programa se dará pela linha 6, em seguida, voltando para a linha 1 e executando a função.

```
1 def sub2(x, y):  
2     res = x - y  
3     print(res)  
4  
5 #Programa principal  
6 sub2(5, 7)  
7 sub2(52, 23)  
  
-2  
29
```

Note que, como temos mais de um parâmetro, a ordem com que nós os passamos dentro dos parênteses faz toda a diferença. Se olharmos para a definição da rotina, o primeiro parâmetro é a variável *x*, e o segundo a variável *y*. Isso significa que quando escrevemos *sub2(5, 7)*, estamos fazendo com que $x = 5$ e $y = 7$, e, portanto, $x - y = 5 - 7 = -2$. Se invertermos a ordem dos parâmetros, o resultado da subtração será diferente, pois teremos $x = 7$ e $y = 5$ ($7 - 5 = 2$). Veja a seguir.

```
1 sub2(7, 5)  
2 sub2(23, 52)  
  
2  
-29
```

A linguagem Python até permite que passemos os parâmetros fora de ordem, porém, para que funcione, é necessário explicitarmos durante a passagem qual variável terá determinado valor (veja a seguir). Apesar disso, é recomendável que sempre se busque manter a ordem dos parâmetros da função que você criou para melhor legibilidade do seu programa.

```
1 sub2(y = 7, x = 5)  
2 sub2(y = 23, x = 52)  
  
-2  
29
```



2.1 Parâmetros opcionais

Podemos dar uma flexibilidade maior para nossas funções criadas por meio do uso de parâmetros opcionais, permitindo que nem sempre se use todos os parâmetros na chamada da função. Você já vem trabalhando com parâmetros opcionais há bastante tempo, inclusive. Por exemplo, a função *range* usada no *for* continha parâmetros opcionais. O próprio *print* contém, mas até então ainda não chegamos a utilizar em nossos exercícios.

Vamos criar uma função que soma até 3 valores. Se criarmos a função da maneira convencional como aprendemos até então, teremos o código a seguir, em que recebemos 3 valores (*x*, *y* e *z*), calculamos a soma e fazemos o *print* do resultado na tela.

```
1 def soma3(x, y, z):  
2     res = x + y + z  
3     print(res)
```

Podemos deixar que os parâmetros sejam opcionais. Isso significa que, se quiséssemos somar somente dois valores, seria possível, omitindo o terceiro parâmetro. Para isso, basta colocarmos um valor padrão no momento da criação das variáveis da função. Assim, caso um dos parâmetros seja omitido, o valor padrão é usado². Veja o código a seguir.

```
1 def soma3(x = 0, y = 0, z = 0):  
2     res = x + y + z  
3     print(res)
```

Para esta nossa rotina, iremos definir como zero todo e qualquer valor não informado. Sendo assim, neste exemplo, caso um deles seja omitido, o valor zero não terá impacto algum no cálculo da soma, parecendo que a variável omitida nem foi utilizada no cálculo aritmético. Assim, ao realizarmos as chamadas da função, temos uma flexibilidade maior no uso de parâmetros. Veja as possíveis maneiras distintas a seguir.

² Lembra da função *range* do *for*? Podíamos omitir o valor inicial do iterador e o passo dele. A função iria portanto adotar os valores padrões de zero para o início e um incremento unitário.



```
1 soma3(1,2,3)
2 soma3(1,2) #z foi omitido
3 soma3(1)   #y e z foram omitidos
4 soma3()    #x, y e z foram omitidos
```

6
3
1
0

No exemplo foram realizadas 4 chamadas da mesma função. Todas de maneira distinta. Note que podemos omitir um, dois, ou mesmo os três parâmetros da função. Caso a última opção ocorra, acontecerá que todos os valores serão zero, e a soma apresentada será zero. Mas note que isso não gera erro pelo programa.

Parâmetros opcionais são particularmente úteis para habilitar ou desabilitar recursos de uma função. Por exemplo, nem sempre queremos realizar uma soma e imprimir o seu resultado. Às vezes, só desejamos armazenar em uma variável. Podemos adaptar a nossa rotina de somatório para decidirmos se queremos realizar o *print* na tela, criando um parâmetro opcional. Vejamos.

```
1 def soma3(x = 0, y = 0, z = 0, imprime=False):
2     res = x + y + z
3     if imprime:
4         print(res)
```

Temos uma variável *booleana* chamada de *imprime* que por padrão está definida como falsa. Portanto, se realizarmos uma chamada da função como a seguir, nenhuma impressão será gerada.

```
1 soma3(1,2,3)
```

Agora, se quisermos realizar o *print* na tela também, temos que informar isso no último parâmetro.

```
1 soma3(1,2,3,True)
```

6



Muito cuidado! Se quisermos omitir um dos números da soma e ainda assim fazer o *print*, o código a seguir não irá funcionar.

```
1 soma3(1,2,True)
```

Isso porque neste caso estaríamos passando os seguintes parâmetros à rotina: $x = 1$, $y = 2$ e $z = True$. Ou seja, nenhum parâmetro foi passado para a variável *imprime* e, portanto, o valor padrão (*False*) foi assumido pela rotina. Para conseguirmos somar somente dois valores e ainda escrever na tela, precisaremos explicitar que o *True* se refere à variável *imprime*. Veja:

```
1 soma3(1,2,imprime = True)
3
```

2.2 Exercícios

Agora, vamos consolidar nossos conhecimentos resolvendo alguns exercícios de funções com passagens de parâmetros.

