

Introdução à Computação em Física

AULA DE APRESENTAÇÃO
E INTRODUÇÃO À
SISTEMAS OPERACIONAIS

PROF. WALBER

Ementa disciplina

Conteúdo da disciplina distribuído nos seguintes tópicos:

1. Introdução ao sistema operacional (SO) Linux;
2. Edição de documentos no Latex;
3. Programação simbólica;
4. Simulações usando VPython;
5. Métodos numéricos: zero de funções, diferenciação e integração numérica;
6. Sistemas lineares;
7. Gráficos e ajustes de curvas: mínimos quadrados, regressão linear, interpolação;
8. Solução de equações diferenciais via métodos numéricos;
9. Álgebra linear computacional (autovalores).

Avaliação:

P1 : 32 pts (4/4),
P2: 34 pts (16/5),
P3: 34 pts (25/6).

Cronograma detalhado disponível no Moodle.

Sobre computação

Computação no passado (1758)

Previsão sobre retorno do cometa Halley em 1758
(6 meses de trabalho)

Alexis Claude Clairaut



Nicole-Reine Lepaute



Jérôme Lefrançois de Lalande

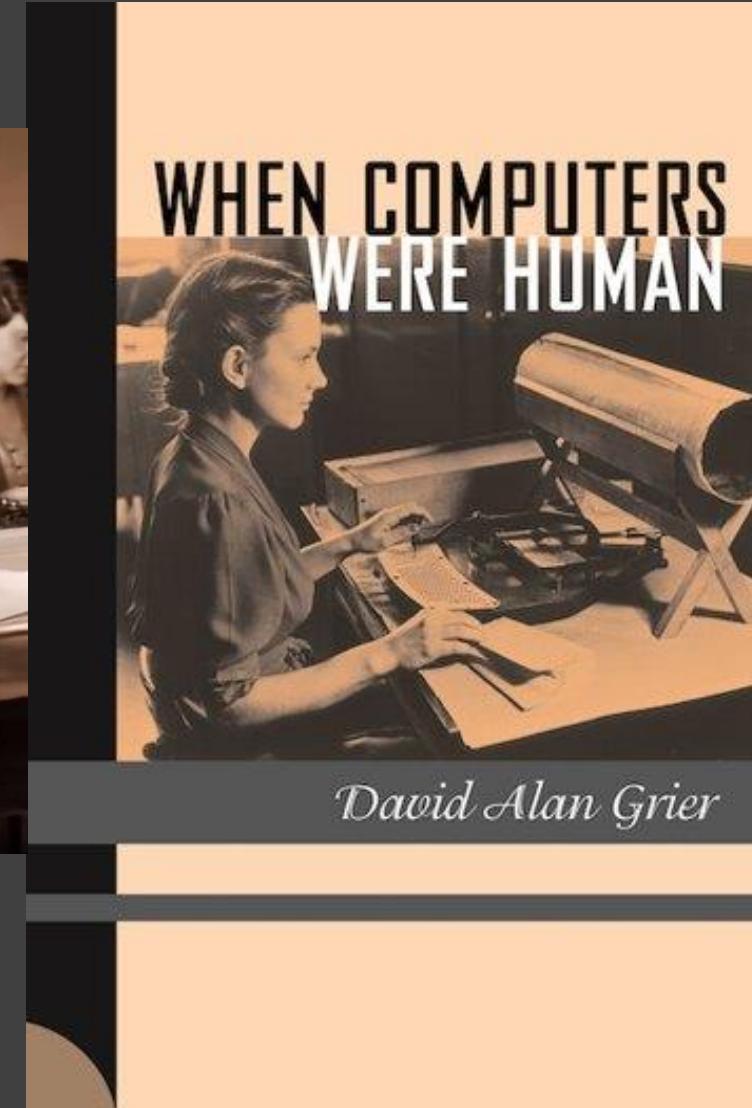


Calcularam a data de retorno do cometa Halley em 1758 , previsão 13 de Abril de 1759
(cometa retornou em 13 de Março de 1759)



Computação no passado (human computers)

Divisão de cálculos complexos em partes menores



Computação no passado (1935)

Douglas Rayner Hartree (1897-1958)

940

N A T U R E

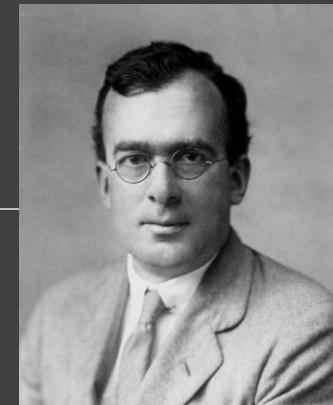
JUNE 8, 1935

The Differential Analyser

By PROF. D. R. HARTREE, F.R.S., Beyer Professor of Applied Mathematics, University of Manchester

PURPOSE

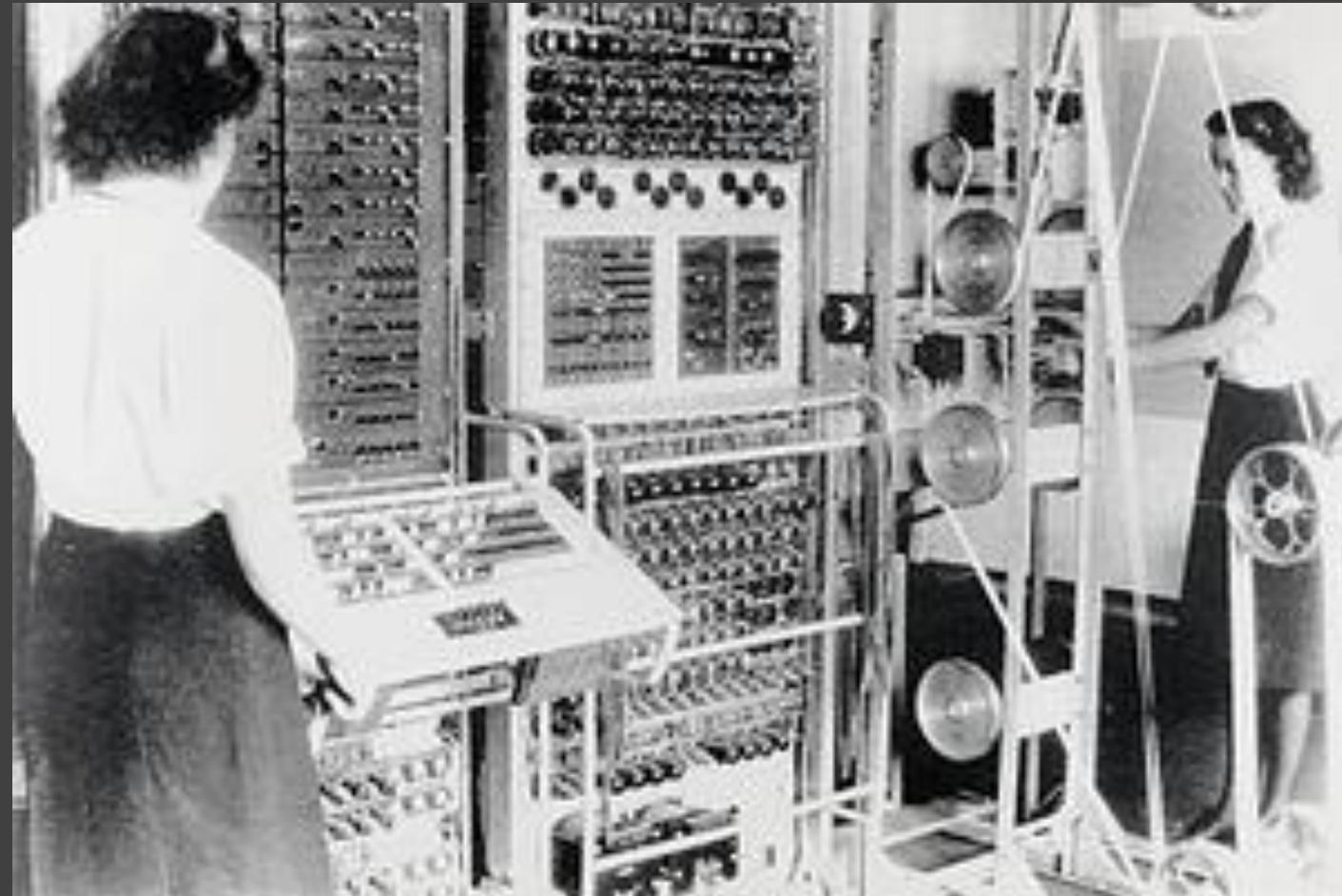
THE application of mathematics to problems both of pure and applied science often leads to differential equations which have no formal solution in quadratures or in terms of tabulated functions, but for which numerical values of the solutions are required. Until recently, the only available methods for evaluating the solutions of such equations were graphical methods, which are rather limited in scope and accuracy, and numerical methods, which are lengthy and require continual concentrated attention on the part of the worker, and rapidly become more laborious the more elaborate the equations. So the development of a mechanical method, rapid, accurate, and applicable to a wide range of equations, is an advance of considerable importance, with applications to a wide range of problems of scientific and technical interest.



