



FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAC PELOTAS

Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

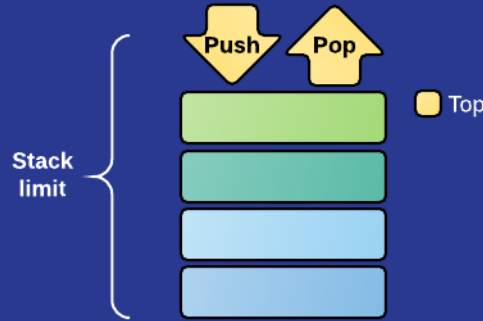
Algoritmos e Estruturas de Dados I

Faculdade de Tecnologia Senac Pelotas

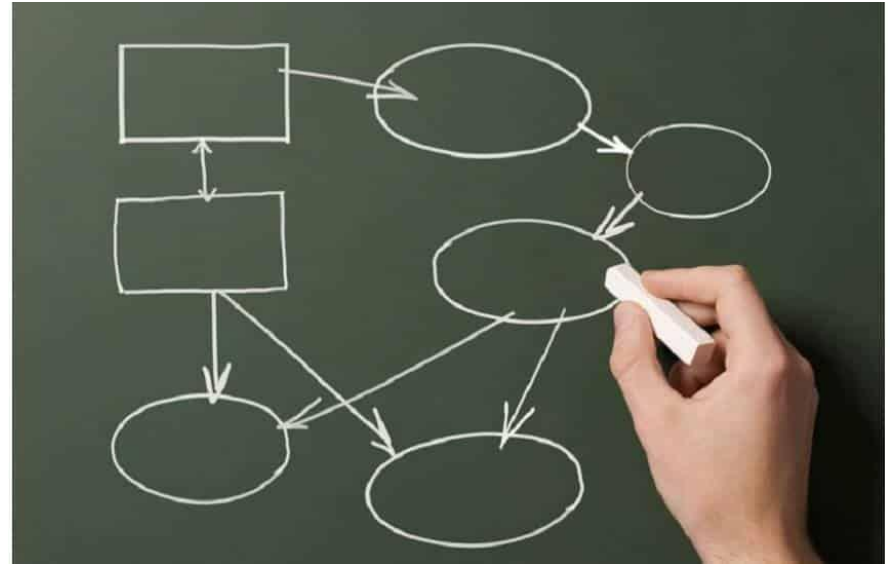
Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Prof. Edécio Fernando Iepsen

Algoritmos e Estruturas de Dados I



Algoritmos



Sequência de passos (comandos) a serem executados para a resolução de um problema – em um tempo finito.

1.2 Estruturas de dados

Uma *estrutura de dados* é um tipo de dados abstrato que representa uma coleção de itens inter-relacionados. Como vemos na Figura 1.1, o tipo de relacionamento entre os itens é que define a classe de estrutura de dados que eles compõem:

- Uma coleção de itens em que não há ordem nem repetição é um *conjunto*.
- Uma coleção de itens organizados linearmente é uma *lista*. Cada item em uma lista tem um único predecessor e um único sucessor; exceto o *primeiro* item, que não tem predecessor, e o *último*, que não tem sucessor.
- Uma coleção de itens organizados hierarquicamente é uma *árvore*. Cada item em uma árvore tem um único predecessor e vários sucessores; exceto a *raiz*, que não tem predecessor, e as *folhas*, que não têm sucessores.
- Uma coleção de itens organizados em rede é um *grafo*. Cada item em um grafo pode ter vários predecessores e sucessores.

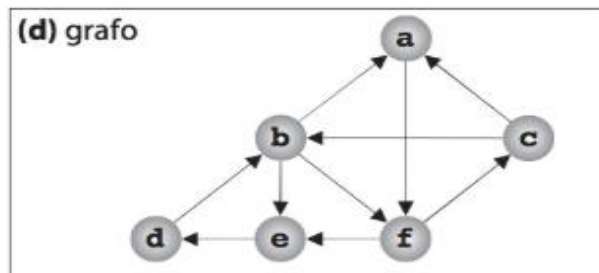
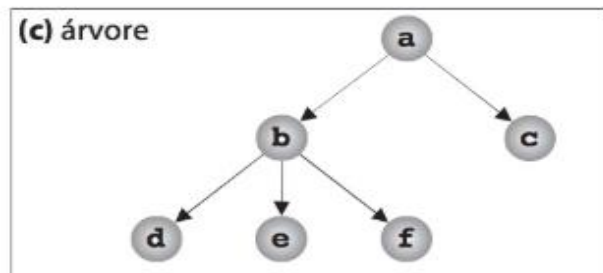
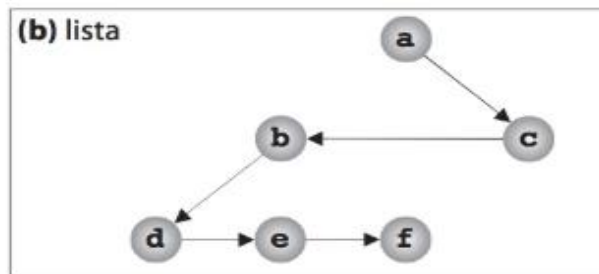
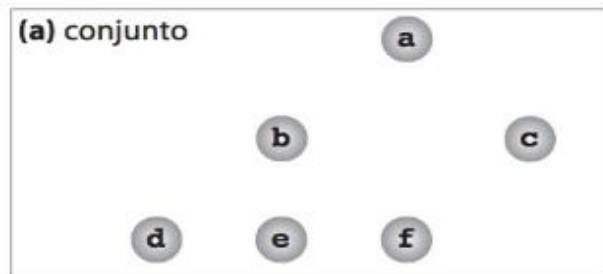


Figura 1.1 | Principais classes de estruturas de dados.

