



Técnico Especialista em Gestão de Redes e Sistemas Informáticos / Programador de Informática / Técnico de Informática

Programação Algoritmos e Estruturas de Dados

UFCD(s): 5117, 5091, 10793, 10794, 0788

**Apresentação da
Linguagem Python**

Características Gerais

- ❖ Linguagem de programação de alto-nível
- ❖ Linguagem dinâmica
- ❖ Utilizada como linguagem de *scripting*
- ❖ Concebida para ser interpretada (mas pode ser compilada)
- ❖ Suporta vários estilos e metodologias de programação: imperativa, funcional, OO, metaprogramação

- ❖ Vasta **Biblioteca Padrão** (*Standard Library*) :
 - ★ Processamento de texto: manipulação geral, *regex*, Unicode, etc
 - ★ Comunicações e *Internet*: HTTP / S, FTP, CGI, XML, JSON, XML-RPC, sockets TCP / IP, SSL, AsyncIO, etc.
 - ★ Interface com o sistema operativo: ficheiros, processos, invocação de outros programas externos, linha de comandos etc.
 - ★ Concorrência e Paralelismo: *Threads*, Futuros, Semáforos, etc.
 - ★ Bases de dados: DBI, SQLite, ODBC, etc.
 - ★ E muitos outros pacotes...Daí o slogan “*Batteries included*”
- ❖ Muitas (mesmo muitas) outras bibliotecas podem ser instaladas a partir do **PyPI** (*Python Package Index*) utilizando a ferramenta **pip** incluída com o Python

História

- ❖ Concebida pelo holandês Guido van Rossum (GvR) em finais dos anos 80
- ❖ GvR trabalhava no grupo que desenvolvia o sistema operativo *Amoeba* (CWI, Vrije Universiteit Amsterdam)
- ❖ Este grupo utilizava as linguagem C e ABC, esta última sofisticada mas com várias limitações
- ❖ A dada altura, foi necessário desenvolver várias ferramentas para os utilizadores do Amoeba (*userland*)

- ❖ GvR considerou utilizar as seguintes linguagens
 1. C: linguagem eficiente, apropriada para sistemas operativos, mas demasiado simples e de desenvolvimento lento
 2. *Shell scripting*: rápido desenvolvimento mas pouco estruturada e programas de maior dimensão são difíceis de manter e alterar
 3. ABC: linguagem avançada mas, ao mesmo tempo, com sérias limitações (não extensível, ausência de ferramentas, etc.)
- ❖ Pretendia uma linguagem com:
 - ★ As melhores características de ABC
 - ★ Simplicidade de uma linguagem de *shell scripting*
 - ★ Se necessário, pudesse “falar” com programas escritos em C como, por exemplo, o próprio sistema *Amoeba*

- ❖ GvR começa a desenvolver Python em 1989
- ❖ Para além de ABC e C, GvR vai buscar inspiração à linguagem Modula-3 (sucessora de Modula-2, Pascal)
- ❖ Apesar de não-intencional, partilha vários aspectos com a família de linguagens Lisp
- ❖ Publicada uma primeira versão (0.9) em 1991 na USENET
- ❖ Em 1994 é criado o primeiro fórum de discussão e lançada a versão 1.0

- ❖ Versões mais importantes (até à versão 3):
 - ★ 1.5: 1997
 - ★ 1.6: 2000
 - ★ 2.0: 2000
 - ★ 2.2: 2001
 - ★ 2.5: 2006
 - ★ 2.7: 2010
- ❖ A versão 2.7 é última das versões 2.X, estando actualmente (2020) na versão 2.7.XX. Em princípio já não haverá versão 2.8

Python 2 vs 3

- ❖ Em 2008 é lançada a versão 3.0 da linguagem, incompatível com versões 2.X
- ❖ Pretende resolver vários problemas na linguagem (conforme veremos mais à frente)
- ❖ Versões 3 importantes:
 - ★ 3.0: 2008
 - ★ 3.1: 2009
 - ★ 3.4: 2014
 - ★ 3.6: 2016
 - ★ 3.8: 2019
 - ★ 3.10: 2021 (actual)

