

# TMEC001 - LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

## AULA INAUGURAL

*Prof. Felipe R. Loyola*  
*Disciplina: Cálculo Numérico*  
*1º Semestre de 2020*

# História dos Computadores

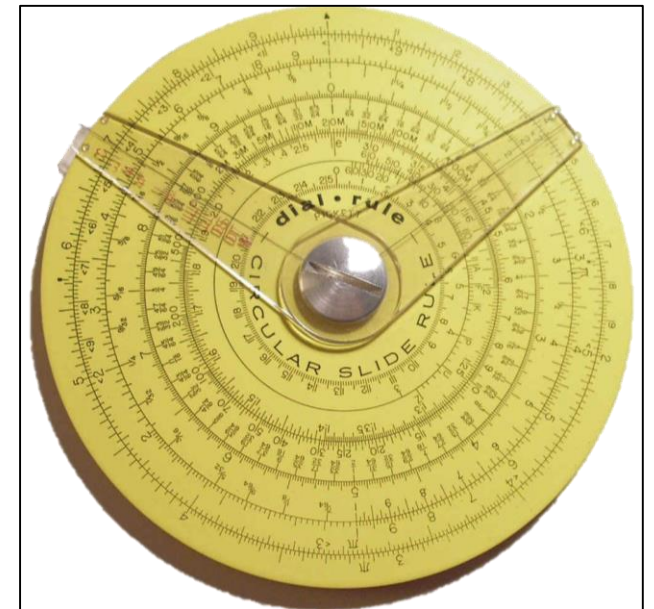
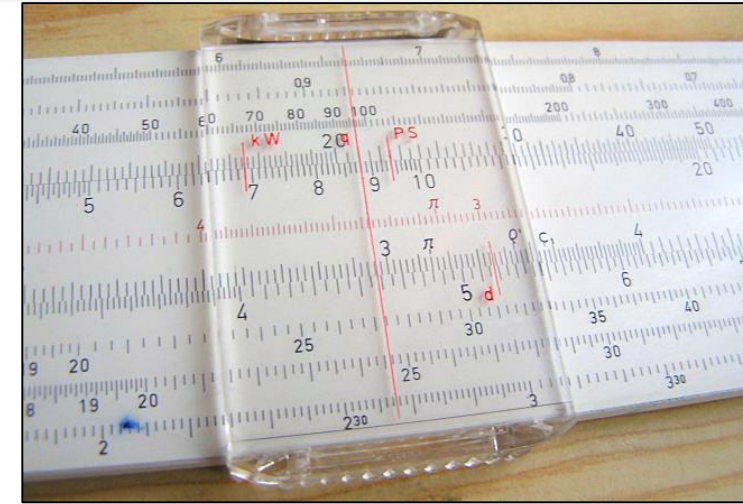
# Ábaco

- O **ábaco** é um antigo instrumento de **cálculo**, formado por uma moldura com bastões ou arames paralelos, dispostos no sentido vertical, correspondentes cada um a uma posição digital (unidades, dezenas,...) e nos quais estão os elementos de **contagem** (fichas, bolas, contas,...) que podem fazer-se deslizar livremente. Teve origem provavelmente na Mesopotâmia, há mais de 5.500 anos. O ábaco pode ser considerado como uma extensão do ato natural de se contar nos dedos. Emprega um processo de cálculo com sistema decimal, atribuindo a cada haste um múltiplo de dez.



# Régua de Cálculo

- A **régua de cálculo** é um dispositivo de **cálculo** que se baseia na sobreposição de escalas logarítmicas. Os cálculos são realizados através de uma técnica mecânica analógica que permite a elaboração dos cálculos por meio de guias deslizantes graduadas, ou seja, régua logarítmica que deslizam umas sobre as outras, e os valores mostrados em suas escalas são relacionados através da ligação por um cursor dotado de linhas estrategicamente dispostas, que têm a função de correlacionar as diversas escalas da régua de cálculo.
- Foi inventada pelo matemático inglês William Oughtred, em 1622, baseando-se na tábua de logaritmos que fora criada por John Napier pouco antes, em 1614.



# Calculadora Mecânica de Wilhelm Schickard

- Bem antes de Blaise Pascal e Leibniz, Schickard é considerado como o primeiro a construir uma máquina de calcular mecânica (utilizada por Johannes Kepler), em 1623, capaz de realizar as 4 operações básicas com números de seis dígitos e indicar um overflow através do toque de um sino. Foram encontradas algumas cartas suas enviadas a seu amigo Kepler em 1624, acompanhadas de vários esboços, onde explica o desenho e o funcionamento de uma máquina que havia construído e que chamou de “relógio calculador”.



Wilhelm Schickard (1592 – 1635)





# La Pascaline

- **La Pascaline** foi a primeira calculadora mecânica do mundo, planejada por **Blaise Pascal** em 1642.
- Originalmente, Pascal pretendia construir uma máquina que realizasse as quatro operações fundamentais, mas apenas conseguia fazer diretamente operações de **adição** e **subtração**. As operações de multiplicação e divisão podiam ser feitas por repetição.
- Blaise Pascal motivou-se a criar esta máquina porque seu pai era contador e precisava de ajuda com cálculos mais avançados. Pascal então, com seu conhecimento em física e em matemática, criou uma máquina com um engenhoso sistema de engrenagens que fazia contas de adição e subtração. Quando a engrenagem virasse à direita era feita a adição, quando virasse à esquerda era feita a subtração dos valores armazenados em 2 ou 3 engrenagens anteriores.