1.2.1 Objetivos

O estudo de estruturas de dados tem dois objetivos principais:

- Implementar estruturas de dados, usando mecanismos de agregação de dados e alocação de memória existentes na linguagem de implementação.
- Mostrar que o uso de uma estrutura de dados adequada pode simplificar a criação de um programa que resolve um tipo de problema específico.



Estrutura de Dados

Cury, Thiago Espíndola; Barreto, J...

Expandir | Reduzir

✓ Iniciais	2
Sumário	5
✓ Tipos abstratos de dados	9
✓ Estrutura de dados	21
✓ Listas sequenciais	37
✓ Listas encadeadas simples	53

Introdução

Neste capítulo, você vai estudar e compreender sobre as principais estruturas de dados, estas que são de extrema importância para o desenvolvimento de sistemas (software). Se bem utilizadas, as estruturas auxiliam na otimização e na organização dos dados, para que estes possam ser utilizados eficientemente. Além de compreender as estruturas de dados, veremos também como podemos dividi-los em diferentes camadas, fazendo com que o código continue legível em longo prazo.

Vamos imaginar o desenvolvimento de um sistema de médio porte hoje. Será que daqui a 10 anos você se lembrará o que ou como desenvolveu/programou algo feito 10 anos atrás? Por esse e outros motivos que precisamos entender e compreender o conceito sobre estrutura de dados e, de certa forma, saber desenvolver e identificar um software separado em camadas.

Desenvolvimento de software em camadas

Vivemos em um mundo cada vez mais dependente da tecnologia. Com o surgimento e a rápida popularização dos smartphones com acesso à Internet, ficamos sedentos por aplicativos e soluções para nosso dia a dia. Nas empresas, há cada vez mais processos manuais sendo automatizados, com isso, surgem robustos sistemas, que vão desde o processamento do pedido do cliente, até as estratégias de relacionamento com este, além de relatórios elaborados e ferramentas que auxiliam os gestores nas tomadas de decisão.



Estrutura de Dados



Cury, Thiago Espíndola; Barreto, J...

Expandir | Reduzir

✓ Iniciais	2
Sumário	5
✓ Tipos abstratos de dados	9
✓ Estrutura de dados	21
✓ Listas sequenciais	37
✓ Listas encadeadas simples	53
✓ Lista dinâmica	67
✓ Listas encadeadas duplas	81

10

Tipos abstratos de dados

Nesse contexto, o profissional que desenvolve esses sistemas, do aplicativo mais simples ao sistema mais complexo, precisa estudar e se aprimorar para desenvolver sistemas que não apenas automatizam o processo, mas que também tenham um bom desempenho, que tenham uma interface amigável para o usuário, que possam ser atualizados com praticidade e rapidez, entre outros aspectos.

Ao longo do tempo, os desenvolvedores foram criando padrões mais eficazes e eficientes, de modo que estes facilitassem a criação de softwares complexos, sendo assim, uma equipe grande poderia se dividir e cada um faria uma parte, ou então que o sistema pudesse ser criado em etapas que fossem se complementando e conversando entre si.

Uma característica comum na maioria desses padrões que foram sendo desenvolvidos é a separação do software em camadas. Praticamente todo sistema coleta dados e solicitações do usuário, manipula esses dados de alguma forma e os armazena, em forma de relatório ou gráfico, por exemplo, para que possam ser lidos mais tarde. Então, a ideia principal seria que cada camada fosse responsável por uma dessas etapas. Conforme o tamanho e a complexidade do sistema, novas camadas podem ser criadas, mas, em geral, as principais e mais comuns seriam: interface, negócio, persistência e dados.





Estrutura de Dados

Cury, Thiago Espíndola; Barreto, J...



[Expandir](#) | [Reduzir](#)

✓ Iniciais	2
Sumário	5
✓ Tipos abstratos de dados	9
✓ Estrutura de dados	21
✓ Listas sequenciais	37
✓ Listas encadeadas simples	53
✓ Lista dinâmica	67
✓ Listas encadeadas duplas	81

guma forma e os armazena, em forma de relatório ou gráfico, por exemplo, para que possam ser lidos mais tarde. Então, a ideia principal seria que cada camada fosse responsável por uma dessas etapas. Conforme o tamanho e a complexidade do sistema, novas camadas podem ser criadas, mas, em geral, as principais e mais comuns seriam: interface, negócio, persistência e dados.

- **Interface:** mecanismos do sistema que permitem que o usuário insira informações ou acione comandos, são as telas do programa. Essa camada envia comunicação para a camada de negócio.
- **Negócio:** processamento dos dados. São as regras do negócio, as informações que o sistema irá trazer, a forma como as mostramos e as funcionalidades que estarão disponíveis para o usuário. O que o usuário pode ou não pode fazer no sistema.
- **Persistência:** responsável por manipular os dados, acessando e enviando para a camada de dados. Quanto maior o volume de dados, mais elaborada deve ser a lógica de armazenamento e consulta. Essa camada é uma ponte entre as camadas de negócios e dados.
- **Dados:** armazenamento dos dados em servidores e sistemas de gerenciamento de banco de dados.



