

Manual de estilo para escrita técnico-científica utilizando L^AT_EX

Leonardo Araujo

UFSJ

Url desta apresentação



<https://github.com/leolca/lectures/raw/master/ddd/main.pdf>

Simple design

A designer knows he has achieved perfection not when there is nothing left to add, but when there is nothing left to take away.

Antoine de Saint-Exupéry

Proposta deste manual

Este manual tem como proposta apresentar ofícios e ferramentas para uma eficiente elaboração de documentos.

Proposta deste manual

Este manual tem como proposta apresentar ofícios e ferramentas para uma eficiente elaboração de documentos.

Estética deve estar alinhada à função, afinal livros, artigos e relatórios são documentos elaborados prioritariamente para serem lidos e não apreciados em uma galeria de arte.

Proposta deste manual

Este manual tem como proposta apresentar ofícios e ferramentas para uma eficiente elaboração de documentos.

Estética deve estar alinhada à função, afinal livros, artigos e relatórios são documentos elaborados prioritariamente para serem lidos e não apreciados em uma galeria de arte.

Utilização de ferramentas livres. Incentivo à inovação e colaboração.

Documento Digital vs Analógico

- Durabilidade

Documento Digital vs Analógico

- ▶ Durabilidade
- ▶ Cópia idêntica, custo zero

Documento Digital vs Analógico

- ▶ Durabilidade
- ▶ Cópia idêntica, custo zero
- ▶ Conversão digital-analógico, analógico-digital

Documento Digital vs Analógico

- ▶ Durabilidade
- ▶ Cópia idêntica, custo zero
- ▶ Conversão digital-analógico, analógico-digital
- ▶ Utilização de ferramentas (como corretor ortográfico)

Documento Digital vs Analógico

- ▶ Durabilidade
- ▶ Cópia idêntica, custo zero
- ▶ Conversão digital-analógico, analógico-digital
- ▶ Utilização de ferramentas (como corretor ortográfico)
- ▶ Distribuição

Documento Digital vs Analógico

- ▶ Durabilidade
- ▶ Cópia idêntica, custo zero
- ▶ Conversão digital-analógico, analógico-digital
- ▶ Utilização de ferramentas (como corretor ortográfico)
- ▶ Distribuição
- ▶ Automatização (criar e extrair informações)

Documento Digital vs Analógico

- ▶ Durabilidade
- ▶ Cópia idêntica, custo zero
- ▶ Conversão digital-analógico, analógico-digital
- ▶ Utilização de ferramentas (como corretor ortográfico)
- ▶ Distribuição
- ▶ Automatização (criar e extrair informações)
- ▶ Fácil realizar alterações

Documento Digital vs Analógico

- ▶ Durabilidade
- ▶ Cópia idêntica, custo zero
- ▶ Conversão digital-analógico, analógico-digital
- ▶ Utilização de ferramentas (como corretor ortográfico)
- ▶ Distribuição
- ▶ Automatização (criar e extrair informações)
- ▶ Fácil realizar alterações
- ▶ Controle de versão

Documento Digital vs Analógico

- ▶ Durabilidade
- ▶ Cópia idêntica, custo zero
- ▶ Conversão digital-analógico, analógico-digital
- ▶ Utilização de ferramentas (como corretor ortográfico)
- ▶ Distribuição
- ▶ Automatização (criar e extrair informações)
- ▶ Fácil realizar alterações
- ▶ Controle de versão
- ▶ Conteúdo multimídia

Documento Digital vs Analógico

- ▶ Durabilidade
- ▶ Cópia idêntica, custo zero
- ▶ Conversão digital-analógico, analógico-digital
- ▶ Utilização de ferramentas (como corretor ortográfico)
- ▶ Distribuição
- ▶ Automatização (criar e extrair informações)
- ▶ Fácil realizar alterações
- ▶ Controle de versão
- ▶ Conteúdo multimídia
- ▶ Criptografia

Estrutura

Um manuscrito deve possuir uma estrutura rígida e bem definida.

Estrutura

Um manuscrito deve possuir uma estrutura rígida e bem definida.

- ▶ organização

Estrutura

Um manuscrito deve possuir uma estrutura rígida e bem definida.

- ▶ organização
- ▶ comunicar de forma clara a mensagem

Estrutura

Um manuscrito deve possuir uma estrutura rígida e bem definida.

- ▶ organização
- ▶ comunicar de forma clara a mensagem
- ▶ eliminar redundâncias desnecessárias

Estrutura

Um manuscrito deve possuir uma estrutura rígida e bem definida.

- ▶ organização
- ▶ comunicar de forma clara a mensagem
- ▶ eliminar redundâncias desnecessárias

Mesmo que seja um assunto técnico, há espaço para criatividade e elaborar uma narrativa instigadora e convincente.

Defina o seu público

O leitor quer rapidamente compreender os conceitos e conclusões.

Defina o seu público

O leitor quer rapidamente compreender os conceitos e conclusões.

Ao mesmo tempo, o escritor deseja mostrar a importância de sua contribuição e convencer outros especialistas da área.

Título e resumo

O título é a porta de entrada e deve comunicar a principal contribuição do trabalho.

Título e resumo

O título é a porta de entrada e deve comunicar a principal contribuição do trabalho.

O resumo deve contar a mensagem geral do trabalho, evidenciando o principal resultado.

Sentenças

Utilize sentenças curtas.

Não imite Proust. Não utilize períodos longos. Se vos acontecer fazê-los, dividam-nos depois. Não receiem repetir duas vezes o sujeito. Eliminem o excesso de pronomes e de orações subordinadas. Não escrevam:

O pianista Wittgenstein, que era irmão do conhecido filósofo que escreveu o Tractatus Logico-Philosophicus que hoje em dia muitos consideram a obra-prima da filosofia contemporânea, teve a ventura de Ravel ter escrito para ele o concerto para a mão esquerda, dado que tinha perdido a direita na guerra.

Mas escrevam, quando muito:

O pianista Paul Wittgenstein era irmão do filósofo Ludwig Wittgenstein. Como Paul era mutilado da mão direita, o compositor Maurice Ravel escreveu para ele o concerto para a mão esquerda.

Umberto Eco, *Como se faz uma tese em Ciências Humanas* (1977).

Manual de estilo

Textos

Sodoma e Gomorra (Marcel Proust)

"Sem honra, senão precária; sem liberdade, senão provisória, até a descoberta do crime; sem posição que não seja instável, como para o poeta, festejado na véspera em todos os salões, aplaudido em todos os teatros de Londres e, no dia seguinte, expulso de todos os quartos, sem poder achar um travesseiro onde repousar a cabeça, dando voltas à pedra de amolar como no verso do Poema "A cólera de Sansão", de Alfred de Vigny (1797-1863) como Sansão, ele fica repetindo: "Os dois sexos morrerão cada qual por seu lado; excluídos até, salvo nos dias de grande infelicidade, em que a maioria se reúne ao redor de sua vítima; como os judeus ao redor de Dreyfus de toda simpatia, e às vezes da sociedade, de seus semelhantes, aos quais dão o desgosto de ver que são, pintados num espelho que, não os adulando mais, acusa todas as taras que não tinham desejado notar em si mesmos e que os faz compreenderem que aquilo a que denominam amor (e a que, brincando com a palavra, haviam anexado, por sentido social, tudo quanto a poesia, a pintura, a música, a cavalaria, o ascetismo tinham podido acrescentar ao amor) decorre não de um ideal de beleza que tenham escolhido, mas de uma enfermidade incurável; como ainda os judeus (salvo uns poucos que só desejam conviver com os de sua raça, e têm sempre nos lábios as palavras rituais e os gracejos consagrados), fugindo uns dos outros, buscando os que lhes são mais contrários, que não querem saber deles, perdoando as suas zombarias, embriagando-se com suas complacências; mas ainda assim unidos a seus semelhantes pelo ostracismo que os fere, o opróbrio em que caíram, tendo acabado por adquirir, graças a uma perseguição idêntica à de Israel, os caracteres físicos e morais de uma raça, às vezes bela, freqüentemente horrível, encontrando apesar de todas as trocas com que o mais mesclado, mais assimilado à raça adversa, é relativamente, em aparência, o menos invertido, cobre aquele que simplesmente continuou a sê-lo um descanso no convívio de seus semelhantes, e até um apoio na existência, até que, negando sempre formarem uma raça (cujo nome é a maior injúria), os que conseguem ocultar que a ela pertencem, desmascaram-nos de boa vontade, não tanto para lhes causar dano, coisa que não detestam, quanto para se desculparem, e indo buscar, como um médico pesquisa o apendicite, a inversão até na História, tendo prazer em lembrar que Sócrates era um deles, como os israelitas dizem que, era judeu, sem pensar que não havia anormais quando o homossexual a regra, nem anticristãos antes de Jesus Cristo, que só o opróbrio no crime, pois só deixou de subsistir para aqueles que eram refratários de toda pregação, a todo exemplo, a todo castigo, em virtude de uma distinção inata e de tal modo especial que repugna mais aos outros homens daquele que possa vir acompanhado de altas qualidades morais) do que vícios que se contradizem, como o roubo, a crueldade, a má-fé, mais compreendidos e, portanto, mais desculpados pelo comum dos homens; - formando uma franco-maçonaria bem mais extensa, mais eficaz e suspeita que a das lojas, pois repousa numa identidade de gostos, aparências, de hábitos, de perigos, de aprendizagem, de saber, de tráfico; glossários, e na qual os próprios membros que aspiram a não ser conhecidos logo se reconhecem por traços naturais ou de convenção, involuntárias ou intencionais, que assinalam ao mendigo um de seus semelhantes o grão-senhor que lhe fecha a porta de seu carro; ao pai, no noivo da filha; ao que desejava curar-se, confessar-se, defender-se, no médico, no pai, no advogado a quem recorreu; todos forçados a proteger o seu segredo; tendo a sua parte no segredo dos outros, de que o restante da humanidade - não suspeita e que faz com que os mais inverossímeis romances de aventuras lhes pareçam verdadeiros; pois, nessa vida romanesca, anacrônica; o embaixador é amigo do preso; o príncipe, com uma certa liberdade dos que lhe confere a educação aristocrática e que um pequeno-burguês medroso não teria, ao sair da casa da duquesa, vai se entender como apache; parte reprovada da coletividade humana, porém parte importante, que se suspeita onde não está, ostensiva, insolente, impune onde é adivinhada; contando com adeptos por toda a parte, no povo, no exército, no templo, na penitenciária, no trono; vivendo enfim, ao menos um grande número, na intimidade caricosa e arriscada dos homens da outra parte, provocando-os, brincando com eles ao falar do seu vício como se não fosse seu; jogo que se torna fácil pela cegueira ou pela falsidão dos outros, já que pode se prolongar durante anos até o dia do escândalo, em que domadores são devorados; até então obrigados a ocultar a sua vida, a virar os olhos de onde gostariam de fixá-los, a fixá-los de onde gostariam de desviá-los, de mudar o gênero de muitos adjetivos em seu vocabulário; o freio social em comparação com o freio interior que seu vício, ou o que denomina impropriamente desse modo, lhes impõe não mais em relação à outros mas a si mesmos, e de maneira que a eles próprios não pareça vício."

Não imite Proust. Não utilize períodos longos. Se vier acontecer fazê-los, dividam-nos depois. Não recelas repetir duas vezes o sujeito. Eliminem o excesso de pronomes e de orações subordinadas. Não encarece.

O pianista Wittgenstein, que era irmão do conhecido filósofo que escreveu o Tractatus Logico-Philosophicus que hoje em dia muitos consideram a obra-prima da filosofia contemporânea, teve a ventura de Ravel ter escrito para ele o concerto para a mão esquerda, dado que tinha perdido a direita na guerra.

Mas escrevam, quando mais:

O pianista Paul Wittgenstein era irmão do filósofo Ludwig Wittgenstein. Como Paul era mestrado da mão direita, o compositor Maurice Ravel escreveu para ele o concerto para a mão esquerda.

Umberto Eco, *Como se faz uma tese em Ciências Humanas* (1977)

Fluxo de ideias

- ▶ Estabeleça um fluxo de ideias.

Fluxo de ideias

- ▶ Estabeleça um fluxo de ideias.
- ▶ Evite zig-zag.

Fluxo de ideias

- ▶ Estabeleça um fluxo de ideias.
- ▶ Evite zig-zag.
- ▶ Utilize paralelismos.

Fluxo de ideias

- ▶ Estabeleça um fluxo de ideias.
- ▶ Evite zig-zag.
- ▶ Utilize paralelismos.
- ▶ Agrupe as ideias.

Manual de estilo

Textos

Fluxo de ideias

Fluxo de ideias

- Estabeleça um fluxo de ideias.
- Evite zig-zag.
- Utilize paralelismos.
- Agrupe as ideias.

Paralelismos

Suponha que você queira comunicar diferentes resultados para um experimento ou diferentes explicações para uma determinada observação. O paralelismo é útil nestes casos. Busque utilizar a mesma sintaxe para descrever cada um dos resultados ou para tecer cada uma das explicações. Desta forma a sintaxe fica transparente e o leitor pode focar no conteúdo. Neste caso, não há problemas em repetir palavras em uma sentença ou parágrafo. Resista à tentação de utilizar palavras diferentes para referir-se a um mesmo conceito, evitando assim que o leitor tenha dúvidas quanto à equivalência das mesmas.

Empatia

Coloque-se no lugar do leitor. Obtenha *feedback* de terceiros.

Empatia

Coloque-se no lugar do leitor. Obtenha *feedback* de terceiros.

A escrita é um processo de otimização.

Empatia

Coloque-se no lugar do leitor. Obtenha *feedback* de terceiros.

A escrita é um processo de otimização.

Muitas vezes é necessário desapego.

Sugestões de leitura:

GEWIN, Virginia. How to write a first-class paper. en. *Nature*, v. 555, n. 7694, p. 129–130, fev. 2018.
DOI: 10.1038/d41586-018-02404-4. Disponível em:
<https://www.nature.com/articles/d41586-018-02404-4>. Acesso em: 17 mai. 2021

MENSH, Brett; KORDING, Konrad. Ten simple rules for structuring papers. en. *PLOS Computational Biology*, v. 13, n. 9, e1005619, set. 2017. ISSN 1553-7358. DOI: 10.1371/journal.pcbi.1005619.
Disponível em:
<https://journals.plos.org/ploscompbiol/article?id=10.1371/journal.pcbi.1005619>.
Acesso em: 17 mai. 2021

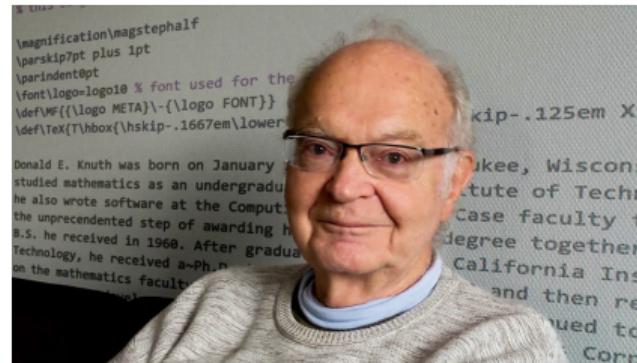
SMITH, A.J. The task of the referee. *Computer*, v. 23, n. 4, p. 65–71, abr. 1990. ISSN 1558-0814.
DOI: 10.1109/2.55470

ECO, Umberto; FARINA, Caterina Mongiat; FARINA, Geoff. *How to Write a Thesis*. [S.I.]: The MIT Press, 2015

TEX

- TEX é um sistema de tipografia criado no final da década de 70 por Donald Knuth (Stanford University) para a formatação da segunda edição do segundo volume de *The Art of Computer Programming*.

KNUTH, Donald. *Donald Knuth - Working on TeX (57/97)*. [S.I.: s.n.], 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WmMijAJ2mBA&list=PLVV0r6CmEsFzeNLngr1JqyQki3wdoGrCn&index=57>. Acesso em: 9 jul. 2021



Manual de estilo

└ Por que usar L^AT_EX?

└ T_EX

TeX

►

TeX é um sistema de tipografia criado no final da década de 70 por Donald Knuth (Stanford University) para a formatação da segunda edição do segundo volume de *The Art of Computer Programming*.
KNUTH, Donald. Donald Knuth - Working on TeX (57/97). [S.l.: s.n.], 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qM0fjJA2zns&list=PLVV0rSCmExFzeallngr1JgjQk13ed0GzCokindex=57>. Acesso em: 9 jul. 2021.



A partir da versão 3 o projeto foi congelado e só são lançadas correções de bugs. Os números das versões subsequentes aproximam assintóticamente π (a versão atual, Março de 2008, é de número 3.1415926) Knuth oferece um prêmio para quem encontrar Bug em seu código (valor inicial U\$2.56, dobrando a cada ano até atingir o valor atual U\$327.68)

Manual de estilo

└ Por que usar L^AT_EX?

└ T_EX

TeX

► TeX é um sistema de tipografia criado no final da década de 70 por Donald Knuth [Stanford University] para a formatação da segunda edição do segundo volume de *The Art of Computer Programming*.
KNUTH, Donald. Donald Knuth - Working on TeX (57/97) [S.l.: s.n.], 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qM0fjJA2jnB&list=PLVV0rSCmExFzseIngr1JgjQk13edoGxGokindex=57>. Acesso em: 9 jul. 2021.



When the first volume of Knuth's *The Art of Computer Programming* was published in 1969, it was typeset using hot metal type set by a Monotype Corporation typecaster with a hot metal typesetting machine from the 19th century which produced a "good classic style" appreciated by Knuth. When the second edition of the second volume was published, in 1976, the whole book had to be typeset again because the Monotype technology had been largely replaced by photographic techniques, and the original fonts were no longer available. However, when Knuth received the galley proofs of the new book on 30 March 1977, he found them awful. Around that time, Knuth saw for the first time the output of a high-quality digital typesetting system, and became interested in digital typography. The disappointing galley proofs gave him the final motivation to solve the problem at hand once and for all by designing his own typesetting system. On May 13, 1977, he wrote a memo to himself describing the basic features of TeX.

Manual de estilo

└ Por que usar L^AT_EX?

└ T_EX

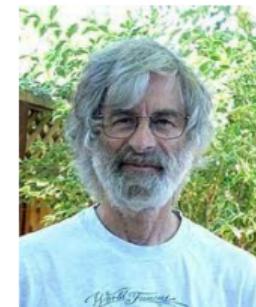
TeX

- TeX é um sistema de tipografia criado no final da década de 70 por Donald Knuth [Stanford University] para a formatação da segunda edição do segundo volume de *The Art of Computer Programming*.
- KNUTH, Donald. Donald Knuth - Working on TeX (57/97) [S.l.: s.n.], 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qM0fjJA2zns&list=PLVV0rSCmExFzeallnagr1JgjQk13ed0GzC0&index=57>. Acesso em: 9 jul. 2021.



Even though Donald Knuth himself has suggested a few areas in which TeX could have been improved, he indicated that he firmly believes that having an unchanged system that will produce the same output now and in the future is more important than introducing new features. For this reason, he has stated that the "absolutely final change (to be made after my death)" will be to change the version number to π , at which point all remaining bugs will become features.

L^AT_EX



- ▶ L^AT_EX (1984) é um conjunto de macros criado por Leslie Lamport utilizando comandos do T_EX.
- ▶ L^AT_EX é uma linguagem de marcação e um sistema de preparação de documentos utilizando a formatação de texto do programa T_EX (para se escrever com L^AT_EX adota-se uma abordagem diferente dos processadores de texto WYSIWYG).
- ▶ T_EX é um sistema de formatação de textos projetado com dois objetivos principais:
 1. permitir que qualquer um possa produzir textos de **alta qualidade** com um esforço aceitável;
 2. fornecer um sistema que gera **exatamente o mesmo resultado** em todos os computadores, agora e no futuro.

TEX



(Wikipedia)



Manual de estilo

└ Por que usar L^AT_EX?

└ T_EX

T_EX

(Wikipedia)

T_EX utiliza caixas (letras) e cola (espaços) para formar linhas palavras. Cada palavra é tratada como uma caixa e juntas formam linhas e parágrafos. A cola é elastica e faz a separação entre as caixas, podendo comprimir ou exapandir.

L^AT_EX

- ▶ L^AT_EX é um conjunto de macros para o T_EX desenvolvido na década de 80 por Leslie Lamport.
- ▶ Amplamente utilizado no meio acadêmico, principalmente nas seguintes áreas: matemática, ciência da computação, engenharia, física, estatística e psicologia quantitativa.

Licença

- ▶ T_EX possui licença de software permissiva (BSD-like).
- ▶ L^AT_EX possui licença própria: L^AT_EX Project Public License (LPPL).

Por que utilizar L^AT_EX? I

- ▶ portabilidade - Linux, Mac OS, Windows, BSDs, Solaris, etc
- ▶ compatibilidade - padrão imutável
- ▶ flexibilidade
- ▶ controle
- ▶ apresentação e elegância nos documentos gerados
- ▶ facilidade em trocar estilos
- ▶ fórmulas matemáticas com alta qualidade
- ▶ tabelas, figuras
- ▶ disseminado (principalmente no meio acadêmico)
- ▶ estabilidade
- ▶ escalabilidade
- ▶ livre

Por que utilizar L^AT_EX? II

- ▶ armazenamento de documentos de longo prazo (ASCII, UTF-8)
- ▶ controle de versão
- ▶ modularizar e colaborar documentos
- ▶ facilidade para lidar com documentos complexos
- ▶ bibliografia, índices e referências

L^AT_EX vs Word

Devo utilizar L^AT_EX ao invés do Word ou LibreOffice?

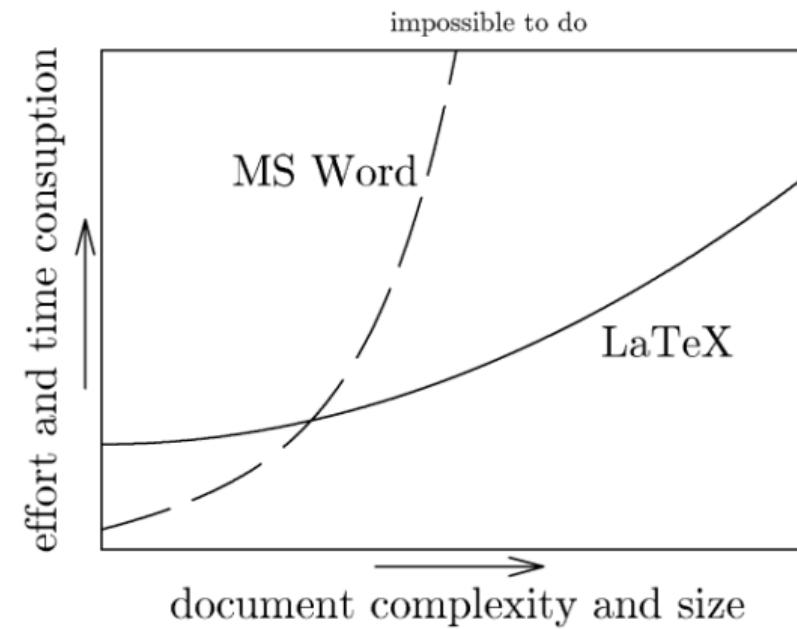


Figura: L^AT_EX vs Word (John D. Cook).

Onde aprender L^AT_EX?

- ▶ Tutorial Overleaf
- ▶ Wikibooks
- ▶ Vivas Andrade, Araujo e Assis (2020)
- ▶ The Not So Short Introduction to LaTeX2e
- ▶ Goossens, Mittelbach e Samarin (1993)
- ▶ StackExchange
- ▶ Google Groups: comp.text.tex
- ▶ L^AT_EX forum [latex.org/forum/](https://tex.stackexchange.com/)
- ▶ L^AT_EX Tutorial
- ▶ CTAN - documentações
- ▶ texample, texblog, TeXFAQ
- ▶ Google

Como instalar o L^AT_EX?

- ▶ TeXLive (GNU/Linux, Mac OS, Windows)
- ▶ MiKTeX (GNU/Linux, Mac OS, Windows)

No Ubuntu, Debian ou demais distribuições da mesma família, basta usar o comando:

```
$ sudo apt-get install texlive
```

Editores para L^AT_EX

Até mesmo um bloco de notas pode ser um editor!

- ▶ TeXMaker (cross-platform)
- ▶ Kile (KDE - Linux)
- ▶ Lyx (versão WYSIWYM e cross-platform)
- ▶ TeXstudio (cross-platform)
- ▶ Overleaf (ShareLaTeX + Overleaf)

Overleaf

Editor online

The screenshot shows the Overleaf online editor interface. On the left, the file tree displays files: figures (qr_img.png, word_vs_latex.png), bibliografia.bib, introducao.tex (selected), main.tex, and newlogo.pdf. The main area shows the LaTeX code for the 'introducao.tex' document:

```
105 \end{itemize}
106 \vspace{3ex}
107
108 No Ubuntu, Debian ou demais distribuições da mesma família, basta usar
o comando:
109 \begin{verbatim}
110 $ sudo apt-get install texlive
111 \end{verbatim}
112
113 \end{frame}
114
115
116 \begin{frame}
117 \frametitle{Editores para \LaTeX{}}
118 \framesubtitle{Até mesmo um bloco de notas pode ser um editor!}
119 \begin{itemize}
120 \item \textcolor{red}{\texttt{\ hrefcolor{http://www.xmlmath.net/texmaker/}\{TeXMaker}}}
(cross-platform)
121 \item \textcolor{red}{\texttt{\ hrefcolor{http://kile.sourceforge.net/}\{Kile\}}}
(KDE - Linux)
122 \item \textcolor{red}{\texttt{\ hrefcolor{http://www.lyx.org/}\{Lyx\}}}
(versão WYSIWYM e cross-platform)
123 \item \textcolor{red}{\texttt{\ hrefcolor{https://www.texstudio.org/}\{TeXstudio\}}}
(cross-platform)
124 \item \textcolor{red}{\texttt{\ hrefcolor{https://www.overleaf.com/}\{Overleaf (ShareLaTeX + Overleaf)\}}}
125 \end{itemize}
126 \end{frame}
```

The right side shows the rendered LaTeX output, which includes a section titled "Editores para \LaTeX{}" with a bulleted list of editors: TeXMaker (cross-platform), Kile (KDE - Linux), Lyx (versão WYSIWYM e cross-platform), TeXstudio (cross-platform), and Overleaf (ShareLaTeX + Overleaf). Below this is another section titled "\LaTeX{}".

Figura: Editor online Overleaf.

Comparação entre editores

Escolha a que mais lhe agrada!

Comparação entre editores TeX na Wikipedia.

Compilando seu documento T_EX

Para visualizar o documento é necessário compilá-lo.

T_EX gera um arquivo DVI (DeVice Independent) ao compilar um arquivo .tex

pdfTeX gera um PDF

LaTeX2RTF converter arquivo de L^AT_EX(.tex) em um arquivo Rich Text Format (.rtf)

dvips converte um DVI em um aquivo PostScript (PS)

dvipdf traduz um arquivo DVI em PDF

pdfLaTeX gera um PDF diretamente

XeTeX suporte a unicode

LuaTeX linguagem de programação Lua

ConTeXt interface simples para tipografia avançada

Escribas



Figura: Primeira página da epístola de Paulo a Filêmon na Bíblia de Rochester (século 12).