- ❖ A transição para 3.X tem sido muito complicada
 - ★ Python 3.X é superior a 2.7 mas passados quase 7 anos ainda não é a versão dominante (*afirmação de 2015; em 2016, Python 3 já é a versão mais influente*)
 - ★ A maioria do código ainda é escrito em 2.7
 - ★ No início, código 3.X era mais lento e ineficiente que código equivalente 2.7
 - ★ Algumas aplicações e bibliotecas mais importantes só recentemente passaram a suportar 3.X
 - ★ Outras ainda não. Exemplo: Raspberry PI
 - ★ Alguns dos avanços de Python 3.X acabam por ser passados (*backported*) para 2.7, e daí já irmos em 2.7.9

❖ Apesar destes problemas:

- ★ Mesmo incompatíveis, a linguagem continua a ser a mesma
- ★ É possível escrever código compatível com ambas as versões
- ★ Existem ferramentas para converter código entre versões (**2to3** e **3to2**), ainda que não seja possível automatizar toda a conversão
- ★ Python 3 é o futuro da linguagem: por exemplo, vai passar a ser a versão de Python por omissão do Ubuntu e derivados
- ★ Edições recentes de livros importantes só mencionam Python 3. Exemplo: *“The Python Cookbook 3rd Edition”*.
- ★ Algumas das aplicações e bibliotecas mais importantes já suportam 3.X: Django, Kivy, PyQt, PySide, IPython, Pandas, etc.

Pontos Fortes

- ❖ Código aberto com licença liberal
- ❖ *Killer Apps*: Flask, Django, PyQt / PySide, NumPy, Jupyter, Pandas, Raspberry PI
- ❖ Zen: existe uma filosofia por trás da linguagem e isso é importante
- ❖ Comunidade grande e acessível
- ❖ Existem distribuições comerciais: Enthought, ActiveState, Anaconda
- ❖ Linguagem predominante das ciências biomédicas e uma das principais no mundo científico

- ❖ Uma das linguagens mais utilizadas:
 - ★ No mundo financeiro, juntamente com C++
 - ★ Nas Universidades (ver à frente)
 - ★ Em administração de sistemas, juntamente com Bash, Perl e Ruby
 - ★ Em inteligência artificial devido às semelhanças com Lisp
 - ★ Para análise de grandes volumes de dados (*big data*)
- ❖ Disponível em Win32, OS X, Linux, BSDs e outros Unixes
- ❖ Recentemente, mas ainda com “arestas”, Android e iOS
- ❖ Ideal como primeira linguagem o que a torna uma das linguagens mais utilizadas no ensino. Exemplos: MIT, IST, Stanford

Pontos Fortes: Perspectiva (pouco...) Técnica

- ❖ Legível e elegante: parece pseudocódigo
- ❖ De fácil aprendizagem
- ❖ Ciclo de desenvolvimento curto:
 - ★ Linguagem de *scripting* interpretada: não é necessário compilar
 - ★ Interactiva: linha de comandos disponível (*prompt*); não é necessário estar sempre a carregar o código
- ❖ “*There should be only one way to do it*”
- ❖ “*Batteries included*” e um repositório sempre a crescer - PyPI











- ❖ Extensível via C/C++
- ❖ Gestão automática de memória e mecanismos para uma gestão estruturada de outros recursos
- ❖ Várias implementações:
 - ★ CPython: implementação principal (em C), coordenada por GvR
 - ★ PyPy: implementação com JIT para código nativo, muito rápido, compatível com Python 3.8
 - ★ Cython: ~~dialecto~~ de Python que permite declarar tipos de dados e compila código para C/C++, código rápido
 - ★ Nuitka: outra implementação que compila para C/C++