Differential analyser

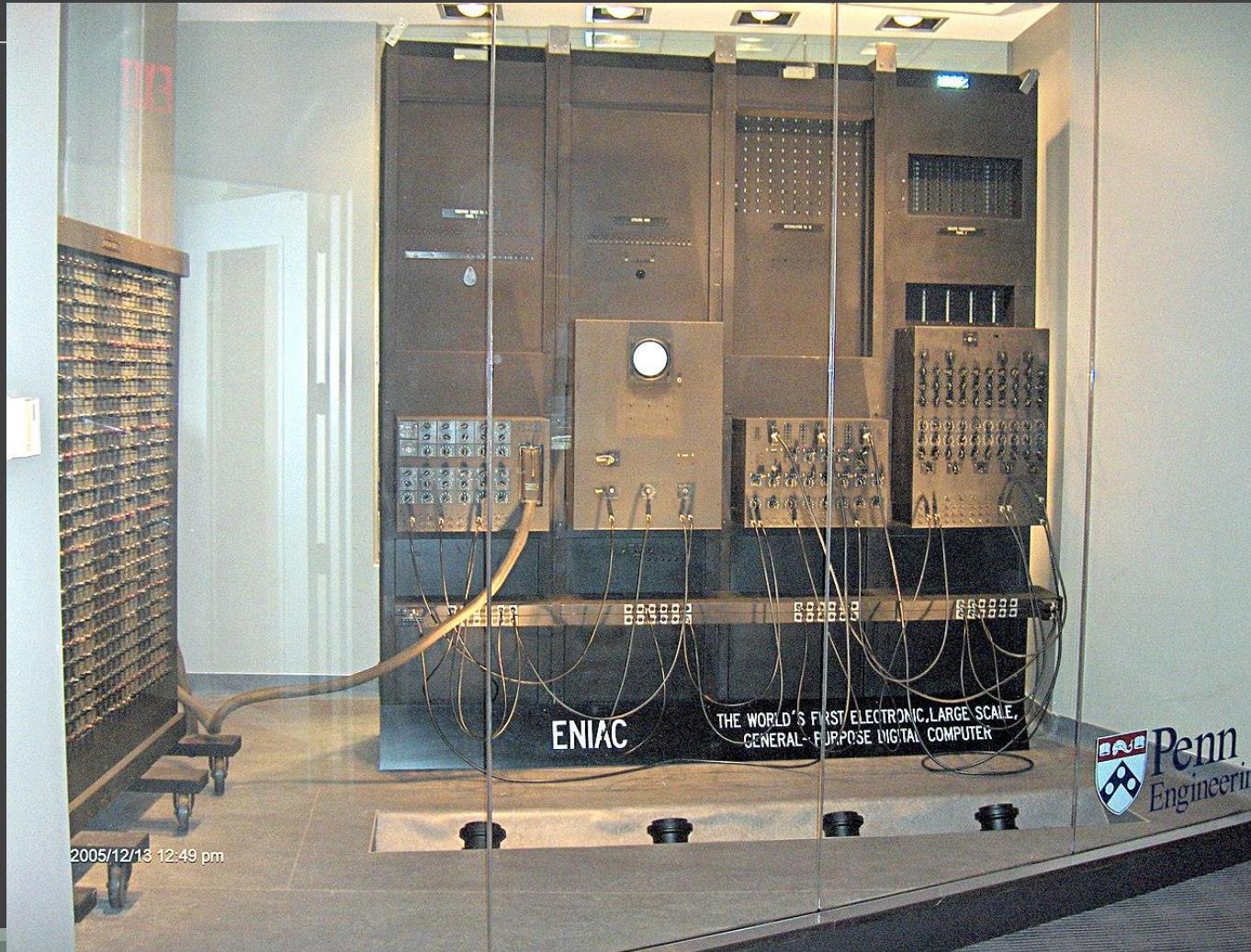


Computação no passado – Colossus (1943)

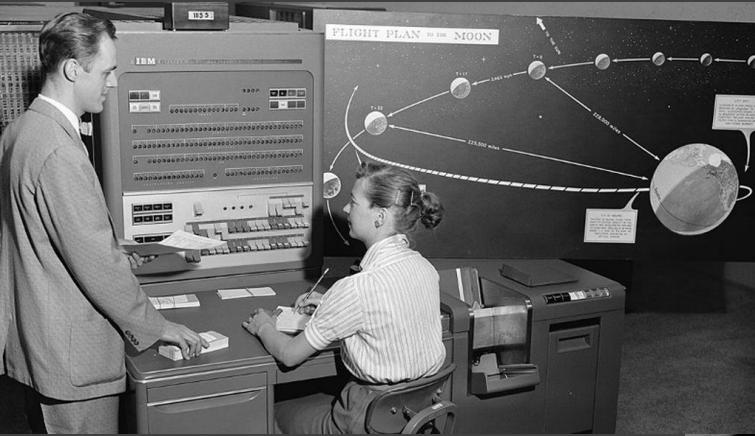


Empregado para decifrar mensagens no contexto da WWII (Inglaterra)

Computação no passado – ENIAC (1943-1945)



Computação no passado



Katherine Johnson

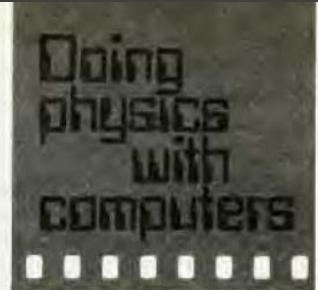


Computação no passado

Computers in physics: an overview

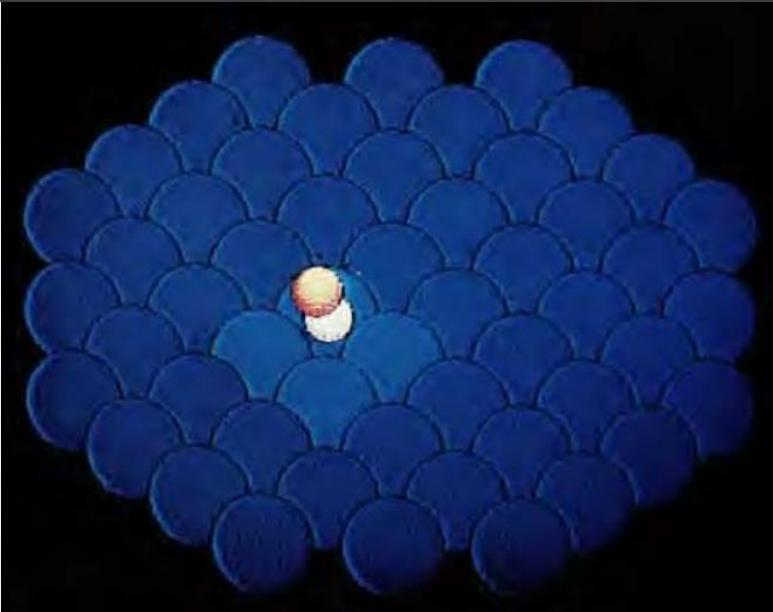
Donald R. Hamann

Citation: Physics Today **36**, 5, 24 (1983); doi: 10.1063/



While physicists debate which computer language is best and which computing philosophy is right, they are busy using computers to study subjects ranging from quarks to models of the Universe.

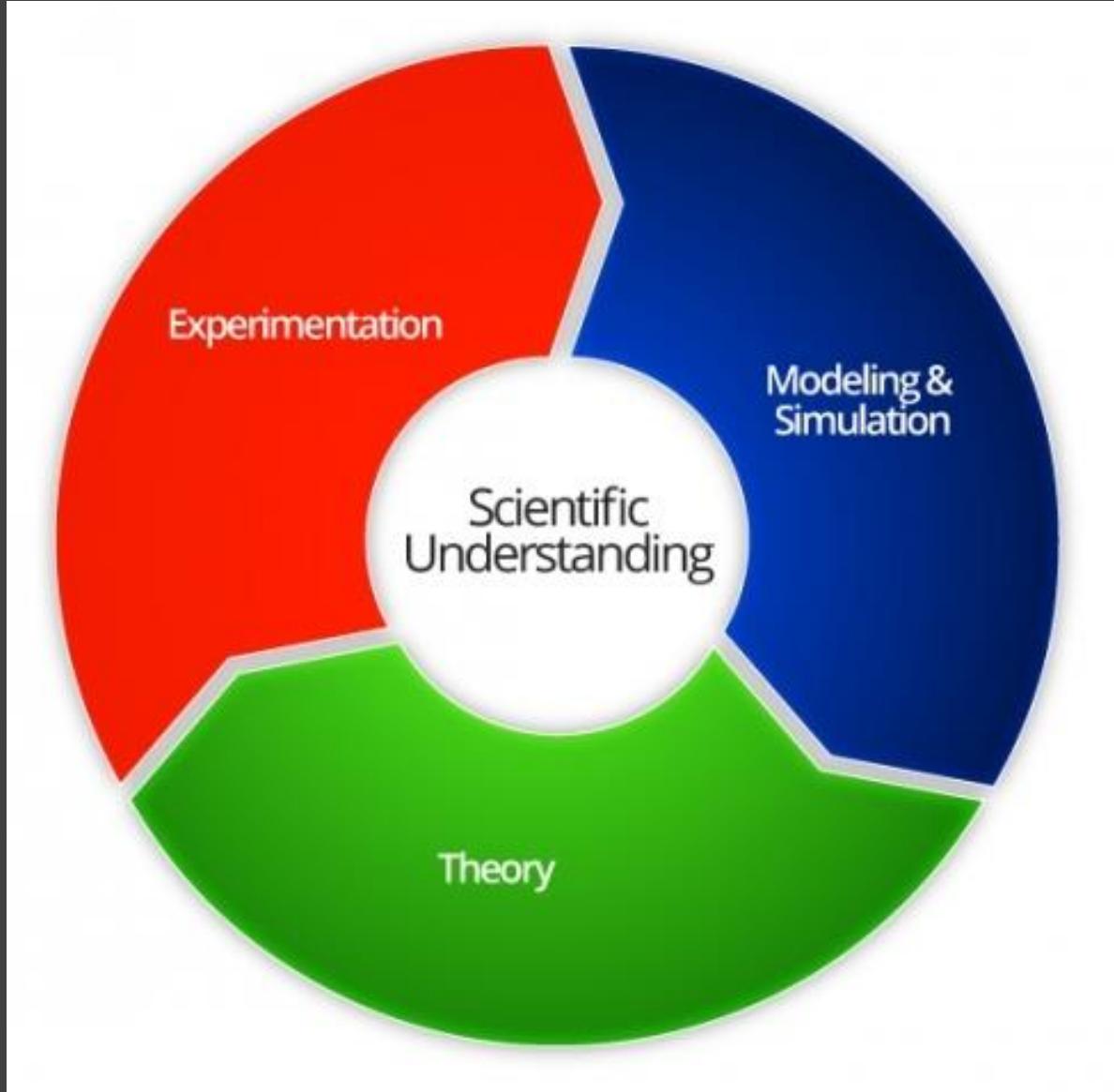
Intellectual respectability may, in fact, only be tangential to a somewhat more elusive core issue. After all, computers don't conceptualize; it is physicists who do physics. Critics may really be saying that they think too little physics is being done *well* with computers, that the process is not sufficiently subject to peer scrutiny, or that too much time is being spent programming instead of thinking. The computer is a tool, and like any other, it can be used well or badly. It is intellectually neutral.