Manual de estilo

- Tipografia

- Escribas

Escribas

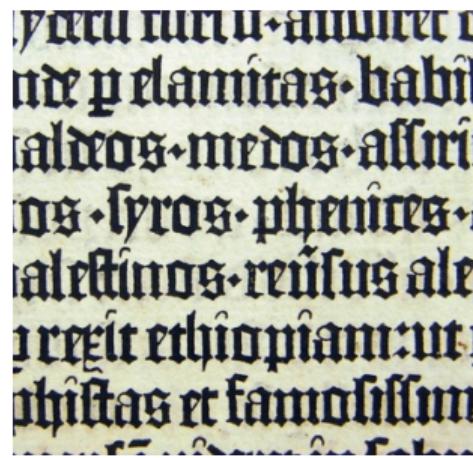


Figura: Primeira página da epígrafe de Paulo a Filímon na Bíblia de Rochester (século 12).

A preocupação com a estética dos textos é antiga. Esta figura mostra um exemplo de escrita gótica utilizada pelos escribas nas cópias manuais que faziam do texto da bíblia. É evidente a preocupação com a ornamentação e a elaboração de um visual rebuscado.

Quando Gutenberg criou os primeiros tipos móveis, para realizar cópias da bíblia, buscou ainda manter a escrita gótica.

Gutenberg



(a) Bíblia de Gutenberg.



(b) Tipos móveis.

Figura: Tipografia moderna.

A nova tipografia - Jan Tschichold, 1928 I



Figura: Comparação entre layouts.

A nova tipografia - Jan Tschichold, 1928 II

Trabalhar um texto de acordo com esses princípios geralmente resultará em um ritmo diferente daquele da tipografia simétrica anterior. A assimetria é a expressão rítmica do design funcional. Além de ser mais lógica, a assimetria tem a vantagem de que sua aparência completa é muito mais eficaz opticamente do que a simetria.

Daí o predomínio da assimetria na Nova Tipografia. Não menos importante, a vivacidade da assimetria é também uma expressão de nosso próprio movimento e este da vida moderna; é um símbolo das formas mutáveis da vida em geral, quando o movimento assimétrico na tipografia toma o lugar do repouso simétrico. Este movimento não deve, entretanto, degenerar em agitação ou caos. A busca pela ordem também pode e deve ser expressa de forma assimétrica. É a única maneira de tornar possível uma ordem melhor e mais natural, em oposição à forma simétrica, que não extrai suas leis de dentro, mas de fora.

Recursos tipográficos

O TEX utiliza recursos tipográficos para melhorar a leitura e a aparência (ou agradabilidade) dos textos.

Alguns deles são:

- ▶ Ligadura
- ▶ Kerning
- ▶ Hifenização
- ▶ Quebra de linhas
- ▶ Justificação
- ▶ Quebra de parágrafos
- ▶ Controle de órfãos

TEX

Ligadura

$AE \rightarrow \mathcal{A}E$ $ij \rightarrow \mathit{ij}$
 $OE \rightarrow \mathcal{O}E$ $ft \rightarrow \mathit{ft}$
 $fi \rightarrow \mathit{fi}$ $ffi \rightarrow \mathit{ffi}$



MS Word (common ligature errors):

fire flower fjörd

[Hoefler Text, 48pt] [pdf](#) [doc](#)

LAT_EX (correct use of ligatures):

fire flower fjörd

[Hoefler Text, 48pt] [pdf](#) [tex](#)

TEX

Kerning

AV Wa

No kerning

AV Wa

Kerning applied

MS Word (wrong default kerning for the "Ta" letter pair):

Table

[Adobe Garamond Pro, 48pt] [pdf](#) [doc](#)

LATEX (correct kerning for the "Ta" letter pair):

Table

[Adobe Garamond Pro, 48pt] [pdf](#) [tex](#)

(Wikipedia, <http://nitens.org/taraborelli/latex>)

TEX I

Quebrando parágrafos em linhas

Problema: quebrar o texto de um parágrafo em linhas de mesmo comprimento evitando linhas com palavras muito espaçadas ou linhas muito justas.

Itens para ajustar:

- ▶ caixas
- ▶ cola
- ▶ penalidade

TeX II

Quebrando parágrafos em linhas

Exemplos:

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris.

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris.

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris.

T_EX III

Quebrando parágrafos em linhas

Em um parágrafo com n locais possíveis para realizar a quebra, existem 2^n possíveis formas de quebrá-lo em linhas. Este é um problema NP completo¹. No T_EX é resolvido utilizando-se programação dinâmica.

KNUTH, Donald E.; PLASS, Michael F. Breaking paragraphs into lines. *Software: Practice and Experience*, Wiley, v. 11, n. 11, p. 1119–1184, nov. 1981. DOI: 10.1002/spe.4380111102

¹“NP-completo é um subconjunto de NP, o conjunto de todos os problemas de decisão cujas soluções podem ser verificadas em tempo polinomial; NP pode ser equivalentemente definida como o conjunto de problemas de decisão que podem ser solucionados em tempo polinomial em uma Máquina de Turing não determinística. Um problema p em NP também está em NPC se e somente se todos os outros problemas em NP podem ser transformados em p em tempo polinomial.” (Wikipedia)

Sugestão de leitura

HUYETT, Sabrina. *How a Gutenberg printing press works.* [S.l.: s.n.], 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DLctAw4JZXE>. Acesso em: 9 jul. 2021

SCIENCE CHANNEL. *Traditional Bookbinding / How It's Made.* [S.l.: s.n.], 2019. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=DiCRx1_0vok. Acesso em: 9 jul. 2021

FRY, Stephen. *The History of the first Printing Press, The Machine that made us.* [S.l.]: Timeline - World History Documentaries, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uQ88yC35NjI>. Acesso em: 9 jul. 2021

SATORI GRAPHICS. *The BEST Way To Understand Tracking & Kerning Typography.* [S.l.: s.n.], 2019. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=vo34Vp6_vkA. Acesso em: 9 jul. 2021

HISTORY.COM EDITORS. *Printing Press.* [S.l.: s.n.], 2018. Disponível em: <https://www.history.com/topics/inventions/printing-press>. Acesso em: 9 jul. 2021

Estrutura de um documento em L^AT_EX

Lista: Estrutura de um documento em L^AT_EX

```
\documentclass{...}  
...  
\begin{document}  
...  
\end{document}
```

Organização do texto em L^AT_EX

- ▶ título \title{...}
- ▶ autor \author{...}
- ▶ data \date{...}
- ▶ \maketitle

- ▶ resumo \begin{abstract}...\end{abstract}
- ▶ capítulo \chapter{...}
- ▶ seções \section{...}
- ▶ subseções \subsection{...}

Documento em L^AT_EX

Lista: Exemplo de documento em L^AT_EX

```
\documentclass[10pt,a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[portuguese]{babel}
\author{Leonardo}
\title{Meu primeiro artigo em \LaTeX{}}
\begin{document}
\maketitle
\begin{abstract}
Resumo do meu primeiro artigo em \LaTeX{}.
\end{abstract}
\section{Introdução}
Este exemplo ilustra um artigo simples em \LaTeX{}.
\section{Conclusão}
Fazer um artigo usando \LaTeX{} é simples!
\end{document}
```

Exemplos

um documento simples

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage{amsmath}
\title{\LaTeX{}}
\date{}
\begin{document}
\maketitle
\LaTeX{} is a document preparation system for the \TeX{} typesetting program. It offers programmable desktop publishing features and extensive facilities for automating most aspects of typesetting and desktop publishing, including numbering and cross-referencing, tables and figures, page layout, bibliographies, and much more. \LaTeX{} was originally written in 1984 by Leslie Lamport and has become the dominant method for using \TeX; few people write in plain \TeX{} anymore. The current version is \LaTeXe{}.

% This is a comment; it will not be shown in the final output.
% The following shows a little of the typesetting power of LaTeX:
\begin{align}
E &= mc^2 \\
m &= \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}
\end{align}
\end{document}
```

L^AT_EX

L^AT_EX is a document preparation system for the TeX typesetting program. It offers programmable desktop publishing features and extensive facilities for automating most aspects of typesetting and desktop publishing, including numbering and cross-referencing, tables and figures, page layout, bibliographies, and much more. L^AT_EX was originally written in 1984 by Leslie Lamport and has become the dominant method for using TeX; few people write in plain TeX anymore. The current version is L^AT_EX 2_e.

$$E = mc^2 \quad (1)$$

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (2)$$

Exemplo

Abralin 1



Exemplo

Abralin 2

<p>Apresentação</p> <p>Promotor Congressistas.</p> <p>É com grande satisfação que faz apresentação o Caderno de Resumos da V Congresso Iberoamericano da ALBA/LIN. Neste volume estão incluídos todos os resumos de trabalhos a serem apresentados entre os dias 28 de fevereiro e 3 de março de 2007, no âmbito da realização do evento. Para a seleção dos resumos contidos neste resumido apoiou o Comité Científico, que congrega pesquisadores de todo o país, sob a coordenação de um presidente eleito anualmente. O resultado é a realização de congressos de alta qualidade. Gratos a todos os deles aqui registados assim como àqueles que se dedicaram ao trabalho de organização, coordenação ou trabalho que compõe as mesas-redondas, sessões de comunicações coordenadas, sessões de comunicação individual e outras.</p> <p>Costuma dizer-se que os resumos aqui apresentados sómese submetidos por seu autor, sem um total de revisão que ultrapasse a estréia de posturação, citado de autora não presenta as referências bibliográficas necessárias, e errata de digitação. São raras, os artigos dos resumos, os respondentes pelo correio formal e eventualmente de forma anônima.</p> <p>Esperamos que este Caderno de Resumos ilustre seu útil e eficiente, represente um passo para desenvolvimento científico em Linguística produzido no Brasil, de forma a fornecer um referencial para a área letita.</p> <p>Atenciosamente,</p> <p>Thais Crisófora Silva e Silvana Mello Organizadoras</p>	<p>Sumário</p> <table border="0"> <tr> <td>1 Apresentação</td> <td style="text-align: right;">2</td> </tr> <tr> <td>2 Conferências</td> <td style="text-align: right;">18</td> </tr> <tr> <td> 2.1</td> <td style="text-align: right;">18</td> </tr> <tr> <td> 2.1.1</td> <td style="text-align: right;">18</td> </tr> <tr> <td> Por uma descrição gramatical mais concreta: as frases estatísticas</td> <td style="text-align: right;">18</td> </tr> <tr> <td> The bipartite structure of verb-clustering</td> <td style="text-align: right;">19</td> </tr> <tr> <td> The effect of prosodic complexity on phonological processing: evidence from silent reading</td> <td style="text-align: right;">19</td> </tr> <tr> <td> How might a rapid serial visual presentation of text affect the prosody projected keptsilently during silent reading?</td> <td style="text-align: right;">21</td> </tr> <tr> <td> Phonological processing in silent reading</td> <td style="text-align: right;">22</td> </tr> <tr> <td> Referências segmentais da argotização elética do português do Brasil</td> <td style="text-align: right;">23</td> </tr> <tr> <td> A metalinguística silenciosa</td> <td style="text-align: right;">24</td> </tr> <tr> <td> A linguística silenciosa</td> <td style="text-align: right;">24</td> </tr> <tr> <td> Language as a bicultural niche</td> <td style="text-align: right;">25</td> </tr> <tr> <td> A discussão das linguagens na web: critérios para a definição de hipertexto</td> <td style="text-align: right;">26</td> </tr> <tr> <td> CAGRAL-R001 - Integrated Reference Corpus for Spoken Romance Languages</td> <td style="text-align: right;">26</td> </tr> <tr> <td> Corpus and Results</td> <td style="text-align: right;">26</td> </tr> <tr> <td>3 Artigos</td> <td style="text-align: right;">31</td> </tr> <tr> <td> 3.1 Alfabetização e Letramento</td> <td style="text-align: right;">31</td> </tr> <tr> <td> 3.1.1 Grammatical Coordination and the concept of "verbo letramento"</td> <td style="text-align: right;">31</td> </tr> <tr> <td> 3.1.2 Grammatical Individuality</td> <td style="text-align: right;">32</td> </tr> <tr> <td> Textos multimedias e letramento: um estudo sobre a leitura de gráficos integrados</td> <td style="text-align: right;">34</td> </tr> <tr> <td> Seriá que um bom material didático pode substituir um bom professor? Referências sobre uns tipos de falares escritas</td> <td style="text-align: right;">35</td> </tr> <tr> <td> A literacia e a alfabetização: um estudo empírico</td> <td style="text-align: right;">36</td> </tr> <tr> <td> O "leitramento da reciclagem" como ditto do processo metalingüístico em matemática e gráficos em contexto familiar</td> <td style="text-align: right;">37</td> </tr> <tr> <td> O tratamento de textos multimodais para estimular os cartões produzidos por jovens e adultos em processos de alfabetização</td> <td style="text-align: right;">38</td> </tr> <tr> <td> Letramento digital: um tema em discussão</td> <td style="text-align: right;">39</td> </tr> <tr> <td> Uma nova abordagem para a alfabetização: o braille nas práticas de formação continuada de professores tutores de método de Mercês</td> <td style="text-align: right;">40</td> </tr> <tr> <td> Plano de formação em letramento: a literacia em questão</td> <td style="text-align: right;">41</td> </tr> <tr> <td> A escrita e a leitura: um estudo das representações dos alunos em curso de formação de professores</td> <td style="text-align: right;">42</td> </tr> <tr> <td> O contexto de produção de escrita e leitura textual em gêneros escolares</td> <td style="text-align: right;">43</td> </tr> <tr> <td> História de letramento e alfabetização: os movimentos de ingresso no mundo da leitura e da escrita</td> <td style="text-align: right;">44</td> </tr> </table>	1 Apresentação	2	2 Conferências	18	2.1	18	2.1.1	18	Por uma descrição gramatical mais concreta: as frases estatísticas	18	The bipartite structure of verb-clustering	19	The effect of prosodic complexity on phonological processing: evidence from silent reading	19	How might a rapid serial visual presentation of text affect the prosody projected keptsilently during silent reading?	21	Phonological processing in silent reading	22	Referências segmentais da argotização elética do português do Brasil	23	A metalinguística silenciosa	24	A linguística silenciosa	24	Language as a bicultural niche	25	A discussão das linguagens na web: critérios para a definição de hipertexto	26	CAGRAL-R001 - Integrated Reference Corpus for Spoken Romance Languages	26	Corpus and Results	26	3 Artigos	31	3.1 Alfabetização e Letramento	31	3.1.1 Grammatical Coordination and the concept of "verbo letramento"	31	3.1.2 Grammatical Individuality	32	Textos multimedias e letramento: um estudo sobre a leitura de gráficos integrados	34	Seriá que um bom material didático pode substituir um bom professor? Referências sobre uns tipos de falares escritas	35	A literacia e a alfabetização: um estudo empírico	36	O "leitramento da reciclagem" como ditto do processo metalingüístico em matemática e gráficos em contexto familiar	37	O tratamento de textos multimodais para estimular os cartões produzidos por jovens e adultos em processos de alfabetização	38	Letramento digital: um tema em discussão	39	Uma nova abordagem para a alfabetização: o braille nas práticas de formação continuada de professores tutores de método de Mercês	40	Plano de formação em letramento: a literacia em questão	41	A escrita e a leitura: um estudo das representações dos alunos em curso de formação de professores	42	O contexto de produção de escrita e leitura textual em gêneros escolares	43	História de letramento e alfabetização: os movimentos de ingresso no mundo da leitura e da escrita	44
1 Apresentação	2																																																														
2 Conferências	18																																																														
2.1	18																																																														
2.1.1	18																																																														
Por uma descrição gramatical mais concreta: as frases estatísticas	18																																																														
The bipartite structure of verb-clustering	19																																																														
The effect of prosodic complexity on phonological processing: evidence from silent reading	19																																																														
How might a rapid serial visual presentation of text affect the prosody projected keptsilently during silent reading?	21																																																														
Phonological processing in silent reading	22																																																														
Referências segmentais da argotização elética do português do Brasil	23																																																														
A metalinguística silenciosa	24																																																														
A linguística silenciosa	24																																																														
Language as a bicultural niche	25																																																														
A discussão das linguagens na web: critérios para a definição de hipertexto	26																																																														
CAGRAL-R001 - Integrated Reference Corpus for Spoken Romance Languages	26																																																														
Corpus and Results	26																																																														
3 Artigos	31																																																														
3.1 Alfabetização e Letramento	31																																																														
3.1.1 Grammatical Coordination and the concept of "verbo letramento"	31																																																														
3.1.2 Grammatical Individuality	32																																																														
Textos multimedias e letramento: um estudo sobre a leitura de gráficos integrados	34																																																														
Seriá que um bom material didático pode substituir um bom professor? Referências sobre uns tipos de falares escritas	35																																																														
A literacia e a alfabetização: um estudo empírico	36																																																														
O "leitramento da reciclagem" como ditto do processo metalingüístico em matemática e gráficos em contexto familiar	37																																																														
O tratamento de textos multimodais para estimular os cartões produzidos por jovens e adultos em processos de alfabetização	38																																																														
Letramento digital: um tema em discussão	39																																																														
Uma nova abordagem para a alfabetização: o braille nas práticas de formação continuada de professores tutores de método de Mercês	40																																																														
Plano de formação em letramento: a literacia em questão	41																																																														
A escrita e a leitura: um estudo das representações dos alunos em curso de formação de professores	42																																																														
O contexto de produção de escrita e leitura textual em gêneros escolares	43																																																														
História de letramento e alfabetização: os movimentos de ingresso no mundo da leitura e da escrita	44																																																														

Exemplo

Abralin 5



Exemplo

Abralin 6

Exemplo

Abralin 7

Exemplo

TeX showcase 1

The TeX Showcase.

Let us quote from [Gerben Wierda's](http://www.rna.nl/tex.html) web page (<http://www.rna.nl/tex.html>) titled

TeX on Mac OS X. To use TeX you need basically 4 things: 1. An editor to edit ASCII text. 2. The TeX Programs for your platform (binaries and scripts). 3. A TeX foundation collection (macro's, formats, fonts, etc.). 4. A way to view the result. TeX normally produces device independent DVI from the ASCII TeX source. To view or print DVI, the device independent data needs to be translated to a device. For instance an X11 or Windows user interface, or a PostScript or Laserjet printer. Sometimes, the users have to produce a printer format first (like PostScript), which then again is rendered on the screen by a PostScript viewer (like GhostView). Recently, however, there has been a new TeX development: direct production of (possibly partly device-dependent) PDF from TeX sources. This is called pdfTeX. Mac OS X has a Unix core and it is therefore possible to use a Unix TeX distribution on Mac OS X. The source for TeX is TeX Live, the central TeX development system for Unix and other platforms (like Windows), which is published on CD once in a while. TeX Live is huge, programs (for a few platforms) and the foundation (macro's, fonts, etc.) together add up to 1 full CD (and maybe in the future even 2). The chief coordinator (there are quite a few maintainers of the various parts) of TeX Live is Sebastian Rahtz. A second very popular TeX (for Unix only) is teTeX, which has been created and is maintained by Thomas Esser. A big advantage of teTeX is that it comes with a well chosen foundation: teTeX-texmI. Apart from TeX (and GhostScript), the engine, you need a way to create the TeX source and view the output. If you are into basics and lack of comfort, you can use the existing TextEdit.app to edit your files, use the command line to run pdfTeX, and view the result with Preview.app or Acrobat. If you are less masochistically inclined, there are several frontends available that handle the edit-typeset-view phases for you. Some of them rely on the availability of a distribution like mine to do the work behind the scenes, other may be richer and pack their own TeX distribution. Here are a few frontends: 1. TeXShop, 2. iTeX-Mac, 3. O₂TeX, 4. TeX Tools, 5. Mac-Emacs, 6. BibDesk.

Exemplo

TeX showcase 2

$$1/3 = 0.\overline{3}$$

$$\sqrt{2} = 1.414213562373095048801688724899\ldots$$

$$e = 2.718281828459045235360287471305$$

$$\pi = 3.1415926535897932384626433832795028841971693993751058286095$$

Exemplo

TeX showcase 3

Andante KV 315
pour flûte et orchestre

W. A. Mozart
transcription pour Flûte, hautbois et orgue
D. Tospis

Andante KV 315 (W. A. Mozart / D. Tospis) 1

Exemplo

TeX showcase 4

إعلمُ، هذَا اللَّهُ، أَنَّ الْأُوْلَئِكُمْ كَمَا قَالَ سَيِّدُهُمْ لَهُمْ (ص): «أَفَعَلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحِكْمَةِ وَالْمَوْعِدِ الْحَسَنِ، وَجَادُوكُمْ بِالْأَنْجَنِ هُنَّ أَحْسَنُ». فَالْأَوْلَى دِلِيلُ الْحِكْمَةِ، وَهُوَ اللَّهُ الْمَخَارِفُ الْحَسَنَةُ، وَبِهِ يَعْرِفُ اللَّهُ وَيَعْرِفُ مَا يَسُورُ، وَمُسْتَنِدُهُ الْفَوَادُ وَالثَّلَلُ. أَمَّا الْفَوَادُ فَهُوَ الْكِتَابُ وَاللَّهُ، وَأَمَّا الْفَوَادُ فَهُوَ أَعْلَى مَنَاعِرِ الْأَنْسَانِ، وَهُوَ نُورُ اللَّهِ الَّذِي ذَكَرَهُ (ع) فِي قَوْلِهِ: إِنَّقُوا فِرَاسَةَ الْمُؤْمِنِ، فَإِنَّهُ يَنْظُرُ بِنَارِ اللَّهِ، وَهُوَ الْأَوْجُودُ لِأَنَّ الْوِجْدَةَ هُوَ أَجْهَنُ الْعَلَيْهِ مِنَ الْأَنْسَانِ، ثُمَّيْ، وَجَهَنَّمُ مِنْ جَهَنَّمَهُ، لِأَنَّ الْوِجْدَةَ لَا يَنْظُرُ إِلَى نَفْسِهِ أَيْمَانَ إِلَيْهِ، كَمَا أَنَّ الْمَاهِيَّةَ لَا تَنْظُرُ إِلَى دِيَمَهُ أَيْمَانَ إِلَيَّ شَفَقَهَا، وَأَمَّا مِنْزَطُهُ فَأَنَّهُ تَصْبِرُ رِبَّكَ لِأَنَّكَ، حِينَ تَنْظُرُ بِمَدِيلِ الْحِكْمَةِ، أَنْ تَحْكُمَ بِكَ وَهُوَ تَحْكُمَكَ إِلَى فَوَادِكَ كَمَا قَالَ سَيِّدُ الْوَصِيَّنِ (ع): «لَا يُبَيِّطُ بِهِ الْأَوْعَامُ تَلْجَمُّ حَمَّاهَا، وَبِهِ امْتَنَعَتْهَا، وَإِلَيْهِ حَاكِمَهَا»، فَرِيشَتْ بِخَاصِسَكَ عِنْدَكَ فَرِنْ «بِالْفِلَقِطَاسِ الْمُسْتَقِيمِ»، ذَلِكَ خَيْرٌ وَأَحْسَنُ [١٧٧] تَأْوِيلًا، وَأَنْ تَقْتَلَ عِنْدَ بِيَالِكَ وَتَبَيَّنَ وَتَبَيَّنَ عَلَى قَوْلِهِ (ع): «وَلَا تَقْتُلُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ». إِنَّ السَّمْعَ وَالبَصَرَ وَالْفَوَادَ كُلُّ أَوْلَادِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْوِيَّاً، وَتَنْظُرُ فِي بَلَكَ الْأَخْرَابَ كَلَمَّا يَبْتَهِهِ (ع)، لَا يَبْتَهِنَ، لَقَدْهَ (ع): «وَلَا تَقْتَلْ فِي الْأَرْضِ مَرْجَأً، إِنَّكَ لَنْ تُغْرِي الْأَرْضَ وَلَنْ تَلْعَجْ أَجْيَانَ طَرْلَاءً». فَهَذَا تَمْطِي دِلِيلُ الْحِكْمَةِ.

Sugestões de leitura:

KNUTH, Donald E. *The TeXbook*. 1a edição. Reading, Mass: Addison Wesley, jan. 1984.
ISBN 9780201134483

LAMPORT, Leslie. *LaTeX: a document preparation system*. 2. ed. Reading, Mass:
Addison-Wesley Professional, jun. 1994. ISBN 9780201529838

LATEX - Wikibooks, open books for an open world. en. [S.l.: s.n.]. Disponível em:
<https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>. Acesso em: 17 mai. 2021

VIVAS ANDRADE, Alessandro; ARAUJO, Leonardo Carneiro; ASSIS, Luciana Pereira. *Latex: Elaboração de Documentos Digitais*. 1. ed. [S.l.: s.n.], 2020. ISBN 978-65-00-07614-1

Aprendendo L^AT_EX



Arquivos

Quais arquivos são utilizados?

.tex arquivo fonte do documento T_EX ou L^AT_EX

.cls arquivo de classe de documento

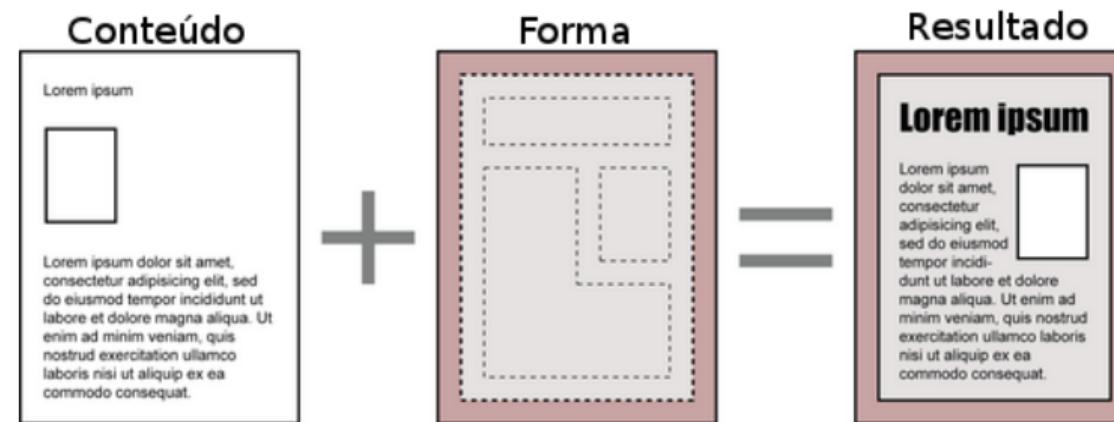
.sty arquivo de estilo, pacotes

.bib arquivo de bibliografia do BibTeX

Conteúdo e Apresentação

foque em uma coisa de cada vez e diminua o esforço necessário

CSS/HTML (web design) e L^AT_EX (formatação de texto) são exemplos onde empregamos a separação entre conteúdo e forma.



Arquivo .tex

principal arquivo do seu documento

O arquivo .tex será o principal arquivo do seu documento. Neste arquivo você incluirá/definirá:

- ▶ classe do documento
- ▶ tamanho de fonte, tamanho da página, coluna simples ou dupla, etc
- ▶ pacotes
- ▶ texto, figuras, tabelas, equações
- ▶ outros arquivos .tex
- ▶ bibliografia

Espaços em branco

Um ou vários espaços em branco são tratados como um único espaço em branco.

No interessa se introduz apenas um ou vrios
espaos depois de uma palavra.
Uma linha em branco inicia um novo paragrafo.

¹ No interessa se introduz apenas
² um ou vrios espaos depois
³ de uma palavra.

⁴

⁵ Uma linha em branco inicia um novo
⁶ paragrafo.

Caracteres reservados

Alguns caracteres são reservados:

\$ % ^ & _ { } ~ \

Para escrever um desses caracteres é necessário utilizar o caractere de escape.