Blaise Pascal (1623 – 1662)

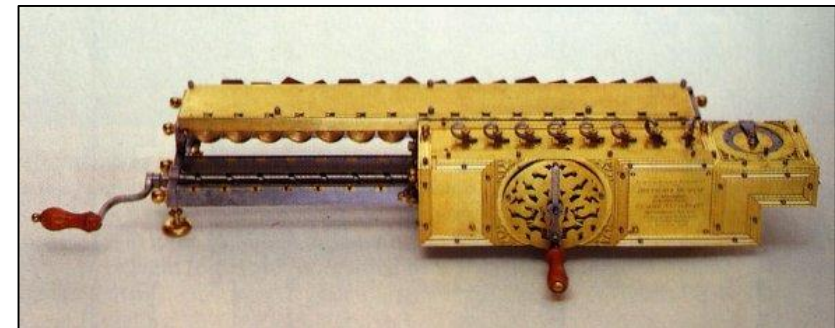


# Calculadora Mecânica de Leibniz

- Uma **máquina calculadora** foi inventada na Alemanha pelo matemático Gottfried Wilhelm Leibniz. Foi a primeira calculadora que podia executar às **quatro operações aritméticas**. Sua construção mecânica chegava a ser a frente do seu tempo.



Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 – 1716)



# Tear automático de Jacquard

- Em 1804, Joseph Marie Jacquard, mecânico de teares Lyon - França, inventou um sistema para **comando automático das operações repetitivas e sequenciais** até então executadas manualmente pelos tecelões. O sistema era construído com um conjunto de **cartões metálicos perfurados** ligados uns aos outros por aros, também metálicos, constituindo uma "fita" contínua (visível à esquerda no desenho) que avançava, cartão a cartão, sobre uma "estação de leitura". Na "estação de leitura" um conjunto de agulhas metálicas caía sobre os cartões. A combinação de agulhas que passavam através de uma perfuração e as que eram impedidas de o fazer por não existir a perfuração correspondente constituía um **código binário** para execução de uma operação.
- Os teares Jacquard continuaram a funcionar utilizando este sistema mecânico e o "programa" para execução da produção até ao advento da electrónica. Na era electrónica o código binário continua a existir bem como a noção de programa de produção sendo evidente a miniaturização dos dispositivos em relação aos dispositivos mecânicos.



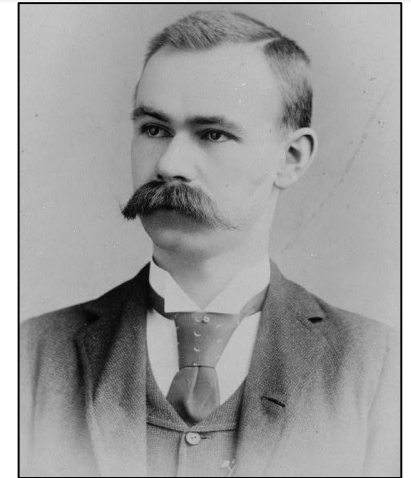
Joseph Marie Jacquard (1752 – 1834)





# Máquina de Hollerith

- Inventou, em 1880, uma máquina para realizar as operações de recenseamento da população. A máquina fazia a leitura de cartões de papel perfurados em código BCD (*Binary Coded Decimal*) e efetuava contagens da informação referente a perfuração respectiva.
- Em 1911, quatro corporações, incluindo a firma de Hollerith, se fundiram para formar a *Computing Tabulating Recording Corporation*. Sob a presidência de Thomas J. Watson, ela foi renomeada para IBM.

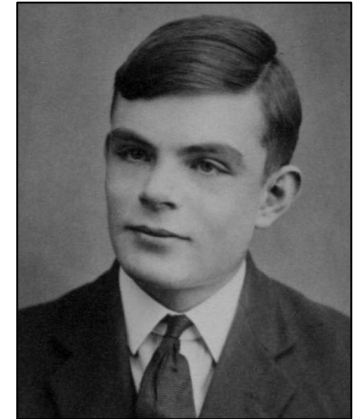


Herman Hollerith (1860 – 1929)



# Máquina de Turing

- A Máquina de Turing é um dispositivo teórico conhecido como [máquina universal](#), que foi concebido pelo matemático britânico Alan Turing (1912-1954), muitos anos antes de existirem os modernos computadores digitais (o artigo de referência foi publicado em 1936). Num sentido preciso, é um modelo abstrato de um computador, que se restringe apenas aos [aspectos lógicos](#) do seu funcionamento (memória, estados e transições), e não a sua implementação física. Numa máquina de Turing pode-se modelar qualquer computador digital.
- Turing também se envolveu na construção de máquinas físicas para quebrar os códigos secretos das comunicações alemãs durante a Segunda Guerra Mundial, tendo utilizado alguns dos conceitos teóricos desenvolvidos para o seu modelo de computador universal.