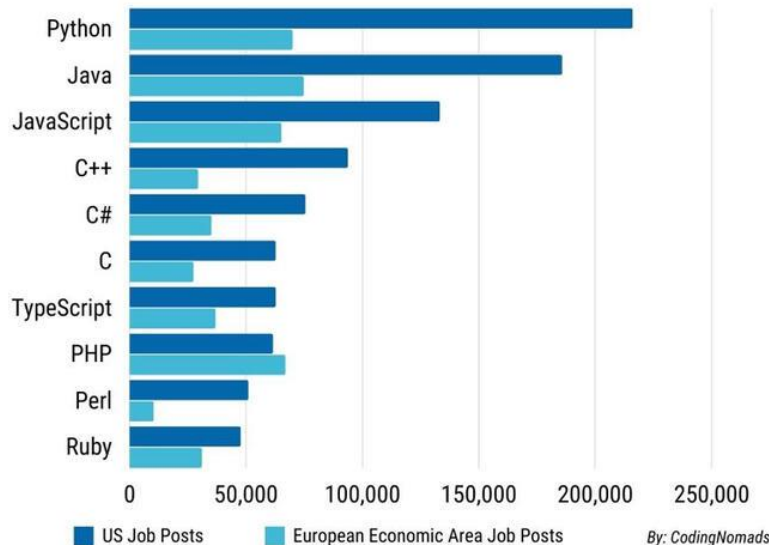
Size of programming language communities in Q3 2021

Active software developers, globally, in millions (n=12,506)

		Most popular in	Least popular in
Javascript*	16.4 M	Web, backend	DS/ML, embedded
Python	11.3 M	DS/ML, IoT apps	Mobile, AR/VR
Java	9.6 M	Mobile, desktop	DS/ML, web
C/C++	7.5 M	Embedded, IoT apps	Web, mobile
PHP	7.3 M	Web, backend	DS/ML, mobile
C#	7.1 M	AR/VR, desktop, games	DS/ML, mobile

Most in-demand programming languages of 2022

Based on LinkedIn job postings in the USA & Europe



TIOBE Index for February 2022

February Headline: TIOBE index top 3 benefits from technology changes

As of the 1st of May, the Alexa web traffic ranking engine is going to stop its services. Alexa was used to select the search engines for the TIOBE index until now. So now something has to change. Similarweb has been chosen as the alternative for Alexa. We have used Similarweb for the first time this month to select search engines and fortunately, there are no big changes in the index due to this swap. The only striking difference is that the top 3 languages, Python, C, and Java, all gained more than 1 percent in the rankings. We are still fine-tuning the integration with Similarweb, which is combined with a shift to HtmlUnit in the back-end. Some websites are not onboarded yet, but will follow soon. Now that HtmlUnit is applied for web crawling, it will become possible to add more sites to the index, such as Stackoverflow and Github. This will hopefully happen in the next few months. --Paul Jansen
CEO TIOBE Software

The TIOBE Programming Community index is an indicator of the popularity of programming languages. The index is updated once a month. The ratings are based on the number of skilled engineers world-wide, courses and third party vendors. Popular search engines such as Google, Bing, Yahoo!, Wikipedia, Amazon, YouTube and Baidu are used to calculate the ratings. It is important to note that the TIOBE index is not about the *best* programming language or the language in which *most lines of code* have been written.

The index can be used to check whether your programming skills are still up to date or to make a strategic decision about what programming language should be adopted when starting to build a new software system. The definition of the TIOBE index can be found [here](#).

Feb 2022	Feb 2021	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	3	▲	 Python	15.33%	+4.47%
2	1	▼	 C	14.08%	-2.26%
3	2	▼	 Java	12.13%	+0.84%
4	4		 C++	8.01%	+1.13%
5	5		 C#	5.37%	+0.93%
6	6		 Visual Basic	5.23%	+0.90%

5 Programming Languages That Will Dominate 2021: Python, Go, More



Nate Swanner
December 9, 2020
13 min read

JAVASCRIPT KOTLIN PROGRAMMING TYPESCRIPT



Python

Artur Yolchan, Senior [Software Engineer](#) and owner of the website Coding Skills, says: “Python will probably be the most favorite programming language for developers in 2021.”

The increased use of Python in a specialized context has a lot to do with that, suggests [Alex Yelenevych](#), CMO of CodeGym: “In the development of [artificial intelligence](#) systems, Python has proven itself. In addition, many modern and safe sites are written in Python, and it is also very often learned in schools. The language is pleasant and quite simple for beginners, so its popularity will only grow.”

It takes a lot to erode the usage of older, more generalist programming languages, even when newer languages begin to attract a lot of buzz, adds [Matt Pillar](#), VP of Engineering at OneSignal: “Python is an old favorite, and it’s not going away anytime soon. While incumbents like Rust and TypeScript are occupying more and more mindshare, taking some attention away from Python, Python continues to be one of the most loved and most utilized programming languages. With its strong connection to data science toolkits, Python is being taught at an increasing number of programming bootcamps and is well poised to be a favorite first language for developers in the years to come.”