2.2.1 Exercício

Escreva uma rotina que crie uma borda ao redor de uma palavra para destacá-la como sendo um título. A rotina deve receber como parâmetro a palavra a ser destacada. O tamanho da caixa de texto deverá ser adaptável de acordo com o tamanho da palavra. A seguir, veja alguns exemplos de como deve ficar a borda na palavra.

```
+-----+ +---+
| Vinicius | | Olá |
+-----+ +---+
```

- Python

```
1 def borda(s1):
2     tam = len(s1)
3     # só imprime caso exista algum caractere
4     if tam:
5         print('+','-' * tam, '+')
6         print('|',s1,'|')
7         print('+','-' * tam, '+')
8
9     #Programa Principal
10    borda('Olá, Mundo!')
11    borda('Lógica de Programação e Algoritmos')
```

```
+ ----- +
| Olá, Mundo! |
+ ----- +
+ -----+-----+
| Lógica de Programação e Algoritmos |
+ -----+-----+
```

2.2.2 Exercício

Escreva uma rotina que crie um laço de repetição que faz uma contagem e imprime esta contagem na tela em uma só linha. Porém, como parâmetro, a função deve receber o valor inicial da contagem, o final, e o passo da iteração. Deixe os parâmetros inicial e de passo como opcionais. Você pode fazer o laço com *for* ou com *while*.

Dica: para realizar o *print* sem quebrar a linha, utilize um parâmetro opcional *end=""* da função *print*. Exemplo: *print(x, end="")*.

- Python

```
1 # Exercício 2
2 def contador(fim, inicio=0, passo=1):
3     for i in range(inicio, fim, passo):
4         print('{} '.format(i), end='')
5         print('\n')
6
7 #Programa Principal
8 contador(20, 10, 2)
9 contador(12)
```

```
10 12 14 16 18
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
```

2.2.3 Exercício

Escreva uma rotina que recebe três valores como parâmetro e coloque-os em ordem crescente, ou seja, o menor ao maior. Imprima na tela os três valores.



Dica: para realizar o print sem quebrar a linha, utilize um parâmetro opcional `end=""` da função `print`. Exemplo: `print(x, end="")`.

Utilize condicionais de múltipla escolha e composta.

- **Python**

```
1 # Exercício 3
2 def maior3(v1=0, v2=0, v3=0):
3     if (v1 and v2 and v3):
4         if ((v1 > v2) and (v1 > v3)):
5             if (v2 > v3):
6                 print('Ordem crescente: {}, {}, {}'.format(v3, v2, v1), end='')
7             else:
8                 print('Ordem crescente: {}, {}, {}'.format(v2, v3, v1), end='')
9         elif ((v2 > v1) and (v2 > v3)):
10            if (v1 > v3):
11                print('Ordem crescente: {}, {}, {}'.format(v3, v1, v2), end='')
12            else:
13                print('Ordem crescente: {}, {}, {}'.format(v1, v3, v2), end='')
14        elif ((v3 > v1) and (v3 > v2)):
15            if (v1 > v2):
16                print('Ordem crescente: {}, {}, {}'.format(v2, v1, v3), end='')
17            else:
18                print('Ordem crescente: {}, {}, {}'.format(v1, v2, v3), end='')
19
20 #Programa Principal
21 x = int(input('Digite o valor 1: '))
22 y = int(input('Digite o valor 2: '))
23 z = int(input('Digite o valor 3: '))
24 maior3(x, y, z)

```

Digite o valor 1: 8
Digite o valor 2: 1
Digite o valor 3: 9
Ordem crescente: 1, 8, 9

TEMA 3 – ESCOPO DE VARIÁVEIS

Um escopo é a propriedade que determina onde uma variável pode ser utilizada dentro de um programa. Em linguagem de programação, existem dois tipos de escopos, o escopo global e o escopo local.

Variáveis criadas, seja no campo de um parâmetro ou dentro do corpo da função, fazem parte do escopo local daquela função e são chamadas de *variáveis locais*. Essas variáveis só existem dentro daquela própria função.

Um escopo local é criado sempre que uma função é chamada. É interessante perceber que, sempre que a rotina se encerrar, o escopo local dela será destruído, limpando as variáveis por completo da memória. Caso a função seja invocada novamente, todas as variáveis terão seus valores reiniciados, pois eles não existiam mais na memória do programa.

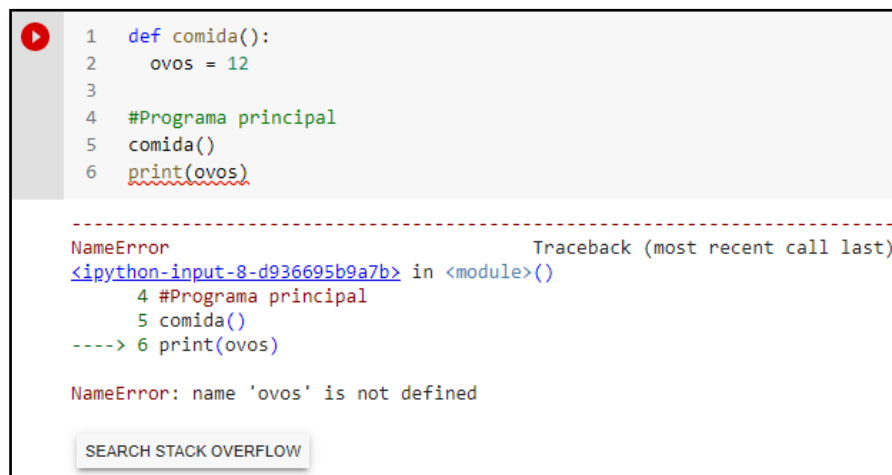
Já as variáveis globais pertencem a um escopo global e são variáveis criadas dentro do programa principal. Uma variável global existe também em todas as funções invocadas ao longo do programa.