```
# $ % ^ & _ { } ~ \
```

¹ \# \\$ \% \^{} \& _ \{ \} \~{} \\\textbackslash

Comandos

Começam com um backslash e têm um nome que consiste apenas de letras. Os comandos obedecem à seguinte sintaxe:

```
\commandname [option1,option2,...]{argument1}{argument2}...
```

Li que o Knuth divide as pessoas que trabalham
com o T_EX em T_EXnicos e T_EXpertos.
Hoje 5 de outubro de 2021.

¹ Li que o Knuth divide as
² pessoas que trabalham com o \TeX{}
³ em \TeX{}nicos e \TeX{}pertos.\
⁴ Hoje \today.

Ambientes

Os ambientes são utilizados para formatar blocos de texto em L^AT_EX. Os ambientes possuem a seguinte sintaxe:

```
\begin{environment_name}{arguments}[optional_arguments]  
...  
\end{environment_name}
```

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer
 adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut,
 placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur
 dictum gravida mauris. Nam arcu libero,
 nonummy eget, consectetuer id, vulputate a,
 magna.

¹ \begin{center}
² \lipsum[1] [1-4]
³ \end{center}

Comentários

Tudo o que vem após o carácter % é um comentário. Podemos também fazer comentários em bloco.

Este um exemplo: Supercalifragilisticexpialidocious

Este outro exemplo de como embeber comentrios nos seus documentos.

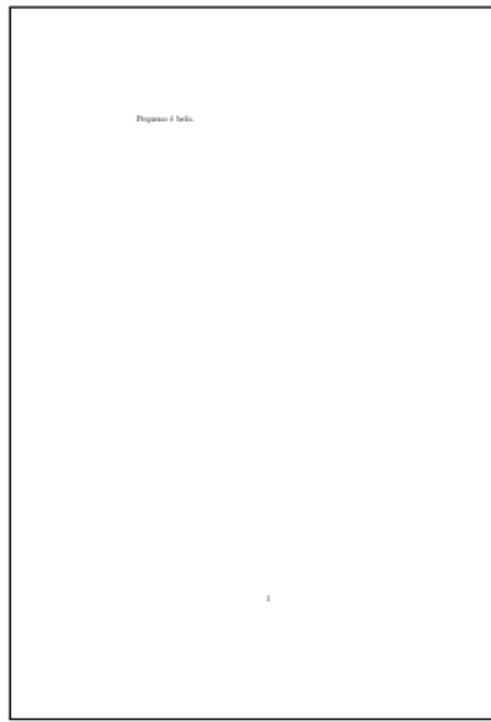
```
1 Este um % estpido
2 % Melhor: instrutivo <-----
3 exemplo: Supercal%
4 ifragilist%
5 icexpialidocious
6
7 Este outro
8 \begin{comment}
9 bastante estpido,
10 mas instrutivo
11 \end{comment}
12 exemplo de como embeber
13 comentrios nos seus documentos.
```

Estrutura

A seguinte estrutura é esperada em um arquivo L^AT_EX.

```
\documentclass{...}
\usepackage{...}
...
\begin{document}
...
\end{document}
```

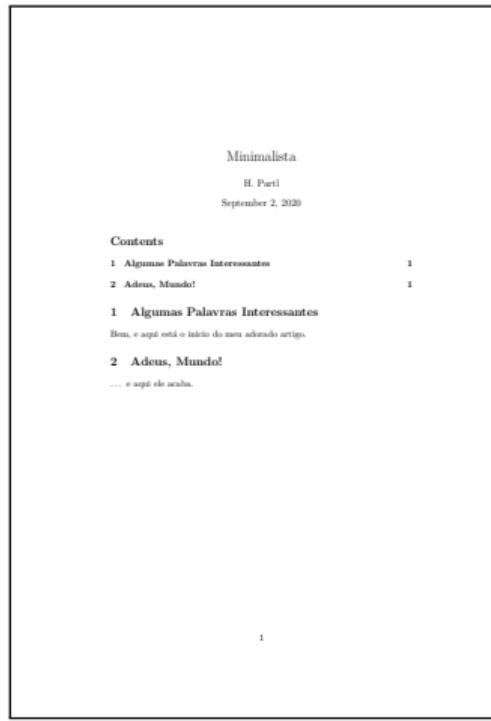
Exemplo



Pequeno é belo.

```
\documentclass{article}
% esta linha é específica para
% o Português e outras línguas
% com caracteres acentuados.
\usepackage[latin1]{inputenc}
\begin{document}
Pequeno é belo.
\end{document}
```

Exemplo 2



```
\documentclass[a4paper,11pt]{article}
% Esta linha é necessária para
% documentos em línguas que incluem
% caracteres acentuados.
\usepackage[latin1]{inputenc}
% Define o autor e título
\author{H. Partl}
\title{Minimalista}
\begin{document}
% Gera o título
\maketitle
% Insere a tabela de conteúdos
\tableofcontents
\section{Algumas Palavras Interessantes}
Bem, e aqui está o inicio do meu adorado artigo.
\section{Adeus, Mundo!}
\ldots{} e aqui ele acaba.
\end{document}
```

Documento I

classes de documento

```
\documentclass[opções]{classe}
```

Exemplo:

```
\documentclass[11pt,twoside,a4paper]{article}
```

Classes

article para artigos em jornais científicos, pequenos relatórios, documentação de programas, convites, ...

report para relatórios mais longos contendo vários capítulos, pequenos livros, teses de doutorado, ...

book para livros

slides para slides. Esta classe usa letras grandes do tipo sans serif. Deve-se considerar utilizar o pacote Beamer.

Documento II

classes de documento

Pacotes de classes:

- ▶ KOMA-Script fornece as seguintes classes: *article*, *report*, *book* e *letter*. As classes do KOMA-Script seguem o estilo dado pelo tipógrafo Jan Tschichold.
- ▶ memoir fornece classes para poesias, trabalhos matemáticos, obras ficcionais e não ficcionais.
- ▶ beamer é uma classe para apresentações em slides.
- ▶ sciposter é uma classe para posters científicos.

Classes

atributos das classes

Opções:

10pt, 11pt, 12pt para definir o tamanho da fonte

a4paper, b5paper, letterpaper para definir o tamanho do papel

titlepage, notitlepage especifica se se deve criar uma nova página depois do título do documento ou não

twocolumn, onecolumn documento em duas colunas

twoside, oneside impressão frente-verso ou não

openright, openany faz os capítulos começarem apenas nas páginas do lado direito ou na próxima disponível

landscape formato paisagem

outras depende de cada classe

Arquivo de classe de documento, arquivo de estilo e pacote .cls e .sty

Qualquer um pode definir sua própria classe.

Veja o tutorial no Overleaf

Documento

Incluir um documento em outro documento

Pomos incluir um arquivo .tex dentro de outro. Para tanto, basta fazer:

```
\input{nome_do_arquivo}
```

```
\include{nome_do_arquivo}
```

equivalente a

```
\clearpage \input{nome_do_arquivo} \clearpage
```

Documento

Comandos de Seção

\part{}

\chapter{}

\section{}

```
\subsection{}
```

\subsubsection{}

\paragraph{}

Documento

quebra de linha e nova página

voc pode
quebrar uma linha quando quiser no
L^AT_EX, entretanto uma simples quebra de linha
do cdigo no reflete em quebra de linha...
mas voc pode deixar uma linha em branco

```
1  voc pode \\ quebrar uma linha
2  quando quiser no \newline \LaTeX,
3  entretanto uma simples quebra
4  de linha do cdigo no reflete
5  em quebra de linha...
6
7  mas voc pode deixar uma linha
8  em branco
```

Comando utilizado para iniciar uma nova página: \newpage

Documento

Hifenização de palavras

```
\hyphenation{lista de palavras}
```

Penso que isto : supercalifragilisticexpialidocious

Teste de hifenizao da palavra universidade, inclusive de certa palavra MINICURSOLATEX, que no deve ser hifenizada.

```
1 \hyphenation{MINICURSOLATEX uni-ver-  
  si-da-de}  
2 Penso que isto : su\per\cal\-\%  
3 i\frag\-\i\lis\-\tic\-\ex\-\pi\-\%  
4 al\-\i\-\do\-\cious  
5  
6 Teste de hifenizao da palavra  
7 universidade, inclusive de  
8 certa palavra MINICURSOLATEX,  
9 que no deve ser hifenizada.
```

Documento

Estilo de fonte em um texto

Bold

Italic

Monotype

Sans Serif

SMALLCAPS

Slanted

Enfase

```
1 \textbf{Bold} \\
2 \textit{Italic} \\
3 \texttt{Monotype} \\
4 \textsf{Sans Serif} \\
5 \textsc{SmallCaps} \\
6 \textsl{Slanted} \\
7 \textbf{Enfase}
```

Documento

Tamanho da fonte em um texto

```
1 {\tiny texto texto ...} \\  
2 {\scriptsize texto texto ...} \\  
3 {\footnotesize texto texto ...} \\  
4 {\small texto texto ...} \\  
5 {\normalsize texto texto ...} \\  
6 {\large texto texto ...} \\  
7 {\Large texto texto ...} \\  
8 {\LARGE texto texto ...} \\  
9 {\huge texto texto ...} \\  
10 {\Huge texto texto ...}
```

Documento

Alinhamento de texto

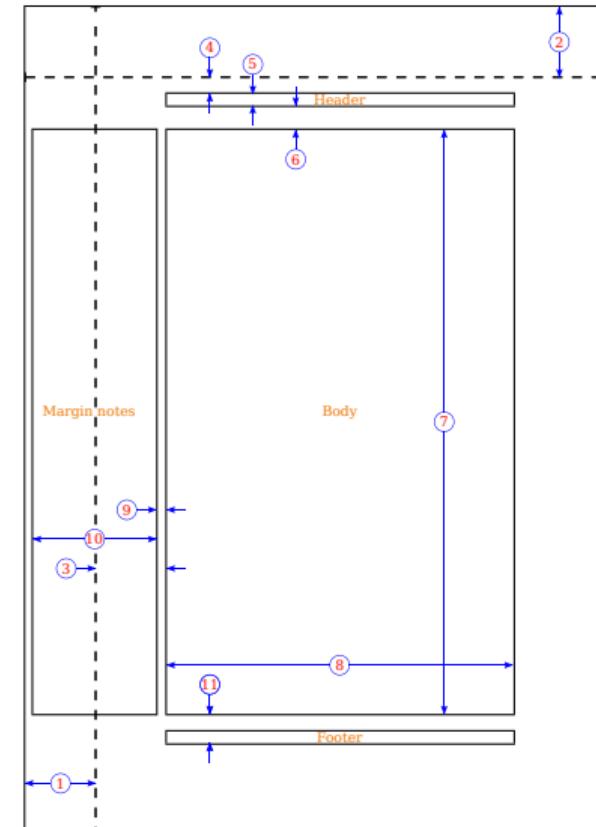
```
texto texto  
  
texto texto  
  
                texto texto
```

```
1 \begin{center}  
2 texto texto  
3 \end{center}  
4 \begin{flushleft}  
5 texto texto  
6 \end{flushleft}  
7 \begin{flushright}  
8 texto texto  
9 \end{flushright}
```

Documento

Layout de uma página

- ▶ \hoffset
- ▶ \voffset
- ▶ \oddsidemargin
- ▶ \topmargin
- ▶ \headheight
- ▶ \headsep
- ▶ \textheight
- ▶ \textwidth
- ▶ \marginparsep
- ▶ \marginparwidth
- ▶ \footskip



Documento

Layout

```
\documentclass[a4paper]{article}
\usepackage[top=tlength, bottom=blength, left=llength,
           right=rlength]{geometry}
\usepackage[a4paper,landscape]{geometry}
```

Documento

Cabeçalho e Rodapé

```
\usepackage{fancyhdr}  
  
\fancyhead[CE]{Author's Name}  
\fancyhead[CO]{\today}  
\fancyfoot[LE,RO]{\thepage}
```

<https://ctan.org/pkg/fancyhdr>

https://www.overleaf.com/learn/latex/Headers_and_footers

Documento

misturar coluna simples com multiplas colunas

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis.

 Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu ne-

 que. Pellentesque habitant morbi tristique s-

 nectus et netus et ma-

 lesuada fames ac turpis egestas.

 Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem.

 Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices.

¹ \lipsum[1] [1-2]
² \begin{multicols}{2}
³ \lipsum[1] [3-6]
⁴ \end{multicols}
⁵ \lipsum[1] [7-9]

<https://www.ctan.org/pkg/multicol>

https://www.overleaf.com/learn/latex/Multiple_columns

Documento

Notas de rodapé

No meio do texto, podemos colocar a nota de rodap para explicaes adicionais tais como significado da palavra, ou fonte que foi usada.

¹No meio do texto, podemos colocar a nota de rodap\footnote{Nota que fica na

²parte inferior da pgina.} para explicaes adicionais tais como significado da

³palavra, ou fonte que foi usada.

No meio do texto, podemos colocar a nota de rodapé² para explicações adicionais tais como significado da palavra, ou fonte que foi usada.

²Nota que fica na parte inferior da página.

Documento

Sumário

Texto

Por que usar L^AT_EX?

Tipografia

Documento L^AT_EX

Exemplos

Arquivo T_EX

Classes

Documento .tex

Listas

Citações e notas de rodapé

Rótulos e referências

Equações

Comandos

Erros e avisos

LaTeX online

Markdown

Documento

Sumário - local corrente

Texto

Por que usar L^AT_EX?

Tipografia

Documento L^AT_EX

Exemplos

Arquivo T_EX

Classes

Documento .tex

Listas

Citações e notas de rodapé

Rótulos e referências

Equações

Comandos

Erros e avisos

LaTeX online

Markdown

Listas

- ▶ numeradas
- ▶ não numeradas
- ▶ aninhadas

Lista não-numerada em L^AT_EX

- ▶ abacate
- ▶ banana
- ▶ laranja

```
1 \begin{itemize}  
2   \item abacate  
3   \item banana  
4   \item laranja  
5 \end{itemize}
```

Lista numerada em L^AT_EX

1. abacate
2. banana
3. laranja

```
1 \begin{enumerate}  
2   \item abacate  
3   \item banana  
4   \item laranja  
5 \end{enumerate}
```

Lista numerada em L^AT_EX

- a) item a
- b) item b
- c) item c

```
1 \begin{enumerate}[a)]  
2   \item item a  
3   \item item b  
4   \item item c  
5 \end{enumerate}
```

Lista numerada em L^AT_EX

```
\begin{enumerate}[label=(\alph*)]
\item abacate
\item banana
\item laranja
\end{enumerate}
```

obs: incompatível com beamer.

Lista aninhada em L^AT_EX

1. banana
 - 1.1 prata
 - 1.2 da terra
2. laranja
 - 2.1 pera rio
 - 2.2 serra d'agua

```
1 \begin{enumerate}
2   \item banana
3     \begin{enumerate}
4       \item prata
5       \item da terra
6     \end{enumerate}
7   \item laranja
8     \begin{enumerate}
9       \item pera rio
10      \item serra d'agua
11    \end{enumerate}
12 \end{enumerate}
```

Lista de definições em L^AT_EX

```
primeiro item txt1 txt1 txt1
segundo item txt2 txt2 txt2
terceiro item txt3 txt3 txt3
```

```
1 \begin{description}
2   \item[primeiro item] txt1 txt1 txt1
3   \item[segundo item] txt2 txt2 txt2
4   \item[terceiro item] txt3 txt3 txt3
5 \end{description}
```

Citações, notas de rodapé e acrônimos

Utilize citações e notas de rodapé com parcimônia.

Evite acrônimos (exceto quando já forem palavras utilizadas na língua franca do assunto abordado).

Citações I

Em L^AT_EX utilize os comandos `\cite{...}` e `\textcite{...}` para criar citações.

Exemplos:

- ▶ `\cite{knuth_texbook_1984}` → (KNUTH, D. E., 1984)
- ▶ `\textcite{knuth_texbook_1984}` → Donald E. Knuth (1984)

Lista: Arquivo .bib.

```
@book{knuth_texbook_1984,  
    title = {The \TeX{}book},  
    publisher = {Addison Wesley},  
    author = {Knuth, Donald E.},  
    year = {1984}  
}
```

Citações II

```
@conference{...,
    author      = "...",
    title       = "...",
    booktitle   = "...",
    %editor     = "...",
    %volume     = "...",
    %number     = "...",
    %series     = "...",
    %pages      = "...",
    %address    = "...",
    year        = "...",
    %month      = "...",
    %publisher = "...",
    %note       = "..."
}

@article{...,
    author      = "...",
    title       = "...",
    year        = "...",
    journal    = "...",
    volume     = "...",
    number     = "...",
    pages      = "..."
}
```

Citações III

@inbook

@incollection

@inproceedings

@mastersthesis

@misc

@phdthesis

@proceedings

@techreport

@unpublished

Citações IV

Uma citação textual pode ser feita utilizando o ambiente `quote`.

Formatting is no substitute for writing. Good ideas couched in good prose will be read and understood, regardless of how badly the document is formatted. L^AT_EX was designed to free you from formatting concerns, allowing you to concentrate on writing. If you spend a lot of time worrying about form, you are misusing L^AT_EX.

```
1 \begin{quote}
2 Formatting is no substitute for
      writing. Good ideas couched in
3 good prose will be read and understood
      , regardless of how badly the
      document
4 is formatted. \LaTeX{} was designed to
      free you from formatting
      concerns, allowing
5 you to concentrate on writing. If you
      spend a lot of time worrying
      about form,
6 you are misusing \LaTeX{}.
7 \end{quote}
```

(LAMPORT, 1994)

Citações V

- ▶ bibtex e biber são programas para processar a bibliografia
- ▶ natbib e biblatex são pacotes de L^AT_EX para formatar citações e bibliografias
- ▶ biblatex-abnt é um estilo para o padrão ABNT no biblatex

Sugestões de leitura:

- https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Bibliography_Management
- bibtex vs. biber and biblatex vs. natbib (tex.stackexchange.com)

ABNT - BibLaTeX I

biblatex-abnt é um estilo para BibLaTeX compatível com as normas da ABNT.

```
\usepackage[style=abnt]{biblatex}  
\addbibresource{arquivo.bib}
```

ABNT - BibLaTeX II

\citeauthor{bosi08}
(BOSI)

\cite{amaral15}
(AMARAL, 2015)

\citeyear{bosi08}
(2008)

\textcite{bosi08}
Bosi (2008)

\cites{mann09}{moretti09:1, moretti09}
(MANN, 2009; MORETTI, 2009a,c)

\apud{assis08}{bosi08}
(ASSIS, 2008c apud BOSI, 2008)

\apud[p.-12]{assis08}[p.-200]{bosi08}
(ASSIS, 2008c, p. 12 apud BOSI, 2008, p. 200)

\cites{moretti09}{mann09}{amaral15}
(MORETTI, 2009c; MANN, 2009; AMARAL, 2015)

\textapud[p.-200]{assis08}[p.-12]{bosi08}
Assis (2008, p. 200 apud BOSI, 2008, p. 12)

\textcites{moretti09}{mann09}{amaral15}
Moretti (2009c), Mann (2009) e Amaral (2015)

Estilos de bibliografia I

Lista: Escolhendo o estilo de bibliografia.

```
\bibliographystyle{stylename}  
\bibliography{bibfile}
```

Estilos de bibliografia II

Items are cited: *The L^AT_EX Companion* book [2], the Einstein journal paper [1], and The L^AT_EX related items are [2, 3].

References

- [1] Albert Einstein. Zur Elektrodynamik bewegter Körper. (German) [On the electrodynamics of moving bodies]. *Annalen der Physik*, 322(10):891–921, 1905.
- [2] Michel Goossens, Frank Mittelbach, and Alexander Samarin. *The L^AT_EX Companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1993.
- [3] Donald Knuth. Knuth: Computers and typesetting.

Figura: Estilo plain.

Estilos de bibliografia III

Items are cited: *The L^AT_EX Companion* book [2], the Einstein journal paper [1], and The L^AT_EX related items are [2, 3].

References

- [1] A. EINSTEIN, *Zur Elektrodynamik bewegter Körper. (German) [On the electrodynamics of moving bodies]*, Annalen der Physik, 322 (1905), pp. 891–921.
- [2] M. GOOSSENS, F. MITTELBACH, AND A. SAMARIN, *The L^AT_EX Companion*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1993.
- [3] D. KNUTH, *Knuth: Computers and typesetting*.

Figura: Estilo siam.

Estilos de bibliografia IV

Items are cited: *The L^AT_EX Companion* book [GMS93], the Einstein journal paper [Ein05], and The L^AT_EX related items are [GMS93, Knu].

References

- [Ein05] Albert Einstein. Zur Elektrodynamik bewegter Körper. (German)
[On the electrodynamics of moving bodies]. *Annalen der Physik*, 322(10):891–921, 1905.
- [GMS93] Michel Goossens, Frank Mittelbach, and Alexander Samarin. *The L^AT_EX Companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1993.
- [Knu] Donald Knuth. Knuth: Computers and typesetting.

Figura: Estilo alpha.

Estilos de bibliografia V

- ▶ Overleaf - Bibtex bibliography styles
- ▶ MacKichan techtalk - BibTeX bibliography styles
- ▶ Reed College - Choosing a BibTeX Style
- ▶ Ken Turner's - BibTeX Style Examples

Pacotes para formatação e programas para processar bibliografia

Pacotes:

natbib pacote antigo mas ainda muito utilizado

biblatex pacote em desenvolvimento ativo conjuntamente com o biber

Programas:

bibtex estável e amplamente utilizado

biber capaz de lidar com mais tipos de entrada e campos, suporte à codificação UTF-8, maior controle no ordenamento (funciona apenas com biblatex)

Mais informações: <https://tex.stackexchange.com/questions/25701/bibtex-vs-biber-and-biblatex-vs-natbib>.

Dica - Bibliografia

- ▶ zoterobib
- ▶ <https://www.doi2bib.org/>
- ▶ Google Books
- ▶ <https://www.xarg.org/tools/isbn-to-bibtex/>
- ▶ <https://www.ottobib.com/>
- ▶ <https://manas.tungare.name/software/isbn-to-bibtex>
- ▶ <https://arxiv2bibtex.org/>

Existem ainda vários pacotes para fazer citações, epígrafes, etc. Veja alguns exemplos no Overleaf.

Acrônimos I

Pacote `acronym` disponível em: <https://www.ctan.org/pkg/acronym>.

`\usepackage{acronym}`

Opções:

`footnote` nome completo aparece como nota de rodapé

`nohyperlinks` não faz o link com glossário

`printonlyused` imprime apenas os que forem utilizados

`withpage` imprime a página onde foram utilizados pela primeira vez

`smaller` utiliza uma fonte menor

`nolist` não faz a lista de acrônimos

Acrônimos II

CTAN	The Comprehensive T _E X Archive Network
RMS	Root-Mean-Square

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. The Comprehensive T_EX Archive Network (CTAN) Curabitur dictum gravida mauris. Root-Mean-Square (RMS). Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. CTAN, Donec vehicula augue eu neque. RMS.

```
1 \begin{acronym}
2 \acro{CTAN}{The Comprehensive \TeX{}}
      Archive Network}
3 \acro{RMS}{Root-Mean-Square}
4 \end{acronym}
5
6 \lipsum[1] [1-2] \ac{CTAN} \lipsum
      [1] [3] \ac{RMS}.
7 \lipsum[1] [4] \ac{CTAN}, \lipsum[1] [5]
      \ac{RMS}.
```

Notas de rodapé

As notas de rodapé têm a finalidade de prestar algum esclarecimento ou informação adicional sobre algum ponto no texto. Elas são utilizadas para evitar o interrompimento da sequência lógica no texto.

Notas de rodapé são feitas com o comando `\footnote{...}`. Veja aqui³ um exemplo de nota de rodapé.

³Exemplificando como criar uma nota de rodapé em L^AT_EX.

Rótulos e referências internas

Em um texto em **LATEX** é possível referenciar quase tudo que é numerado em um documento. Por exemplo: figuras, tabelas, listas, páginas, seções, capítulos, equações, notas de rodapé, etc.

Rótulos e referências internas

Em um texto em L^AT_EX é possível referenciar quase tudo que é numerado em um documento. Por exemplo: figuras, tabelas, listas, páginas, secções, capítulos, equações, notas de rodapé, etc.

- ▶ `\label{rotulo}`: fornecer um rótulo ao objeto que se deseja referenciar

Rótulos e referências internas

Em um texto em L^AT_EX é possível referenciar quase tudo que é numerado em um documento. Por exemplo: figuras, tabelas, listas, páginas, secções, capítulos, equações, notas de rodapé, etc.

- ▶ `\label{rotulo}`: fornecer um rótulo ao objeto que se deseja referenciar
- ▶ `\ref{rotulo}`: realizar a referencia ao objeto com um dado rótulo

Rótulos e referências internas

Em um texto em L^AT_EX é possível referenciar quase tudo que é numerado em um documento. Por exemplo: figuras, tabelas, listas, páginas, secções, capítulos, equações, notas de rodapé, etc.

- ▶ `\label{rotulo}`: fornecer um rótulo ao objeto que se deseja referenciar
- ▶ `\ref{rotulo}`: realizar a referencia ao objeto com um dado rótulo
- ▶ `\pageref{rotulo}`: referenciar a página onde o objeto se encontra

Rótulos e referências internas

O teorema de Pitágoras é equacionado como

$$c^2 = a^2 + b^2 \quad (1)$$

...

Veja a Equação 111.

```
1 O teorema de Pit\agoras \'e  
2   equacionado como  
3 \begin{equation}  
4 \label{eq-pitagoras}  
5 c^2 = a^2 + b^2  
6 \end{equation}  
7 ...  
8  
9 Veja a Equa\c{c}\~ao~\ref{eq-pitagoras}  
10 }.
```

Equações

O L^AT_EX contém as ferramentas necessárias para escrever equações em um documento simples. Para um documento científico, deve-se utilizar os pacotes `amsmath` ou `mathtools`.

```
\usepackage{amsmath}
```

Inserindo fórmulas:

- ▶ *inline* (no meio do texto) utilize `\(... \)` ou `$... $`
- ▶ para equações destacadas do texto utilize `\[...]` ou `$$...$$` ou o ambiente `equation` ou `align`

Equações I

Exemplos

Text
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. $\forall x \in X, \exists y \leq \epsilon$ Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, fe lis.

$$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta, \eta, \theta, \Gamma, \Delta, \Theta, \Lambda, \pi, \Pi, \phi, \varsigma$$

Consectetuer adipiscing elit.

$$\cos(2\theta) = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta \quad (2)$$

Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis.