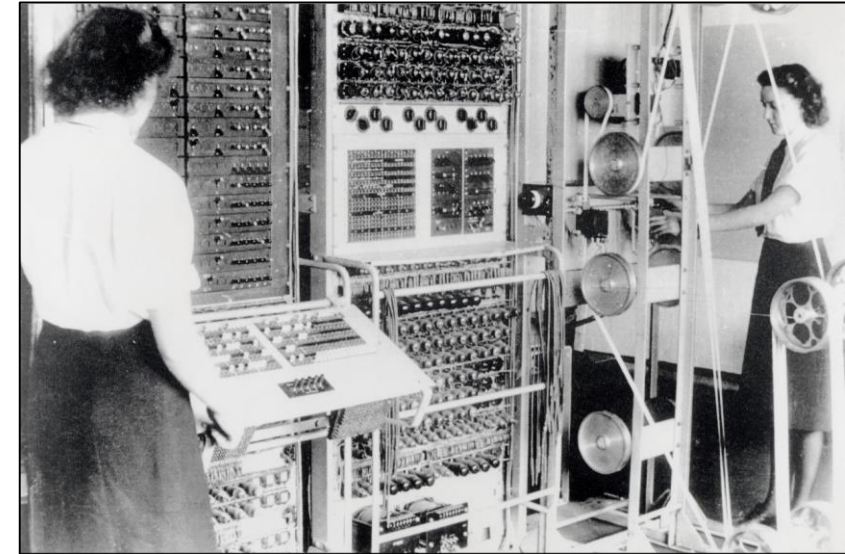


Alan Turing (1912 – 1954)



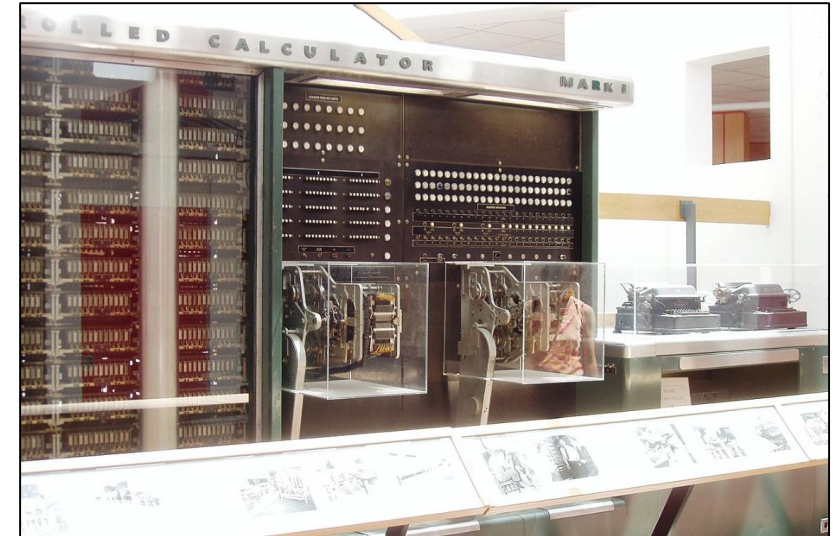
# Colossus

- Colossus foi um computador inglês projetado em Bletchley Park durante a Segunda Guerra Mundial por um grupo liderado por Tommy Flowers, para fazer a [criptoanálise](#) de códigos ultrassecretos utilizados pelos nazistas, criados com a máquina Lorenz SZ 40/42. Com duas versões em 1943 e 1944, quando a guerra se encerrou dez Colossus estavam em operação. Utilizando símbolos perfurados em fitas de papel, o equipamento processava a uma velocidade de 25 mil caracteres por segundo.



# Harvard Mark I

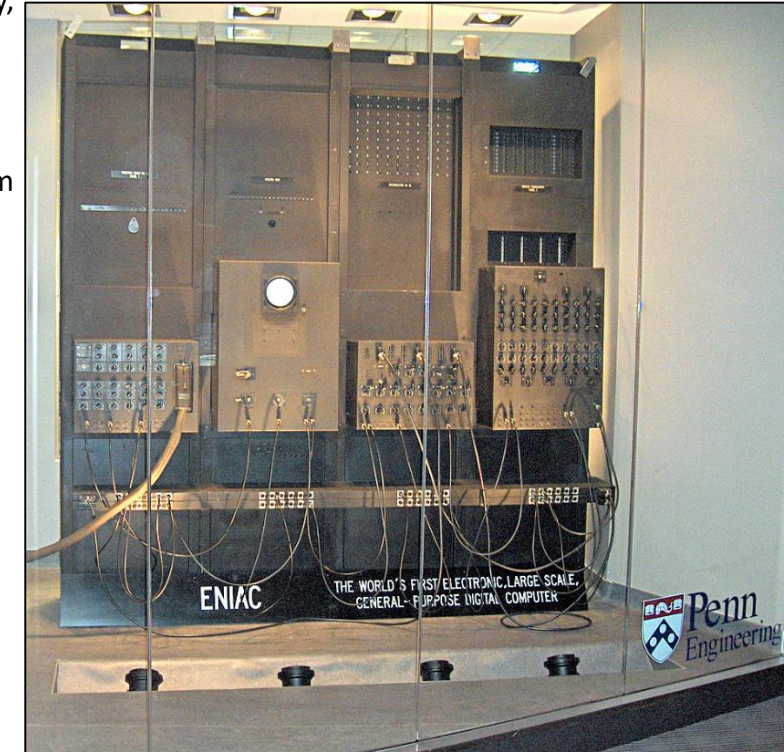
- **Mark IO ASCC** (*Automatic Sequence Controlled Calculator*, em português "Calculadora de sequência automática controlada") foi projetado por Howard Aiken em 1930, um estudante de pós-graduação em física teórica na Universidade Harvard, chamado de Mark I, foi construído e desenvolvido numa parceria da Universidade de Harvard e a IBM durante a Segunda Guerra Mundial em 1944. Pesando cerca de 5 toneladas foi a primeira e maior calculadora digital automática de larga escala desenvolvido nos Estados Unidos