Donald R. Hamann is head of the surface-physics research department at Bell Laboratories in Murray Hill, New Jersey.

Motivação

- Computação científica permite uma nova perspectiva na busca por conhecimento, diversas aplicações:

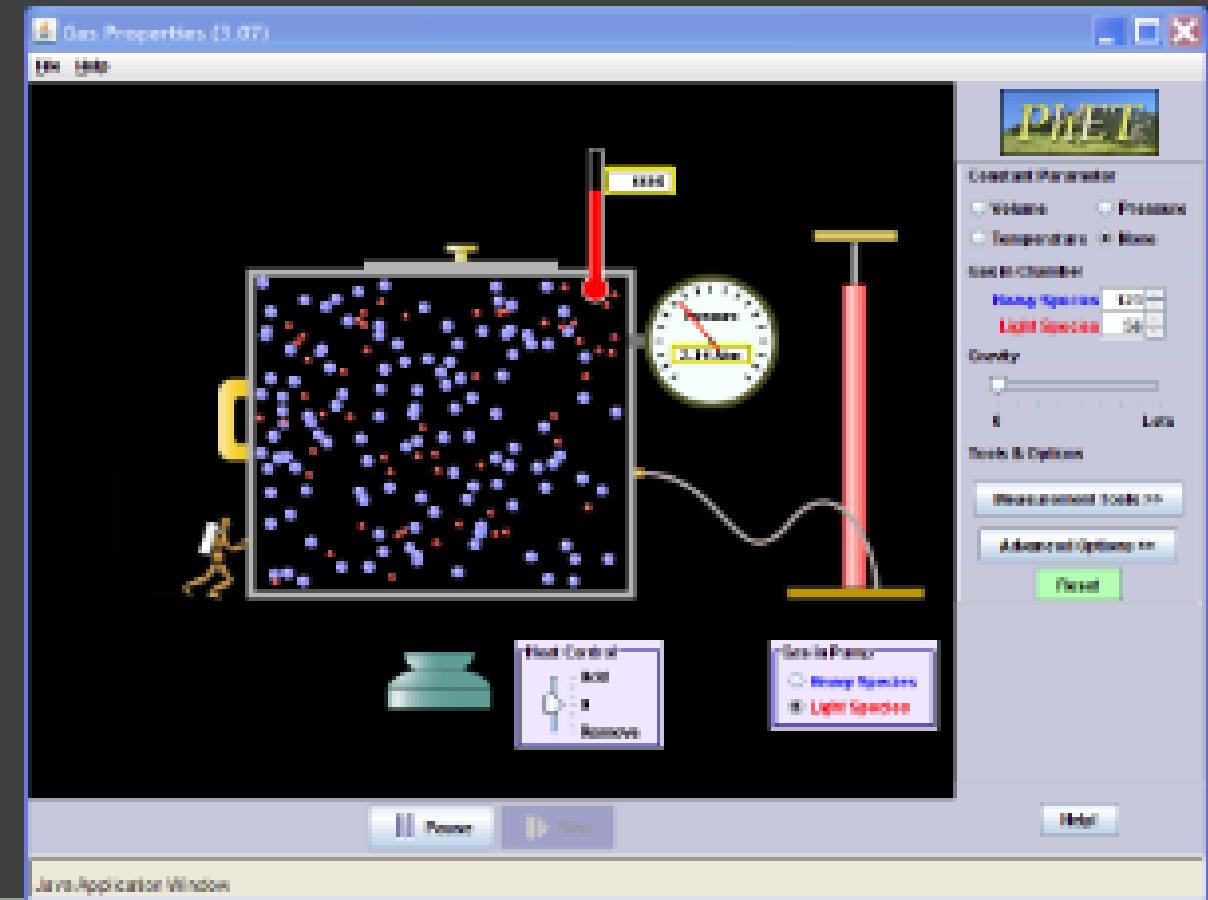


Motivação

- Ensino através de simulações computacionais iterativas

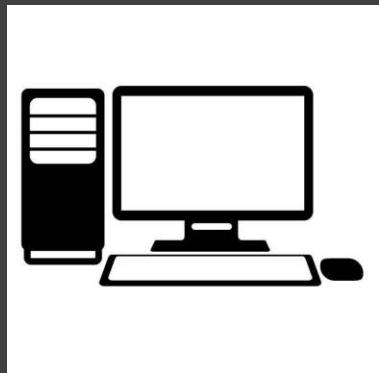


Sugestão: <https://phet.colorado.edu/>



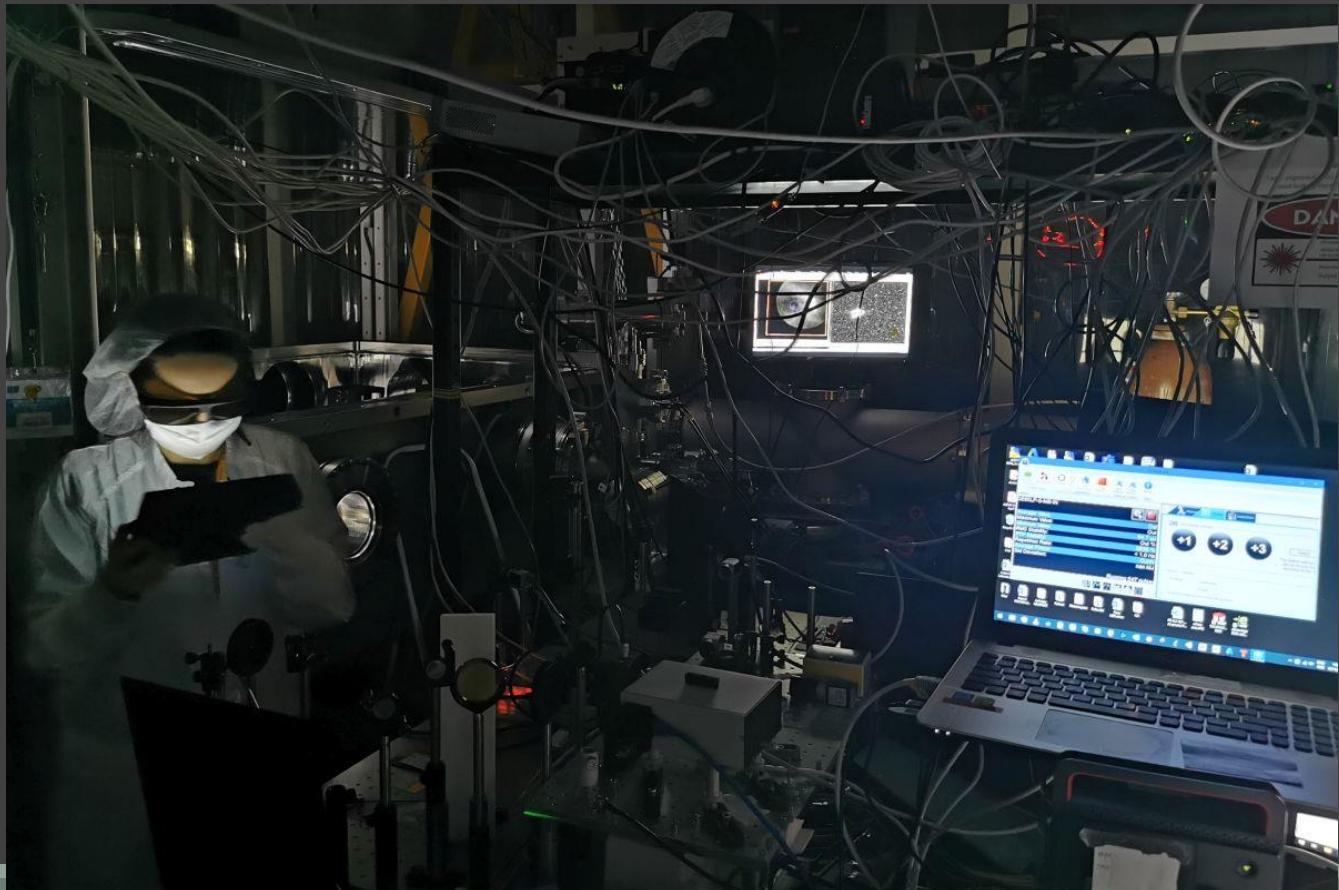
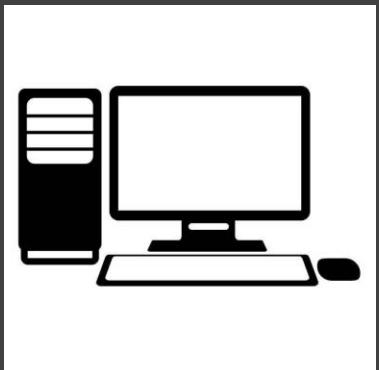
Motivação