```
1 \lipsum[1][1]
2 $\\forall x \\in X, \\quad \\exists y \\leq
   \\epsilon
3 \\lipsum[1][2]

1 \\(\alpha, \\beta, \\gamma, \\delta, \\
  \\epsilon, \\zeta, \\eta, \\theta, \\
  \\Gamma, \\Delta, \\Theta, \\Lambda, \\
  \\pi, \\Pi, \\phi, \\Phi)
```

```
1 \lipsum[1][1]
2 \begin{equation}
3 \cos(2\theta) = \cos^2 \theta - \sin
   ^2 \theta
4 \end{equation}
5 \lipsum[1][2]
```

Equações II

Exemplos

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \exp(-x) = 0$$

Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna.

$$x \equiv a \pmod{b}$$

$$k_{n+1} = n^2 + k_n^2 - k_{n-1}$$

```
1 \lipsum[1] [1-2]
2 \[ \lim_{x \rightarrow \infty} \exp(-x) = 0 \]
3 \lipsum[1] [3-4]
```

```
1 \$x \equiv a \pmod{b}$
```

```
1 \$k_{n+1} = n^2 + k_n^2 - k_{n-1}\$
```

Equações III

Exemplos

$$f(n) = n^5 + 4n^2 + 2 \Big|_{n=17} \quad (3)$$

```
1 \begin{equation}
2 f(n) = \left. n^5 + 4n^2 + 2 \right|_{n=17}
3 \end{equation}
```

```
1 $ (\cdot), [\cdot], \{\cdot\}, |\cdot|, \|\cdot\|, \langle \cdot \rangle, \lfloor \cdot \rfloor, \lceil \cdot \rceil
```

```
1 \begin{equation}
2 \frac{n!}{k!(n-k)!} = \binom{n}{k} = \{ n \choose k \}
3 \end{equation}
```

$$\frac{n!}{k!(n-k)!} = \binom{n}{k} = \{ n \choose k \} \quad (4)$$

Equações IV

Exemplos

$$\frac{\frac{1}{x} + \frac{1}{y}}{y - z} \quad (5)$$

$$x = a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3 + a_4}}} \quad (6)$$

$$\frac{(x_1 x_2) \times (x'_1 x'_2)}{(y_1 y_2 y_3 y_4)} \quad (7)$$

```

1 \begin{equation}
2 \frac{\frac{1}{x} + \frac{1}{y}}{y - z}
3 \end{equation}

1 \begin{equation}
2 x = a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3 + a_4}}}
3 \end{equation}

1 \begin{equation}
2 \frac{
3   \begin{array}{l}
4     \left( x_1 \, x_2 \right) \\
5     \times \left( x'_1 \, x'_2 \right) \\
6   \end{array}
7 }{(y_1 \, y_2 \, y_3 \, y_4)}
8 \end{equation}

```

Equações V

Exemplos

$$\sqrt[n]{1 + x + x^2 + x^3 + \dots} \quad (8)$$

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. $\sum_{i=1}^{10} t_i$ Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit.

$$\int_0^\infty e^{-x} dx$$

Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis.

```
1 \begin{equation}
2 \sqrt[n]{1+x+x^2+x^3+\ldots}
3 \end{equation}
```

```
1 \lipsum[1][1] $\sum_{i=1}^{10} t_i$ \
               \lipsum[1][2]
```

```
1 \lipsum[1][1] $$ \int_0^\infty e^{-x}
} \, , \mathrm{d}x $$ \lipsum[1][2]
```

Equações VI

Exemplos

$$\sum_{\substack{0 < i < m \\ 0 < j < n}} P(i, j) \quad (9)$$

```
1 \begin{equation}
2   \sum_{\substack{0 < i < m \\ 0 < j < n}}
3     P(i, j)
4 \end{equation}
```

$$\int_a^b$$

```
1 $$\int\limits_a^b$$
```

$$\prod \oplus \otimes \cup \cap \oint \iiint \iiid \iiid$$

```
1 \$\prod \oplus \otimes \cup \cap \oint \iiint \iiid \iiid
```

Equações VII

Exemplos

$$\left(\frac{x^2}{y^3} \right)$$

```
1 $$$\left(\frac{x^2}{y^3}\right)$$$
```

$$\left. \frac{x^3}{3} \right|_0^1$$

```
1 $$$\left. \frac{x^3}{3} \right|_0^1$$$
```

$$\begin{matrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{matrix} \quad (10)$$

```
1 \begin{equation}
2 \begin{matrix}
3 a & b & c \\
4 d & e & f \\
5 g & h & i
6 \end{matrix}
7 \end{equation}
```

Equações VIII

Exemplos

$$A_{m,n} = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m,1} & a_{m,2} & \cdots & a_{m,n} \end{pmatrix} \quad (11)$$

Conforme a Eq. 113.

```
1 \begin{equation}
2 \label{eqn-Amn}
3 A_{\{m,n\}} =
4 \begin{pmatrix}
5 a_{\{1,1\}} & a_{\{1,2\}} & \cdots & a_{\{1,n\}}
6 \\
7 a_{\{2,1\}} & a_{\{2,2\}} & \cdots & a_{\{2,n\}}
8 \\
9 \vdots & \vdots & \ddots & \vdots
10 a_{\{m,1\}} & a_{\{m,2\}} & \cdots & a_{\{m,n\}}
11 \end{pmatrix}
12 \end{equation}
12 Conforme a Eq. \ref{eqn-Amn}.
```

Equações IX

Exemplos

$$f(n) = \begin{cases} n/2 & \text{if } n \text{ is even} \\ -(n+1)/2 & \text{if } n \text{ is odd} \end{cases} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} \cos 2\theta &= \cos^2 \theta - \sin^2 \theta \\ &= 2\cos^2 \theta - 1. \end{aligned}$$

```

1 \begin{equation}
2 f(n) = \left\{ \begin{array}{ll}
3 \begin{array}{l} n/2 & \text{if } n \text{ is even} \\ -(n+1)/2 & \text{if } n \text{ is odd} \end{array} \\
4 \end{array} \right. \\
5 \end{array} \right. \\
6 \end{array} \right. \\
7 \end{array} \right. \quad (12)

```

```

1 \begin{eqnarray*}
2 \cos 2\theta &= & \cos^2 \theta - \\
3 && \sin^2 \theta \\
4 &= & 2 \cos^2 \theta - 1. \\
5 \end{eqnarray*}

```

Equações X

Exemplos

$$\begin{aligned} z_0 &= d = 0 \\ z_{n+1} &= z_n^2 + c \end{aligned}$$

```
1 \begin{align*}
2   z_0 &= d = 0 \\
3   z_{\{n+1\}} &= z_n^2 + c
4 \end{align*}
```

Mais informações e exemplos

- ▶ Short Math Guide for L^AT_EX
- ▶ https://www.overleaf.com/learn/latex/Mathematical_expressions
- ▶ <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Mathematics>
- ▶ https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Advanced_Mathematics
- ▶ <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Theorems>

Dicas para iniciantes

- ▶ Detexify
- ▶ LaTeX4technics
- ▶ Editor de equações online
- ▶ Notação TeX e computação no Wolfram Alpha

Comandos I

Kunth definiu 325 primitivas para o T_EX.

O outros motores utilizam mais primitivas. Veja: T_EX primitives listed by T_EX engine.

Outros comandos são definidos como combinações de primitivas ou de outros comandos.

Comandos II

A formatação com L^AT_EX é facilitada com a utilização de comandos. Exemplos de comandos:
`\textbf{...}, \url{...}, \item, etc.`

Novos commandos podem ser definidos:

```
% comando simples (incluir \usepackage{amsfonts})
\newcommand{\R}{\$\mathbb{R}\$}

% comando com parametro
\newcommand{\bb}[1]{\$\mathbb{#1}\$}

% (incluir \usepackage{hyperref})
\newcommand{\email}[1]{\href{mailto:#1}{#1}}
```

Comandos III

Comando com parâmetro opcional:

$$(x + y)^2$$

$$(y + y)^4$$

```
1 \newcommand{\plusbinomial}[3][2]{(#2 +
    #3)^#1}
2
3 \[ \plusbinomial{x}{y} \]
4
5 \[ \plusbinomial[4]{y}{y} \]
```

Erros e Avisos



Erros e Avisos

Errar é inevitável!

- ▶ achar/reconhecer os seus erros costuma ser a tarefa mais difícil
- ▶ não entre em pânico
- ▶ muitas vezes o erro não está no local onde foi detectado

! Undefined control sequence.

! Too many }'s.

! Missing \$ inserted

Runaway argument?

Overfull \hbox

! LaTeX Error: File ‘paralisy.sty’ not found.

Erros e Avisos

Não deixe que os erros virem monstros

Dica:

- ▶ cada passo de uma vez
- ▶ mantenha um controle de versão (ou backup)

Coding is like cooking



Figura: Coding and Cooking (Bill Amend).

LaTeX online I



LaTeX online II

Overleaf editor LaTeX colaborativo (em 2017 o Overleaf adquiriu o ShareLaTeX)

Cocalc é uma plataforma de computação na nuvem com suporte a LaTeX, Markdown, HTML, R, Octave, Cython, Julia, Python, ambiente Linux, Jupyter Notebook.

LaTeX Base editor online

Papeeria editor online

outros

Controle de versão

- ▶ Git, Mercurial, Subversion, CVS, etc
- ▶ servidor remoto ou local

Markdown I

Markdown é uma linguagem simples de marcação.

Pode ser utilizada para gerar documentos HTML, RTF, TeX, etc.

É utilizada (com algumas Variações) em sites como GitHub, Reddit, Diaspora, Stack Exchange, etc.

A Wikipedia também utiliza uma linguagem simples de marcação, chamada de *wikitext* ou *marcação wiki* ou *wikicode*.

Markdown II

Cabeçalho

=====

Sub-Cabeçalho

Sintaxe alternativa:

```
# Cabeçalho de primeiro nível
#### Cabeçalho de quarto nível
```

Parágrafos são separados por uma linha em branco

Dois espaços no fim de uma linha produzem
uma quebra de linha.

Markdown III

Texto com ênfase:

Enfatizado - itálico

Fortemente enfatizado - negrito

Lista não ordenada:

- * item
- * item

Lista ordenada:

1. item
2. item

Markdown IV

Links:

```
[Texto do link](http://example.com/ "Propriedade title, opcional")
```

Imagen:

```
![Texto da propriedade alt](/pasta/da/img.jpg "Propriedade title")
```

Citações:

> Esse texto será envolto pelo elemento HTML blockquote.

Código: `codigo`

Markdown V

- ▶ pandoc - conversor de documentos
- ▶ pacote de markdown para L^AT_EX

Arquivos



Arquivos

Arquivos são recursos computacionais para armazenar informações.

Arquivos

Arquivos são recursos computacionais para armazenar informações.

O sistema de arquivos organiza e disponibiliza o acesso aos arquivos.

Arquivos

Arquivos são recursos computacionais para armazenar informações.

O sistema de arquivos organiza e disponibiliza o acesso aos arquivos

Nos sistemas modernos os arquivos são organizados em arranjos lineares de bytes.

Arquivos

Arquivos são recursos computacionais para armazenar informações.

O sistema de arquivos organiza e disponibiliza o acesso aos arquivos.

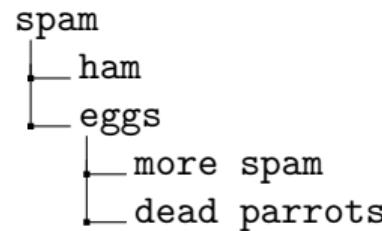
Nos sistemas modernos os arquivos são organizados em arranjos lineares de bytes.

O formato de um arquivo é definido pelo seu conteúdo. Muitos arquivos possuem um cabeçalho com metadados sobre si mesmo.

Operações sobre arquivos

- ▶ criar
- ▶ alterar permissões de acesso e atributos
- ▶ abrir
- ▶ ler
- ▶ escrever
- ▶ fechar
- ▶ apagar
- ▶ trucar
- ▶ acrescentar

Organização hierárquica



Arquivo corrompido

Dizemos que um arquivo é corrompido quando ele sofre alguma alteração de forma não possa mais ser lido (por software ou por humano).

Codificação de arquivos I

Representação binária

Arquivos são armazenados na forma binária no computador.

Como exemplo, vamos analisar o arquivo `introducao.tex`.

```
$ file introducao.tex
introducao.tex: LaTeX document, UTF-8 Unicode text, with very long lines

$ ls -l introducao.tex
-rw-r--r-- 1 leoca leoca 9292 nov  1 14:10 introducao.tex
```

Codificação de arquivos II

Representação binária

```
$ cat introducao.tex | xxd -b | head
00000000: 01011100 01100010 01100101 01100111 01101001 01101110  \begin{
00000006: 01111011 01100110 01110010 01100001 01101101 01100101  {frame
0000000c: 01111101 00001010 01011100 01100110 01110010 01100001  }. \fra
00000012: 01101101 01100101 01110100 01101001 01110100 01101100  metitl
00000018: 01100101 01111011 01001111 00100000 01110001 01110101  e{0 qu
0000001e: 01100101 00100000 11000011 10101001 00100000 01011100  e .. \
00000024: 01001100 01100001 01010100 01100101 01011000 01111011  LaTeX{
0000002a: 01111101 00111111 01111101 00001010 01011100 01100110  }?}. \f
00000030: 01110010 01100001 01101101 01100101 01110011 01110101  ramesu
00000036: 01100010 01110100 01101001 01110100 01101100 01100101  btitle
```

Codificação de arquivos III

Representação binária

```
$ echo -n "TeX" | xxd  
00000000: 5465 58
```

TeX

```
$ echo -n "TeX" | xxd -b  
00000000: 01010100 01100101 01011000
```

TeX

	T	e	X
hex	54	65	58
dec	84	101	88
oct	124	144	130

Codificação de arquivos

História

The Evolution of Character Codes, 1874-1968
by Eric Fischer

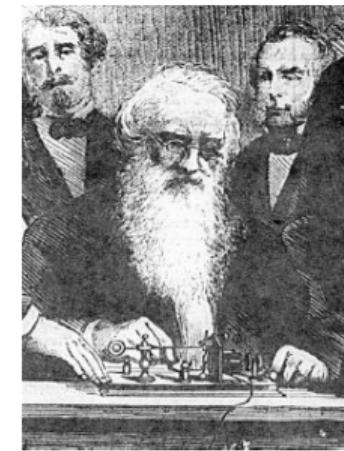
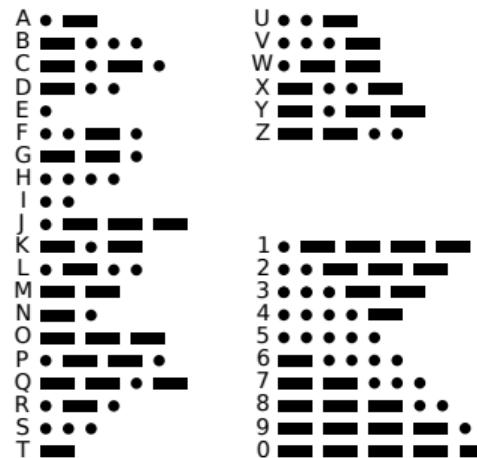
<https://github.com/ericfischer/ascii>

Codificação de arquivos

Código Morse - Samuel Morse e Alfred Vail (1837)

International Morse Code

1. The length of a dot is one unit.
2. A dash is three units.
3. The space between parts of the same letter is one unit.
4. The space between letters is three units.
5. The space between words is seven units.



Manual de estilo

└ Arquivos

└ Codificação de arquivos

Codificação de arquivos Código Morse - Samuel Morse e Alfred Vail (1837)



Samuel Morse utilizou códigos de tamanho variável quando projetava o seu conhecido código telegráfico. Samuel Morse havia sido comissionado em 1825 para pintar um retrato de Lafayette, em uma visita a Washington, DC. Enquanto pintava, ele recebeu uma mensagem avisando que sua esposa estava muito doente. Morse partiu imediatamente para sua casa em New Haven. Quando chegou sua esposa já havia sido enterrada. Ele decidiu então se dedicar a explorar formas de comunicações a longa distância que fossem mais rápidas.

A primeira versão do código, desenvolvida por Morse durante uma viagem transatlântica em 1832, era mais complexa do que a versão estabelecida em 1843. Mais tarde, Morse abandonou sua versão em favor dos conhecidos pontos e traços desenvolvidos em conjunto com Alfred Vail. Morse recebeu a patente do seu telégrafo com um único fio em 1847, sobrepujando o telégrafo de múltiplos fios proposto por Cooke e Wheatstone, que havia sido patenteado em 1837.

Codificação de arquivos

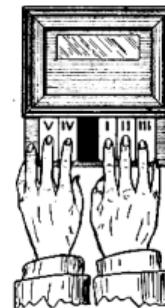
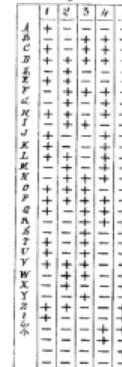
Código Baudot e Código Murray

(No Model.)

J. M. E. BAUDOT
PRINTING TELEGRAPH

No. 388,244

Patented Aug. 21, 1888
Fig. 22.



INVENTOR:

Baudot Code

Murray Code

Alphabetic Presentation

Alphabetic Presentation

Transmission Order
I II III IV

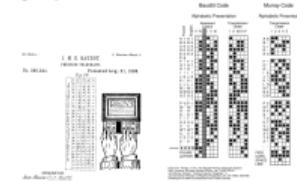
Data from Pendry, H. W. *The Baudot Printing Telegraph System*. 2ed. (London: Sir Isaac Pitman & Sons, Ltd., 1919): 43-44.
and Murray, Donald. "Setting Type by Telegraph." in
Journal of the Institution of Electrical Engineers, Vol. 34 (1905): 555-60.
Drawing 2010 www.Circumlocution.com; Public Domain

Manual de estilo

- Arquivos

- Codificação de arquivos

Codificação de arquivos
Código Baudot e Código Murray



Na França, Emile Baudout projetou seu sistema para o telégrafo em 1874. Seu código foi baseado em código anterior desenvolvidos por Carl Friedrich Gauss e Wilhelm Weber em 1834. Todos os símbolos possuem o mesmo comprimento, cinco. O projeto utilizava um conjunto de fios funcionando de forma síncrona em um sistema de multiplexação, onde o operador humano era responsável por realizar a divisão temporal e assim a sincronização. Os códigos eram gerados por um aparelho com cinco teclas (similar às teclas de um piano), sendo operado com duas mãos (dois dedos da mão esquerda e três da mão direita).

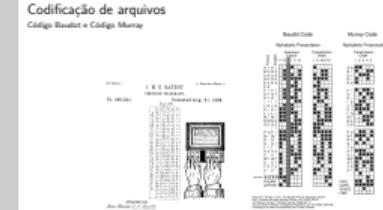
Quando ordenados em alfabeticamente, as vogais e as consoantes, formam um código de Gray.

O código Baudout foi projetado para minimizar os movimentos da mão e dedos, reduzindo assim a fadiga.

Manual de estilo

- Arquivos

- Codificação de arquivos



O código de Baudout foi modificado por Donald Murray (1901) para ser utilizado em um aparelho com teclado QWERTY. A mensagem é gravada em uma fita através de perfurações e transmitida a partir desta fita perfurada. Deixou assim de existir a conexão direta entre a mão do operador e a informação transmitida, não sendo mais necessário preocupar-se com a fadiga. O objetivo passou então a ser simplificar o equipamento e minimizar seu desgaste, para tanto as combinações com menos buracos foram utilizadas para designar caracteres mais frequentes (ordem de freq. de occ. no inglês: e,t,a,o,i,n,s,h,r,d,l,c,u,m,w,f,g,y,p,b,v,k,j,x,q,z).

O código Murray também introduziu os caracteres de controle CR (carriage return) e LF (line feed).

Codificação de arquivos

Código Murray



Codificação de arquivos

Western Union e ITA2

- ▶ O código Murray foi adotado pelo Western Union com algumas modificações, sendo utilizado até os anos 50.
- ▶ Em 1924 o CCITT⁴ criou o ITA2 (international telegraph alphabet n. 2), baseado no código da Western Union.
- ▶ ITA2, também chamado de US TTY (American Teletypewriter code) foi a base para codificação em 5 bits dos Teletipos até o surgimento do código de 7 bits, ASCII em 1963.

⁴O CCITT (International Telegraph and Telephone Consultative Committee) hoje conhecido como ITU-T (ITU Telecommunication Standardization Sector), um dos três setores do ITU (International Telecommunication Union) responsável pela definição de padrões em telecomunicações.

Codificação de arquivos

ASCII 1963 (7 bits)

USASCII code chart

b ₇ b ₆ b ₅				0 0 0	0 0 1	0 1 0	0 1 1	1 0 0	1 0 1	1 1 0	1 1 1		
b ₄ b ₃ b ₂ b ₁				Column	Row	0	1	2	3	4	5	6	7
b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁									
0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	\	p	
0	0	0	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	
0	0	1	0	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	
0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	
0	1	0	0	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	
0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	
0	1	1	0	6	ACK	SYN	8	6	F	V	f	v	
0	1	1	1	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	
1	0	0	0	8	BS	CAN	(8	H	X	h	x	
1	0	0	1	9	HT	EM)	9	I	Y	i	y	
1	0	1	0	10	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	
1	0	1	1	11	VT	ESC	+	;	K	[k	{	
1	1	0	0	12	FF	FS	,	<	L	\	l	/	
1	1	0	1	13	CR	GS	-	=	M]	m)	
1	1	1	0	14	SO	RS	.	>	N	^	n	~	
1	1	1	1	15	SI	US	/	?	O	—	o	DEL	

Codificação de arquivos

Foi desenvolvido pelo Comitê X3 da ASA (American Standards Association), da qual faziam parte IBM (embora só passou a adotar o ASCII na década de 80), AT&T e sua subsidiária Teletype Corporation.

Os caracteres estão organizados de forma que os caracteres alfabéticos, numéricos, matemáticos e de controle podem ser isolados através de uma simples máscara binária.

O caractere A fica na posição 41_{hex} para ser compatível com o padrão britânico. Os dígitos de 0 a 9 começam com 011 e a sequência binária seguinte corresponde ao valor binários de cada um deles, facilitando assim a conversão decimal-binário.

Os caracteres !"#\$%&() foram adicionados à 2 coluna de forma a melhor se adequarem à posição que ocupavam nos teclados das máquinas de escrever, de forma que a tecla *shift* corresponderia à uma simples mudança de um bit, assim facilitando a compatibilidade com as máquinas de escrever.

Foi cogitado utilizar um código com 8 bits, de forma que dois padrões de 4 bits codificariam 2 dígitos. Isto iria requerer que fosse enviado sempre 8 bits. Para minimizar custos, adotou-se 7 bits. Como as fitas perfuradas podiam armazenar 8 bits em cada posição, seria ainda possível utilizar um bit de paridade se desejado.

Codificação de arquivos

Códigos de 8 bits

- ▶ Extended ASCII
- ▶ ISO/IEC 8859
- ▶ Windows-1252 (CP-1252)

Existem mais de 220 extensões DOS/Windows e mais de 186 extensões EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code), majoritariamente usado pela IBM.

Dentre os padrões ISO o mais popular é o ISO 8859-1, também conhecido como ISO Latin 1, contendo a maioria dos caracteres utilizados pelas línguas da Europa Ocidental.

Manual de estilo

└ Arquivos

└ Codificação de arquivos

Codificação de arquivos Códigos de 8 bits

- Extended ASCII
- ISO /IEC 8859
- Windows-1252 (CP-1252)

Existem mais de 220 extensões DOS/Windows e mais de 186 extensões EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code), majoritariamente criado pela IBM.
Dentre os padrões ISO o mais popular é o ISO 8859-1, também conhecido como ISO Latin 1, contendo a maioria dos caracteres utilizados pelas línguas da Europa Ocidental.

A popularização do IBM System/360 e microprocessadores como o Intel 8008, 8080 e 8086 acarretou na padronização do byte como uma unidade de 8 bits. Endereçamento e armazenamento passaram a ser feitos em 8 bits, assim possibilitou a extensão do ASCII utilizando o bit extra.

Codificação de arquivos

Códigos Multi-Byte

- ▶ Podem representar mais do que 256 caracteres.
- ▶ Alguns são extensões do ASCII (compatibilidade). Exemplo: UTF-8.
- ▶ UTF-16 não é uma extensão do ASCII pois os caracteres ASCII são armazenados em dois bytes, um deles igual a 0x00.

Codificação de arquivos I

UFT-8

- ▶ UTF-8: Unicode (ou Universal Coded Character Set) Transformation Format - 8-bit.
- ▶ Utiliza de 1 a 4 bytes.
- ▶ Capaz de representar até 1.112.064 pontos de codificação do Unicode.
- ▶ Compatibilidade reversa com ASCII (utiliza um único octeto com mesmo valor binário que o ASCII).
- ▶ Pontos de código mais usuais utilizam menos bytes que aqueles menos comuns.
- ▶ 128 caracteres ASCII necessitam de um byte (começando com 0).
- ▶ 1920 caracteres utilizam 2 bytes para representar o restante do alfabeto latino (romano), grego, cirílico, copta, armênio, hebreu, arábico, síriaco, thaana e n'ko.
- ▶ Para as demais línguas são utilizados 3 bytes.
- ▶ 4 bytes para caracteres como símbolos matemáticos e emojis.
- ▶ O primeiro byte determina o número de bytes na sequência.

Codificação de arquivos II

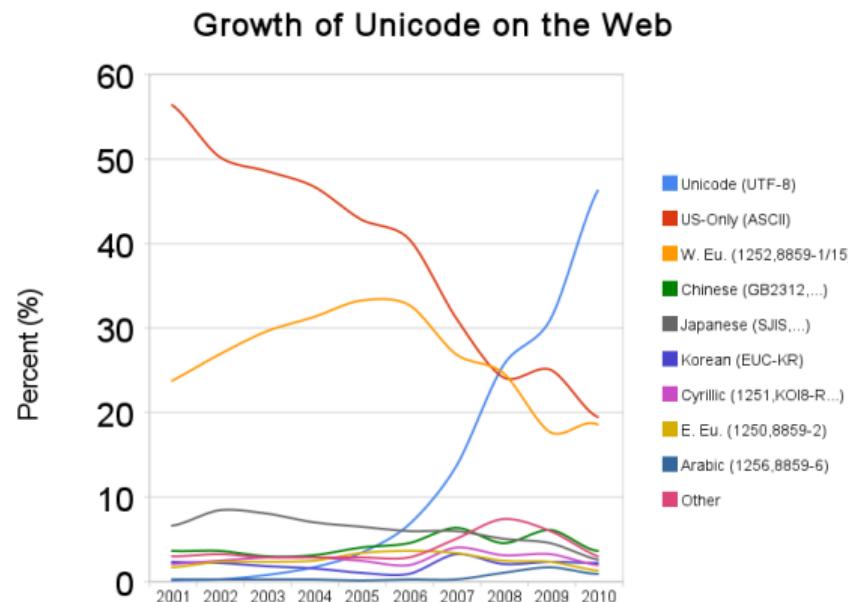
UFT-8

- ▶ UTF-8 foi apresentado em uma conferência em 1993. Em 2003 foi registrado pela RFC 3629 e em 2008 tornou-se o padrão mais utilizado na internet.
- ▶ Criado por Ken Thompson e Rob Pike.

Number of bytes	Bits for code point	First code point	Last code point	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4
1	7	U+0000	U+007F	0xxxxxx			
2	11	U+0080	U+07FF	110xxxx	10xxxxx		
3	16	U+0800	U+FFFF	1110xxx	10xxxxx	10xxxxx	
4	21	U+10000	U+10FFFF	11110xx	10xxxxx	10xxxxx	10xxxxx

Codificação de arquivos III

UFT-8

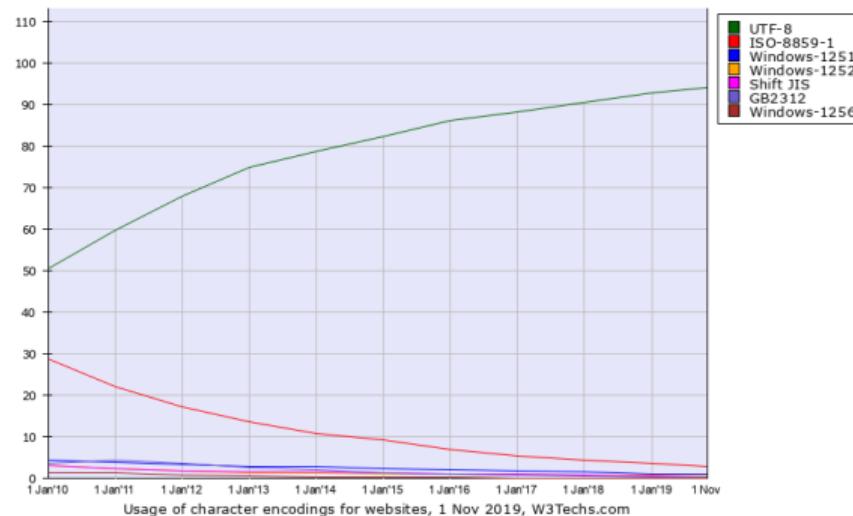


googleblog:

<https://googleblog.blogspot.com.br/2010/01/unicode-nearing-50-of-web.html>

Codificação de arquivos IV

UFT-8



W3Techs:

https://w3techs.com/technologies/history_overview/character_encoding/ms/y

Codificação de arquivos

Unicode

O Unicode é uma padrão para a indústria de computadores para estabelecer uma codificação, representação e manipulação consistente de textos utilizados por grande parte dos sistemas de escrita do mundo.

A última versão do Unicode possui 136.755 caracteres cobrindo 139 escritas modernas e antigas, e também outros conjuntos símbolos utilizados na comunicação humana (por exemplo, símbolos matemáticos e emojis).

O Unicode é mantido pelo Consórcio do Unicode, criado em 1991, cujos membros incluem Adobe, Apple, Google, Huawei, IBM, Microsoft, Oracle, Yahoo! e SAP.

Codificação de arquivos I

Extremidade (*endianness*)

O termo **extremidade** (*endianness*) refere-se a ordem utilizada para armazenar/ler os bytes ou bits de dados.

Byte

big-endian : extremidade maior primeiro - Motorola (famílias 6800 e 68000), PowerPC (Apple).

little-endian : extremidade menor primeiro - Intel (x86), AMD, Zilog (Z80), MOS Technology (6502), DEC (VAX e PDP-11).

Bit

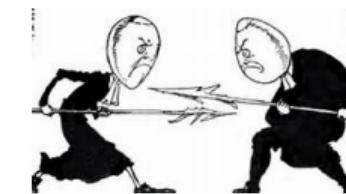
LSB 0 : a numeração dos bits inicia-se pelo menos significante - SPARC e Motorola 68000.

MSB 0 : a numeração dos bits inicia-se pelo mais significante - S/390, PowerPC e PA-RISC (recomendada pela RfC).

Codificação de arquivos II

Extremidade (*endianness*)

- ▶ Lilliput - Viagens de Gulliver (Jonathan Swift).
- ▶ Unicode - marcador BOM (Byte Order Mark) - ponto de representação U+FEFF.
- ▶ No UTF-8 o marcador BOM é representado pela sequência de 3 octetos: 0xEF,0xBB,0xBF (1110 1111 1011 1011 1011 1111).
- ▶ Extremidade (byte) é irrelevante para o padrão UTF-8 e portanto o marcador BOM é desnecessário.
- ▶ No padrão UTF-16 a sequência de bytes 0xFE,0xFF indica ordenação *big-endian* e a sequência 0xFF,0xFE indica a ordenação *little-endian*.



Manual de estilo

- Arquivos

- Codificação de arquivos

As CPUs que utilizam *little-endian* usualmente usam o 'LSB 0', enquanto as CPUs que utilizam *big-endian* utilizam ambas padronizações. O estilo recomendado pela RfC (Request for Comments) é 'MSB 0'. Algumas arquiteturas, como SPARC e Motorola 68000 utilizam 'LSB 0', enquanto S/390, PowerPC e PA-RISC utilizam 'MSB 0'.

Codificação de arquivos II

Extensão (endianess)

- Lilliput - Viagens de Gulliver (Jonathan Swift).
- Unicode - marcador BOM (Byte Order Mark) - ponto de representação U+FFFE.
- No UTF-8 o marcador BOM é representado pela sequência de 3 octetos 0xEF,0xBB,0xBF (1110 1111 1011 1011 1011 1111).
- Extensão (byte) é irrelevante para o padrão UTF-8 e portanto o marcador BOM é desnecessário.
- No padrão UTF-16 a sequência de bytes 0xFF,0xFE indica ordenação big-endian e a sequência 0xFE,0xFF indica a ordenação little-endian.



Manual de estilo

Arquivos

Codificação de arquivos

"O termo em inglês para uma forma de *endianness*, *big-endian*, é uma referência às Viagens de Gulliver: em Lilliput houve uma guerra civil, entre os que preferiam quebrar os ovos cozidos pelo lado maior (*big-endians*) contra quem preferia quebrar os ovos cozidos pelo lado menor. Este conflito, por sua vez, era uma paródia entre as diferenças entre católicos e protestantes a respeito da transubstanciação." (Wikipedia) [https://pt.wikipedia.org/wiki/Extremidade_\(ordena%C3%A7%C3%A3o\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Extremidade_(ordena%C3%A7%C3%A3o))

Codificação de arquivos II Extremidade (endianness)

- Lilliput - viagens de Gulliver (Jonathan Swift).
- Unicode - marcador BOM (Byte Order Mark) - ponto de representação U+FEFF.
- No UTF-8 o marcador BOM é representado pela sequência de 3 octetos 0xEF,0xBB,0xBF (1110 1111 1011 1011 1011 1111).
- Extremidade (byte) é irrelevante para o padrão UTF-8 e portanto o marcador BOM é desnecessário.
- No padrão UTF-16 a sequência de bytes 0xFF,0xFE indica ordenação big-endian e a sequência 0xFE,0xFF indica a ordenação little-endian.



Determinando a codificação

O comando `file` do Linux/Unix/OS X/macOS tenta ‘adivinar’ qual é a codificação do arquivo.

Lista: Determinando o tipo de codificação de um arquivo.