Uma das grandes vantagens de se trabalhar com escopos locais em linguagens de programação é justamente a de tentar minimizar a quantidade de



bugs gerados nos códigos e também acelerar na detecção deles, pois o problema estará confinado ao escopo local de uma função, tornando mais fácil localizar o erro e corrigi-lo se comparado a um só grande e extenso código.

Vamos compreender melhor escopos nos exemplos a seguir. Foi criada uma função chamada *comida*. Dentro dessa função, foi criada uma variável chamada *ovos*, que recebeu o valor 12.



```
1 def comida():
2     ovos = 12
3
4 #Programa principal
5 comida()
6 print(ovos)
```

NameError Traceback (most recent call last)
<ipython-input-8-d936695b9a7b> in <module>()
 4 #Programa principal
 5 comida()
>>> 6 print(ovos)

NameError: name 'ovos' is not defined

SEARCH STACK OVERFLOW

Note que, no programa principal, a função *comida* foi invocada, portanto, a variável *ovos* foi criada localmente. Ao fazer o *print* da variável *ovos* no programa principal, o erro apresentado acima ocorre, gerando a mensagem “*NameError: name ‘ovos’ is not defined*”, em tradução livre, está sendo dito que *ovos* não foi definido no programa. Esse problema era esperado e ocorre, pois *ovos* é uma variável que pertence ao escopo local da função *comida*, só existindo dentro dela. Ademais, quando a função é encerrada, as variáveis locais são destruídas, tornando impossível termos acesso a *ovos* no escopo global do programa principal. Portanto, se quisermos imprimir essa variável, devemos fazer isso dentro da função local.

Vamos, agora, adaptar esse código, colocando a atribuição da variável *ovos* para o programa principal e trazendo para dentro da função o *print*. Observe que agora não obtivemos um erro e o resultado foi apresentado na tela.



```
1 def comida():  
2     print(ovos)  
3  
4 #Programa principal  
5 ovos = 12  
6 comida()  
  
12
```

Mas por que agora funcionou se a atribuição e o *print* não estão dentro da função? Bom, o motivo disso é que agora a variável *ovos* pertence ao escopo global. Neste escopo, todas as variáveis existem também em um escopo local, ou seja, dentro da função *comida*. Portanto, fazer o *print* dela irá resultar no valor atribuído.

Vejamos mais um exemplo envolvendo o escopo das variáveis. A seguir, foram definidas duas funções distintas: *comida* e *bacon*. No programa principal, invocamos somente a função *comida* (linha 10). A seguir, vamos a linha 2 e a variável *ovos* recebe o valor 12. Em seguida, a função *bacon* é invocada (linha 3). Dentro de *bacon*, note que *ovos* tem seu valor alterado para 6 (linha 7). Quando *bacon* é encerrado, voltamos a função *comida* e realizamos um *print* da variável *ovos* (linha 4). Note que a saída apresentou o valor 12 em vez de 6.

```
1 def comida():  
2     ovos = 12  
3     bacon()  
4     print(ovos)  
5  
6 def bacon():  
7     ovos = 6  
8  
9 #Programa principal  
10 comida()  
  
12
```

Por que isso ocorre se primeiro definimos como 12 e depois como 6? O que acontece em linguagem Python é que dentro da função *comida* temos a variável *ovos* no seu escopo local. Também, dentro da função *bacon*, o Python irá criar outra variável de nome *ovos* localmente. Portanto, teremos duas variáveis de mesmo nome, mas, em escopos distintos, ou seja, nenhum irá interferir com a outra. Não obstante, ao realizarmos o *print* dentro de *comida*, a



variável a ser impressa será a definida no escopo local de *comida* e não a do escopo de *bacon*, resultando em 12.

Vamos a mais um exemplo a seguir. Agora, vamos compreender melhor o uso de variáveis de mesmo nome em nosso programa e em cada escopo. A variável *ovos* agora é uma *string* e foi criada dentro do programa principal, mas também dentro da função *bacon* e da função *comida*. Sendo assim, temos três variáveis distintas com o mesmo nome *ovos* e dados diferentes. Vejamos.

```
1  def comida():
2      ovos = 'variável local de comida'
3      print(ovos)
4
5  def bacon():
6      ovos = 'variável local de bacon'
7      print(ovos)
8      comida()
9      print(ovos)
10
11 #Programa principal
12 ovos = 'variável global'
13 bacon()
14 print(ovos)
```

variável local de bacon
variável local de comida
variável local de bacon
variável global

Vamos compreender com calma como a saída do nosso programa resultou no que foi apresentado acima. Inicialmente, inicia-se a execução pelo programa principal e, portanto, a variável *ovos* recebe a *string ovos = variável global* (sem imprimir na tela ainda). A seguir, invocamos a função *bacon*. Dentro de *bacon*, uma nova variável *ovos* é criada localmente recebendo *ovos = variável local de bacon*. A seguir o *print* de *ovos* é realizado localmente em *bacon*, fazendo com que a primeira mensagem na tela seja: *variável local de bacon*.

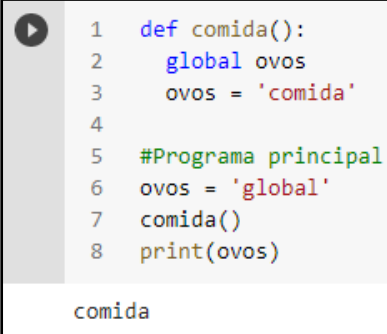
Em seguida, na linha 8, invocamos *comida* dentro de *bacon*, fazendo com que criemos uma terceira variável local *ovos = variável local de comida*. E fazemos o *print* local dentro de *comida*, aparecendo na tela a segunda linha de mensagem: *variável local de comida*. A função *comida* é encerrada e voltamos a função *bacon* para fazer mais um *print* (linha 9). Como voltamos a *bacon*, a terceira mensagem a aparecer corresponde a variável *ovos* dentro da função *bacon*, portanto: *variável local de bacon* aparece mais uma vez na tela.