Quem Utiliza Python

- ❖ Google utiliza Python, Java e C++
- ❖ YouTube é desenvolvido em Python
- ❖ Gmail foi desenvolvido em Python (ainda será?)
- ❖ DropBox: inclusive na ferramenta cliente que se instala nas máquinas de cada um
- ❖ Twitter foi desenvolvido em Python
- ❖ Disney: em 2011 tinha 800 programadores a desenvolver em Python
- ❖ Instagram: desenvolvido em Python 3
- ❖ Linguagem de *scripting* utilizada na Cisco
- ❖ OpenStack desenvolvido em Python 2 e a maior parte foi “portado” para Python 3
- ❖ Outros: BitTorrent, Pinterest, Reddit, etc.
- ❖ Linguagem de scripting mais utilizada em sistemas Linux (depois da Bash)

Popularidade da Linguagem

❖ TIOBE, Janeiro 2023

Jan 2023	Jan 2022	Change	Programming Language		Ratings	Change
1	1			Python	16.36%	+2.78%
2	2			C	16.26%	+3.82%
3	4	▲		C++	12.91%	+4.62%
4	3	▼		Java	12.21%	+1.55%
5	5			C#	5.73%	+0.05%
6	6			Visual Basic	4.64%	-0.10%
7	7			JavaScript	2.87%	+0.78%
8	9	▲		SQL	2.50%	+0.70%
9	8	▼		Assembly language	1.60%	-0.25%
10	11	▲		PHP	1.39%	-0.00%