# ENIAC

- Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC - em português: computador integrador numérico eletrônico) foi o primeiro computador digital eletrônico de grande escala. Muitos comentam que o primeiro foi o Mark I, mas este era apenas eletromecânico. O ENIAC entrou em funcionamento em fevereiro de 1946 pelas mãos dos cientistas norte-americanos John Eckert e John Mauchly, da Electronic Control Company.
- O ENIAC começou a ser desenvolvido em 1943 durante a II Guerra Mundial para computar trajetórias táticas que exigiam conhecimento substancial em matemática com mais agilidade, mas só se tornou operacional após o final da guerra.
  - Sua capacidade de processamento era de 5.000 operações por segundo;
  - Criado na segunda guerra, tinha como principal finalidade cálculos balísticos;
  - Possuía 17.468 válvulas termiônicas, de 160 kW de potência;
- O "sistema operacional" da máquina era através de cartões perfurados.
- A calculadora efetua os cálculos a partir das teclas pressionadas, fazendo interação direta com o hardware, como no ENIAC, no qual era preciso conectar fios, relês e sequências de chaves para que se determinasse a tarefa a ser executada. A cada tarefa diferente o processo deveria ser refeito. A resposta era dada por uma sequência de lâmpadas.





# IBM 650

- Máquina de processamento de dados de bateria magnética
- IBM 650 é um computador digital inicial produzido pela *IBM Corporation* em meados da década de 1950. O primeiro foi instalado no final de 1954 e foi o computador mais popular nos próximos 5 anos.



# IBM HDD (1956)

- O primeiro disco rígido foi construído pela IBM em 1956
- 50 discos magnéticos contendo
- 50.000 setores
- 5 megabytes



# Armazenamento de Dados

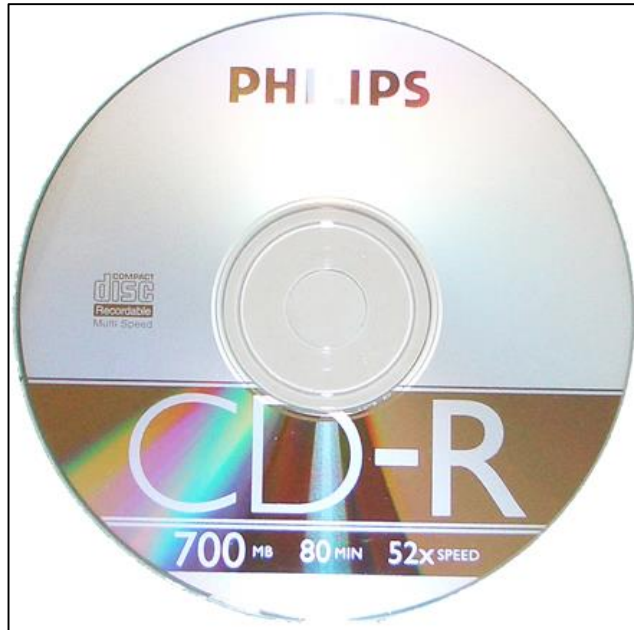


1972 - 660 kB por cada lado.



- 8'' (1 MB)
- 5 ¼'' (1.3 MB) e 3
- ½'' (5.76 MB)

# Armazenamento de Dados



1986 - 640 MB por cada lado.



• 2000 – 8 MB  
IBM DiskOneKey

# Armazenamento de Dados



2000 – 32 MB



• 2008 – 64 GB



# Histórico da Internet

---

- 1969 - ARPANET, criada pela ARPA, sigla para *Advanced Research Projects Agency*
- 1987, pela primeira vez foi liberado seu uso comercial nos EUA.
- O cientista Tim Berners-Lee, do CERN, criou a World Wide Web em 1992.
- Netscape criou o protocolo HTTPS (*HyperText Transfer Protocol Secure*)
- Armazenamento na nuvem

Maior fenômeno midiático do século 20, único meio de comunicação que em apenas 4 anos conseguiria atingir cerca de 50 milhões de pessoas.

# Linguagem de Programação

# Definições

---

- linguagem de programação → método padronizado → instruções para um computador
- conjunto de regras sintáticas e semânticas ! um programa de computador.
- conjunto de palavras → regras → código fonte → linguagem de máquina → executado pelo microprocessador
- objetivo → maior produtividade → expressar suas intenções → código de máquina.