<https://insights.dice.com/2020/12/09/5-programming-languages-that-will-dominate-2021-python-go-more/>

[Home](#) > [Carreira](#)

As 7 linguagens de programação que você deve aprender em 2020

Lista feita pelo IEEE Computer Society apresenta as linguagens que merecem atenção dos profissionais de tecnologia

carla

19/01/2020 às 10h02



1. Python

Python é a linguagem de programação mais quente para 2020. Como explica o IEEE Computer Society, a tecnologia continua sendo uma das melhores linguagens de programação já desenvolvidas. Python é eficiente no desenvolvimento de machine learning, inteligência artificial, ciência, gestão e análise de dados.

Python

Python é uma linguagem de programação multiuso, mas que vem sendo usada principalmente para desenvolvimento web e análise de dados. É uma das linguagens de programação mais fáceis para quem está começando em programação.

Python vem com um enorme conjunto de bibliotecas, o que facilita muito as tarefas complexas. Python é a linguagem de programação mais comum entre os iniciantes e também entre os programadores avançados, devido à sua sintaxe fácil de ler. Mesmo uma pessoa com formação não relacionada à TI também pode ler facilmente a sintaxe do código Python e explicar o funcionamento. Essa é a razão pela qual Python é a linguagem de programação favorita da maioria dos programadores.

Plataformas de mídia social, como Instagram e Pinterest, são construídas em Python. Portanto, Python certamente crescerá em 2020 e você deve aprender o quanto antes.

Python também é muito usada em Data Science, Inteligência Artificial e [Machine Learning](#). Python possui um enorme conjunto de pacotes e frameworks que facilita muito o trabalho nessas áreas. Por essa razão, Python é tão popular entre os [Cientistas de Dados](#).

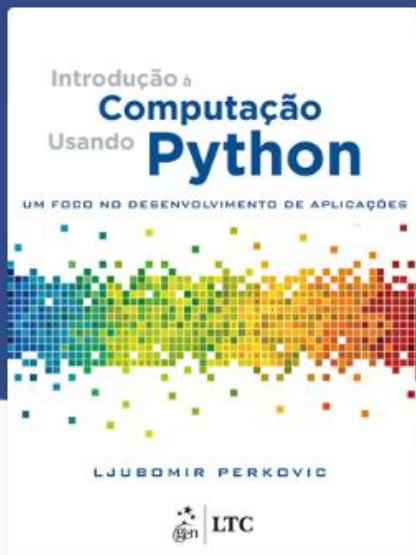
Python também é popular para desenvolvimento web, através de frameworks como Django e Flask.

Referências da Unidade Curricular:

Introdução à Computação Usando Python - PERKOVIC, Ljubomir
(Disponível na Biblioteca Virtual do Senac)

Minha
Biblioteca

Q Pesquisar



Introdução à Computação Usando Python - Um Foco no Desenvolvi...

PERKOVIC, Ljubomir



Continuar lendo



Aprenda Python 3 do Jeito Certo

Zed A. Shaw



Continuar lendo

Minha Biblioteca: Meus livros

integrada.minhabiblioteca.com.br/#/

Minha Biblioteca

10

Pesquisar

Meus livros

Catálogo

FRANCISCO MARCELO DE BARROS MACIEL

Python
e
Django

DESENVOLVIMENTO WEB
MODERNO E ÁGIL

ALTA BOOKS

Python e Django

Francisco Marcelo de Barros Maciel

Continuar lendo

ÚLTIMOS 30 DIAS

7 LIVROS ABERTOS

ESTRUTURA DE DADOS

Rafael Albuquerque Pinto
Lucas Plautz Prates
Matheus da Silva Serpa
Jana Maria Colares Gomes
Cícero Macêdo Branco
Rafael César Monteiro Nunes



Estrutura de dados

Rafael Albuquerque Pinto; Lucas Pla...