- Coleta e análise de dados



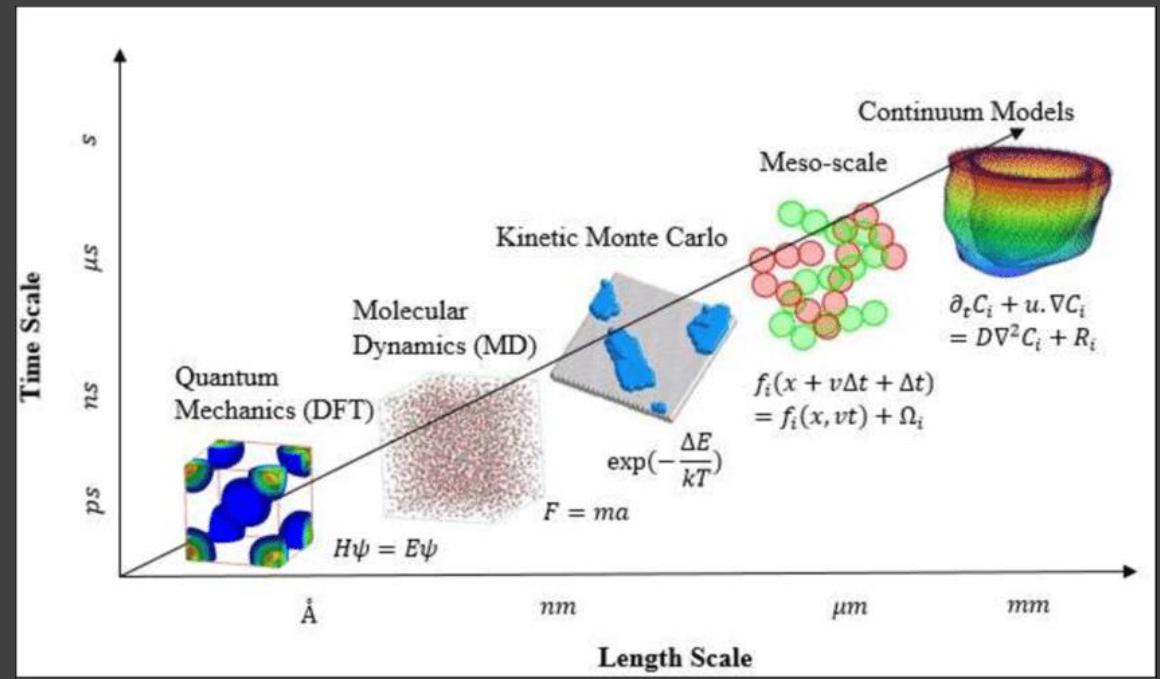
Motivação

- Instrumentação científica e automação



Motivação

- Simulação e modelagem de materiais em diversas escalas:



THE U.S. MATERIALS GENOME INITIATIVE

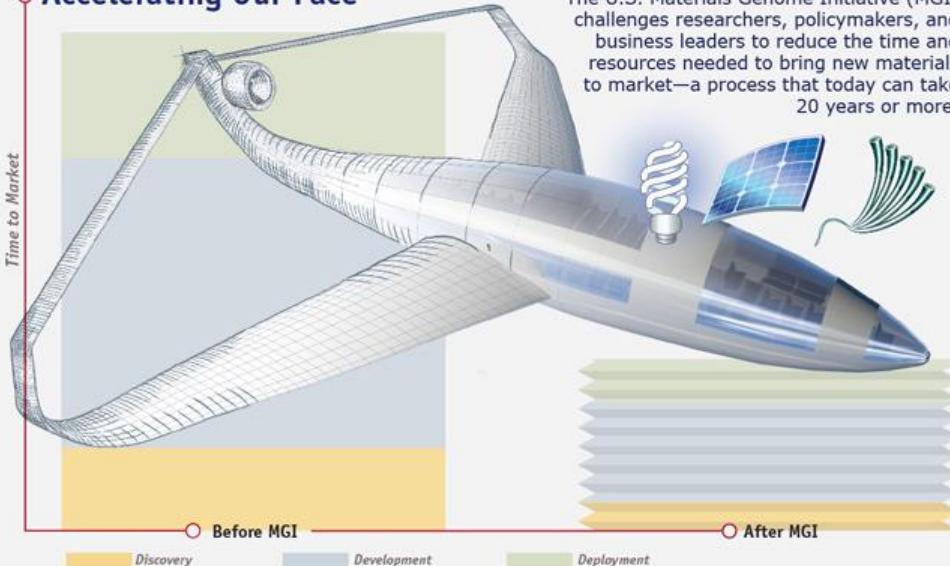
"...to discover, develop, and deploy new materials twice as fast, we're launching what we call the Materials Genome Initiative"
—President Obama, 2011

Meeting Societal Needs

Advanced materials are at the heart of innovation, economic opportunities, and global competitiveness. They are the foundation for new capabilities, tools, and technologies that meet urgent societal needs including clean energy, human welfare, and national security.

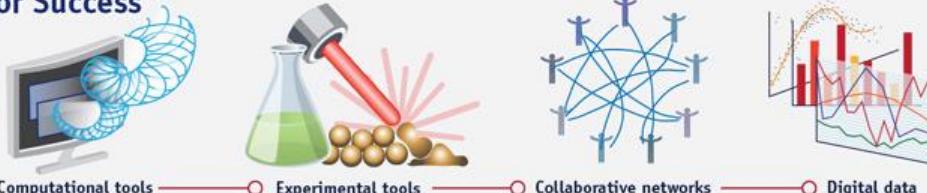


Accelerating Our Pace



Building Infrastructure for Success

The MGI is a multi-agency initiative to renew investments in infrastructure designed for performance, and to foster a more open, collaborative approach to developing advanced materials, helping U.S. Institutions accelerate their time-to-market.

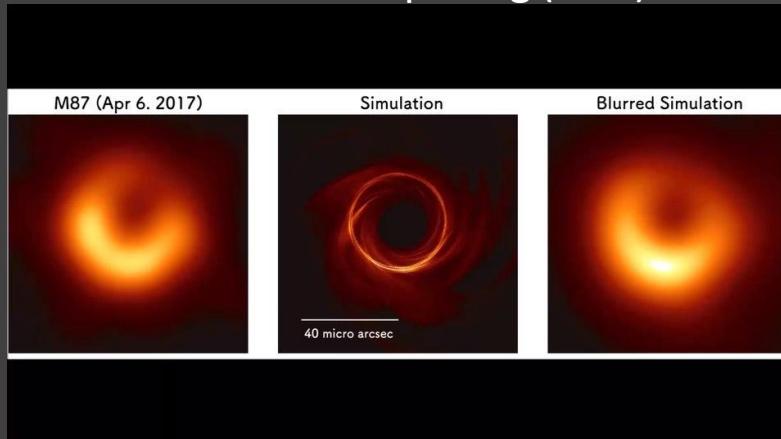


Motivação

- Simulação imagem buraco negro:



K. Bouman



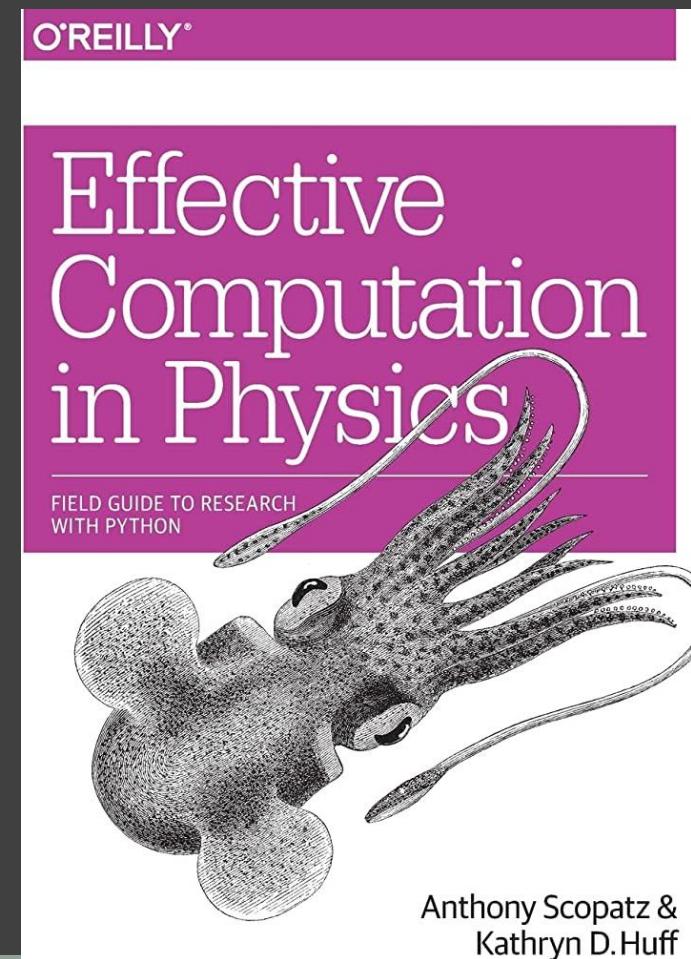
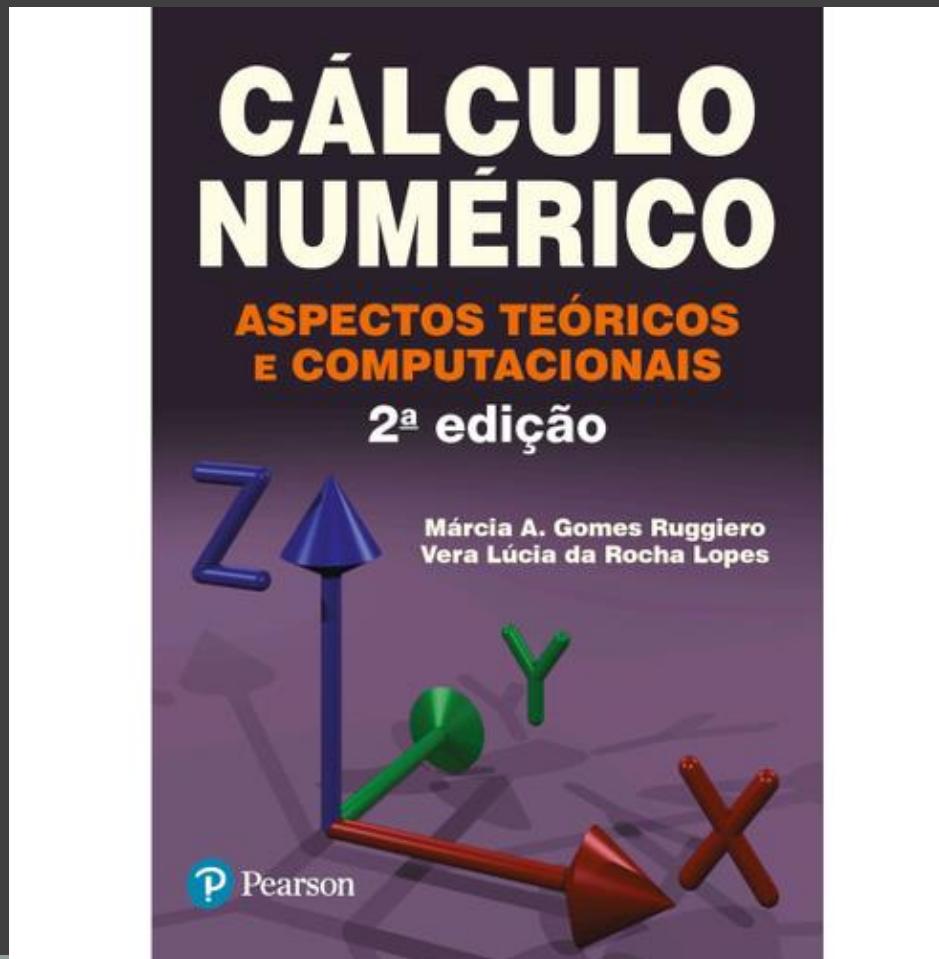
High performance computing (HPC):



Python,
C++,
Fortran.



Algumas referências indicadas:



Outras
referências serão
indicadas ao
longo do curso.

Introdução ao sistema operacional Linux

O que é um sistema operacional (OS) ?

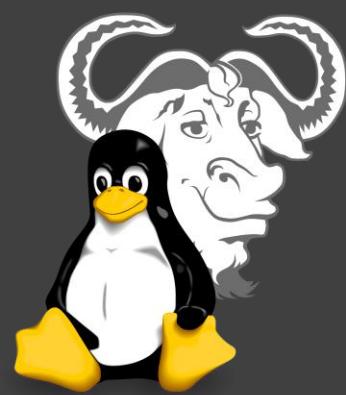
Software que gerencia um computador(hardware), de tal maneira que:

1. permite controle do mesmo e aloca recursos para os utilitários,
2. gerenciamento de processos que executam ao mesmo tempo,
3. gerenciamento de memória,
4. fornece interfaces ao usuários,
5. controla sistema de arquivos,
6. fornece variedade de ferramentas e aplicativos.

Windows



GNU/Linux



OS proprietários

O **software proprietário, privativo ou não livre**, é um **software para computadores** que é licenciado com direitos exclusivos para o produtor.^[1] Conforme o local de distribuição do software este pode ser abrangido por **patentes, direitos de autor** assim como limitações para a sua exportação e uso em **países** terceiros. Seu uso, redistribuição ou modificação é proibido, ou requer que você peça permissão, ou é restrito de tal forma que você não possa efetivamente fazê-lo livremente.^[2] A expressão foi criada em oposição ao conceito de **software livre**.

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Software_proprietário

Vale ressaltar que o Microsoft Windows and Mac OS são sistemas operacionais proprietários, ou seja,

1. Não é possível ver o código usado para criar o sistema operacional;
2. Logo, não é possível alterar o sistema em seus níveis mais básicos caso ele não atenda suas necessidades;
3. Não é possível explorar o código para encontrar erros, explorar vulnerabilidades de segurança , etc.



No contexto de computação científica (high-performance computing)

Ranking dos 500 supercomputadores mais poderosos (2022) - www.top500.org

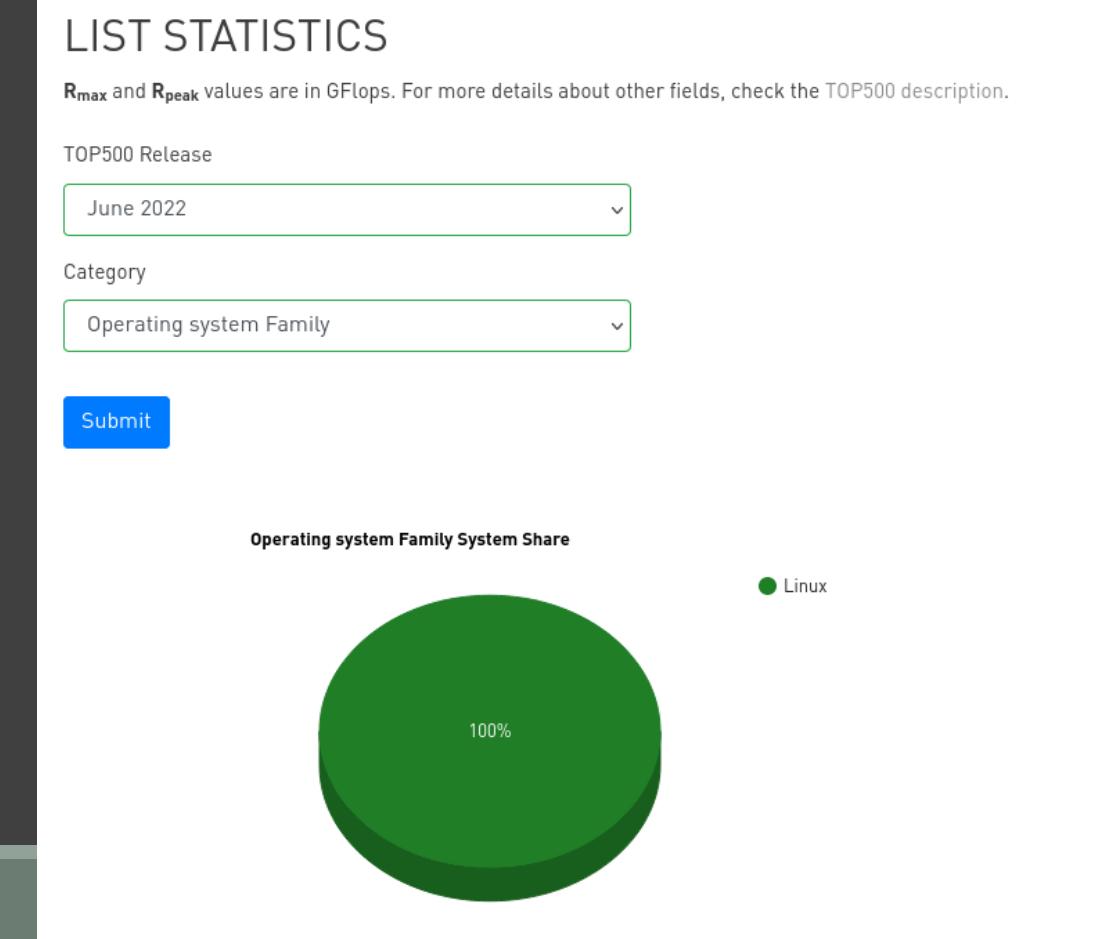
TOP500 LIST - JUNE 2022

R_{max} and **R_{peak}** values are in PFlop/s. For more details about other fields, check the [TOP500 description](#).

R_{peak} values are calculated using the advertised clock rate of the CPU. For the efficiency of the systems you should take into account the Turbo CPU clock rate where it applies.