Quando puser fim, a função *bacon* é encerrada, voltamos ao programa principal e realizamos o seu respectivo *print* (linha 14). Neste caso, estamos imprimindo na tela a variável global *ovos*, resultando na última linha de *print*: *variável global*.

3.1 A instrução *global*

Acabamos de ver anteriormente que caso tenhamos variáveis de mesmo nome dentro de um escopo global e um local, sempre serão criadas novas variáveis localmente que irão ter prioridade local frente a uma variável global. Porém, podemos forçar nosso programa a não criar uma variável local de mesmo nome e manipular somente a global dentro de uma função. Podemos fazer isso utilizando uma instrução chamada *global* em linguagem Python. Vejamos.



```
1 def comida():
2     global ovos
3     ovos = 'comida'
4
5 #Programa principal
6 ovos = 'global'
7 comida()
8 print(ovos)
```

comida

Vamos analisar o que aconteceu neste algoritmo. A variável *ovos* do tipo *string* foi inicializada na linha 6 com a palavra *ovos = global*. Portanto, independentemente do que fosse acontecer dentro da função *comida* invocada na linha 7, o *print* da linha 8 deveria resultar na palavra *global*.

No entanto, não foi o que aconteceu. Isso porque dentro da função *comida* foi colocada a instrução *global ovos*. Isso indica ao programa que ele não deve criar uma variável local chamadas *ovos*, mas sim utilizar a variável global existente. Desta maneira, quando alteramos o valor da *string* na linha 3, estamos alterando na variável global, diretamente. E, portanto, ao fazer o *print* da linha 8, teremos o resultado indicado como sendo a palavra *comida*.

Vejamos outro exemplo para fixarmos o conhecimento. Você consegue identificar por que a saída a seguir resultou na palavra *comida* duas vezes? Vamos analisar com cuidado.



```
1 def comida():
2     global ovos
3     ovos = 'comida'
4     bacon()
5
6 def bacon():
7     ovos = 'bacon'
8     pimenta()
9
10 def pimenta():
11     print(ovos)
12
13 #Programa principal
14 ovos = 12
15 comida()
16 print(ovos)
```

comida
comida

A seguir, está colocada a sequência de execução do algoritmo, indicando linha por linha na ordem em que as ações são executadas:

- Linha 14: variável `ovos = 12`.
- Linha 15: função `comida` é invocada.
- Linha 2: a variável `ovos` é indicada como sendo global. Portanto, não será criada uma nova variável local de mesmo nome dentro da função `comida`.
- Linha 3: a variável global `ovos` é alterada para tipo *string* contendo a palavra `comida`.
- Linha 4: função `bacon` é invocada.
- Linha 7: uma variável local da função `bacon` é criada, essa variável se chama `ovos` e recebe a palavra `bacon`.
- Linha 8: função `pimenta` é invocada.
- Linha 11: um `print` de `ovos` é feito. A mensagem `comida` aparece na tela. Por que apareceu `comida` e não `bacon`? Bom, como dentro da função `pimenta` não criamos nenhuma variável `ovos`, ela faz o `print` da variável definida anteriormente como global, que contém a *string* `comida`.
- Linha 15: todas as funções foram encerradas. Portanto, voltamos ao programa principal e fazemos o `print` de `ovos`, que irá resultar também em `comida`, uma vez que a função `comida` havia alterado seu valor.



3.2 Resumo de escopos

Vimos diversos detalhes neste terceiro assunto da aula. Portanto, a seguir, você encontrará um breve resumo do que estudamos neste tema:

- Um código em escopo global (programa principal), não pode usar nenhuma variável local.
- Um código de escopo local (qualquer função criada ou pré-definida) pode acessar uma variável global.
- Nenhum escopo local pode acessar as variáveis de outro escopo local.
- Podemos ter diversas variáveis com o mesmo nome, desde que estejam em escopos distintos.
- Caso tenhamos variáveis com o mesmo nome, uma em escopo global e outra em escopo local, no escopo local, a variável local terá prioridade e somente ela será manipulada.
- Caso tenhamos variáveis com o mesmo nome, uma em escopo global e outra em escopo local, e quisermos manipular a variável global dentro da função local, precisamos usar a instrução *global*.

Por fim, é importante frisar que uma variável terá seu escopo definido quando estiver sendo criada, sendo impossível alterar seu escopo quando desejar durante a execução do programa. Por exemplo, se você criar uma variável *ovos* dentro da função *comida*, ela será local neste escopo. Caso não tenha utilizado a instrução *global* no início da função, será impossível transformá-la em global durante a execução desta função.

Observe também que, caso tente fazer um *print* de uma variável local sem antes tê-la definida localmente, resultará em um erro, mesmo que ela exista globalmente.

Veja o exemplo a seguir, a variável *ovos* existe globalmente. Porém, o *print* local não funciona. Isso porque a linguagem Python, para fazer o *print* local, cria uma nova variável local chamada de *ovos*. E como ela não tem nenhum dado definido, um erro ocorre, pois não existe nada a ser impresso.



```
1 def comida():
2     print(ovos)
3     ovos = 'variável local'
4
5 #Programa principal
6 ovos = 'variável global'
7 comida()

-----
UnboundLocalError                                Traceback (most recent call last)
<ipython-input-41-9c08b3117fa6> in <module>()
      5 #Programa principal
      6 ovos = 'variável global'
----> 7 comida()

<ipython-input-41-9c08b3117fa6> in comida()
      1 def comida():
----> 2     print(ovos)
      3     ovos = 'variável local'
      4
      5 #Programa principal

UnboundLocalError: local variable 'ovos' referenced before assignment

SEARCH STACK OVERFLOW
```

TEMA 4 – RETORNO DE VALORES EM FUNÇÕES

Até o momento você aprendeu a criar rotinas que são executadas, mas que nunca geram um resultado a ser devolvido ao programa principal, ou mesmo a outra função que a chamou.