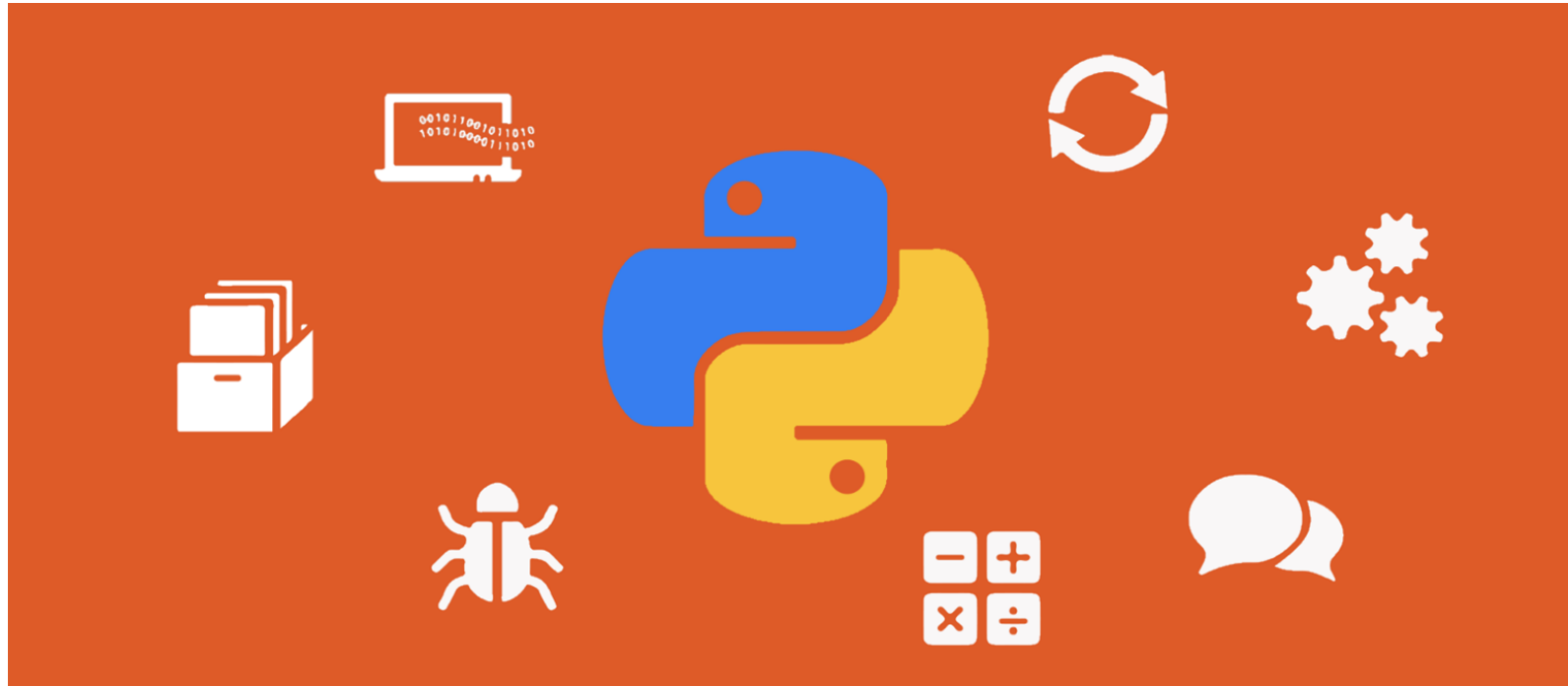
Continuar lendo

ÚLTIMOS 30 DIAS

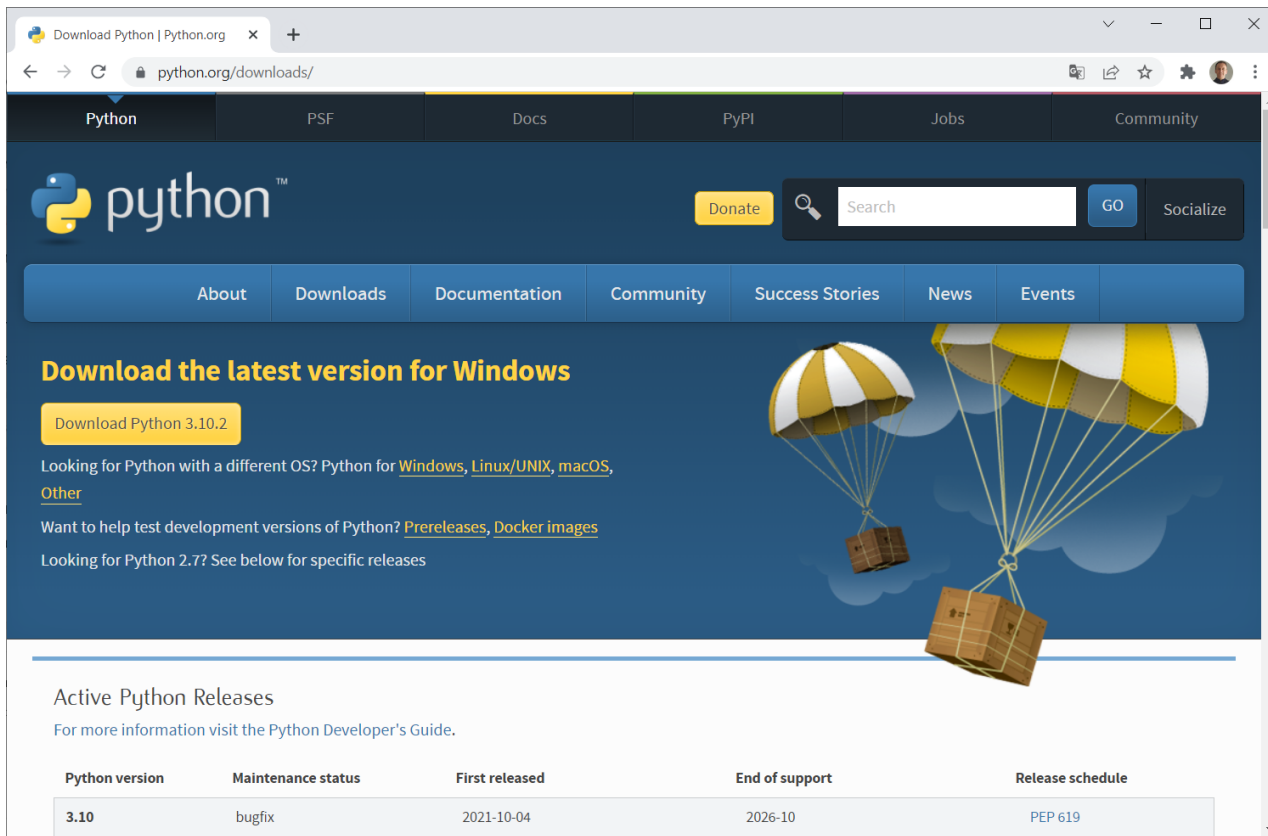
9 LIVROS ABERTOS



Programação em Python: Introdução



Instalação (python.org/downloads)