```
$ file -i arquivo.csv
arquivo.csv: application/csv; charset=us-ascii
$ file -i arquivo.xls
arquivo.xls: text/plain; charset=utf-16le
$ file -i imagem.png
imagem.png: image/png; charset=binary
$ file -i imagem.jpg
imagem.jpg: image/jpeg; charset=binary
```

Convertendo o tipo de codificação

O comando `iconv` converte um tipo de codificação de caracteres em outro tipo. Faz a conversão entre 1179 tipos de codificação.

Lista: Convertendo o tipo de codificação de um arquivo.

```
$ iconv -f ISO-8859-1 -t ASCII arquivo.txt > arquivo_ascii.txt
$ iconv -f ISO-8859-1 -t ASCII//TRANSLIT input.file -o out.file
$ iconv -f ISO-8859-1 -t UTF-8//IGNORE input.file -o out.file
```

Exemplo - declaração de codificação em um HTML

Lista: Documento HTML.

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
```

A traição dos nomes



Figura: *La trahison des images*, René Magritte (1929).

Figura: *La trahison des images*, René Magritte (1929).

"Este quadro, uma das obras-primas surrealistas do artista, está atualmente no Museu de Arte do Condado de Los Angeles (LACMA), Califórnia (...) Fortemente influenciado pela psicologia freudiana, o surrealismo representou uma reação contra o "racionalismo". A Traição das Imagens desafia a convenção linguística de identificar uma imagem de algo como a coisa em si. (...) René Magritte nega aquilo que estamos a ver. A uma primeira análise, o significado desta negação torna-se claro, pois aquilo que estamos a ver não é um cachimbo verdadeiro, mas sim a representação de um cachimbo. Deparamo-nos com um desafio àquilo que se convencionou chamar de "cachimbo", pois a nossa imagem de cachimbo está negada. Magritte como que esvaziou de sentido aquilo que entendemos como sendo a palavra "cachimbo". Não podemos identificar esta representação com aquilo que é o objeto, gerando-se, assim, um conflito de mensagens."(Wikipedia - A Traição das Imagens)

Formatos de arquivos I

ASCII, UTF-8 (.txt) texto puro

MS Word (.doc e .docx) formato binário e XML estruturado, respectivamente

DjVu (.djvu) formato utilizado principalmente para documentos escaneados

HTML (.html ou .htm) páginas Web (padrão ISO)

PDF (.pdf) padrão aberto⁵ para troca de documentos (ISO 32000)

PostScript (.ps) linguagem de descrição de página

SVG (.svg) gráficos vetoriais escalonáveis

TeX (.tex) arquivos texto para produção de documentos utilizando **TEX**

BMP (.bmp) imagens Bitmap do Windows

GIF (.gif) imagens rasterizadas

PNG (.png) imagens rasterizadas (formato aberto)

JPEG (.jpg ou .jpeg) formato para imagens rasterizadas (compressão com perdas)

Formatos de arquivos II

WAV (.wav) Microsoft Wave (sem compressão)

FLAC (.flac) formato de áudio com compressão sem perdas

MP3 (.mp3) formato de áudio com compressão com perdas (patenteado)

OGG (.ogg) formato aberto de áudio com compressão com perdas

⁵O padrão PDF passou a ser um padrão aberto em 1 de julho de 2008.

Exemplo .docx |

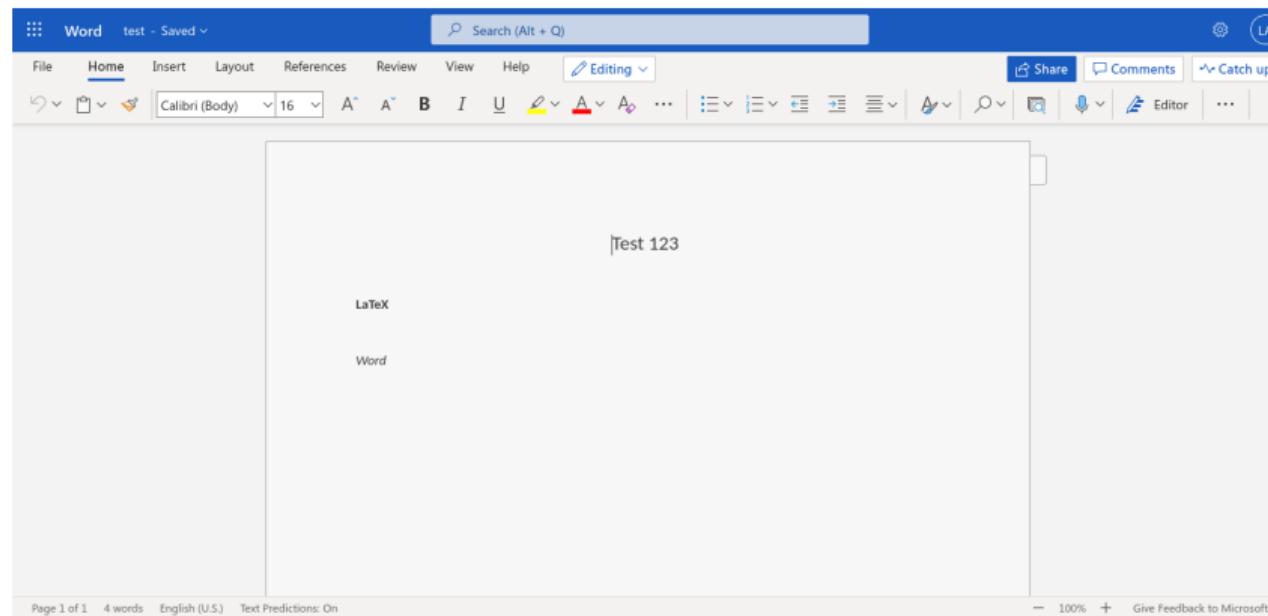


Figura: Documento exemplo criado no Office 365.

Exemplo .docx II

Lista: Conteúdo do arquivo .docx exemplo. Visualização com vim.

```
" zip.vim version v28
" Browsing zipfile /tmp/test.docx
" Select a file with cursor and press ENTER

[Content_Types].xml
_rels/.rels
word/theme/theme1.xml
word/settings.xml
word/fontTable.xml
word/webSettings.xml
docProps/app.xml
docProps/core.xml
word/styles.xml
word/document2.xml
word/_rels/document2.xml.rels
```

Exemplo .docx III

Lista: Conteúdo do arquivo word/document2.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes"?><w:document xmlns:wpc="http://schemas.  
→ microsoft.com/office/word/2010/wordprocessingCanvas" xmlns:mc="http://schemas.openxmlformats  
→ .org/markup-compatibility/2006" xmlns:o="urn:schemas-microsoft-com:office:office" xmlns:r="  
→ http://schemas.openxmlformats.org/officeDocument/2006/relationships" xmlns:m="http://schemas  
→ .openxmlformats.org/officeDocument/2006/math" xmlns:v="urn:schemas-microsoft-com:vml"  
→ xmlns:wp14="http://schemas.microsoft.com/office/word/2010/wordprocessingDrawing" xmlns:wp="  
→ http://schemas.openxmlformats.org/drawingml/2006/wordprocessingDrawing" xmlns:w10="  
→ urn:schemas-microsoft-com:office:word" xmlns:w="http://schemas.openxmlformats.org/  
→ wordprocessingml/2006/main" xmlns:w14="http://schemas.microsoft.com/office/word/2010/wordml"  
→ xmlns:w15="http://schemas.microsoft.com/office/word/2012/wordml" xmlns:wpg="http://schemas.  
→ microsoft.com/office/word/2010/wordprocessingGroup" xmlns:wp1="http://schemas.microsoft.com/  
→ office/word/2010/wordprocessingInk" xmlns:wne="http://schemas.microsoft.com/office/word  
→ /2006/wordml" xmlns:wps="http://schemas.microsoft.com/office/word/2010/wordprocessingShape"  
→ mc:Ignorable="w14 w15 wp14"><w:body><w:p w:rsidP="4FDD56AD" w14:paraId="2C078E63" xmlns:wp14  
→ ="http://schemas.microsoft.com/office/word/2010/wordml" wp14:textId="19C3A7FB"><w:pPr><w:jc  
→ w:val="center" /><w:rPr><w:b w:val="0" /><w:bCs w:val="0" /><w:sz w:val="32" /><w:szCs w:val  
→ ="32" /></w:rPr></w:pPr><w:bookmarkStart w:name="_GoBack" w:id="0" /><w:bookmarkEnd w:id="0"  
→ /><w:r w:rsidRPr="4FDD56AD" w:rsidR="79861D53"><w:rPr><w:b w:val="0" /><w:bCs w:val="0" /><  
→ w:sz w:val="32" /><w:szCs w:val="32" /></w:rPr><w:t>Test 123</w:t></w:r></w:p><w:p w:rsidR="
```

Exemplo .docx IV

```
→ 4FDD56AD" w:rsidP="4FDD56AD" w:rsidRDefault="4FDD56AD" w14:paraId="2700AB13" w14:textId="40
→ AAB38F"><w:pPr><w:pStyle w:val="Normal" /></w:pPr><w:p w:rsidR="79861D53" w:rsidP="4
→ FDD56AD" w:rsidRDefault="79861D53" w14:paraId="53B87EDE" w14:textId="05C1A8EF"><w:pPr><
→ w:pStyle w:val="Normal" /></w:pPr><w:r w:rsidRPr="4FDD56AD" w:rsidR="79861D53"><w:rPr><w:
→ w:val="1" /><w:bCs w:val="1" /></w:rPr><w:t>LaTeX</w:t></w:r></w:p><w:p w:rsidR="4FDD56AD"
→ w:rsidP="4FDD56AD" w:rsidRDefault="4FDD56AD" w14:paraId="521FC589" w14:textId="672BCEF3"><
→ w:pPr><w:pStyle w:val="Normal" /></w:pPr></w:p><w:p w:rsidR="79861D53" w:rsidP="4FDD56AD"
→ w:rsidRDefault="79861D53" w14:paraId="65FC53F7" w14:textId="703EA904"><w:pPr><w:pStyle w:val
→ ="Normal" /></w:pPr><w:r w:rsidRPr="4FDD56AD" w:rsidR="79861D53"><w:rPr><w:i w:val="1" /><
→ w:iCs w:val="1" /></w:rPr><w:t>Word</w:t></w:r></w:p><w:sectPr><w:pgSz w:w="12240" w:h="
→ 15840" w:orient="portrait" /><w:pgMar w:top="1440" w:right="1440" w:bottom="1440" w:left="
→ 1440" w:header="720" w:footer="720" w:gutter="0" /><w:cols w:space="720" /><w:docGrid
→ w:linePitch="360" /></w:sectPr></w:body></w:document>
```

Exemplo imagem PNM I



Lista: Arquivo PNM ASCII

Exemplo imagem PNM II

Lista: Arquivo PNM RAW. Visualização com hexdump.

```
$ hexdump -C ./pikachu2.pnm
00000000  50 36 0a 23 20 43 72 65  61 74 65 64 20 62 79 20  |P6.# Created by |
00000010  47 49 4d 50 20 76 65 72  73 69 6f 6e 20 32 2e 31  |GIMP version 2.1|
00000020  30 2e 31 38 20 50 4e 4d  20 70 6c 75 67 2d 69 6e  |0.18 PNM plug-in|
00000030  0a 36 34 20 36 34 0a 32  35 35 0a ff ff ff ff ff  |.64 64.255.....|
00000040  ff ff ff ff ff ff ff  ff ff ff ff ff ff ff ff ff  |.....|
*
00000280  ff fe fe fe fe fe ff  ff ff ff ff ff ff ff ff  |.....|
00000290  ff ff ff ff ff ff ff  ff ff ff ff ff ff ff ff  |.....|
*
00000330  ff ff ff ff ff ff ff  ff ff ff fc fd fd fb fb  |.....|
00000340  fb cb ca ca da d9 d8 f7  f6 f7 fe ff ff fc fc fc  |.....|
00000350  fe fe ff fd fd fa ff fe  fe ff fd ff ff fd ff ff  |.....|
00000360  fe fe fe ff fc ff ff ff  ff ff ff ff ff ff ff ff  |.....|
00000370  ff ff ff ff ff ff ff ff  ff ff ff ff ff ff ff ff  |.....|
*
000003b0  ff ff ff ff ff fd fe fe ff f4 fc fd fb fd  |.....|
000003c0  fc fe fd fe f9 fc fe fc  fd fe fc fc fe fb f3 f5  |.....|
000003d0  f3 f9 f9 f9 ff ff ff ff  ff ff ff ff ff ff ff ff  |.....|
```

Exemplo imagem PNM III

```
000003e0 ff |.....  
000003f0 ff fb fb fb df de |.....  
00000400 de 18 13 10 19 13 0e 4f 4c 4f 9b 9b 9b d6 d6 d7 |.....0L0.....  
00000410 f9 f8 fc fa fb f9 fc fe f7 fe fe f9 ff fd fc ff |.....  
00000420 fd ff fe fe fe ff |.....  
00000430 ff |.....  
...
```

Limites dos sistemas de arquivos

Tabela: Limites dos sistemas de arquivos.

Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_file_systems.

sistema de arquivo	comprimento máximo do nome	caracteres permitidos nas entradas de diretórios	comprimento máximo do caminho completo	tamanho máximo de arquivo	tamanho máximo de volume	número máximo de arquivos
FAT12 / FAT16	8.3	A-Z, 0-9, ! # \$ % & ' () - @ _ ' { } ~ 0x80-0xFF, 0x20	não definido	32 MB (4 GB)	1 MB a 32 MB	?
FAT32 / FAT32X	8.3	A-Z, 0-9, ! # \$ % & ' () - @ _ ' { } ~ 0x80-0xFF, 0x20	32.760 caracteres (máximo 255 por componente)	4 GB	512 MB a 16 TB	
NTFS	255	qualquer código UTF-16 exceto / : * "? < >	32.767 caracteres (máximo 255 por componente)	16 EB	16 EB	2^{32}
ext4	255 bytes	qualquer byte exceto NUL e /	sem limite	16 GB a 16 TB	1 EB	2^{32}

Arquivos .ps (PostScript)

O PostScript (PS) funciona como uma linguagem de programação (permite escrever programas estruturados) para descrição de páginas. Foi desenvolvido pela Adobe Systems em 1982. Seu objetivo inicial era controlar dispositivos de impressão.

O mais famoso interpretador de arquivos PS é o **GhostScript**.

Lista: Exemplo 'Hello World!'.

Listado 1

```
%!PS
/Times-Bold findfont 36 scalefont setfont
72 684 moveto (Hello World!) show
showpage
```



Arquivos .pdf (Portable Document Format) I

PDF é uma evolução do PS. Ele é um formato de apresentação de documento, ao invés de uma linguagem de programação. Não é necessário um interpretador, bastando ler a descrição do documento.

Lista: Exemplo 'Hello World!'.

```
%PDF-1.4
1 0 obj <</Type /Catalog /Pages 2 0 R>>
endobj
2 0 obj <</Type /Pages /Kids [3 0 R] /Count 1>>
endobj
3 0 obj<</Type /Page /Parent 2 0 R /Resources 4 0 R /MediaBox [0 0 500 800] /Contents
    <<6 0 R>>
endobj
4 0 obj<</Font <</F1 5 0 R>>>>
endobj
5 0 obj<</Type /Font /Subtype /Type1 /BaseFont /Times-Bold>>
endobj
6 0 obj
<</Length 44>>
```

Arquivos .pdf (Portable Document Format) II

```
stream
BT /F1 24 Tf 72 684 Td (Hello World!)Tj ET
endstream
endobj
xref
0 7
0000000000 65535 f
0000000009 00000 n
0000000056 00000 n
0000000111 00000 n
0000000212 00000 n
0000000250 00000 n
0000000317 00000 n
trailer <</Size 7/Root 1 0 R>>
startxref
406
%%EOF
```

Sugestões de leitura:

HARFORD, Tim. *Wrong tools cost lives*. [S.l.: s.n.], mai. 2021. Disponível em:
<https://timharford.com/2021/05/cautionary-tales-wrong-tools-cost-lives/>. Acesso em: 9 jun. 2021

EVOLUTION of Data Storage Timeline. [S.l.: s.n.]. Disponível em:
<https://www.frontierinternet.com/gateway/data-storage-timeline/>. Acesso em: 30 jun. 2021

Linguística

Ferramentas para trabalhos em linguística

1. caracteres IPA
 2. árvores sintáticas
 3. árvores de dependências
 4. exemplos enumerados

Linguística

escrita fonética

```
\usepackage{tipa}

\textipa{abcdefghijklmnoprstuvwxyz}
\textipa{ABCDEFGHIJKLMNPQRSTUVWXYZ}
\textipa{1234567890 @}
\textipa{:\d :\l :\n :\r :\s :\t :\z}
\textipa{!\b !\d !\g !\j !\G !\o}
```

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz αβεδεφγηιյκληဂ?ဂରଥସାଖ୍ୟଳ
ଇତ୍ୟାପାଦେହ ଏ ଡିଲିନ୍ଟିଶିଗିନ୍ଦିଫିରିଂ ଓ ଥିରିମାରିକିନ୍ଦିରି

<https://www.tug.org/TUGboat/tb17-2/tb51rei.pdf> <https://ctan.org/pkg/tipa>

Linguística

Tabela com códigos dos símbolos do IPA

IPA LATEX Codes Within \textipa{...}¹

Consonants		Bilabial	Labiodental	Dental	Alveolar	Postalveolar	Retroflex	Palatal	Velar	Uvular	Pharyngeal	Glossal
Plosive		b p		t d	k tʃ	t d	k \tʃhard\tʃless	c ʃ	g χ	k χ\g	q χχ	p χχχ
Nasal		m n		n ñ	\n: m n	\n: n ñ	\n: \n: n \texthittails	p f	\n: n ñ	\n: n ñ	\n: n ñ	\n: n ñ
Trill		\rB R		r ɹ					\rR R	\rR R	\rR R	\rR R
Tap or Flap					r ɾ	x χ	\r:x χχ	\r: χ				
Fricative		f h	v h	t θ	s ð	\zeta z	\zeta z	\c(c) ʃ	\c χ	x χ	\textrch χχ	h χχχ
Lateral Fricative						\textheltl t̪			\textheltl χχχχ			

Tones and Word Accents			
$\text{W}(\text{v})$	$\text{\textcircled{v}}\text{tones}(5\text{v})$	$\text{v}, \text{v'}$	Extra high
$\text{W}'(\text{v})$	$\text{\textcircled{v}}\text{tones}(4\text{v})$	$\text{v}, \text{v'}$	High
$\text{W}''(\text{v})$	$\text{\textcircled{v}}\text{tones}(3\text{v})$	$\text{v}, \text{v'}$	Mid
$\text{W}'''(\text{v})$	$\text{\textcircled{v}}\text{tones}(2\text{v})$	$\text{v}, \text{v'}$	Low
$\text{W}^{\text{L}}(\text{v})$	$\text{\textcircled{v}}\text{tones}(1\text{v})$	$\text{v}, \text{v'}$	Extrem low
$\text{W}^{\text{H}}(\text{v})$	$\text{\textcircled{v}}\text{tones}(15\text{v})$	$\text{v}, \text{v'}$	Rising
$\text{W}^{\text{F}}(\text{v})$	$\text{\textcircled{v}}\text{tones}(61\text{v})$	$\text{v}, \text{v'}$	Falling
$\text{W}^{\text{R}}(\text{v})$	$\text{\textcircled{v}}\text{tones}(12\text{v})$	$\text{v}, \text{v'}$	High rising
$\text{W}^{\text{F}}(\text{v})$	$\text{\textcircled{v}}\text{tones}(45\text{v})$	$\text{v}, \text{v'}$	(High) falling fallin
$\text{W}^{\text{G}}(\text{v})$	$\text{\textcircled{v}}\text{tones}(1\text{v})$	$\text{v}, \text{v'}$	Global rise
$\text{W}^{\text{D}}(\text{v})$	$\text{\textcircled{v}}\text{tones}(1\text{v})$	$\text{v}, \text{v'}$	Global fall
$\text{W}^{\text{G}}(\text{v})$	$\text{\textcircled{v}}\text{tones}(1\text{v})$	$\text{v}, \text{v'}$	Global fall
$\text{W}^{\text{D}}(\text{v})$	$\text{\textcircled{v}}\text{tones}(1\text{v})$	$\text{v}, \text{v'}$	Global rise

Suprasegmentals	<i>*CVCV</i>	<i>CVCV</i>	Primary stress
	<i>**CVCV</i>	<i>CVCV CVCV</i>	Secondary stress
	<i>V:</i>	<i>V:</i>	Long
	<i>V;</i>	<i>V"</i>	Half-long
	<i>[u(v)]</i>	<i>%</i>	Extra short
		<i>CV-CV</i>	Syllable break
		<i>-</i>	Meterical accent

Diacritics					
\textit{ <i>x</i> c}	c	Voiceless	\textit{^*c}	c	Breathy-voiced
\textit{voc}	c	Voiced	\textit{~*c}	c	Creaky-voiced
\textit{cʰamp}	h	Aspirated	\textit{(m)c}	c	Lingualized
\textit{v)	v	More rounded	\textit{asuper v}	c	Labialized
\textit{v)	v	Less rounded	\textit{asuper j}	c	Palatalized
\textit{v*)}	y	Advanced	\textit{asuper g}	c	Velarized
\textit{w*)}	y	Retracted	\textit{asuper q}	c	Pharyngealized
\textit{v*)}	v	Centralized	\textit{^*superimposed(c)}		
\textit{(x v)}	v	Mid-centralized	\textit{^*superimposed(v)}		
\textit{(a c)}	c	Syllabic	\textit{^*superimposed(a)}		
\textit{textsubarch}	y	No-syllabic	\textit{^*superimposed(y)}		
\textit{textshorthoticity}	y	Rhoticity	\textit{^*superimposed(r)}		
			\textit{^*c}	c	Dental
			\textit{^*l}	c	Apical
			\textit{^*r}	r	Nasalized
			\textit{n}	n	Nasal release
			\textit{l}	l	Lateral release
			\textit{c}	c	No audible release

¹And with `\usepackage{tipa}` in the preamble. For tone letters, use `\usepackage[tone]{tipa}`

Linguística

Regras fonológicas

```
\usepackage{phonrule}

\phonb{\phonfeat{+stop \\ +consonant \\ +alveolar} }{[\textipa{R}]}

{\phonfeat{+vowel \\ +stressed} }{\phonfeat{+vowel \\ +stressed} }
```

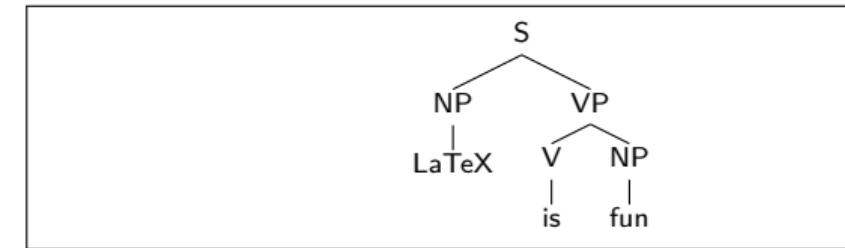
[+stop +consonant +alveolar] → [r] / [+vowel +stressed] - [+vowel +stressed]
--

Linguística

Árvores sintáticas

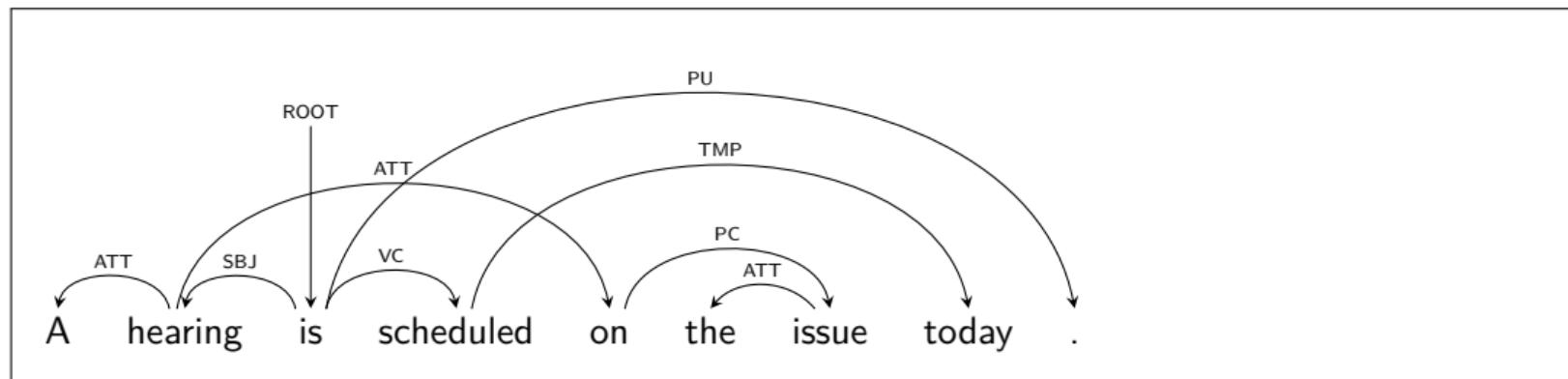
```
\usepackage{qtree}

\begin{center}
\Tree [.S [.NP LaTeX ] [.VP [.V is ]
[.NP fun ] ] ]
\end{center}
```



Linguística

Árvore de dependência



siunitx |

O pacote `siunitx` é utilizado para formatação de texto com quantidades físicas de maneira consistente no texto.