De acordo com Puga (p. 102), as rotinas **de código que contiverem ou não parâmetros, mas que nunca retornam um dado, são chamadas de procedimento (*procedure*)**.

Diferente de um procedimento, **uma função é dada como sendo uma rotina que retorna valores associados ao seu nome. Deste modo, uma função pode ser empregada em atribuições ou mesmo em expressões lógicas** (Puga, p. 108).

Embora exista essa diferença conceitual entre procedimento e função, é bastante comum no meio de desenvolvimento utilizarmos somente a nomenclatura de funções, tendo retorno, ou não. E é por esse motivo que estamos utilizando a palavra *função* desde o início de nossa aula e as principais bibliográficas recomendadas desta disciplina também trabalham assim.

Mas vejamos como criar e manipular uma função com retorno em linguagem Python. Vamos voltar a uma função criada anteriormente no Tema 2 desta aula, que soma até 3 valores numéricos. Relembre-a a seguir.

```
1 def soma3(x = 0, y = 0, z = 0):
2     res = x + y + z
3     print(res)
```



Agora, suponha que não queremos mais realizar o *print* dentro dessa função. Vamos querer, na verdade, somente receber o resultado do somatório final para então fazermos um *print* no próprio programa principal. Para isso, iremos utilizar o recurso de retorno de valores em funções. Utilizaremos a palavra-chave *return* (que significa, em português, *retornar*) para resolver nosso problema. Veja como ficaria nossa nova função com retorno:

```
1 def soma3(x = 0, y = 0, z = 0):  
2     res = x + y + z  
3     return res
```

Note que removemos a linha do *print* e inserimos em seu lugar a palavra-chave *return* seguida no nome de uma variável. A variável escolhida para ser retornada é a *res*, pois ela conterá o valor do somatório. Deste modo, o valor de *res* será devolvido ao programa principal. No entanto, como aprendemos no tema sobre escopos, a variável *res* não existirá no escopo global. Sendo assim, devemos criar no programa principal outra capaz de receber o resultado da função variável (que pode, ou não, conter o mesmo nome da variável de retorno). Veja como ficaria a seguir.

```
1 #Programa principal  
2 retornado = soma3(1,2,3)  
3 print(retornado)  
4  
5 #forma alternativa simplificada  
6 print(soma3(2,2))
```

6
4

A função *soma3* agora irá retornar um valor. O valor retornado será armazenado em uma variável chamada *retornado* (linha 2). Em seguida, na linha 3, fazemos o *print* do resultado. De maneira alternativa, podemos fazer tudo em uma só linha, conforme apresentado na linha 6. Conforme já aprendemos sobre precedência de operações em Python, primeiro resolvemos o que está dentro dos parênteses mais internos, portanto, a função *soma3*, em seguida, seu resultado já será utilizado pela função *print* que irá se encarregar de apresentá-lo na tela.

Desta maneira, com retorno, podemos também ir armazenando diversos resultados de somatórios ao longo da execução do programa e fazer a impressão



deles somente no final. Veja como ficaria no exemplo a seguir com um único *print* de três somatórios distintos.

```
1 #Programa principal
2 retornado1 = soma3(1,2,3)
3 retornado2 = soma3(1,2)
4 retornado3 = soma3()
5 print('Somatórios: {}, {} e {}'.format(retornado1, retornado2, retornado3))
```

Somatórios: 6, 3 e 0.

Uma das características mais interessantes de se retornar um valor de uma função é que podemos retornar dados distintos de acordo com alguma condição dentro da função.

Vamos investigar um exemplo trazendo de volta um algoritmo bastante conhecido por vocês, o do par ou ímpar. A seguir, pra relembrar, temos um algoritmo implementado que faz a impressão na tela informando se um número é par ou ímpar. Fizemos isso nas aulas anteriores, verificando se o resto da divisão por dois resulta em zero, pois assim será par. Caso contrário, ímpar.

```
1 # par ou ímpar sem funções
2 x = int(input('Digite um valor inteiro: '))
3 if (x % 2 == 0):
4     print('O número é par!')
5 else:
6     print('O número é ímpar!')
```

Agora vamos encontrar uma solução de criar uma função para resolver esse problema. Na função, iremos retornar a palavra *par* ou *ímpar*, dependendo da situação. Vejamos a seguir como fica a solução.

```
1 # par ou ímpar com funções
2 def par_impar(x):
3     if (x % 2 == 0):
4         return 'par'
5     else:
6         return 'impar'
7
8 #Programa principal
9 print(par_impar(int(input('Digite um valor inteiro: '))))
```

Digite um valor inteiro: 97
impar

Agora, em vez de fazermos o *print* dentro da função, temos dois *return*. **Somente um dos *return* irá acontecer a cada chamada de função, nunca ambos.** Sempre retornando um dos dois valores distintos. No programa principal aninhamos 4 funções na mesma linha de código. Isso não é obrigatório de se



fazer, mas caso seja feito, compreenda que primeiro será executado a função mais interna nos parênteses, ou seja, o *input*, seguido pela *int*, depois a *par_impar* e, por fim, o *print*.

4.1 Validando dados de entrada com funções

Nas aulas anteriores, de laços de repetição, aprendemos a validar dados de entrada utilizando laços de repetição. Os códigos de validação de dados tendem a ser longos devidos aos *loops* e bastante repetitivos. Neste caso, uma prática bastante comum é a de criarmos funções com retorno para validar os nossos dados de entrada.