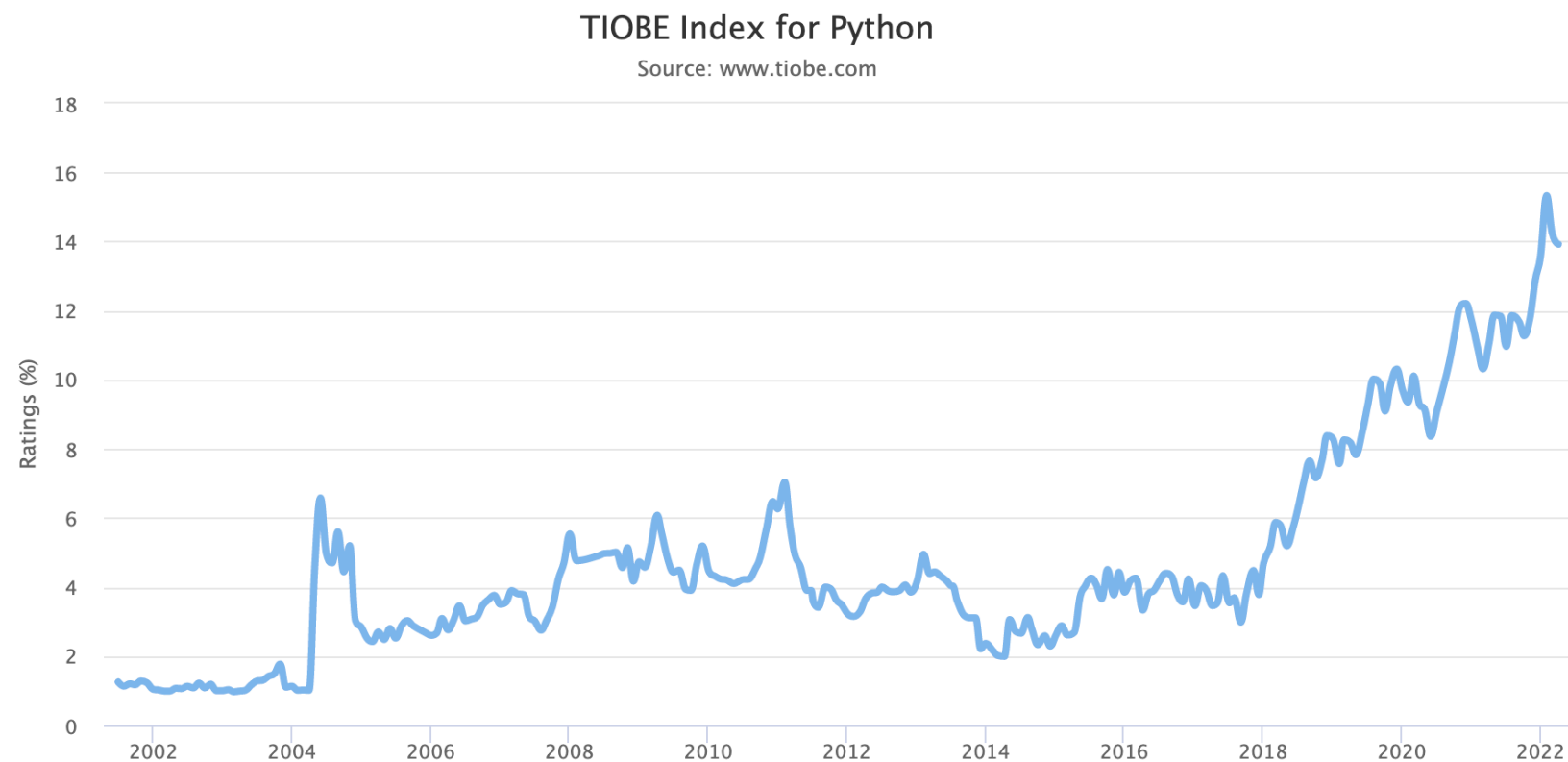
Popularidade da Linguagem

❖ TIOBE, Abril 2022

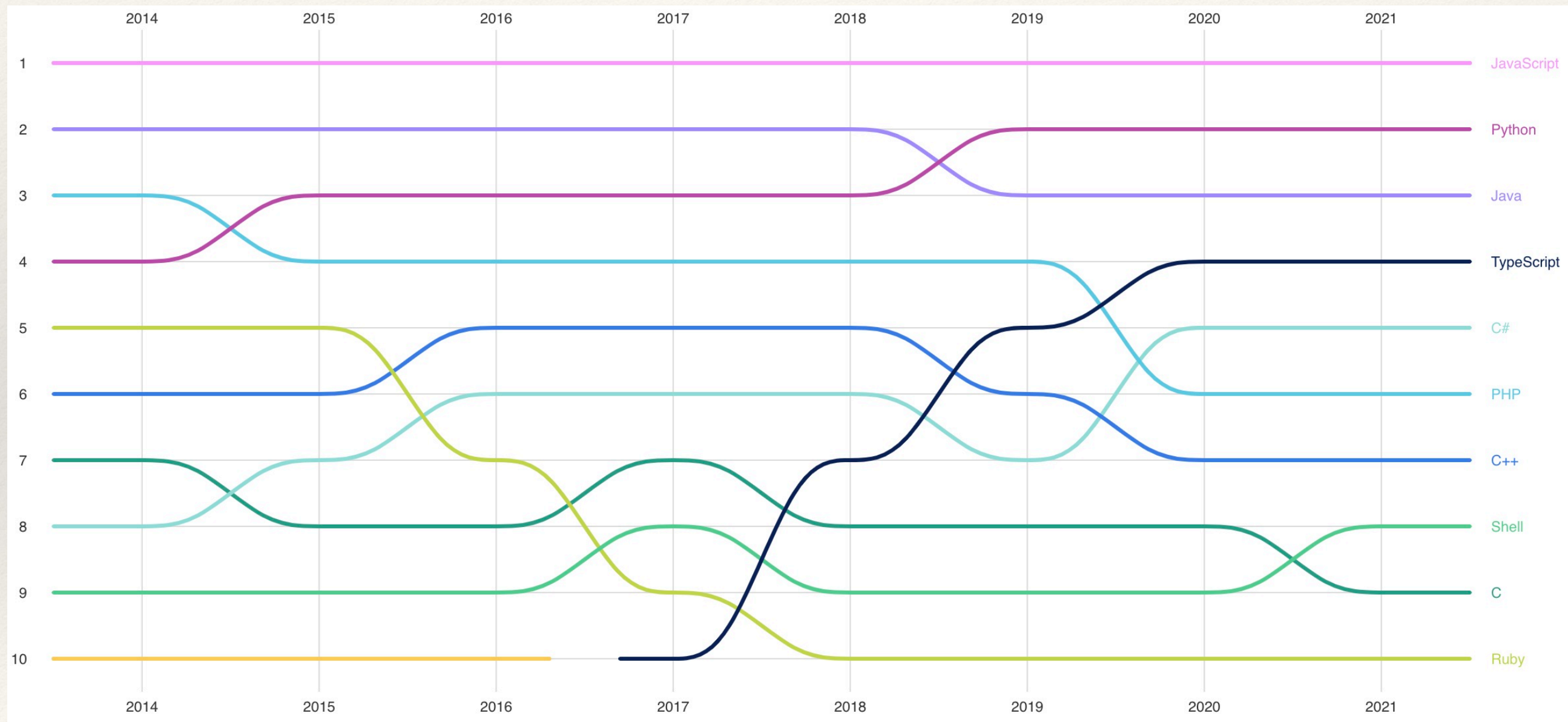
📈 Highest Position (since 2001): #1 in Apr 2022