```
12 345.678 90
0.3 × 1045
0.123
0.1234
3.45 × 10-4
3.4567 × 10-6
```

```
1 \num{12345,67890} \\
2 \num{.3e45} \\
3 \num{0.123} \\
4 \num{0,1234} \\
5 \num{3.45d-4} \\
6 \num{3.4567e-6}
```

siunitx II

```
1.234 56
14.23
1.235
14.230
```

```
1 \num{1.23456}      \\
2 \num{14.23}        \\
3 \sisetup{round-mode = places, round-
           precision = 3}%
4 \num{1.23456}      \\
5 \num{14.23}        \\
```

siunitx III

Tabela: Uso tabela sem o pacote siunitx.

Some Values
2.3456
34.2345
-6.7835
90.473
5642.5
1.2e3
e4

```
1 \begin{table}\caption{Uso tabela sem o
                  pacote \texttt{siunitx}.}
2 \begin{tabular}{l}
3 \toprule{Some Values} \\
4 \midrule
5 2.3456 \\ 34.2345 \\ -6.7835 \\ 90.473
       \\ 5642.5 \\ 1.2e3 \\ e4 \\
6 \bottomrule
7 \end{tabular}
8 \end{table}
```

siunitx IV

Tabela: Standard behaviour of the S column type.

Some Values
2.3456
34.2345
-6.7835
90.473
5642.5
1.2×10^3
10^4

```
1 \begin{table}\caption{Standard
    behaviour of the \texttt{S}
    column type.%}
2 \label{tab-S-standard}}
3 \begin{tabular}{@{}S@{}}
4 \toprule{Some Values} \\
5 \midrule
6 2.3456 \\ 34.2345 \\ -6.7835 \\ 90.473
    \\ 5642.5 \\ 1.2e3 \\ e4 \\
7 \bottomrule
8 \end{tabular}
9 \end{table}
```

Dataset

Conjunto de dados (*dataset*) é uma coleção de dados tabulados.

Os *dataset* podem estar armazenados digitalmente em diferentes formatos.

- ▶ banco de dados (conjunto de dados relacionados);
- ▶ arquivo texto (estruturados ou não);
- ▶ XML;
- ▶ CSV;
- ▶ JSON;
- ▶ XLS, XLSX, ODS;
- ▶ etc

Dados públicos I

Brasileiros:

- ▶ IPEA DATA: <http://www.ipeadata.gov.br/>
- ▶ IBGE: <https://www.ibge.gov.br/>
- ▶ Banco de Informações Econômicas e Financeiras do Banco Central:
[https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?
method=prepararTelaLocalizarSeries](https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries)
- ▶ Datasus: <http://datasus.saude.gov.br/>
- ▶ Portal da transparência: <http://transparencia.gov.br/>
- ▶ Polícia federal - Ministério da justiça e segurança pública: <http://www.pf.gov.br/institucional/acessoainformacao/acesso-a-informacao>
- ▶ Ministério da Cultura:
<http://sistemas.cultura.gov.br/comparar/salicnet/salicnet.php>
- ▶ Portal brasileiro de dados abertos: <http://dados.gov.br/dataset>

Dados públicos II

Estrangeiros:

- ▶ UCI Machine Learning Repository Center para Machine Learning e Sistemas inteligentes:
<https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets.php>
- ▶ Kaggle: <https://www.kaggle.com/datasets>
- ▶ Quandl: Financial, Economic and Alternative Data: <https://www.quandl.com/>
- ▶ Copa KDD - Arquivos da competição Data Mining e Knowledge Discovery:
<https://www.kdd.org/kdd-cup>
- ▶ Data Driven Datasets onde a ciência de dados pode ser usada para criar um impacto social: <https://www.drivendata.org/>
- ▶ Dados sobre as cidades americanas: <http://datasf.org>
- ▶ Governo dos EUA: <https://www.data.gov/>
- ▶ Dados do Governo do Canadá: <http://open.canada.ca>
- ▶ Dados do Governo do Reino Unido: <https://data.gov.uk>

Dados públicos III

- ▶ Dados da União Europeia: <http://open-data.europa.eu/en/data>
- ▶ Censo dos EUA: <http://www.census.gov>
- ▶ Google AI: <https://ai.google/tools/datasets/>
- ▶ OCDE: <http://stats.oecd.org/Index.aspx>
- ▶ Time Series Data Library: <https://robjhyndman.com/TSDL/>
- ▶ Macroeconomic Time Series:
<https://fgn.unisg.ch/eumacro/macrodata/macroeconomic-time-series.html>
- ▶ NOAA - National Environmental Satellite.
DataandInformationCenter:<https://www.ngdc.noaa.gov/stp/stp.html>
- ▶ Financial Data Finder: <https://fisher.osu.edu/academic-departments/department-financeTheOhioStateUniversity>
- ▶ Repository of time series data:
<http://www.stats.uwo.ca/faculty/aim/epubs/mhsets/>

Dados públicos IV

- ▶ NASA: <https://data.giss.nasa.gov/>
- ▶ U.S. Department of Labor (Bureau of Labor Statistics): <https://www.bls.gov/data/>
- ▶ ECONSTATS - Global Economic Data: <http://www.econstats.com/>
- ▶ The National Bureau of Economic Research: <http://www.nber.org/data/>
- ▶ Economagic.com: Economic Time Series Page: <http://www.economagic.com/>
- ▶ Time Series Modelling of Water Resources and Environmental Systems:
<http://www.stats.uwo.ca/faculty/aim/1994Book/default.htm>
- ▶ Dados do Banco Mundial: <http://data.worldbank.org>
- ▶ Dados sobre a saúde: <http://www.healthdata.gov>
- ▶ Dados públicos da Amazon: <http://aws.amazon.com/datasets>
- ▶ Dados sobre diversos países (incluindo o Brasil): <http://knoema.com>
- ▶ Dados sobre diversas áreas de negócio e finanças: <https://www.quandl.com>
- ▶ Google Trends: <https://www.google.com/trends>

Dados públicos V

- ▶ Google Finance: <https://www.google.com/finance>
- ▶ Gapminder: <http://www.gapminder.org/data>
- ▶ Dados sobre milhões de músicas:
<https://aws.amazon.com/datasets/million-song-dataset>
- ▶ Dados sobre os mais diversos assuntos: <http://www.firebaseio.com>
- ▶ DBpedia: <http://wiki.dbpedia.org/>
- ▶ Open Data Monitor: <http://opendatamonitor.eu>
- ▶ Open Data Network: <http://www.opendatanetwork.com>
- ▶ R Datasets: <http://www.stats4stem.org/data-sets.html>
- ▶ R Dataset packages Datasets: <http://www.statSci.org/datasets.html>
- ▶ Portal de Estatística: <http://www.sttista.com>
- ▶ Data 360: <http://www.data360.org>
- ▶ Reconhecimento de Faces: <http://www.face-rec.org/databases>

Dados públicos VI

- ▶ Stanford Large Network Dataset Collection: <http://snap.stanford.edu/data>
- ▶ Datahub: <http://datahub.io/dataset>
- ▶ nlp-datasets: <https://github.com/niderhoff/nlp-datasets>
- ▶ paperswithcode: <https://www.paperswithcode.com/datasets>

Lista criada por Fellipe Gomes (<https://gomesfellipe.github.io/itemized/item2/>).

Elementos flutuantes

- ▶ figuras
- ▶ tabelas
- ▶ listagens e códigos

Não utilize referências como: 'veja a figura abaixo'.

Tabelas

Tabelas convêm informação em forma visual.

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Utilize tabelas apenas quando necessário

Tabela: Receita Coffee Porter (OG: 1,055, FG: 1,012, ABV: 5,6%, COR: 40, IBU: 27).

	quantidade	ingrediente
brassagem	3,0 kg	Dry Brew Extrato de Malte
	0,5 kg	Malte Cara Gold
	0,4 kg	Malte Chocolate
	0,3kg	Cevada Torrada
Fervura	25g	Target @30min
	20g	Fuggles @15min
Fermentação	1	Levedura Levteck American Ale 10 dias @ 18C, 7 dias @ 5C
envase	300ml	Café
	5g/L	primming

Utilize tabelas apenas quando necessário

Receita Coffee Porter

características:

OG: 1,055, FG: 1,012, ABV: 5,6%, COR: 40, IBU: 27

- brassagem
- 3,0 kg Dry Brew Extrato de Malte
 - 0,5 kg Malte Cara Gold
 - 0,4 kg Malte Chocolate
 - 0,3kg Cevada Torrada

- fervura
- 25g Target @30min
 - 20g Fuggles @15min

- fermentação
- Levedura Levteck American Ale - 10 dias @ 18C, 7 dias @ 5C

- envase
- 300ml de Café
 - primming: 5g/L

Tabelas em L^AT_EX I

Lista: Exemplo de documento em L^AT_EX

```
\begin{tabular}{ l c r }
 1 & 2 & 3 \\
 4 & 5 & 6 \\
 7 & 8 & 9 \\
\end{tabular}
```

Definição: \begin{tabular}[pos]{table spec}

Onde table spec especifica o alinhamento de cada coluna.

| esquerda (*left*)

c centralizado (*centered*)

r direita (*right*)

p parágrafo, deve-se utilizar a sintaxe p{'width'} (*paragraph*)

| linha vertical

Tabelas em L^AT_EX II

Definição de múltiplas colunas: *{num}{str}

Exemplo: \begin{tabular}{l*{6}{c}r}

Tabelas em L^AT_EX III

Células podem ser mescladas: `\multirow` ou `\multicolumn`.

Sintaxe do comando `\multicolumn`:

`\multicolumn{num_cols}{alignment}{contents}`

`num_cols` número de colunas subsequentes que serão mescladas

`alignment` opções de alinhamento `l`, `c`, `r`, `p`

`contents` conteúdo da célula

Tabelas em L^AT_EX IV

Sintaxe do comando `\multirow`:

`\multirow{num_rows}{width}{contents}`

`num_rows` número de linhas que serão mescladas

`width` largura do texto. O valor * indica a largura natural e = indica a largura da coluna

Células de múltiplas colunas I

```
\begin{table}[ht]
\caption{Multi-column table}
\begin{center}
\begin{tabular}{cc}
\hline
\multicolumn{2}{c}{Multi-column} \\
X&X\\
\hline
\end{tabular}
\end{center}
\label{tab:multicol}
\end{table}
```

Células de múltiplas colunas II

Tabela: Multi-column table

Multi-column	
X	X

Células de múltiplas linhas I

```
%\usepackage{multirow} % include in document preamble
\begin{table}[ht]
\caption{Multi-row table}
\begin{center}
\begin{tabular}{cc}
\hline
\multicolumn{2}{*}{\text{Multirow}} & X \\
& X \\
\hline
\end{tabular}
\end{center}
\label{tab:multicol}
\end{table}
```

Células de múltiplas linhas II

Tabela: Multi-row table

Multirow	X
	X

Tabelas

mês	gás (R\$)
2018/09	12440.37
2018/10	6594.78
2018/11	
2018/12	
2019/01	6954.58
2019/02	3367.61
2019/03	
2019/04	
2019/05	
2019/06	9646.25
2019/07	
2019/08	8210.11
2019/09	16137.87
2019/10	10125.15
2019/11	6754.40
2019/12	8166.25
2020/01	4509.70
2020/02	8667.15

Tabela: Valor gasto mensalmente com gás.

Tabelas

mês	gás (R\$)
2018/09	12440.37
2018/10	6594.78
2018/11	
2018/12	
2019/01	6954.58
2019/02	3367.61
2019/03	
2019/04	
2019/05	
2019/06	9646.25
2019/07	
2019/08	8210.11
2019/09	16137.87
2019/10	10125.15
2019/11	6754.40
2019/12	8166.25
2020/01	4509.70
2020/02	8667.15

Tabela: Valor gasto mensalmente com gás.

Tabelas

mês	gás (R\$)
2018/09	12 440.37
2018/10	6594.78
2018/11	
2018/12	
2019/01	6954.58
2019/02	3367.61
2019/03	
2019/04	
2019/05	
2019/06	9646.25
2019/07	
2019/08	8210.11
2019/09	16 137.87
2019/10	10 125.15
2019/11	6754.40
2019/12	8166.25
2020/01	4509.70
2020/02	8667.15

Tabela: Valor gasto mensalmente com gás.

Código utilizado na tabela anterior

Lista: Tabela gerada a partir de um arquivo CSV. Pacotes utilizados: `csvsimple` e `booktabs`.

```
\csvstyle{mystyle}{  
    tabular=lH,  
    head to column names,  
    table head=\toprule {mês} & {gás (R\$)} \\ \midrule,  
    table foot=\bottomrule,  
    filter={\value{csvrow}<18}  
}  
\csvreader[mystyle]{consumo.csv}{}{\mes & \gas}
```

Tabelas

mês	gás (R\$)
2018/09	12 440.37
2018/10	6594.78
2018/11	
2018/12	
2019/01	6954.58
2019/02	3367.61
2019/03	
2019/04	
2019/05	
2019/06	9646.25
2019/07	
2019/08	8210.11
2019/09	16 137.87
2019/10	10 125.15
2019/11	6754.40
2019/12	8166.25
2020/01	4509.70
2020/02	8667.15

Tabela: Valor gasto mensalmente com gás.

Comparação entre duas tabelas

NEW YORK TO NEW HAVEN					
MONDAY TO FRIDAY, EXCEPT HOLIDAYS					
Leave	Arrive	Leave	Arrive	Leave	Arrive
New York	New Haven	New York	New Haven	New York	New Haven
AM	AM	PM	PM	PM	PM
12:35	2:18	2:05	3:45	7:25	8:19
1:43	3:34	3:45	5:25	8:35	9:29
7:05	8:45	7:45	9:45	7:05	9:45
8:05	9:45	4:45	6:25	7:05	10:50
9:05	10:45	8:45	10:35	10:05	11:45
10:05	11:45	X ^T 11:05E	12:55	10:35	12:55
11:05	12:45	X ^T 12:20	7:05	12:35	2:18
12:05	1:45	X ^T 1:45	7:25	—	—
1:05	2:45	X ^T 2:45E	7:45	—	—
PM	PM	PM	PM	PM	PM
SATURDAY, SUNDAY & HOLIDAYS					
AM	AM	PM	PM	PM	PM
12:35	2:18	2:05	3:45	7:05	8:45
5:40	7:37	8:35	8:45	H 8:05	H 9:45
8:05	9:45	5:05	8:45	8:05	10:50
10:05	11:47	5:05	8:45	1:20	1:00
12:05	1:45	6:05	7:45	12:35	2:18
PM	PM	PM	PM	AM	AM

The service shown herein is operated by Metro-North Commuter R.R.

REFERENCE NOTES
 Economy off-peak tickets are not valid on trains in shaded areas.
 Check displays in G.C.T. for departure tracks.
 E=Express
 X=Does not stop at 125th Street.
 S=Saturdays and Washington's Birthday only.
 H=Sundays and Holidays only.
 T=Snack and Beverage Service.
HOLIDAYS=New Year's Day, Washington's Birthday, Memorial Day, Independence Day, Labor Day, Thanksgiving and Christmas.

(a) Design ruim.

NEW YORK → NEW HAVEN		Monday to Friday, except holidays		Saturday, Sunday, and holidays	
Leaves New York	Arrives New Haven	Leaves New York	Arrives New Haven	Leaves New York	Arrives New Haven
12:35 am	2:18	12:35 am	2:18	12:35 am	2:18
5:40 am	7:44 am	5:40 am	7:44 am	5:40 am	7:37 am
7:05	8:45	7:05	8:45	7:05	8:45
8:05	9:45	8:05	9:45	8:05	9:45
9:05	10:45	9:05	10:45	9:05	10:45
10:05	11:45	10:05	11:45	10:05	11:45
11:05	12:45	11:05	12:45	11:05	12:45
12:05	1:45	12:05	1:45	12:05	1:45
1:05	2:45	1:05	2:45	1:05	2:45
2:05	3:45	2:05	3:45	2:05	3:45
3:05	4:45	3:05	4:45	3:05	4:45
4:05	5:45	4:05	5:45	4:05	5:45
4:41	6:25	4:41	6:25	4:41	6:25
4:59	6:53	4:59	6:53	4:59	6:53
x 5:02	• 6:33	x 5:02	• 6:33	5:05	6:48
5:20	7:05	5:20	7:05	5:20	7:05
5:42	7:26	5:42	7:26	5:42	7:26
x 6:07	• 7:46	x 6:07	• 7:46	6:05	7:42
6:25	8:19	6:25	8:19	6:25	8:19
7:05	8:56	7:05	8:45	7:05	8:45
8:05	9:45	8:05	9:45	8:05	9:45
9:05	10:50	9:05	10:50	9:05	10:50
10:05	11:45	10:05	11:45	10:05	11:45
11:20	1:05 pm	11:20	1:00 pm	11:20	1:00 pm
12:35 am	2:18	12:35 am	2:18	12:35 am	2:18

Economy off-peak tickets are not valid on trains in shaded areas.
 Not valid on trains in board areas.

X Express
 • Does not stop at 125th Street
 Holidays: New Year's Day, Washington's Birthday, Memorial Day, Independence Day, Labor Day, Thanksgiving and Christmas.

(b) Bom design.

Figura: Tabelas com horários do trem (TUFTE, 1990).

stargazer (R) |

Well-Formatted Regression and Summary Statistics Tables

stargazer é um pacote em R para produzir tabelas bem formatadas em L^AT_EX, HTML/CSS e ASCII.

<https://cran.r-project.org/web/packages/stargazer/>

Lista: Exemplos de utilização do stargazer

```
library(stargazer)
stargazer(attitude)
```

O resultado é exibido na listagem 215 e na tabela 11.

stargazer (R) II

Well-Formatted Regression and Summary Statistics Tables

```
\begin{table}[!htbp] \centering
  \caption{Exemplo gerado pelo \texttt{stargazer} usando o dataframe \
    \texttt{\rightarrow attitude}.}
  \label{tab-ex-stargazer}
\begin{tabular}{@{\extracolsep{5pt}}lcccccc}
\\[-1.8ex]\hline
\hline \\[-1.8ex]
Statistic & \multicolumn{1}{c}{N} & \multicolumn{1}{c}{Mean} & \multicolumn{1}{c}{St. Dev.} & \multicolumn{1}{c}{Min} & \multicolumn{1}{c}{Pctl} \\
& \multicolumn{1}{c}{(25)} & \multicolumn{1}{c}{Pctl(75)} & \multicolumn{1}{c}{Max} \\
\hline \\[-1.8ex]
rating & 30 & 64.633 & 12.173 & 40 & 58.8 & 71.8 & 85 \\
complaints & 30 & 66.600 & 13.315 & 37 & 58.5 & 77 & 90 \\
privileges & 30 & 53.133 & 12.235 & 30 & 45 & 62.5 & 83 \\
learning & 30 & 56.367 & 11.737 & 34 & 47 & 66.8 & 75 \\
raises & 30 & 64.633 & 10.397 & 43 & 58.2 & 71 & 88 \\

```

stargazer (R) III

Well-Formatted Regression and Summary Statistics Tables

```
critical & 30 & 74.767 & 9.895 & 49 & 69.2 & 80 & 92 \\
advance & 30 & 42.933 & 10.289 & 25 & 35 & 47.8 & 72 \\
\hline \\[-1.8ex]
\end{tabular}
\end{table}
```

stargazer (R) IV

Well-Formatted Regression and Summary Statistics Tables

Tabela: Exemplo gerado pelo stargazer usando o dataframe attitude.

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Pctl(25)	Pctl(75)	Max
rating	30	64.633	12.173	40	58.8	71.8	85
complaints	30	66.600	13.315	37	58.5	77	90
privileges	30	53.133	12.235	30	45	62.5	83
learning	30	56.367	11.737	34	47	66.8	75
raises	30	64.633	10.397	43	58.2	71	88
critical	30	74.767	9.895	49	69.2	80	92
advance	30	42.933	10.289	25	35	47.8	72

Octave to L^AT_EX I

Lista: Gerando a matriz em L^AT_EX a partir do GNU Octave

```
A = magic(8);  
strcat("\\"begin{bmatrix}\n",strrep(strrep(mat2str(A)," "," & ")," ";" ,"\\"\\n  
↪ "))(2:end-1),"\n\\"end{bmatrix}\n")
```

64	2	3	61	60	6	7	57
9	55	54	12	13	51	50	16
17	47	46	20	21	43	42	24
40	26	27	37	36	30	31	33
32	34	35	29	28	38	39	25
41	23	22	44	45	19	18	48
49	15	14	52	53	11	10	56
8	58	59	5	4	62	63	1

Octave to L^AT_EX II

Lista: Gerando uma tabela em L^AT_EX a partir do GNU Octave

```
A = magic(8);
strcat("\begin{table}![htbp]\centering\n\caption{}\n\label{}\n\begin{",
       ↪ tabular}{", repmat('l',1,size(A,2)), "}\n\hline\n", strrep(strrep(
       ↪ mat2str(A), " ", " & "), ";" , "\\\\"\\n")(2:end-1), "\\\\n\hline\n\end{
       ↪ tabular}\n\end{table}")
```

Octave to L^AT_EX III

Tabela: Tabela gerada através do GNU Octave.

64	2	3	61	60	6	7	57
9	55	54	12	13	51	50	16
17	47	46	20	21	43	42	24
40	26	27	37	36	30	31	33
32	34	35	29	28	38	39	25
41	23	22	44	45	19	18	48
49	15	14	52	53	11	10	56
8	58	59	5	4	62	63	1

Octave to L^AT_EX IV