Vejamos o exemplo a seguir, no qual temos uma função de validação que recebe como parâmetro um inteiro e o intervalo em que o valor digitado pelo usuário deve estar.

```
1 def valida_int(pergunta, min, max):
2     x = int(input(pergunta))
3     while ((x < min) or (x > max)):
4         x = int(input(pergunta))
5     return x
6
7 #Programa principal
8 x = valida_int('Digite um valor inteiro: ', 0, 100)
9 print('Você digitou {}. Encerrando o programa...'.format(x))
```

☐ Digite um valor inteiro: 110
Digite um valor inteiro: 100
Você digitou 100. Encerrando o programa...

No programa principal, temos somente uma chamada para a função de validação. Porém, nosso algoritmo só irá avançar da linha 8 para a linha 9 quando a função de validação permitir, pois dentro dela temos um *loop*.

4.2 Exercícios

Agora vamos consolidar nossos conhecimentos resolvendo alguns exercícios de funções sobre retorno, além dos outros conteúdos já apresentados durante a aula.

4.2.1 Exercício

Escreva uma função para validar uma *string*. Essa função recebe como parâmetro a *string*, o número mínimo e máximo de caracteres. Retorne



verdadeiro se o tamanho da *string* estiver entre os valores de mínimo e máximo, e falso, caso contrário (Menezes, p. 169).

- Python

```
1 # Exercício 1
2 def valida_string(pergunta, min, max):
3     s1 = input(pergunta)
4     tam = len(s1)
5     while ((tam < min) or (tam > max)):
6         s1 = input(pergunta)
7         tam = len(s1)
8     return s1
9
10 #Programa principal
11 x = valida_string('Digite uma string: ', 10, 30)
12 print('Você digitou a string: {}. \n Dado válido. Encerrando o programa...'.format(x))
```

Digite uma string: UNIVERSIDADE
Digite uma string: Lógica de Programação e Algoritmos
Digite uma string: Algoritmos
Você digitou a string: Algoritmos.
Dado válido. Encerrando o programa...

4.2.2 Exercício

Fatorial é um número inteiro positivo, representado por $n!$

Calculamos a fatorial pela multiplicação desse número n por todos os seus antecessores até chegar em 1. Ainda, fatorial de $0!$ sempre será 1.

Considerando a breve explicação sobre fatorial, escreva uma função que calcule o fatorial de um numero recebido como parâmetro e retorne o seu resultado. Faça uma validação dos dados por meio de outra função, permitindo que somente valores positivos sejam aceitos.

- Python

```
1 # Exercício 1
2 def valida_int(pergunta, min, max):
3     x = int(input(pergunta))
4     while ((x < min) or (x > max)):
5         x = int(input(pergunta))
6     return x
7
8 def fatorial(num):
9     fat = 1
10    if num == 0:
11        return fat
12    # esta parte do código só será executada caso num > 0
13    for i in range(1, num+1, 1):
14        fat *= i
15    return fat
16
17 #Programa principal
18 x = valida_int('Digite um valor para calcular a fatorial: ', 0, 99999)
19 print('{}! = {}'.format(x, fatorial(x)))
```

Digite um valor para calcular a fatorial: -2
Digite um valor para calcular a fatorial: 5
5! = 120.



4.2.3 Exercício

Faça uma função que recebe dois valores inteiros e positivos como parâmetro. Calcule a soma dos n valores inteiro existentes entre eles, inclusive estes números (adaptado de Puga, p. 117).

- Python

```
1 # Exercício 3
2 def valida_int(pergunta, min, max):
3     x = int(input(pergunta))
4     while ((x < min) or (x > max)):
5         x = int(input(pergunta))
6     return x
7
8 def soma_intervalo(inicio, fim):
9     soma = 0
10    i = inicio
11    while i <= fim:
12        soma += i
13        i = i + 1
14    return soma
15
16 #Programa principal
17 x = valida_int('Digite um valor inteiro e positivo: ', 1, 99999)
18 y = valida_int('Digite um segundo valor inteiro e positivo: ', 1, 99999)
19 print('Somatório entre {} e {} é {}'.format(x, y, soma_intervalo(x, y)))
```

Digite um valor inteiro e positivo: 5
Digite um segundo valor inteiro e positivo: 10
Somatório entre 5 e 10 é 45.

TEMA 5 – RECURSOS AVANÇADOS COM FUNÇÕES

Neste último tópico desta aula, vamos investigar alguns recursos avançados e essenciais caso queira se tornar um bom programador e desenvolvedor em linguagem Python.

5.1 Exceções e erros

Com toda a certeza você já deve ter criado algum programa em Python que gerou algum erro, seja qual for o motivo. Vimos também ao longo das aulas alguns desses erros aparecendo e impedindo nosso algoritmo de funcionar corretamente.

Existem majoritariamente dois tipos de erros em programação, o primeiro deles é o **erro de sintaxe**. Esse tipo de erro ocorre quando o programador comete algum erro de digitação, ou esquece de alguma palavra-chave, ou caractere, ou mesmo erra na indentação do código. Esses erros são mais comuns em iniciantes na linguagem.



Veja a seguir um exemplo em que tentamos fazer um *Olá, Mundo!* juntamente de um laço de repetição, mas esquecemos de colocar os dois pontos ao final do laço, o que gerou um erro de sintaxe (*SyntaxError: invalid syntax*). Veja que, embora não tenha dito exatamente qual é o problema, a linha correta foi sublinhada no programa, tornando mais fácil a detecção do erro.

```
1 # Erro de sintaxe
2 while True print('Olá, mundo!')

File "<ipython-input-15-ac33960eb4e2>", line 2
    while True print('Olá, mundo!')
            ^
SyntaxError: invalid syntax
```

O segundo tipo de erro em programação, e que iremos explorar mais a fundo agora, são as **exceções**. Neste tipo de erro, a sintaxe está correta, porém, um erro durante a execução do programa ocorre, normalmente, devido a um dado digitado de maneira inválida e não tratado durante o programa.