← 1-100 101-200 201-300 301-400 401-500 →

Rank	System	Cores	R _{max} (PFlop/s)	R _{peak} (PFlop/s)	Power (kW)
1	Frontier - HPE Cray EX235a, AMD Optimized 3rd Generation EPYC 64C 2GHz, AMD Instinct MI250X, Slingshot-11, HPE DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory United States	8,730,112	1,102.00	1,685.65	21,100
2	Supercomputer Fugaku - Supercomputer Fugaku, A64FX 48C 2.2GHz, Tofu interconnect D, Fujitsu RIKEN Center for Computational Science Japan	7,630,848	442.01	537.21	29,899
3	LUMI - HPE Cray EX235a, AMD Optimized 3rd Generation EPYC 64C 2GHz, AMD Instinct MI250X, Slingshot-11, HPE EuroHPC/CSC Finland	1,110,144	151.90	214.35	2,942
4	Summit - IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.07GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband, IBM DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory United States	2,414,592	148.60	200.79	10,096



No contexto de computação científica

Linux possui vantagens que o tornam o OS padrão no campo de computação científica:

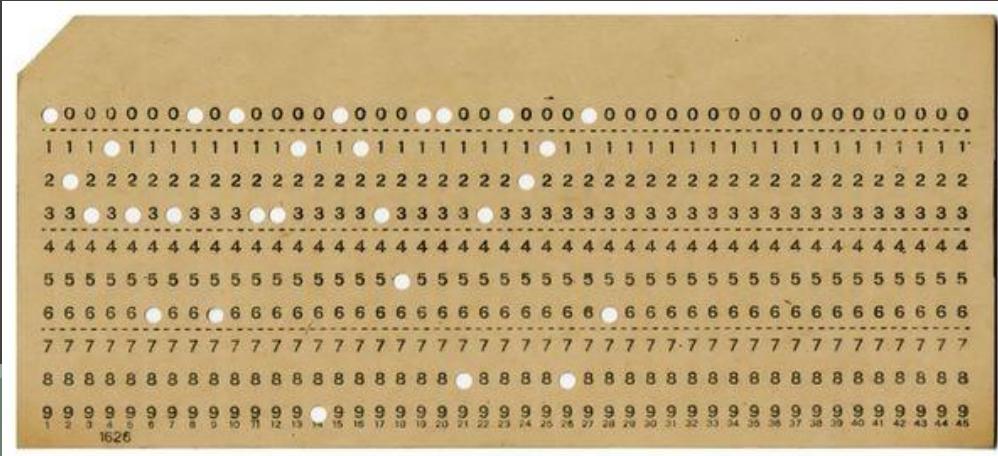
1. sistema gratuito e open-source;
2. Possui uma variedade de bibliotecas que auxiliam no desenvolvimento de códigos científicos (muitas bibliotecas desenvolvidas em ambientes acadêmicos);
3. Performance pode ser otimizada;
4. Portabilidade, OS funciona em uma variedade de máquinas: desktops, workstations, servidores, etc.

Contexto histórico

Vale lembrar

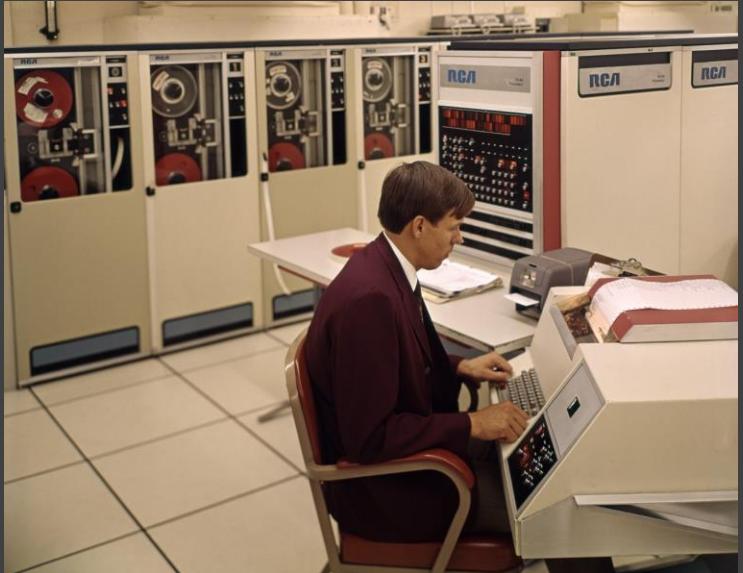


Cartão perfurado



2888 x 2384

Vale lembrar



Surgimento do UNIX

Com a ideia de se criar um bom sistema operacional para programação e um ambiente de desenvolvimento colaborativo, surge o UNIX em 1969 (Dennis Ritchie & Ken Thompson - Bell laboratories)



- Opção multi-usuários e multi-tarefa;
- Maior portabilidade para diferentes computadores;
- Compilador linguagem C (1972) (desenvolvida também por Dennis Ritchie);
- Outros utilitários que são usados ainda hoje (grep, etc) e o conceito de pipe;

Também em 1969

Apollo 11

Margaret Hamilton



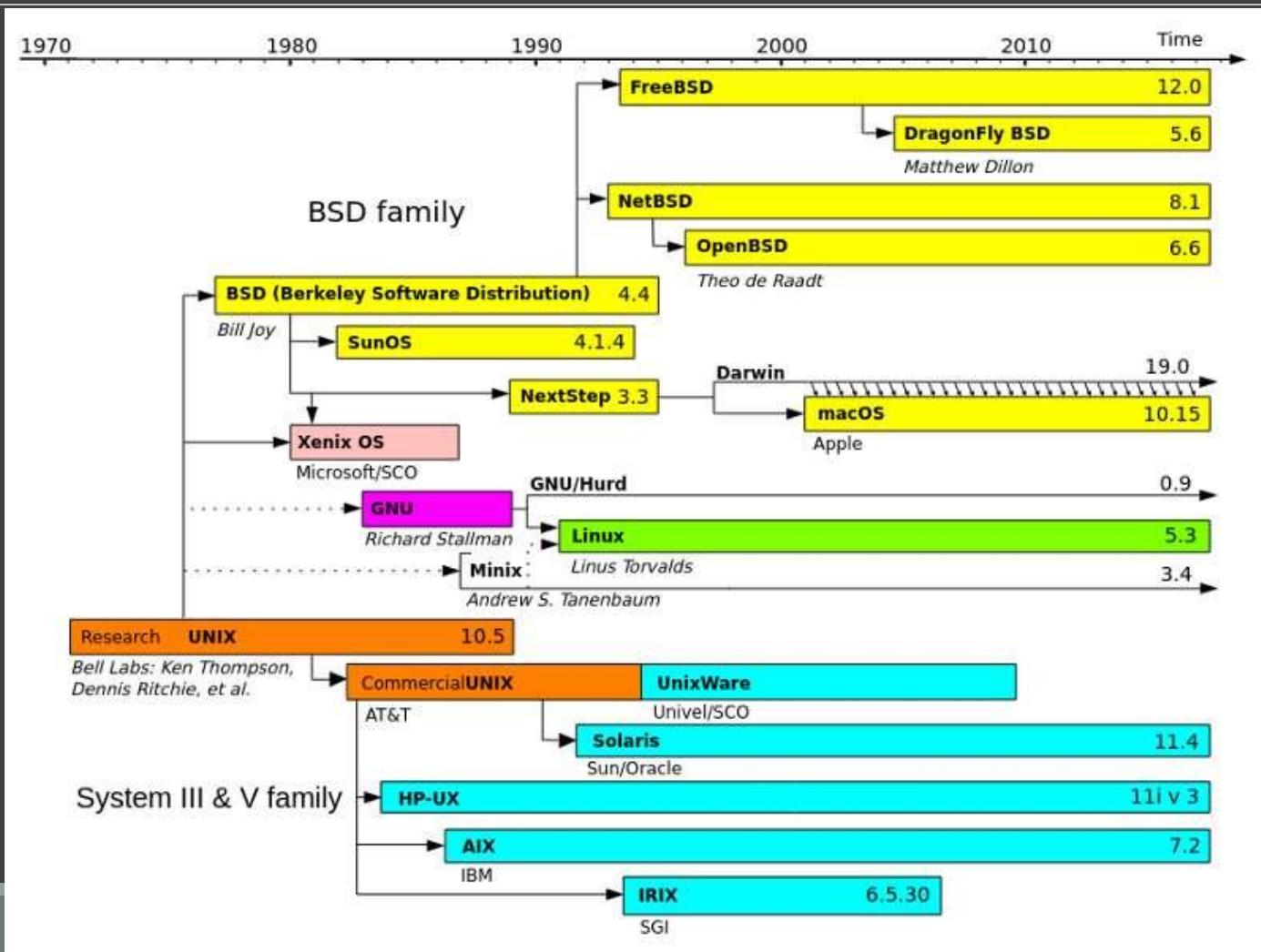
Contexto histórico: surgimento do UNIX

De acordo com Dennis Ritchie:



" O que queríamos era não só um bom ambiente para fazer programação, mas um sistema em torno do qual um companheirismo poderia se formar. **Sabíamos, por experiência, que a essência da computação em comunidade da maneira proporcionada pelo acesso remoto e o compartilhamento de tempo de máquinas não é apenas para digitar programas em um terminal em vez de um furador de papel, mas para encorajar a comunicação de perto**".