```
\begin{table} [!htbp]\centering
\caption{Tabela gerada através do GNU Octave.}
\label{tbl-ex-octave}
\begin{tabular}{lllllllll}
\hline
64 & 2 & 3 & 61 & 60 & 6 & 7 & 57 \\
9 & 55 & 54 & 12 & 13 & 51 & 50 & 16 \\
17 & 47 & 46 & 20 & 21 & 43 & 42 & 24 \\
40 & 26 & 27 & 37 & 36 & 30 & 31 & 33 \\
32 & 34 & 35 & 29 & 28 & 38 & 39 & 25 \\
41 & 23 & 22 & 44 & 45 & 19 & 18 & 48 \\
49 & 15 & 14 & 52 & 53 & 11 & 10 & 56 \\
8 & 58 & 59 & 5 & 4 & 62 & 63 & 1 \\
\hline
\end{tabular}
\end{table}
```

Dicas

- ▶ tables generator
 - ▶ latex tables

Sugestões de leitura:

Wikibooks - L^AT_EX / Tables

THE Chicago manual of style. Seventeenth edition. Chicago: The University of Chicago Press, 2017. ISBN 9780226287058

I call our world Flatland, not because we call it so, but to make its nature clearer to you, my happy readers, who are privileged to live in space.

Edwin A. Abbott, *Flatland: A Romance of Many Dimensions*

Figuras

Figuras possuem uma grande potencial para levar informação de forma simples ao leitor. Podem evidenciar padrões, tendências e anomalias, constâncias ou variações. Devem ser utilizadas com parcimônia e muito bem elaboradas.

Figuras são elementos flutuantes e que devem ser capazes de passar uma mensagem sozinhas.

xkcd

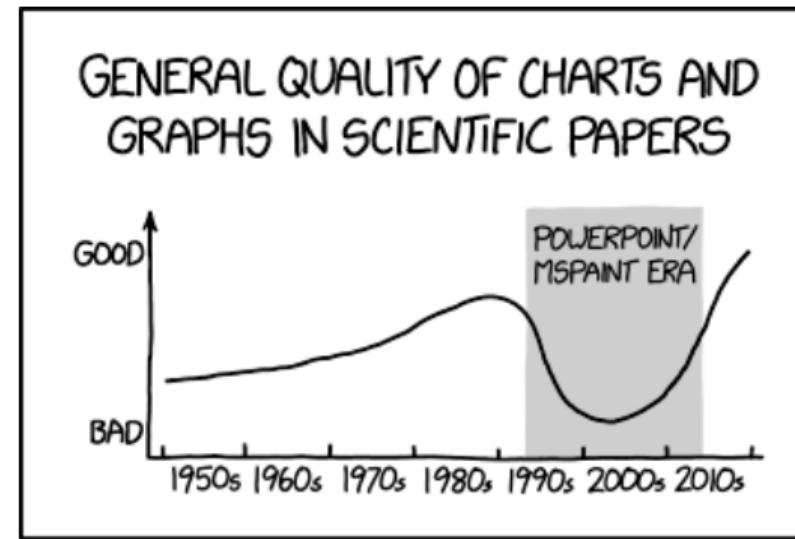


Figura: Scientific Paper Graph Quality (<https://xkcd.com/1945/>).

Eventos na história da visualização de dados

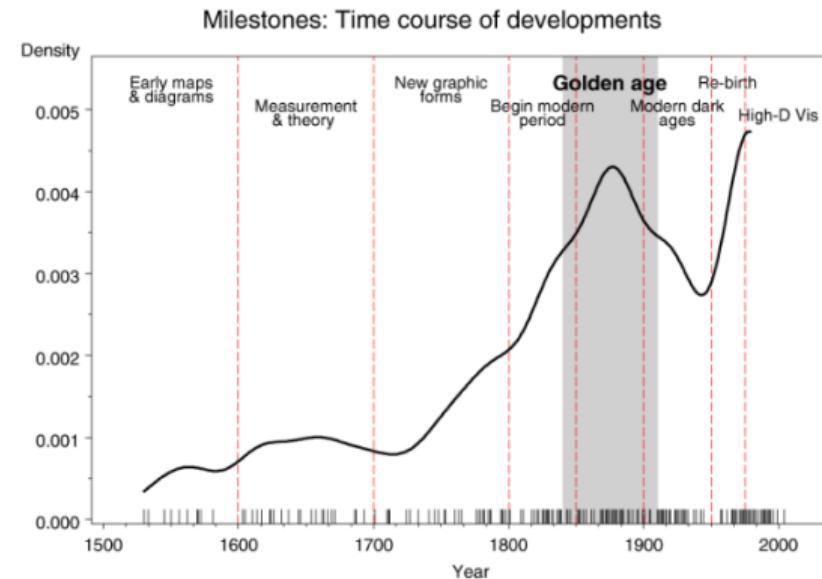


FIG. 1. The time distribution of events considered milestones in the history of data visualization, shown by a rug plot and density estimate. The density estimate is based on $n = 260$ significant events in the history of data visualization from 1500–present, and uses the Sheather-Jones (1991) plug-in estimator for bandwidth selection. In the plot, the density curve is truncated at 1985 to avoid end effects. The developments in the highlighted period, from roughly 1840–1910, comprise the subject this paper seeks to explain.

Figura: Retirada de Friendly (2008).

Figuras

Florence Nightingale liderou uma pequena equipe de enfermeiras a Istambul em 1854 para ajudar no cuidado dos soldados britânicos que lutaram na guerra da Crimeia. Seus gráficos convenceram os grandes e os bons de que as mortes devido à sujeira e ao saneamento deficiente poderiam ser evitadas - salvando inúmeras vidas.

HARFORD, Tim. *Florence Nightingale: Data Viz Pioneer*. en-US. [s.l.: s.n.], 2021. Disponível em: <https://99percentinvisible.org/episode/florence-nightingale-data-viz-pioneer/>. Acesso em: 17 mai. 2021

Florence Nightingale: Data Viz Pioneer, 99percentinvisible.org

Florence Nightingale, Wikipedia

Nightingale Diagrams, Numberphile

What would Florence Nightingale make of big data?, BBC Ideas

Florence Nightingale

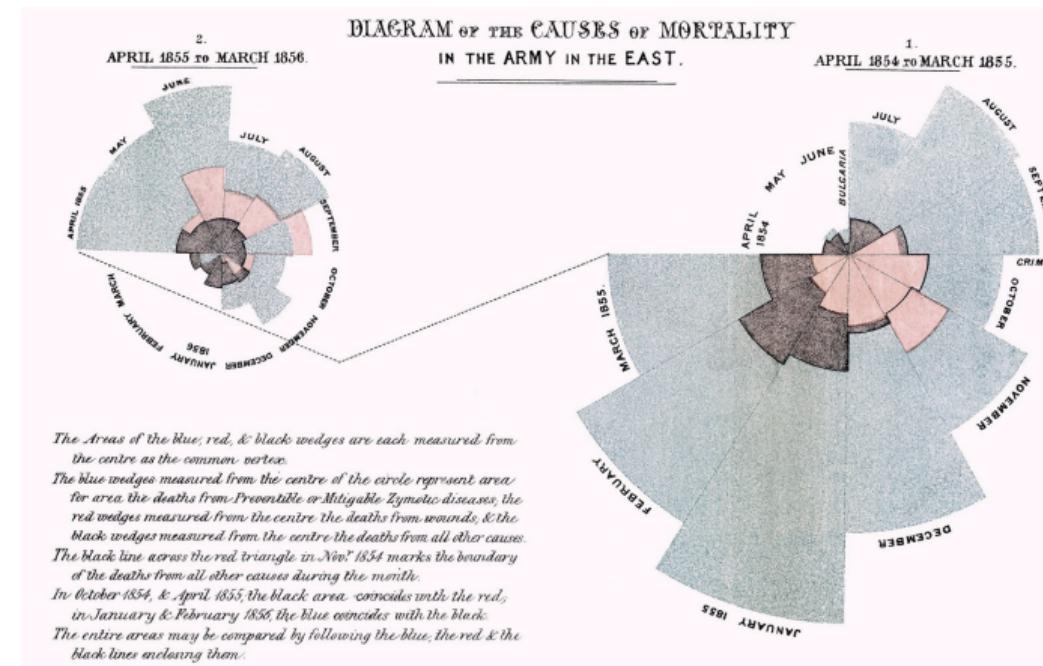


Figura: Diagrama de mortalidade feito por Florence Nightingale

Manual de estilo

└ Elementos flutuantes └ Figuras

└ Florence Nightingale



O gráfico proposto por Florence Nightingale evidencia as mortes pelas áreas, sendo divididas por três causas: doenças infectocontagiosas (azul), ferimentos (vermelho) e outras (preto). O gráfico da direito apresenta o período durante a guerra antes da adoção de medidas sanitárias e o gráfico da esquerda evidencia o período após a adoções de medidas sanitárias. O tempo é visto no sentido horário e a posição no gráfico facilita a comparação dos meses em anos diferentes.

Exemplo 1 - *Storytelling with Data I*

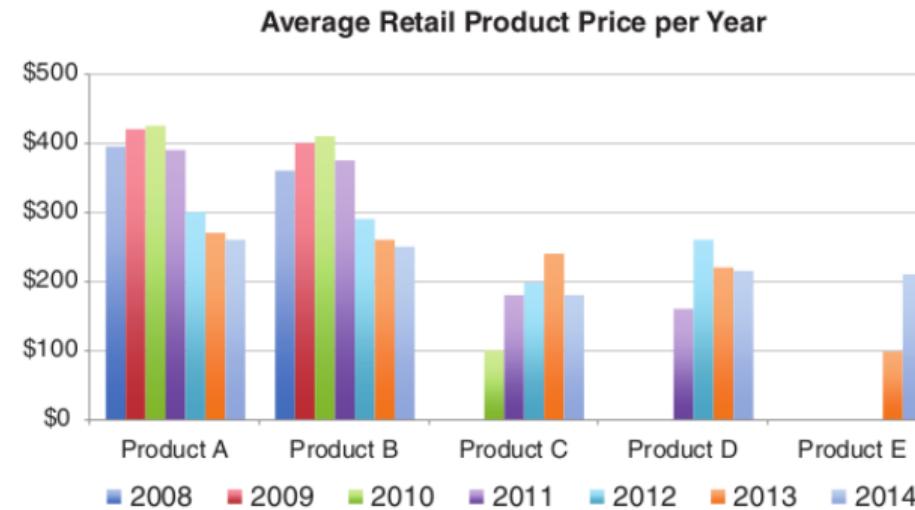


Figura: Preço médio de venda de produtos ao longo dos anos (KNAFLIC, 2015).

Exemplo 1 - *Storytelling with Data II*

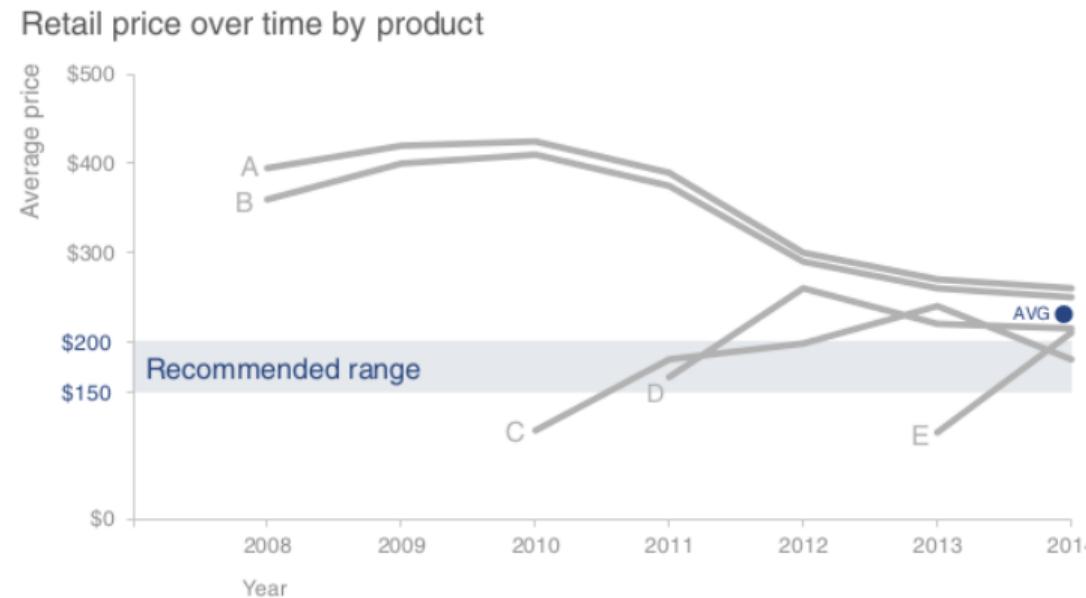


Figura: Preço médio de venda de produtos ao longo dos anos (KNAFLIC, 2015).

Exemplo 2 - *Storytelling with Data I*

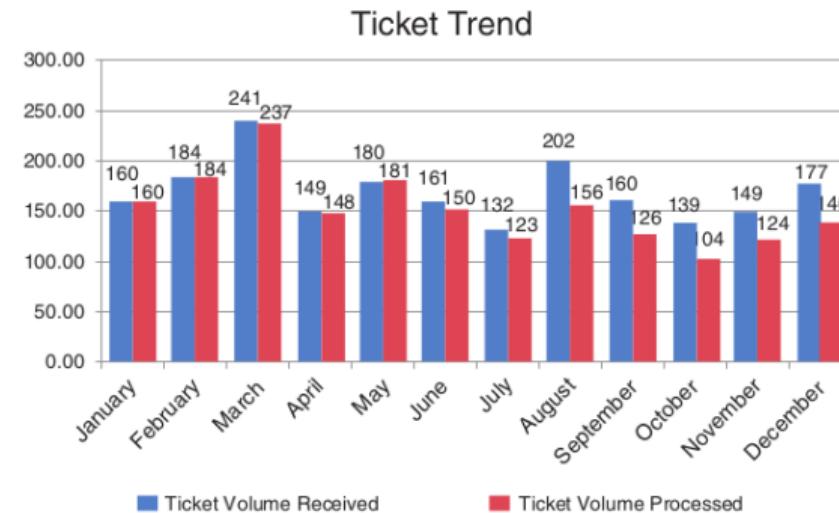
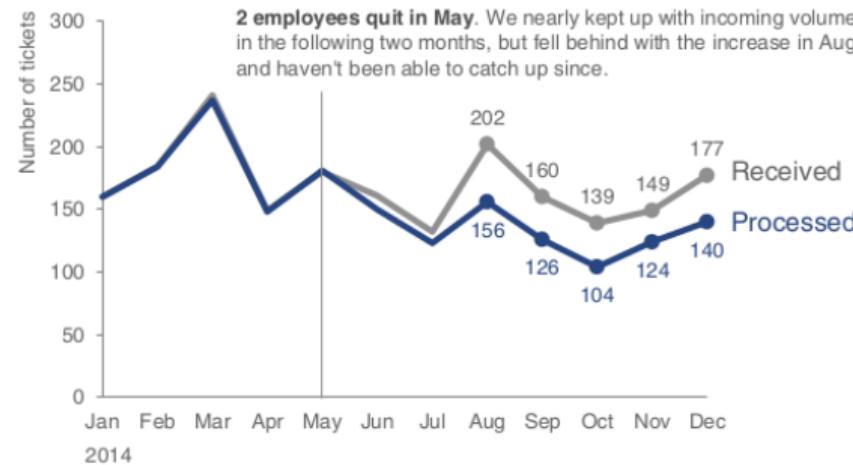


Figura: Volume de tickes recebidos e processados. (KNAFLIC, 2015).

Exemplo 2 - *Storytelling with Data II*

Ticket volume over time



Data source: XYZ Dashboard, as of 12/31/2014 | A detailed analysis on tickets processed per person and time to resolve issues was undertaken to inform this request and can be provided if needed.

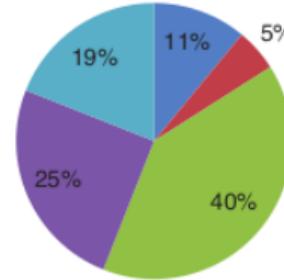
Figura: Volume de tickes recebidos vs. processados. O descolamento evidencia a necessidade de contratação. (KNAFLIC, 2015).

Exemplo 3 - *Storytelling with Data I*

Survey Results

PRE: How do you feel about doing science?

■ Bored ■ Not great ■ OK ■ Kind of interested ■ Excited



POST: How do you feel about doing science?

■ Bored ■ Not great ■ OK ■ Kind of interested ■ Excited

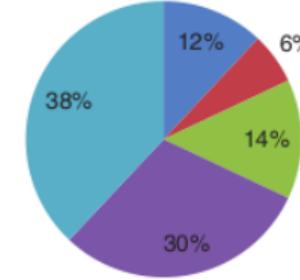
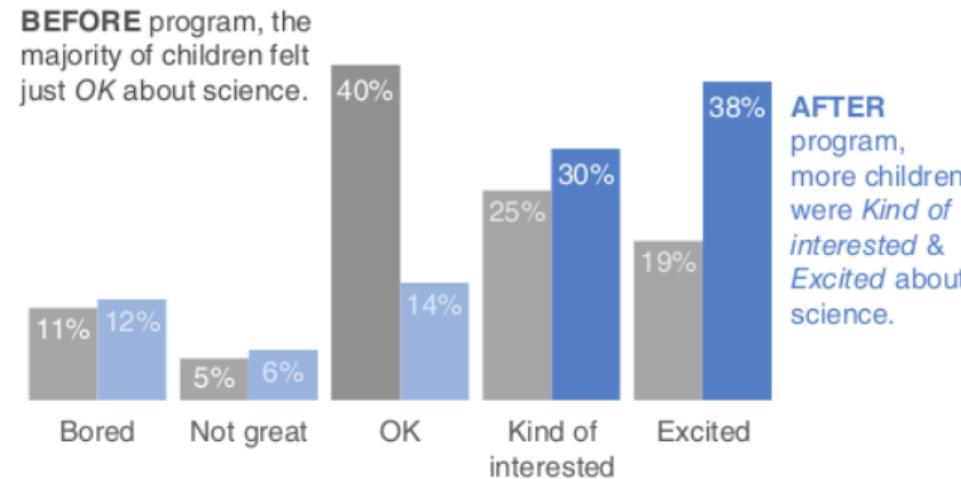


Figura: Resultado da pesquisa de opinião sobre ciências. (KNAFLIC, 2015).

Exemplo 3 - *Storytelling with Data II*



Based on survey of 100 students conducted before and after pilot program (100% response rate on both surveys).

Figura: Resultado da pesquisa de opinião sobre ciências. (KNAFLIC, 2015).

Limitações de alguns gráficos I

Lista: Exemplo de limitações do gráficos.

```
x = [0.07 0.12 0.08 0.13 0.075 0.126 0.083 0.135 0.063 0.118];
pie(x,strcat('item',strsplit(num2str(1:length(x)))));
print -dsvg piex.svg

lbs=strcat('item',strsplit(num2str(1:length(x))));
[_,idx]=sort(x);
pie(x(idx),lbs(idx));

plot(x,'ok','markerfacecolor','k')
set(gca,'Visible','off')
axes('Position',get(gca,'Position'),'XAxisLocation','bottom','YAxisLocation
    ↪ ','left','Color','none','XTickLabel',get(gca,'XTickLabel'),'
    ↪ YTickLabel',get(gca,'YTickLabel'),'XColor','k','YColor','k','
    ↪ LineWidth',1,'TickDir','out');
print -dsvg piex-dots.svg
```

Limitações de alguns gráficos II

```
plot(x(idx),'ok','markerfacecolor','k');
set(gca,'xtick',[1:length(x)]); set(gca,'xticklabel',lbs(idx));

plot(x(idx),'ok','markerfacecolor','k');
set(gca,'Visible','off')
axes('Position',get(gca,'Position'),'XAxisLocation','bottom','YAxisLocation
    ↪ ','left','Color','none','XTick',linspace(1/(length(x)),1,length(x))
    ↪ , 'XTickLabel',lbs(idx), 'YTickLabel',get(gca,'YTickLabel'),'XColor','
    ↪ k','YColor','k','LineWidth',1,'TickDir','out');
print -dsvg piex-dots-order.svg

pie3([0.2 0.2 0.2 0.4],{'','','',''}); view (0,12);
print -dsvg pie3d.svg
```

Limitações de alguns gráficos III

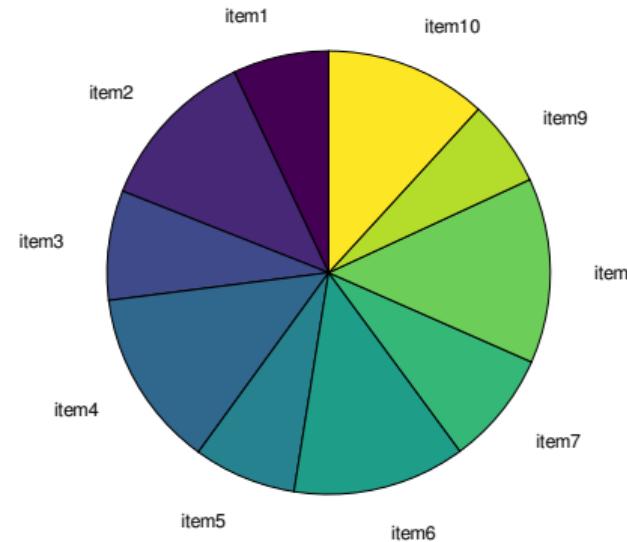


Figura: Gráfico pizza gerado pelo código na lista 19. Qual item é maior? e menor?

Limitações de alguns gráficos IV

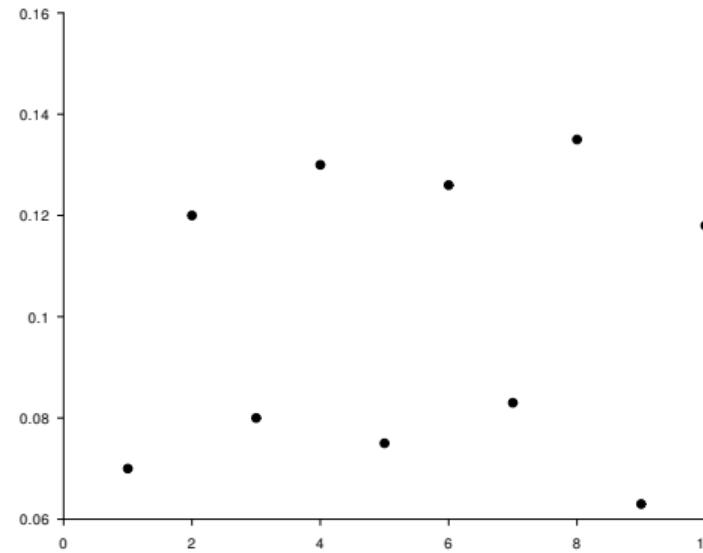


Figura: Gráfico de pontos gerado pelo código na lista 19. É possível distinguir dois grupos.

Limitações de alguns gráficos V

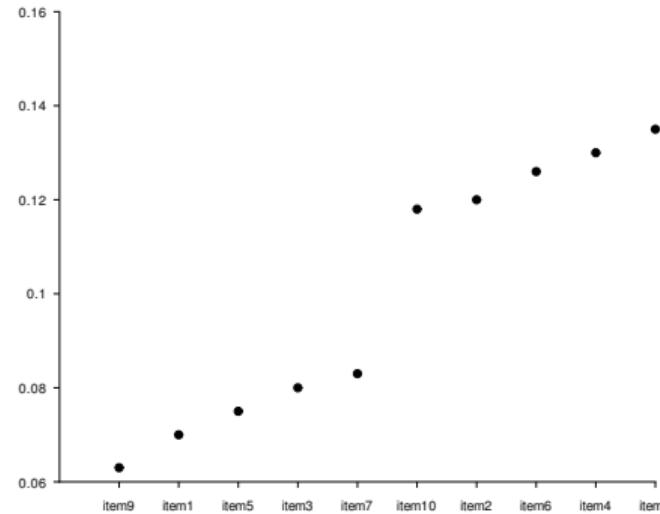


Figura: Gráfico de pontos gerado pelo código na lista 19. É possível distinguir dois grupos e verificar a ordem de valores dos itens.

Limitações de alguns gráficos VI

"Pie charts have severe perceptual problems. Experiments in graphical perception have shown that compared with dot charts, they convey information far less reliably. But if you want to display some data, and perceiving the information is not so important, then a pie chart is fine." (BECKER; CLEVELAND, 1996)

"dumb pie chart; the only worse design than a pie chart is several of them, for then the viewer is asked to compare quantities located in spatial disarray both within and between pies. ... Given their low data-density and failure to order numbers along a visual dimension, pie charts should never be used." (TUFTE, 1999)

Limitações de alguns gráficos VII

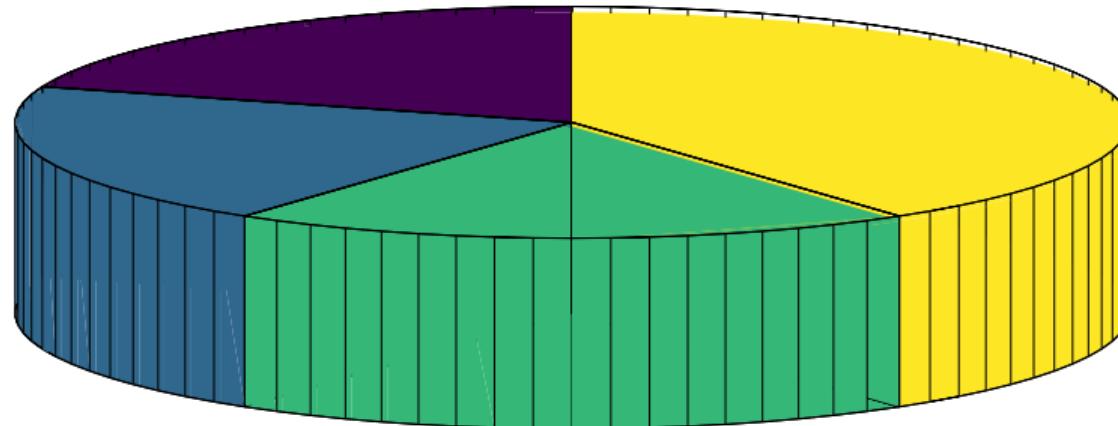


Figura: Nada é tão ruim que não possa piorar.

Limitações de alguns gráficos VIII

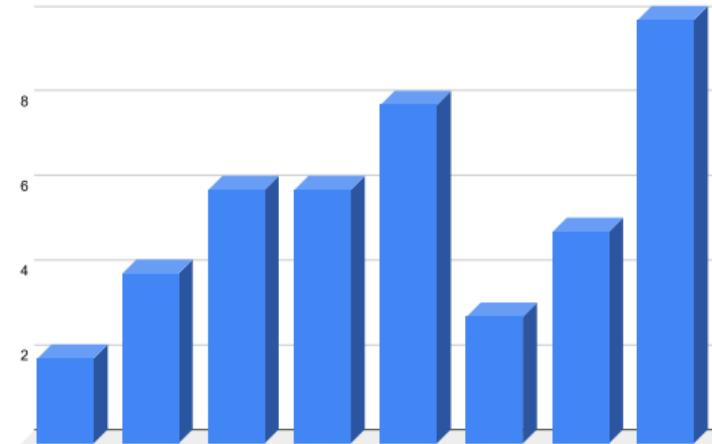


Figura: Evite gráficos com 3D desnecessários.

Playfair's Balance-of-Trade I

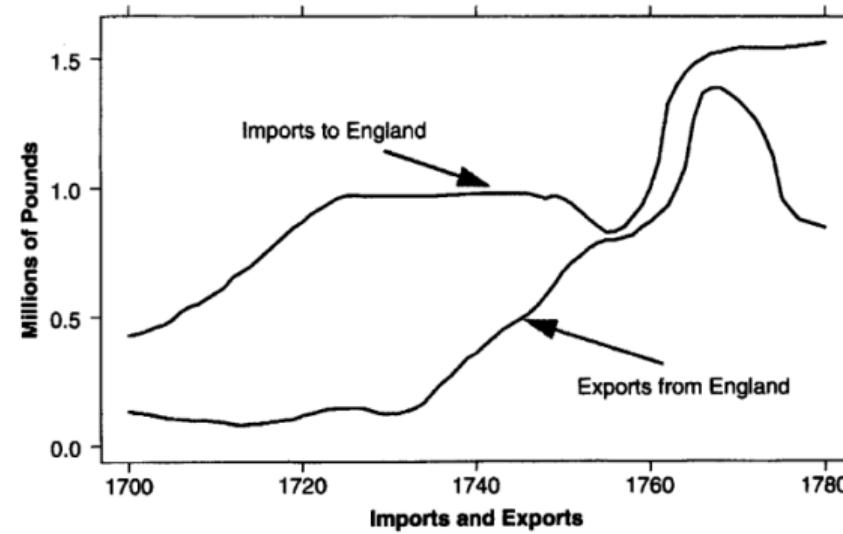


Figura: Balanço de comércio.

Playfair's Balance-of-Trade II

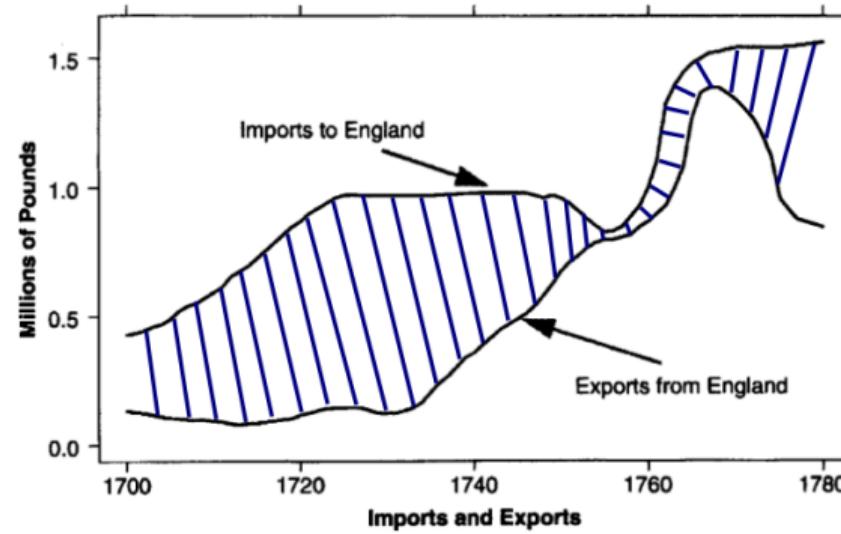


Figura: Balanço de comércio.

Playfair's Balance-of-Trade III

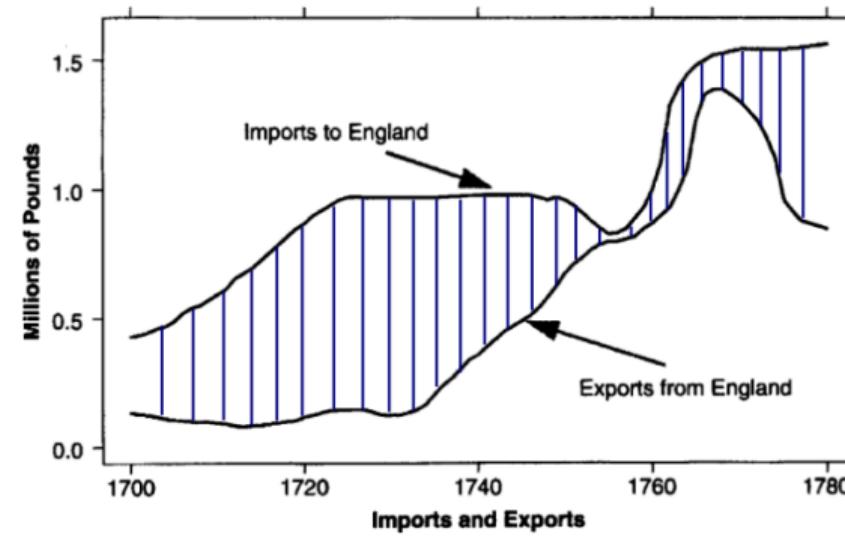
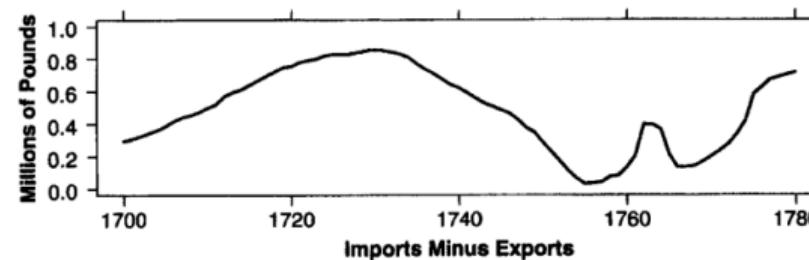
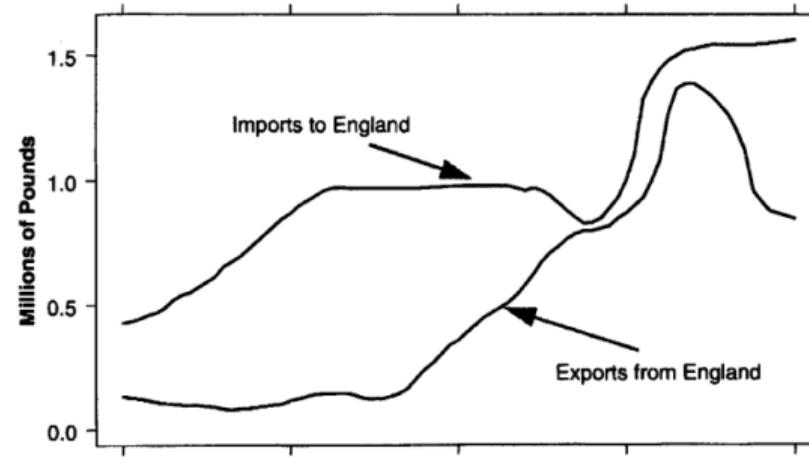


Figura: Balanço de comércio.

Playfair's Balance-of-Trade IV

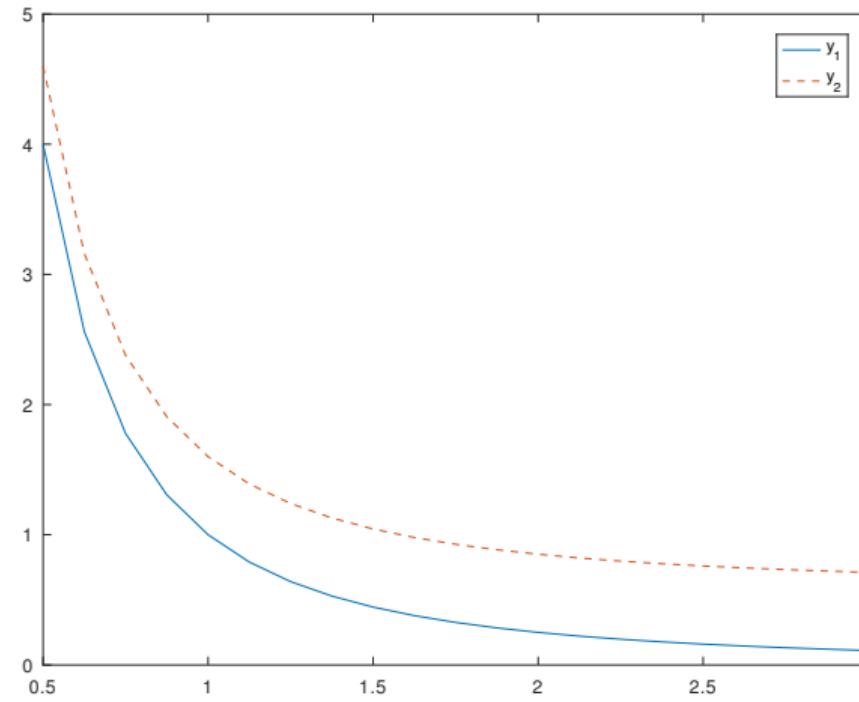


Limitações de alguns gráficos I

Lista: Onde as curvas y_1 e y_2 estão mais próximas e mais distantes?