The screenshot shows the Python.org website's download page. The browser's address bar displays 'python.org/downloads/'. The page features a dark blue header with the Python logo, a search bar, and a 'Donate' button. Below the header is a navigation bar with links to 'About', 'Downloads', 'Documentation', 'Community', 'Success Stories', 'News', and 'Events'. The main content area has a large heading 'Download the latest version for Windows' and a prominent yellow button labeled 'Download Python 3.10.2'. To the right of this text is an illustration of two parachutes carrying boxes. Below the main heading, there are links for other operating systems and development versions. At the bottom, a section titled 'Active Python Releases' includes a table with details about the current stable release.

Download the latest version for Windows

[Download Python 3.10.2](#)

Looking for Python with a different OS? Python for [Windows](#), [Linux/UNIX](#), [macOS](#), [Other](#)

Want to help test development versions of Python? [Prereleases](#), [Docker images](#)

Looking for Python 2.7? See below for specific releases

Active Python Releases

For more information visit the [Python Developer's Guide](#).

Python version	Maintenance status	First released	End of support	Release schedule
3.10	bugfix	2021-10-04	2026-10	PEP 619

Install Python 3.8.1 (32-bit)

Select Install Now to install Python with default settings, or choose Customize to enable or disable features.



Install Now

C:\Users\edeci\AppData\Local\Programs\Python\Python38-32

Includes IDLE, pip and documentation

Creates shortcuts and file associations



Customize installation

Choose location and features

☒ Install launcher for all users (recommended)

☒ Add Python 3.8 to PATH

Cancel

python
for
windows



python
for
windows

Advanced Options

- ☐ Install for all users
- ☒ Associate files with Python (requires the py launcher)
- ☒ Create shortcuts for installed applications
- ☒ Add Python to environment variables
- ☐ Precompile standard library
- ☐ Download debugging symbols
- ☐ Download debug binaries (requires VS 2015 or later)

Customize install location

Browse

Back

Install

Cancel



Lixeira



Adicionados recentemente

- IDLE (Python 3.8 32-bit)
- Python 3.8 Module Docs (32-bit)
- Python 3.8 Manuals (32-bit)

Expandir ▾

A

- Acessórios do Windows ▾
- Alarmes e Relógio

B

- Bubble Witch 3 Saga Novo

C

- Calculadora
- Calendário
- Câmera
- Candy Crush Friends Novo
- Captura e Esboço
- Clima
- Conectar

Produtividade



Explorar

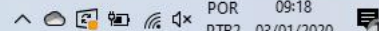


```
Python 3.8.1 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.8.1 (tags/v3.8.1:1b293b6, Dec 18 2019, 22:39:24) [MSC v.1916 32 bit (Intel)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
```

Ln: 3 Col: 4



digite aqui para pesquisar



POR 09:18
PTB2 03/01/2020

Sistema

Painel de Controle > Sistema e Segurança > Sistema

Propriedades do Sistema

Nome do Computador Hardware Avançado Proteção do Sistema Remoto

Para tirar o máximo proveito destas alterações, é preciso ter feito login como administrador.

Desempenho

Efeitos visuais, agendamento de processador, uso de memória e memória virtual

Configurações...

Perfis de Usuário

Configurações da área de trabalho relativas à entrada

Configurações...

Inicialização e Recuperação

Informações sobre inicialização do sistema, falha do sistema e depuração

Configurações...

Variáveis de Ambiente...

Variáveis de Ambiente

Variáveis de usuário para edeci

Variável	Valor
OneDrive	C:\Users\edeci\OneDrive
OneDriveConsumer	C:\Users\edeci\OneDrive
Path	C:\Python38\Scripts\;C:\Python38\;C:\Users\edeci\AppData\Local\Temp
TEMP	C:\Users\edeci\AppData\Local\Temp
TMP	C:\Users\edeci\AppData\Local\Temp