Árvore genealógica



Surgimento do GNU e kernel Linux

Após tentativas de comercialização do UNIX, surge a GNU (1984 – Richard Stallman), com a filosofia de um OS de distribuição gratuita e código livre; Licença GPL (GNU Public License);

Porém, ainda faltava o "motor" (chamado de kernel) do OS, que veio a ser desenvolvido por Linus Torvalds em 1991 (posteriormente desenvolvido por uma comunidade de programadores);

Richard Stallman



Linus Torvalds



Linus Unix -> Linux

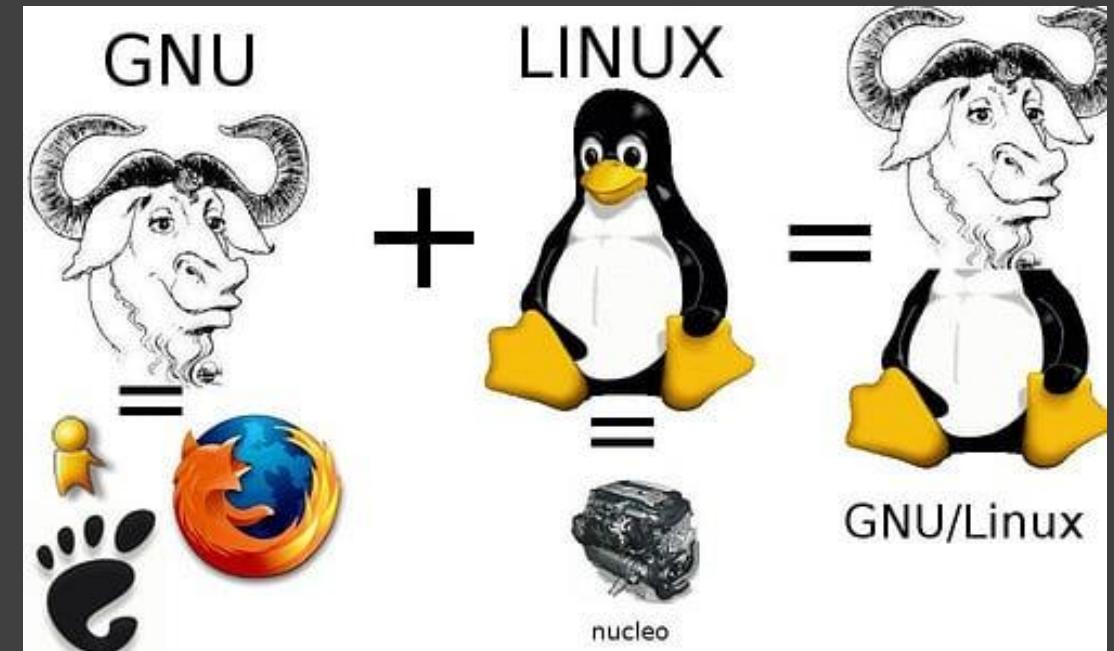
Surgimento do GNU/Linux

GNU/Linux é composto por um grande número de programas (GNU) acoplados ao núcleo (Linux), de código aberto e gratuito, que são desenvolvidos por grupos de programadores

Ver: <https://www.gnu.org/>

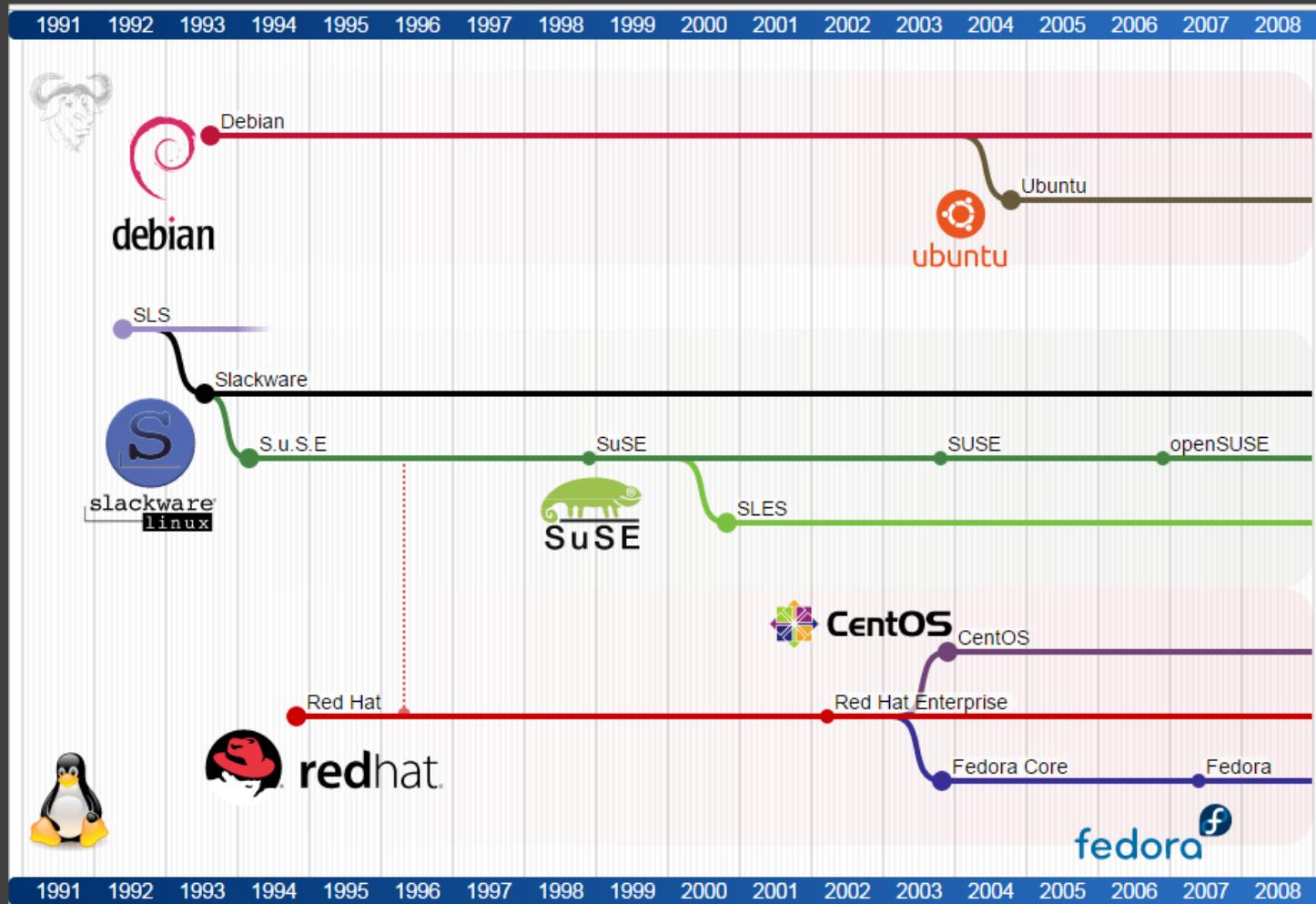


Tux
(Torvalds Unix)



Compiladores, etc.

Distribuições Linux (algumas) e versões do kernel



Diferentes gerenciadores de softwares e configurações de sistema

Versões do kernel

The Linux Kernel Archives



[About](#) [Contact us](#) [FAQ](#) [Releases](#) [Signatures](#) [Site news](#)

Longterm

There are usually several "longterm maintenance" kernel releases provided for the purposes of backporting bugfixes for older kernel trees. Only important bugfixes are applied to such kernels and they don't usually see very frequent releases, especially for older trees.

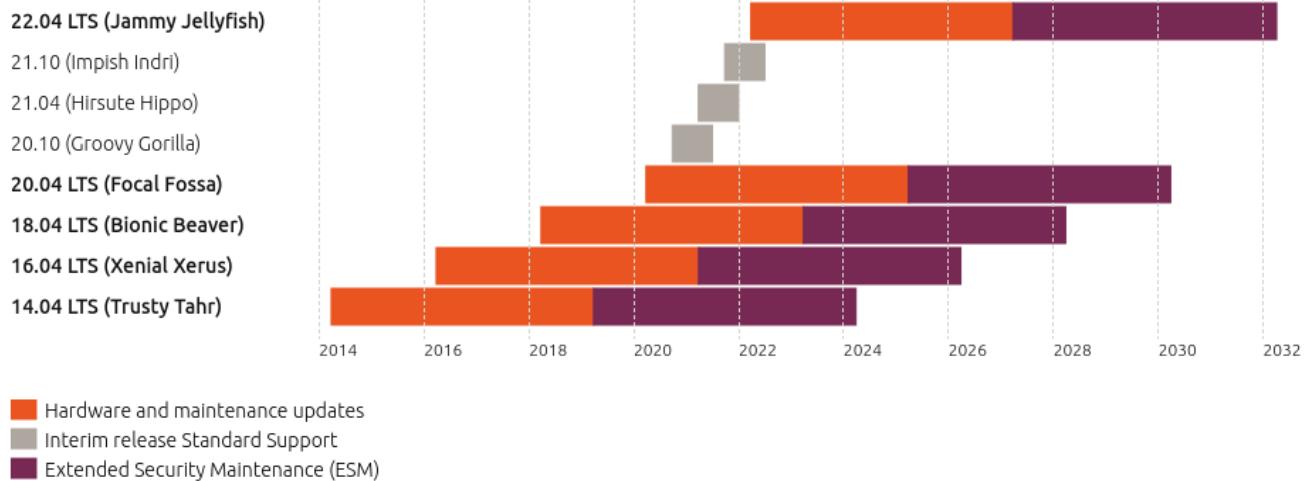
Longterm release kernels

Version	Maintainer	Released	Projected EOL
5.15	Greg Kroah-Hartman & Sasha Levin	2021-10-31	Oct, 2023
5.10	Greg Kroah-Hartman & Sasha Levin	2020-12-13	Dec, 2026
5.4	Greg Kroah-Hartman & Sasha Levin	2019-11-24	Dec, 2025
4.19	Greg Kroah-Hartman & Sasha Levin	2018-10-22	Dec, 2024
4.14	Greg Kroah-Hartman & Sasha Levin	2017-11-12	Jan, 2024
4.9	Greg Kroah-Hartman & Sasha Levin	2016-12-11	Jan, 2023

Distribuições Linux

Distribution	Availability	Package format	Release cycle	Administrator skill requirements
Gentoo	Free	ebuild	Rolling	Expert
Mint	Free	Debian	6-month	Novice to intermediate
openSUSE	Free	RPM	8-month	Intermediate
Red Hat Enterprise	Commercial	RPM	Approximately 2-year	Intermediate
Scientific	Free	RPM	Approximately 6-month	Intermediate to expert
Slackware	Free	tarballs	Irregular	Expert
SUSE Enterprise	Commercial	RPM	2–3 years	Intermediate
Ubuntu	Free	Debian	6-month	Novice to intermediate