📉 Lowest Position (since 2001): #13 in Feb 2003

🏆 Language of the Year: 2007, 2010, 2018, 2020, 2021



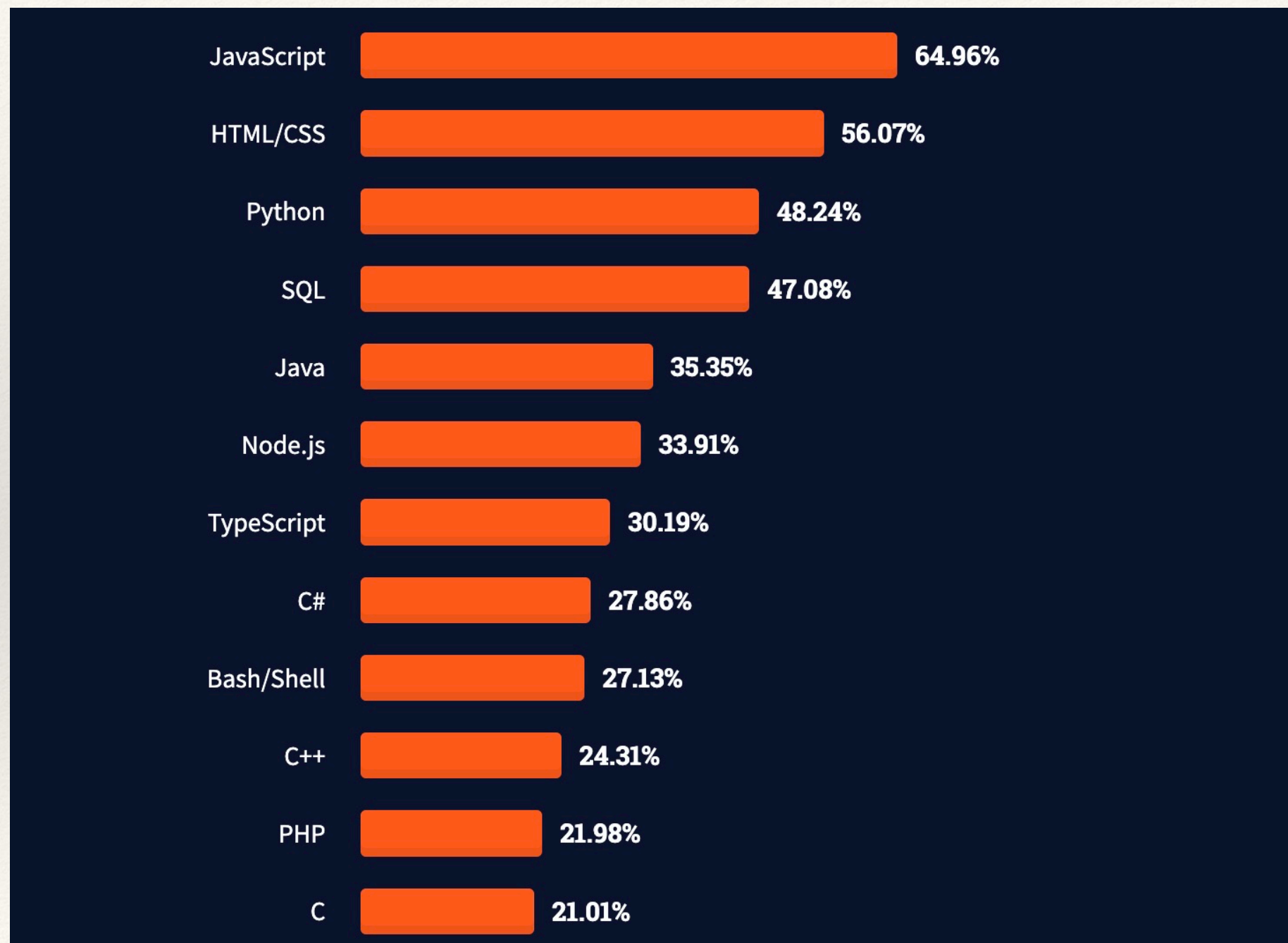
❖ GitHub, 15 Linguagens mais populares em meados de 2021:



❖ Etiquetas mais populares Stack Overflow, Janeiro 2023:

<div>javascript</div> <p>For questions about programming in ECMAScript (JavaScript/JS) and its different dialects/implementations (except for ActionScript). Keep in...</p> <p>2465855 questions 646 asked today, 3685 this week</p>	<div>python</div> <p>Python is a multi-paradigm, dynamically typed, multi-purpose programming language. It is designed to be quick to learn,...</p> <p>2090133 questions 936 asked today, 5403 this week</p>	<div>java</div> <p>Java is a high-level object-oriented programming language. Use this tag when you're having problems using or understanding the language itsel...</p> <p>1883104 questions 324 asked today, 1848 this week</p>	<div>c#</div> <p>C# (pronounced "see sharp") is a high-level, statically typed, multi-paradigm programming language developed by Microsoft. C# code...</p> <p>1576611 questions 293 asked today, 1629 this week</p>
<div>php</div> <p>PHP is a widely used, open source, general-purpose, multi-paradigm, dynamically typed and interpreted scripting language designed initially...</p> <p>1453841 questions 241 asked today, 1191 this week</p>	<div>android</div> <p>Android is Google's mobile operating system, used for programming or developing digital devices (Smartphones, Tablets, Automobile...</p> <p>1396033 questions 194 asked today, 1090 this week</p>	<div>html</div> <p>HTML (HyperText Markup Language) is the markup language for creating web pages and other information to be displayed in a web browser....</p> <p>1160703 questions 278 asked today, 1457 this week</p>	<div>jquery</div> <p>jQuery is a JavaScript library. Consider also adding the JavaScript tag. jQuery is a popular cross-browser JavaScript library that...</p> <p>1032137 questions 60 asked today, 321 this week</p>
<div>c++</div> <p>C++ is a general-purpose programming language. Initially, it was designed as an extension to C and has a similar syntax, but it is no...</p> <p>786261 questions 135 asked today, 845 this week</p>	<div>css</div> <p>CSS (Cascading Style Sheets) is a representation style sheet language used for describing the look and formatting of HTML (HyperText...</p> <p>782768 questions 188 asked today, 1021 this week</p>	<div>ios</div> <p>iOS is the mobile operating system running on the Apple iPhone, iPod touch, and iPad. Use this tag [ios] for questions related to programming o...</p> <p>678298 questions 84 asked today, 418 this week</p>	<div>mysql</div> <p>MySQL is a free, open-source Relational Database Management System (RDBMS) that uses Structured Query Language (SQL)....</p> <p>656571 questions 99 asked today, 598 this week</p>