# Compilação x Interpretação

---

- Se o método utilizado traduz todo o texto do programa para só depois executar o programa, então diz-se que o programa foi **compilado** e que o mecanismo utilizado para a tradução é um **compilador**. Se o texto do programa é executado à medida que vai sendo traduzido num processo de tradução de trechos seguidos de sua execução imediata, então diz-se que o programa foi interpretado e que o mecanismo utilizado para a tradução é um **interpretador**

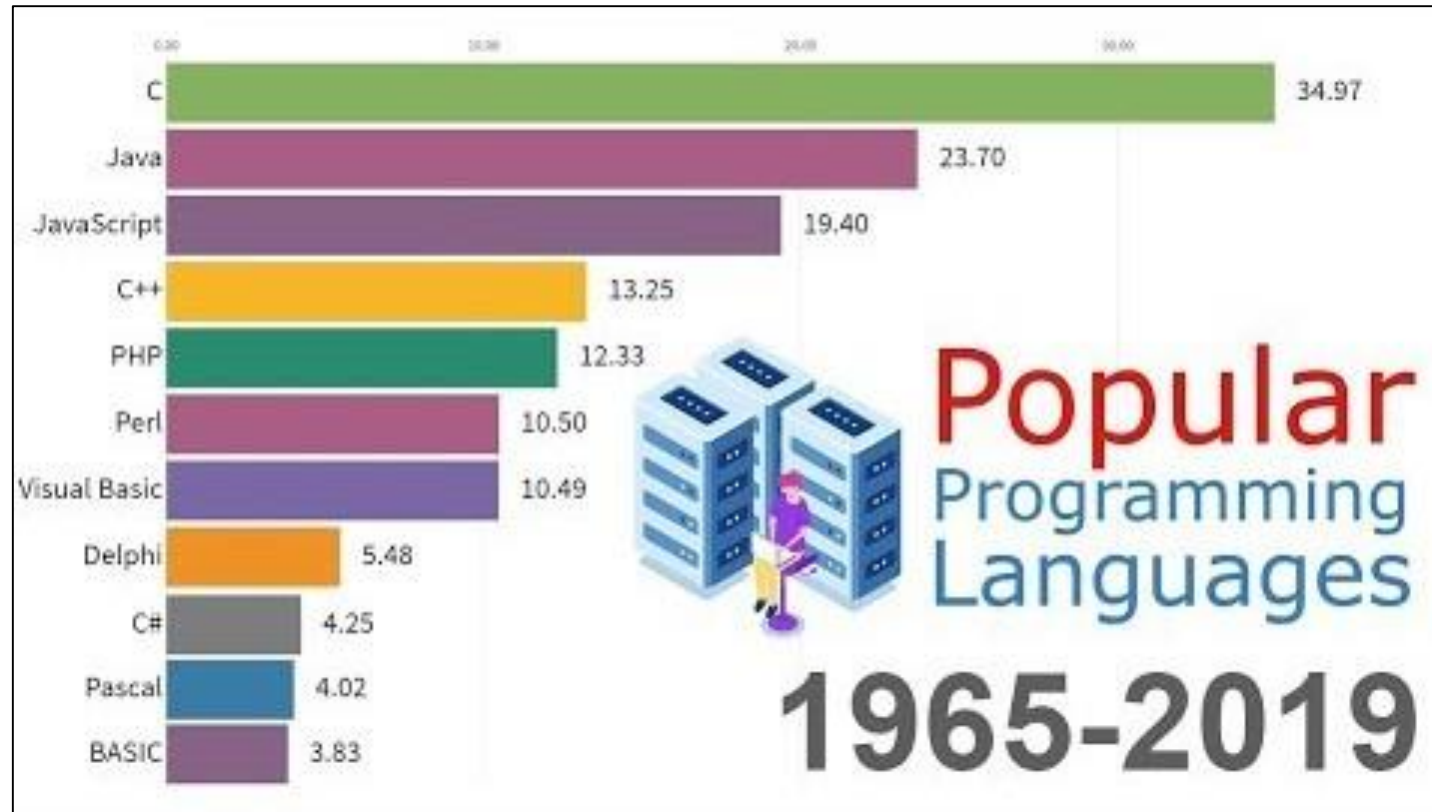
# Conceitos

---

- Programação **estruturada** - três estruturas: sequencia, decisão e repetição.
- Programação **modular** - rotinas de programação são feitas através de módulos.
- Programação **orientada a objetos**
- Programação **linear** - são usados em problemas de otimização nos quais a função objetivo e as restrições são todas lineares.