Ubuntu releases



Distribuições Linux

Ideia das distribuições é atender demandas distintas dos usuários, corporações, sistemas, etc.;

Algumas distribuições "amigáveis"

Debian



Ubuntu



Manjaro



Linux mint



fedora



Distribuições Linux

Distribuições podem ser denominadas por números e codinomes

Ubuntu



Ubuntu 4.10 (Warty Warthog)
Ubuntu 5.04 (Hoary Hedgehog)
Ubuntu 5.10 (Breezy Badger)
Ubuntu 6.06.2 LTS (Dapper Drake)
Ubuntu 6.10 (Edgy Eft)
Ubuntu 7.04 (Feisty Fawn)
Ubuntu 7.10 (Gutsy Gibbon)
Ubuntu 8.04.4 LTS (Hardy Heron)
Ubuntu 8.10 (Intrepid Ibex)
Ubuntu 9.04 (Jaunty Jackalope)
Ubuntu 9.10 (Karmic Koala)
Ubuntu 10.04.4 LTS (Lucid Lynx)
Ubuntu 10.10 (Maverick Meerkat)
Ubuntu 11.04 (Natty Narwhal)
Ubuntu 11.10 (Oneiric Ocelot)
Ubuntu 12.04.5 LTS (Precise Pangolin)
Ubuntu 12.10 (Quantal Quetzal)
Ubuntu 13.04 (Raring Ringtail)
Ubuntu 13.10 (Saucy Salamander)
Ubuntu 14.10 (Utopic Unicorn)
Ubuntu 15.04 (Vivid Vervet)
Ubuntu 15.10 (Wily Werewolf)
Ubuntu 16.10 (Yakkety Yak)
Ubuntu 17.04 (Zesty Zapus)
Ubuntu 17.10 (Artful Aardvark)
Ubuntu 18.10 (Cosmic Cuttlefish)
Ubuntu 19.04 (Disco Dingo)
Ubuntu 19.10 (Eoan Ermine)

Ideia: adjetivo + animal

Ubuntu 22.04.1 LTS (Jammy Jellyfish) ›
Ubuntu 20.04.4 LTS (Focal Fossa) ›
Ubuntu 18.04.6 LTS (Bionic Beaver) ›

Dingo



Fossa



Distribuições enterprise Linux

Distribuições para servidores, datacenters, nuvem, etc.



redhat

Distros enterprise (R\$)

- (a) Suse Linux Enterprise
- (b) Red Hat Enterprise Linux (RHEL)

Outros:

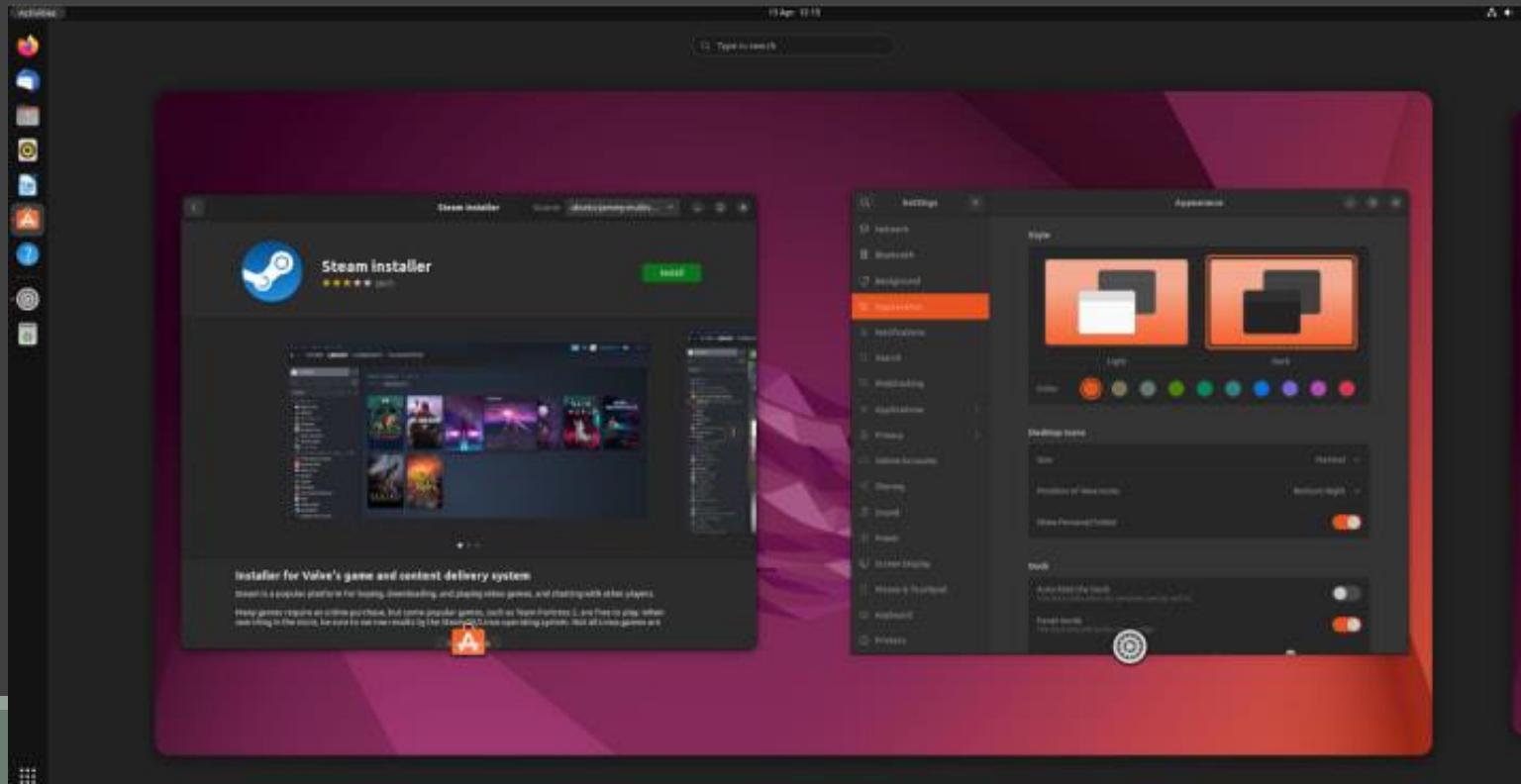
- (c) Alma Linux
- (d) Oracle linux
- (e) Rocky linux

Ambientes gráficos

Ambientes gráficos (Desktops)

Distribuições Linux podem vir acompanhadas por diferentes ambientes gráficos:

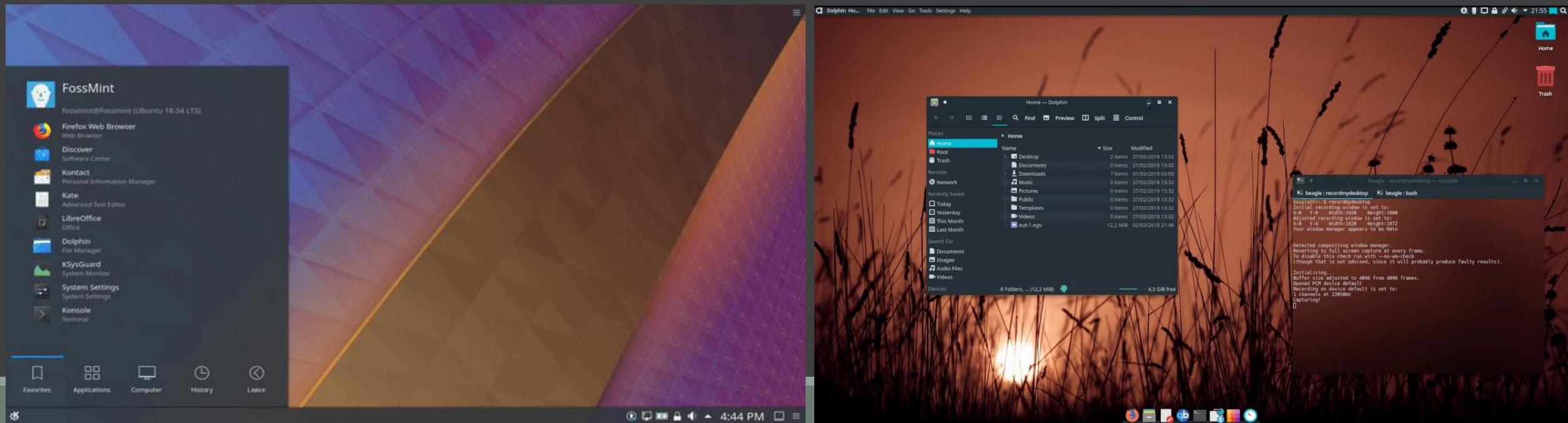
1. GNOME (versão 42 no Ubuntu 22): de fácil utilização, porém requer mais recursos de hardware



Ambientes gráficos (Desktops)

Distribuições Linux podem vir acompanhadas por diferentes ambientes gráficos:

2. KDE (última versão acoplada a Plasma): de fácil utilização, porém requer mais recursos de hardware (<https://kde.org/pt-br/>)



Ambientes gráficos (Desktops "leves")

Distribuições Linux podem vir acompanhadas por diferentes ambientes gráficos:

3. Xfce (ambiente gráfico enxuto mais leve): de fácil utilização
(<https://www.xfce.org/>)