O exemplo mais clássico de exceção é o de divisão por zero. É comum criarmos um algoritmo que realiza um cálculo de divisão e esquecermos que, caso o denominador seja zero, a divisão gera um erro. Esse erro é também retratado dentro do Python. Veja no exemplo a seguir.

```
1 100 * (2/0)

-----
ZeroDivisionError                                Traceback (most recent call last)
<ipython-input-16-4e7a140b10ca> in <module>()
----> 1 100 * (2/0)

ZeroDivisionError: division by zero
```

Cada exceção apresenta um nome identificador dentro da linguagem, o próprio interpretador apresenta esse nome. Neste caso, temos uma exceção do tipo *ZeroDivisionError: Division by zero*.

A parte da mensagem de erro antes dos dois pontos apresenta o contexto em que ocorreu a exceção. O próprio *site* da linguagem Python contém uma lista com todas as exceções existentes na linguagem. A relação é bastante extensa e iremos nos ater aqui somente a algumas mais comuns³. Vejamos mais uma exceção bastante comum, a *ValueError*.

³ Caso tenha interesse em conhecer mais sobre as exceções existentes em Python, acesse: <<https://docs.python.org/pt-br/3/library/exceptions.html#builtin-exceptions>>. Acesso em: 16 fev. 2021.

```
1 x = int(input('Por favor digite um número: '))

Por favor digite um número: c

-----
ValueError                                Traceback (most recent call last)
<ipython-input-23-2bc889cece43> in <module>()
----> 1 x = int(input("Por favor digite um número: "))

ValueError: invalid literal for int() with base 10: 'c'
```

O erro de *ValueError* ocorre quando o programa está aguardando um dado de um determinado tipo, como *int*, e o usuário digita um caractere, por exemplo. No exemplo mostrado, foi digitado o caractere *c* ao invés de um inteiro, e isso gerou uma exceção.

Podemos resolver esse tipo de problema? A resposta é sim, podemos contornar uma exceção com uma estrutura em Python chamada de *try* (em tradução livre para o português significa *tentar*). Veja, a seguir, como ficaria o código para tratar o problema do *ValueError*.

```
1 while True:
2     try:
3         x = int(input('Por favor digite um número: '))
4         break
5     except ValueError:
6         print('Oops! Número inválido. Tente novamente...')

Por favor digite um número: c
Oops! Número inválido. Tente novamente...
Por favor digite um número: 10
```

No código apresentado, fazemos uma validação de dados. Deixamos o nosso algoritmo preso dentro de um *loop* infinito realizando uma tentativa (*try*). O comando *try* irá tentar executar a linha 3 sem erros. Caso obtenha sucesso, ou seja, caso um valor inteiro seja digitado, o laço se encerra no *break*. Caso a tentativa falhe, a exceção ocorre e temos um tratamento para ela.

Para tratar uma exceção, é necessário colocar a palavra-chave *except* seguida do nome exato da exceção, neste caso, *ValueError*. Sendo assim, em vez de a exceção ocorrer e o programar parar, no seu lugar um *print* será executado (linha 6) e não irá gerar a exceção. Deste modo, o programa continuará e retornará ao início do laço, solicitando novamente um valor inteiro.

Podemos inserir quantas cláusulas *except* quisermos. Por exemplo, vamos criar um programa que agora lê um nome (*string*) e, em seguida, solicita um índice, fazendo o *print* do caractere no respectivo índice. Para tal, inserimos dois *except*, o *ValueError* para tratar se o dado digitado é do tipo *string*, e um



IndexError, para tratar caso o usuário digite um índice não existente dentro da palavra digitada. Veja como ficaria a seguir.

```
1 i = 0
2 while True:
3     try:
4         nome = input('Por favor digite o seu nome: ')
5         ind = int(input('Digite um índice do nome digitado: '))
6         print(nome[ind])
7         break
8     except ValueError:
9         print('Oops! Nome inválido. Tente novamente...')
10    except IndexError:
11        print('Oops! índice inválido. Tente novamente...')
12    finally:
13        print('Tentativa {}'.format(i))
14        i = i + 1
```

Por favor digite o seu nome: Lenhadorzinho
Digite um índice do nome digitado: 90
Oops! índice inválido. Tente novamente...
Tentativa 0
Por favor digite o seu nome: Lenhadorzinho
Digite um índice do nome digitado: 5
d
Tentativa 1

Ademais, percebeu que uma cláusula chamada *finally* (em tradução livre, *finalmente*) foi utilizada dentro do *try*? Colocamos ela sempre após todos os *except*. O bloco de *finally* diz que, independentemente de acontecer uma exceção ou não, execute o bloco de código dentro do *try*. Perceba que no código apresentado o *finally* serve para incrementar um contador e imprimir na tela quantas tentativas já foram realizadas pelo usuário e isso deve sempre acontecer.

O tratamento de exceções normalmente está atrelado à criação de uma função dentro do programa. É de praxe deixarmos o tratamento dos erros fora do programa principal, uma vez que não tem relevância para o funcionamento principal da lógica do programa. A seguir, temos uma função que realiza a divisão de dois valores e retorna o resultado dessa divisão.



```
1 def div():
2     try:
3         num1 = int(input("Digite um número: "))
4         num2 = int(input("Digite um número: "))
5         res = num1 / num2
6     except ZeroDivisionError:
7         print("Oops! Erro de divisão por zero...")
8     except:
9         print("Algo de errado aconteceu...")
10    else:
11        return res
12    finally:
13        print("Executará sempre!")
14
15 # programa principal
16 print(div())
```

Digite um número: 5
Digite um número: 4
Executará sempre!
1.25

Dentro da função, fazemos uma tentativa (*try*) de ler dois valores e dividir. Se tudo der certo, ou seja, nenhuma exceção acontecer, nosso programa irá para a cláusula *else*, que é opcional e sempre irá executar caso nenhuma exceção aconteça. Neste caso, colocamos o *return* dentro do *else*, pois só queremos retornar algo caso nenhum erro tenha sido gerado.