Novo... Editar... Excluir

Variáveis do sistema

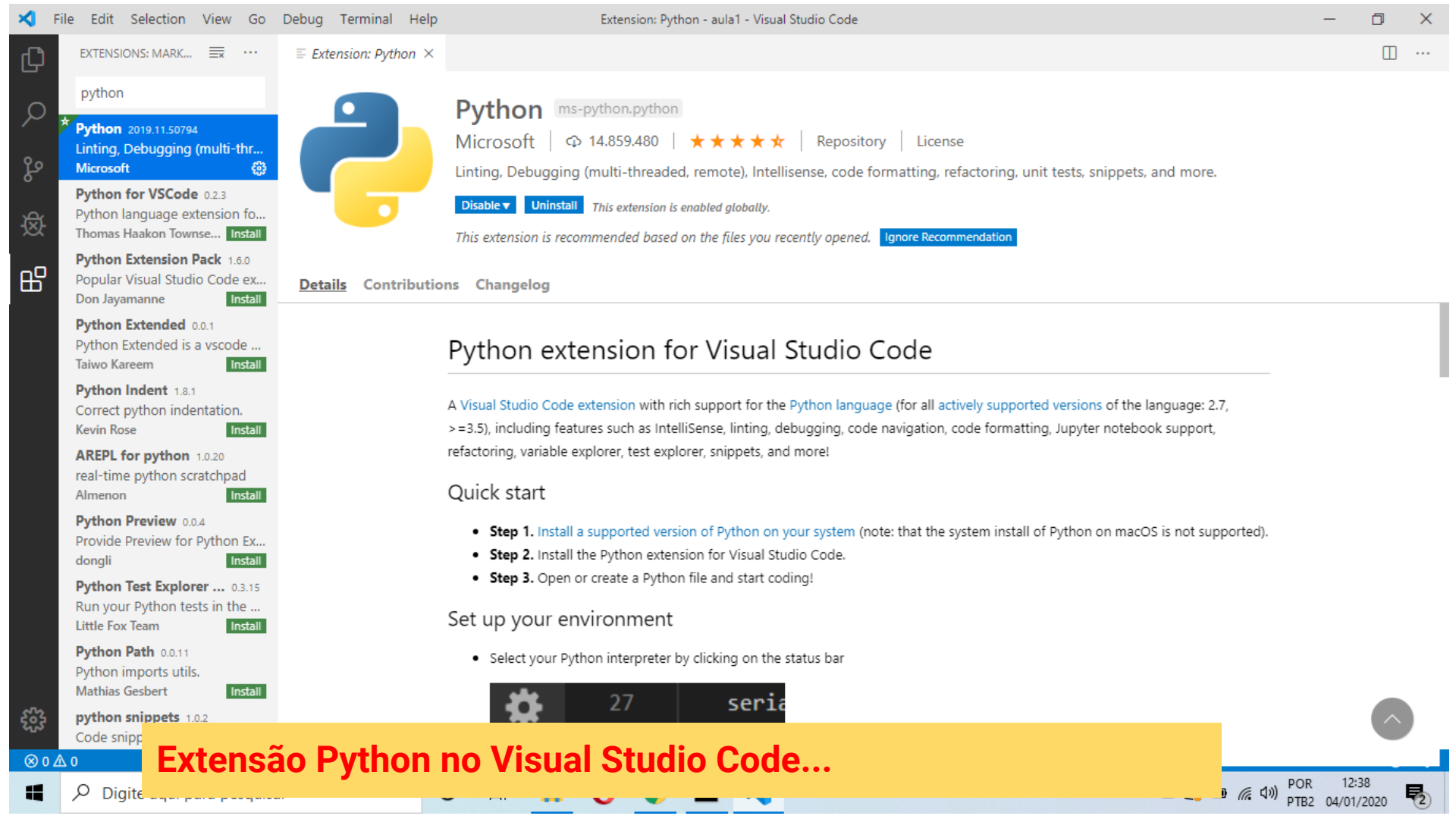
Variável	Valor
ComSpec	C:\Windows\system32\cmd.exe
DriverData	C:\Windows\System32\Drivers\DriverData
NUMBER_OF_PROCESSORS	4
OS	Windows_NT
Path	C:\Windows\system32;C:\Windows;C:\Windows\System32\Wbem;...
PATHEXT	.COM;.EXE;.BAT;.CMD;.VBS;.VBE;.JS;.JSE;.WSF;.WSH;.MSC
PROCESSOR_ARCHITECTURE	AMD64