# Evolução do uso das linguagens de programação



# Ranking das linguagens mais utilizadas

| Mar 2020 | Mar 2019 | Change | Programming Language | Ratings | Change |
|----------|----------|--------|----------------------|---------|--------|
| 1        | 1        |        | Java                 | 17.78%  | +2.90% |
| 2        | 2        |        | C                    | 16.33%  | +3.03% |
| 3        | 3        |        | Python               | 10.11%  | +1.85% |
| 4        | 4        |        | C++                  | 6.79%   | -1.34% |
| 5        | 6        | ▲      | C#                   | 5.32%   | +2.05% |
| 6        | 5        | ▼      | Visual Basic .NET    | 5.26%   | -1.17% |
| 7        | 7        |        | JavaScript           | 2.05%   | -0.38% |
| 8        | 8        |        | PHP                  | 2.02%   | -0.40% |
| 9        | 9        |        | SQL                  | 1.83%   | -0.09% |
| 10       | 18       | ▲▲     | Go                   | 1.28%   | +0.26% |
| 11       | 14       | ▲      | R                    | 1.26%   | -0.02% |
| 12       | 12       |        | Assembly language    | 1.25%   | -0.16% |
| 13       | 17       | ▲▲     | Swift                | 1.24%   | +0.08% |
| 14       | 15       | ▲      | Ruby                 | 1.05%   | -0.15% |
| 15       | 11       | ▼▼     | MATLAB               | 0.99%   | -0.48% |
| 16       | 22       | ▲▲     | PL/SQL               | 0.98%   | +0.25% |
| 17       | 13       | ▼▼     | Perl                 | 0.91%   | -0.40% |
| 18       | 20       | ▲      | Visual Basic         | 0.77%   | -0.19% |
| 19       | 10       | ▼▼     | Objective-C          | 0.73%   | -0.95% |
| 20       | 19       | ▼      | Delphi/Object Pascal | 0.71%   | -0.30% |

<https://www.tiobe.com/tiobe-index/>

# Por que aprender Python na engenharia?

# Tudo é objeto

---

- Python é uma linguagem de **alto nível** orientada ao **objeto**. Alguns desses objetos já estão embutidos na própria linguagem (inteiros, listas e *strings*).
- Engenheiros estão sempre trabalhando com objetos em seus trabalhos. O uso do Python facilita a manipulação e a criação de objetos de estudos

# Pacotes disponíveis

---

- Existem centenas de milhares de **pacotes** disponíveis para Python.
- Alguns deles são instalados junto com o Python e outros o usuário mesmo pode instalar (PIP).
- Os pacotes **facilitam** o trabalho do usuário que pode utilizá-los como base dos seus próprios códigos.



# Fácil aprendizado

---

- A linguagem roda **diretamente** do seu computador sem necessitar de um compilador.
- **Sintaxe** de fácil compreensão.
- **Comunidade** grande que pode ajudar o usuário (<https://stackoverflow.com/>)
- Alguns softwares de análise rodam em shells do Python, o que facilita o trabalho do usuário.