Note também que a exceção colocada foi a de divisão por zero (*ZeroDivisionError*). Também colocamos um *except* sem nenhum nome atrelado a ele. Quando fazemos isso, estamos dizendo que, para qualquer outra exceção não prevista (não tratada), um erro genérico irá aparecer.

5.2 Função como parâmetro de função

A linguagem Python é bastante versátil e poderosa. Podemos criar uma função que irá receber como parâmetro o resultado de uma outra função, por exemplo. Uma das aplicações interessantes desse recurso é a de podermos criar uma função mais genérica do que o costume para performar diferentes ações. Vejamos um exemplo na prática.

```
1 def imprime_com_condicao(num, fcond):
2     if fcond(num):
3         print(num)
4 def par(x):
5     return x % 2 == 0
6 def impar(x):
7     return not par(x)
8
9 #Programa principal
10 imprime_com_condicao(5, par)
```



No exemplo apresentado, a função *imprime_com_condicao* irá realiza um *print* de um valor caso uma determinada condição seja verdadeira. Porém, dentro desta função, a condição *fcond* é um parâmetro, que por sua vez é uma outra função.

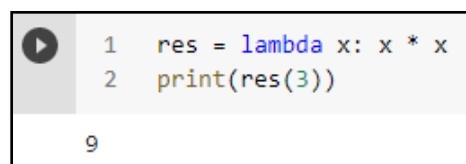
Vejamos detalhadamente como funciona este recurso em Python. Na linha 10, temos a chamada da função passando como parâmetro o valor numérico a ser verificado e o segundo parâmetro como sendo o nome da função que servirá como teste para o *print* acontecer. A função passada é a *par*, isso significa que ao executar a função *imprime_com_condicao* a variável *fcond* terá recebido a função *par*.

Na linha 2, iremos executar o teste da condicional simples, em que, neste caso, *fcond* será substituída pela função *par*, que irá executar e retornar o resultado indicando se o valor é, ou não, par. Caso seja, a condicional será verdadeira e o *print* irá acontecer.

Criar uma função assim é interessante, pois podemos substituir a função *par* por qualquer outra capaz de gerar um resultado manipulando um dado numérico. Experimente trocar na linha 10 a função *par* pela *ímpar* e veja se o resultado da saída do programa é alterado.

5.3 Função *lambda*

A linguagem Python permite que criemos funções mais simples, sem nome, chamadas de funções *lambda*. Elas podem ser escritas em uma só linha de código e dentro do programa principal. Uma função *lambda* é utilizada quando o código da função é muito simples ou utilizado poucas vezes. Vejamos um exemplo.



```
1 res = lambda x: x * x
2 print(res(3))
```

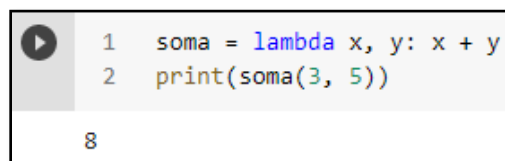
9

No código apresentado, temos uma função que recebe um número como parâmetro e calcula o seu quadrado. A sintaxe apresentada é bastante distinta da que você já conhece para criação de funções. Na linha 1, temos uma variável *res* que recebe o resultado retornado da função *lambda*. A função contém o parâmetro *x*, que é colocado antes dos dois pontos, e o cálculo aritmético é



colocado após os dois pontos. Desta maneira, temos uma função bastante simples criada. Se quisermos usá-la no código, basta chamar o nome da variável *res*, colocando parênteses e o valor a ser passado como parâmetro, como *res(3)*, *res(5)*, *res(7)* etc.

Podemos passar mais do que um parâmetro para a função. Veja a seguir um exemplo envolvendo um somatório entre dois valores *x* e *y*. Note que já resolvermos esse mesmo exercício anteriormente com funções de uma maneira tradicional. No entanto, por ser uma operação bastante simples, o uso de uma função *lambda* pode vir a ser até mesmo mais interessante do que a maneira convencional que já aprendemos.



```
1 soma = lambda x, y: x + y
2 print(soma(3, 5))
```

8

FINALIZANDO

Nesta aula, aprendemos a modularizar programas em Python com a criação de funções. Iniciamos construindo funções sem retorno, mas também aprendemos a retornar valores de uma função.

Vimos que a passagem de parâmetros em funções faz com que possamos manipular dados de outro escopo, dentro do escopo local. E, falando em escopo, aprendemos a diferença do escopo local para o global.

Reforçamos que tudo o que foi visto continuará a ser utilizado de maneira extensiva ao longo das próximas aulas, portanto, pratique e resolva todos os exercícios do seu material.



REFERÊNCIAS

FORBELLONE, A. L. V. et al. **Lógica de programação**: a construção de algoritmos e estruturas de dados. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2005.

MATTHES, E. **Curso intensivo de Python**: uma introdução prática baseada em projetos à programação. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2015.

MENEZES, N. N. C. **Introdução à programação Python**: algoritmos e lógica de programação para iniciantes. 3. ed. São Paulo: Novatec, 2019.

PERKOVIC, L. **Introdução à computação usando Python**: um foco no desenvolvimento de aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

PUGA, S; RISSETI, G. **Lógica de programação e estrutura de dados**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2016.