Novo... Editar... Excluir

OK Cancelar Aplicar

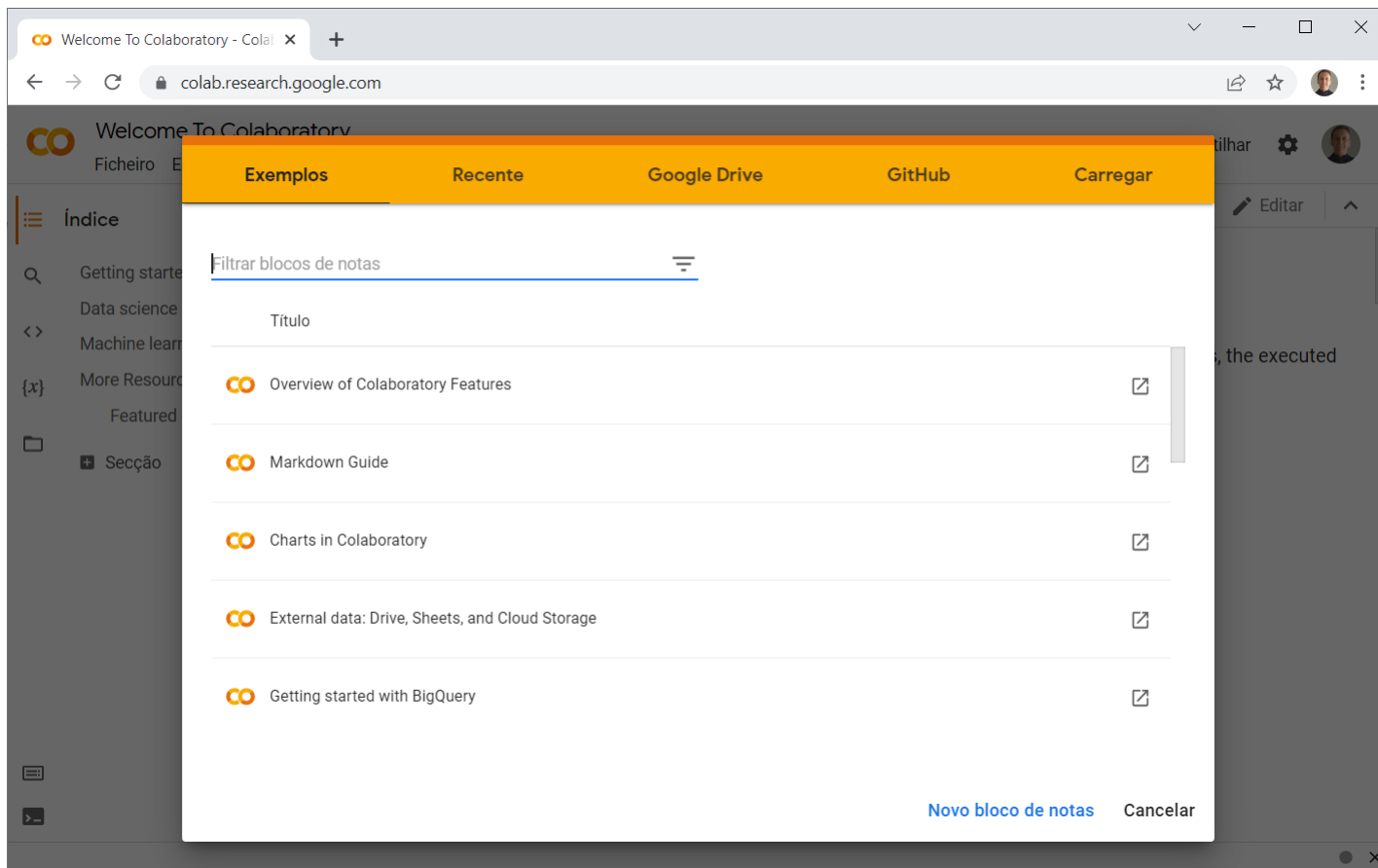
ID do Produto (Product ID): 00327-30256-46263-AAOEM

Obs.: Apenas, se você não selecionou "Add Python 3.8 to PATH"



Extensão Python no Visual Studio Code...

Google Colab (<https://colab.research.google.com/>)



Untitled3.ipynb - Colaboratory

colab.research.google.com/drive/1zraLHKE1qhLlupU1Nn5SztQEW5PY2m5l

CO

Untitled3.ipynb

Comentário

Partilhar

Todas as alterações foram guardadas.

+ Código

+ Texto

Ligar

Editar

↑

↓

🔗

💬

⚙️

📄

🗑️

⋮

🔍

<>

{x}

📁

☰

▶

▶

Entrada de Dados

```
nome = input('Nome: ')
```

```
idade = int(input('Idade: '))
```

```
salario = float(input('Salário: '))
```



Saída de Dados

```
print('Nome: ', nome, ' - Idade: ', idade)
```

```
print('Nome: %s - Idade: %d' % (nome, idade))
```

```
print('Nome: {} - Idade: {}'.format(nome, idade))
```

```
print(f'Nome: {nome} - Idade: {idade}')
```



Formatações de Saída

```
>>> a = 'abc'
>>> b = 5
>>> c = 12.5
>>> print(f'{a:10s}x')
abc          x
>>> print(f'{b:3d}x')
  5x
>>> print(f'{c:6.2f}x')
12.50x
>>> print(f'{a.rjust(10)}x')
_   abcx
```

Formatações de Moeda

```
import locale  
locale.setlocale(locale.LC_ALL, 'pt_BR.UTF-8')  
preco = 12560.90  
preco = locale.currency(preco, grouping=True, symbol=None)  
print(f'Preço {preco}')
```

```
# Exibe: Preço 12.560,90
```



Condições

```
if condição1:  
    comandos  
elif condição2:  
    comandos  
else:  
    comandos
```



Endentação

Consiste em deslocar algumas posições à direita os comandos que pertencem a um determinado fluxo de programação.

Em Python a endentação é obrigatória. Ela serve para indicar os comandos que pertencem a um determinado bloco de comandos.



Operadores Lógicos

and - é verdadeiro se ambos operadores forem verdadeiros

or - é verdadeiro se um dos operadores for verdadeiro

not - inverte o resultado de uma expressão lógica

```
if idade >= 18 and sexo == 'M':
```

```
if cor=='azul' or cor=='branco':
```



Funções Matemáticas

```
float(num)
```

```
int(num)
```

```
abs(num)
```

```
round(10.6; 0)
```

Necessitam do comando **import math**

```
math.sqrt(9)
```

```
math.ceil(10.2)
```

```
math.floor(10.2)
```



Repetições

```
for i in range(10):  
for i in range(1,5):  
for i in range(10,1,-1):
```

```
letras = 'abc'  
for letra in letras:  
    print(letra)
```

```
while a <= b:
```



Break e continue

break: abandona a repetição, executando o comando seguinte ao loop

continue: retorna ao início da repetição



Contadores e acumuladores

```
soma = 0  
for i in range(5):  
    soma = soma + i
```

```
for i in range(5):  
    soma += i
```

```
cont = 0  
for i in range(5):  
    cont += 1
```