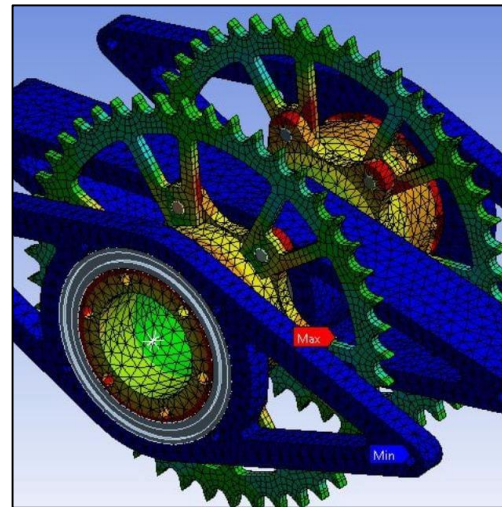
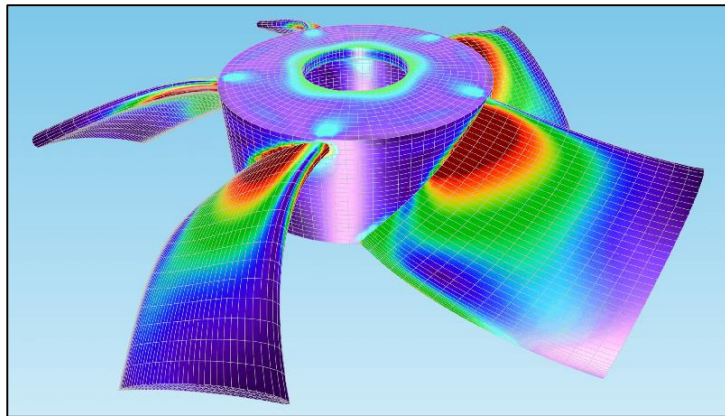
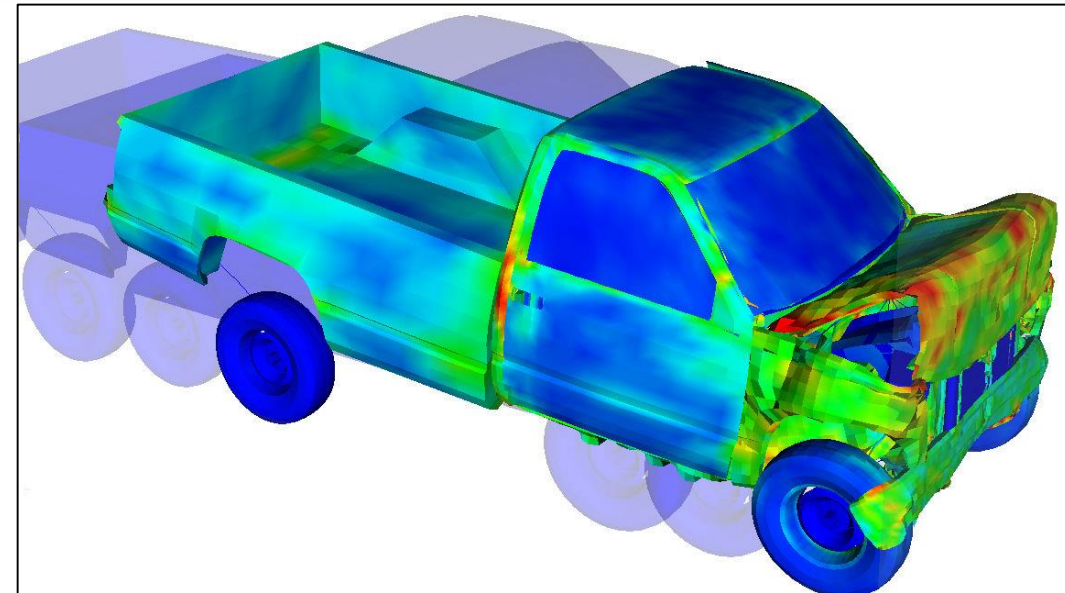
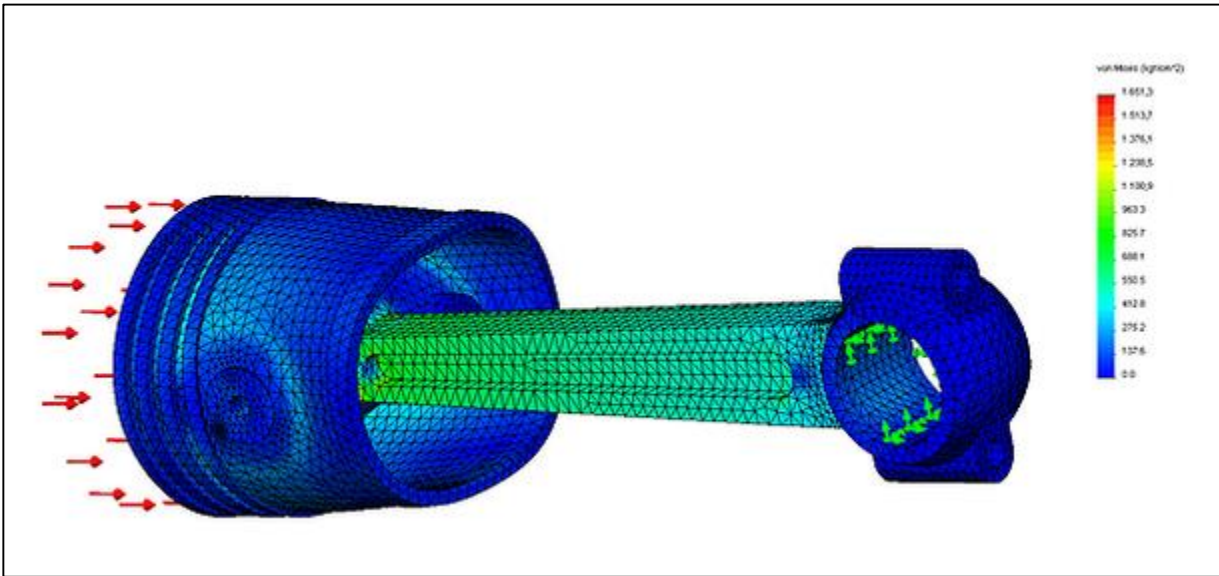
# Uso crescente

---

- O **ensino** da linguagem vem crescendo em universidades e seu **uso** em empresas
- O engenheiro mecânico pode utilizar a linguagem em diversas áreas
  - Análise numérica
  - CFD
  - Engenharia térmica
  - Engenharia estrutural