❖ Linguagens populares Stack Overflow, meados de 2022:



- ❖ **PYPL:** Ranking com base em pesquisas por tutoriais feitas no Google (*PYPL - PopularitY of Programming Language*)

Worldwide, Jan 2023 compared to a year ago:				
Rank	Change	Language	Share	Trend
1		Python	27.93 %	-0.9 %
2		Java	16.78 %	-1.3 %
3		JavaScript	9.63 %	+0.5 %
4	↑	C#	6.99 %	-0.3 %
5	↓	C/C++	6.9 %	-0.5 %
6		PHP	5.29 %	-0.8 %
7		R	4.03 %	-0.2 %
8	↑↑↑	TypeScript	2.79 %	+1.0 %
9		Swift	2.23 %	+0.3 %
10	↓↓	Objective-C	2.2 %	-0.1 %

E em Portugal?

- ❖ Cada vez mais empresas utilizam Python como linguagem para *data science* e administração de sistemas e como complemento de outras
- ❖ Linguagem de introdução à programação e para data science em Universidades Portuguesas
- ❖ Muitos anúncios pedem experiência ou familiaridade com Python

Outras Linguagens a Considerar

- ❖ É bom especializar-se numa determinada tecnologia: mais especialização => melhor salário
- ❖ Mas o mundo da informática é cada vez mais poliglota
- ❖ Por exemplo, um programador para a Web tem que saber:
 - ★ HTML + CSS + JavaScript
 - ★ Muito provavelmente: XML/JSON + linguagem servidor + SQL
- ❖ Vários programadores recomendam o estudo de 5 linguagens
- ❖ As etiquetas do Stack Overflow e os rankings da TIOBE dão uma ideia do que é necessário aprender de um ponto de vista profissional

❖ Sugestões:

- ★ JavaScript: a linguagem a crescer mais em termos de popularidade, de ferramentas, de infra-estruturas, a linguagem da Web, cada vez mais utilizada no servidor
- ★ Java: o elefante na sala, verbosa, limitada, mas a mais popular, inescapável, biblioteca gigante
- ★ C#: parecida com Java, mas mais agradável e completa, popular em Portugal, hoje disponível em vários SOs, algumas das vantagens de C++ mas mais acessível
- ★ PHP: outra das linguagens da Web, lado do servidor, fácil de transitar para quem sabe Python ou Ruby
- ★ C++ Moderno: poderosa, eficiente mas com abstrações, (muito) complicada, desenhada para eficiência, curva de aprendizagem longa, bons salários
- ★ C: um *Assembly* estruturado, linguagem da maioria dos SOs, simples, limpa e eficiente, mas limitada e antiquada
- ★ Go: linguagem desenvolvida pela Google para substituir C++, eficiente mas moderna e com vantagens das linguagens de *scripting*
- ★ Lisp, Haskell (ML?, F#?): mesmo que não as utilizemos valem pela experiência pedagógica; alteram a nossa forma de pensar

Referências

- [1] Python.org (<http://www.python.org/>)
- [2] Guido van Rossum, *“Guido van Rossum on The History of Python”*, <https://www.youtube.com/watch?v=ugqu10JV7dk>, YouTube Droptalks
- [3] *“History of Python”*, <https://www.youtube.com/watch?v=qzN5-PbrEow>, YouTube WebDevMentors
- [4] *“PyCon UK 2014 Keynote: A time traveler’s guide to Python”*, https://www.youtube.com/watch?v=CI_RPSbsRw8, Youtube PyconUK Channel