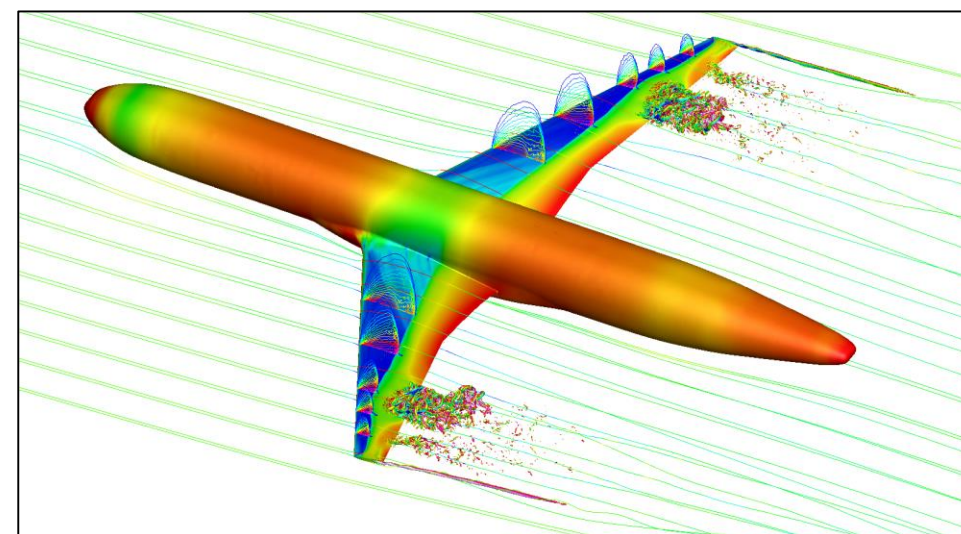
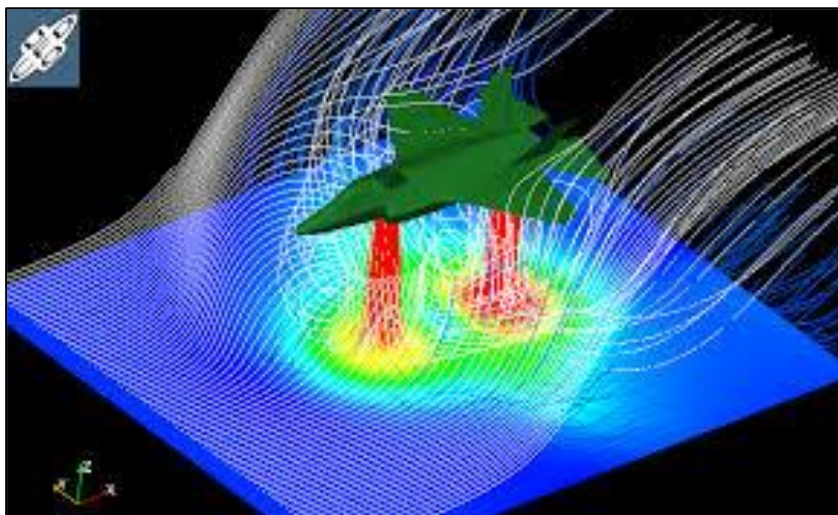
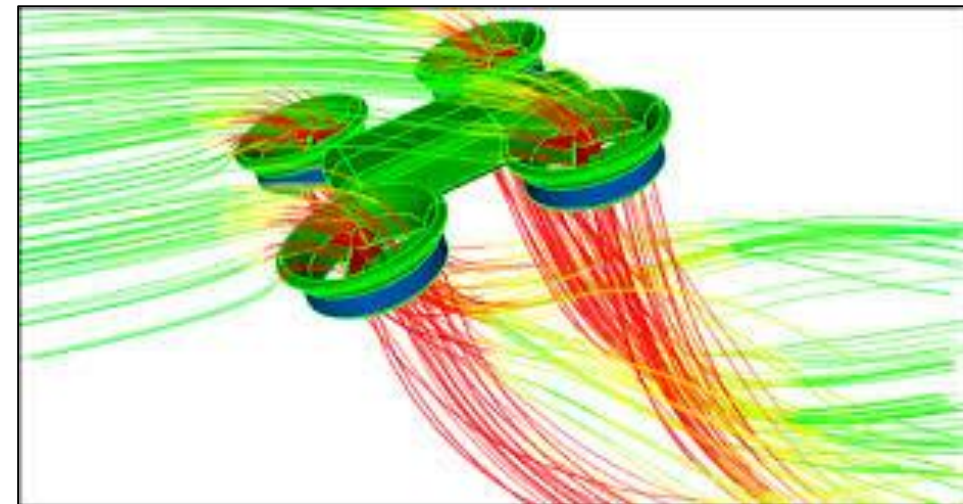
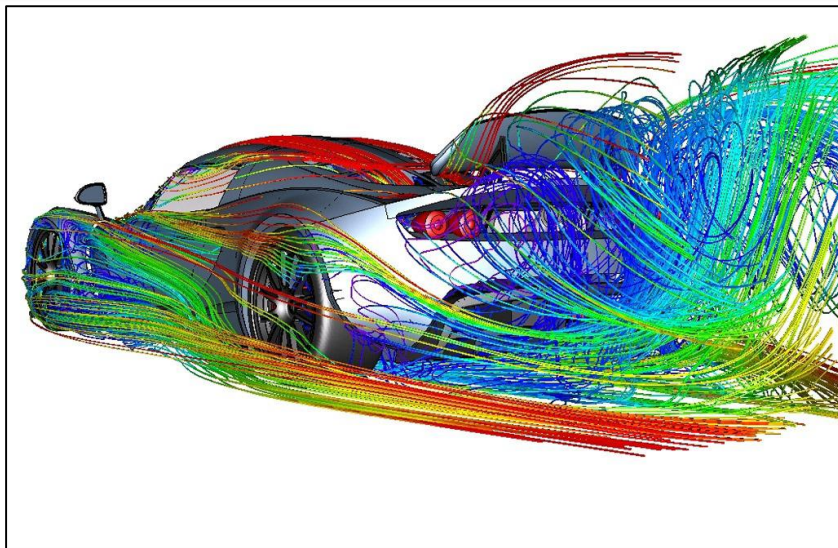
# Computação na Engenharia Mecânica

# Análise Estrutural / Dinâmica - FEA





# Computational Fluid Dynamics - CFD





# Computational Fluid Dynamics - CFD