```
x = [0.5:0.125:3];
y1 = 1./x.^2; y2 = y1 + 0.6;
plot(x,y1,'-',x,y2,'--'); legend('y_1','y_2');
print -dsvg curvesy1y2.svg
```

Limitações de alguns gráficos II



Limitações de alguns gráficos I

Lista: Onde as curvas y_1 e y_2 estão mais próximas e mais distantes?

```
system('wget https://gist.githubusercontent.com/curran/13
    ↪ d30e855d48cdd6f22acdf0afe27286/raw/0635
    ↪ f14817ec634833bb904a47594cc2f5f9dbf8/worldcities_clean.csv -O /tmp/
    ↪ worldcities.csv')
X = csvread ('/tmp/worldcities.csv');
top100 = X(2:104,5);
id=find(top100==0);
top100(id)=[];
figure; hold on; for i=1:10:100, drawCircle(i-1,top100(i)/top100(end),
    ↪ top100(i)/top100(end)); end; plot([0:99],top100./top100(end),'k-');
    ↪ hold off; daspect([1 1 1]);
```

Limitações de alguns gráficos II

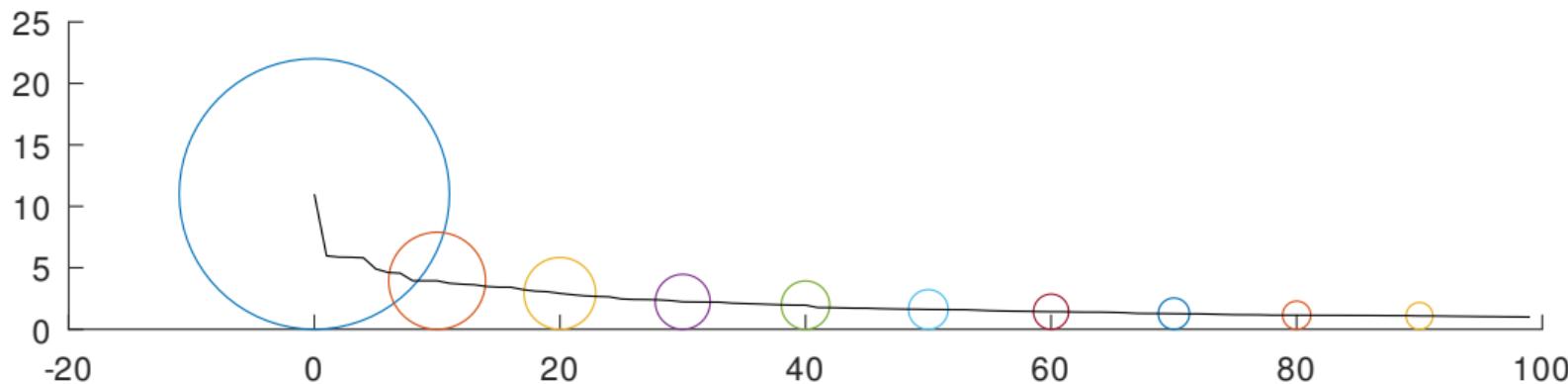


Figura: População das cidades.

Limitações de alguns gráficos I

Lista: Gráfico de espalhamento com 3 grupos.

```
X1=rand(20,2)+0.25; X2=0.8*rand(20,2)+0.5; X3=0.6*rand(20,2)+0.75;
figure; hold on; scatter(X1(:,1),X1(:,2),40,[0 0 0],'o','filled'); scatter(
    ↪ X2(:,1),X2(:,2),40,[0 0 0],'s','filled'); scatter(X3(:,1),X3(:,2)
    ↪ ,40,[0 0 0],'v','filled'); hold off;
print -dsvg scatterplot1.svg
figure; hold on; scatter(X1(:,1),X1(:,2),40,[0 0 0],'o','filled'); scatter(
    ↪ X2(:,1),X2(:,2),40,[0.3 0.3 0.3],'s','filled'); scatter(X3(:,1),X3
    ↪ (:,2),40,[0.6 0.6 0.6],'v','filled'); hold off;
print -dsvg scatterplot2.svg
```

Limitações de alguns gráficos II

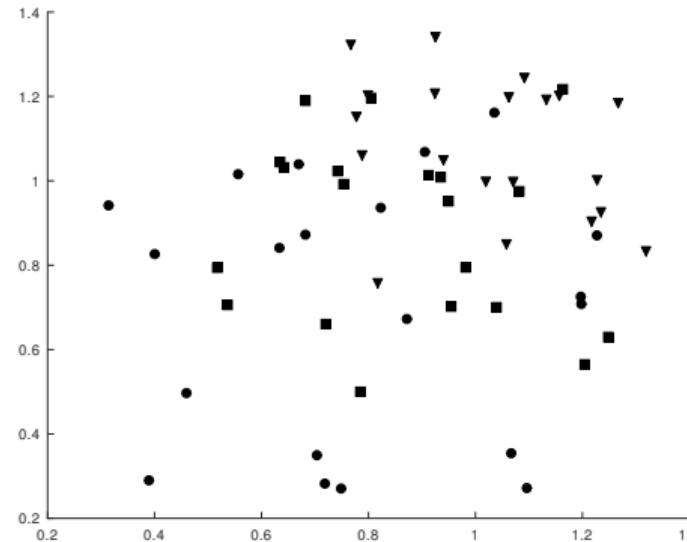


Figura: Gráfico de espalhamento utilizando tipo de elemento para distinguir os grupos.

Limitações de alguns gráficos III

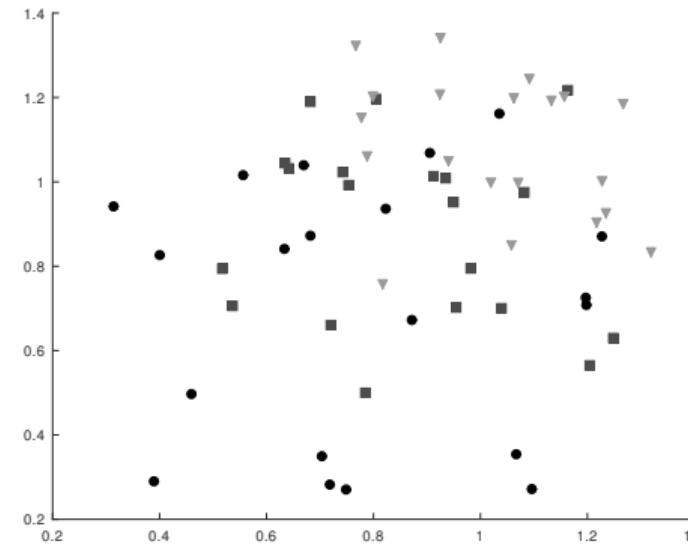


Figura: Gráfico de espalhamento utilizando também a cor para distinguir os grupos.

Limitações de alguns gráficos I

Lista: Gráfico de espalhamento com 3 grupos.

```
x = [4 11 22 29 38 42 49 7 13 22 31 39 42 49 7 14 23 32 40 43 55 9 15 27 33
      ↪ 40 45 58 10 15 27 33 40 47 66 10 20 28 35 40 48 72 11 21 28 38 42
      ↪ 48 73];
plot(x,0,'ko'); ylim([-5 5]);
set(gca,'Visible','off')
axes('Position',get(gca,'Position'),'XAxisLocation','bottom','YAxisLocation
      ↪ ','left', 'Color','none','XTickLabel',get(gca,'XTickLabel'),'
      ↪ YTickLabel',get(gca,'YTickLabel'),'XColor','k','YColor','k',...
      ↪ LineWidth',1,'TickDir','out');
print -dsvg strip1.svg

plot(x,0.125*randn(1,length(x)), 'ko'); ylim([-5 5]);
set(gca,'Visible','off')
```

Limitações de alguns gráficos II

```
axes('Position',get(gca,'Position'),'XAxisLocation','bottom','YAxisLocation
      ','left','Color','none','XTickLabel',get(gca,'XTickLabel'),
      'YTickLabel',get(gca,'YTickLabel'),'XColor','k','YColor','k',
      'LineWidth',1,'TickDir','out');
print -dsvg strip2.svg
```

Limitações de alguns gráficos III

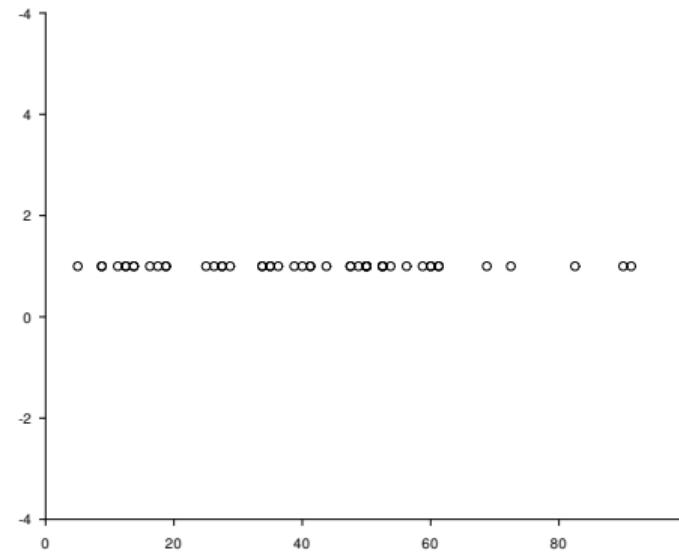


Figura: Strip plot.

Limitações de alguns gráficos IV

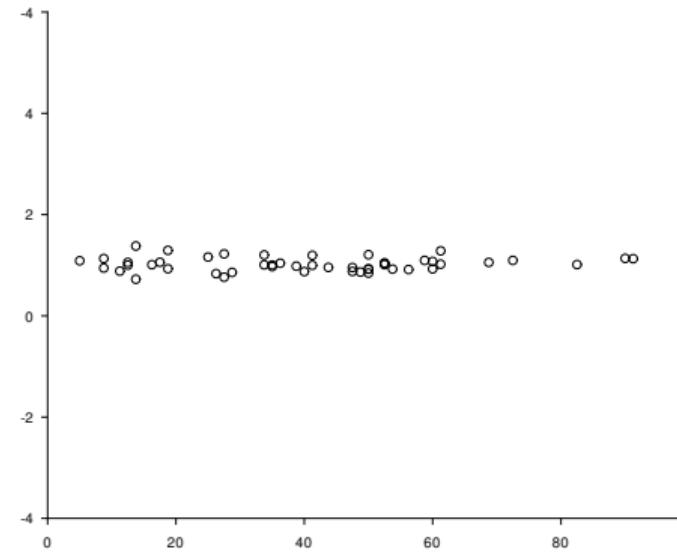


Figura: Strip plot com Jittering - possibilita a visualização de pontos sobrepostos.

Razão de aspecto

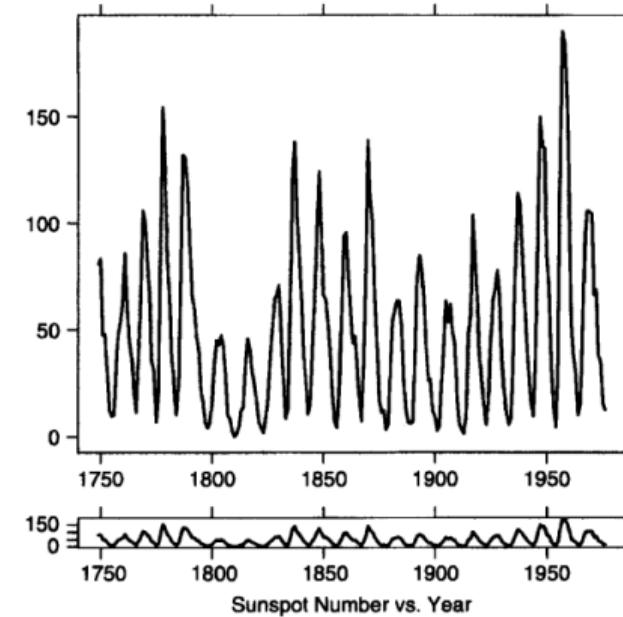


Figura: Número de manchas solares ao longo dos anos (ROBBINS, N. B., 2013). Razão de aspecto 0.8 (gráfico de cima) e 0.055 (gráfico de baixo).

Manual de estilo

- └ Elementos flutuantes
 - └ Figuras
 - └ Razão de aspecto

Razão de aspecto

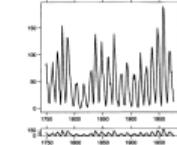


Figura: Número de manchas solares ao longo dos anos (ROBBINS, N. B., 2013). Razão de aspecto 0.8 (gráfico de cima) e 0.055 (gráfico de baixo).

Note como a razão de aspecto influencia na percepção dos altos e baixos no gráfico. No gráfico de baixo fica evidente a diferença na velocidade de subida e descida.

Razão de aspecto e referência zero

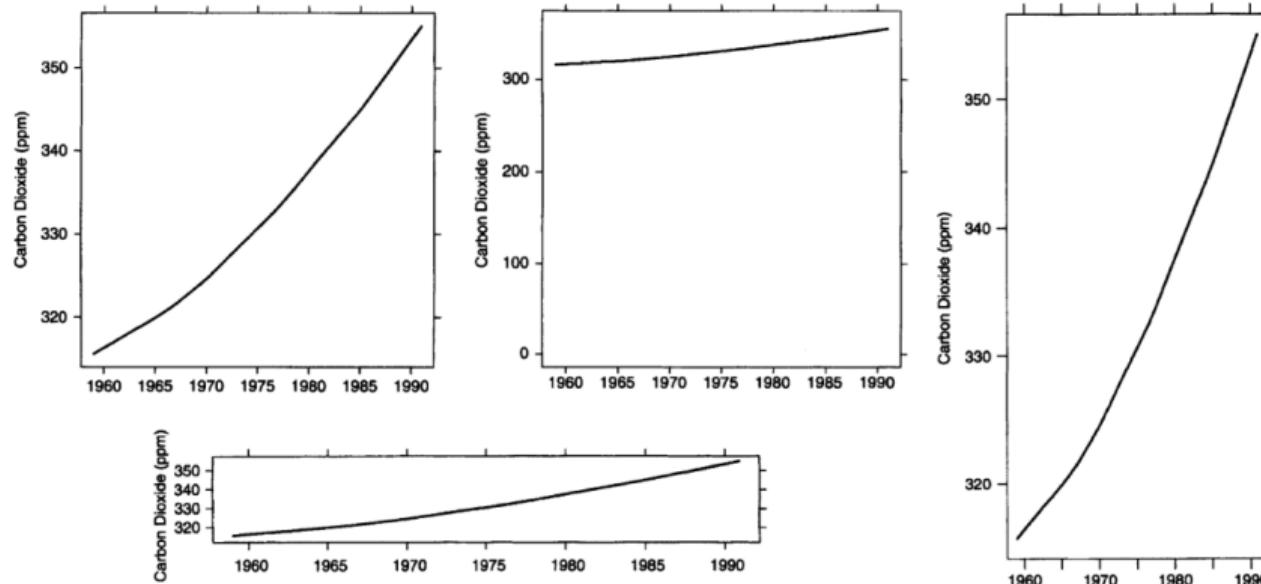


Figura: Nível de dióxido de carbono na atmosfera (ROBBINS, N. B., 2013).

Escala logarítmica

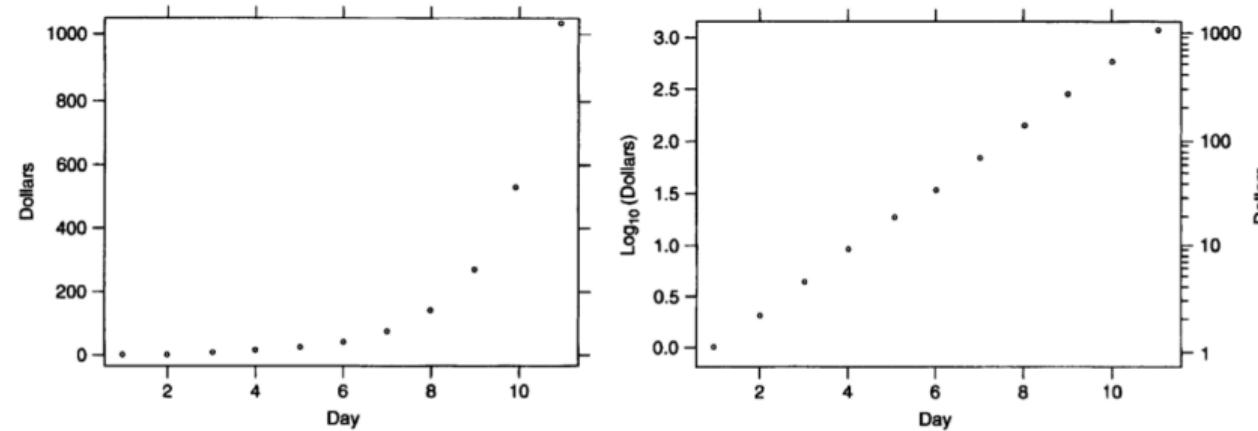


Figura: Uso da escala logarítmica (ROBBINS, N. B., 2013). Os valores dobram a cada dia.

Eixo y duplo

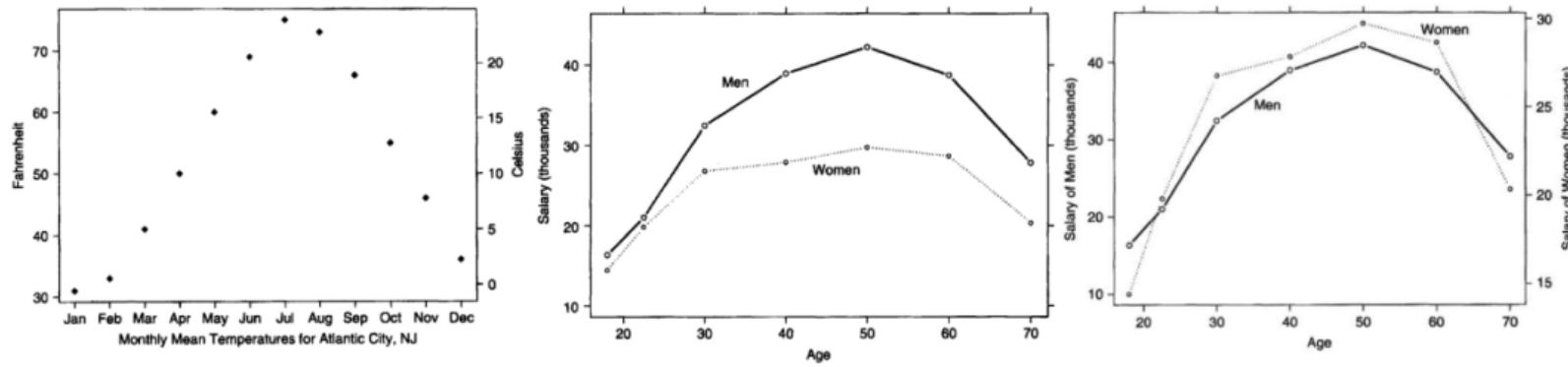


Figura: Uso de eixo y duplo (ROBBINS, N. B., 2013).

Evite usar eixo y duplo. Note como uma má escolha pode levar a uma interpretação errônea.

Variáveis com extensões diferentes

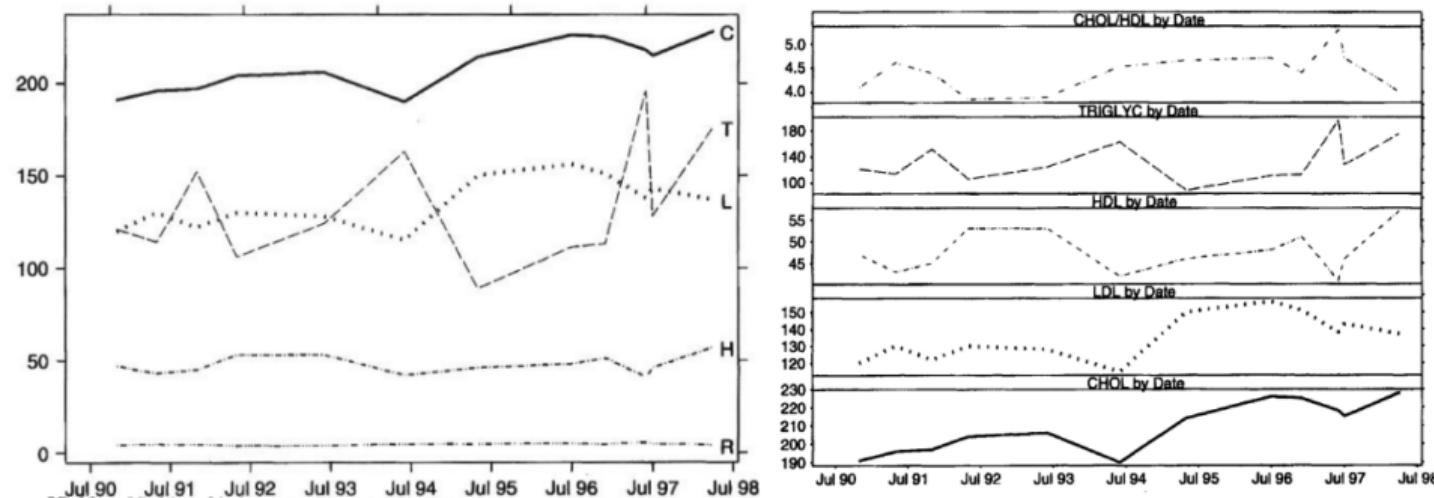


Figura: Nível sanguíneo (ROBBINS, N. B., 2013).

Máxima, mínima e média ao longo do tempo

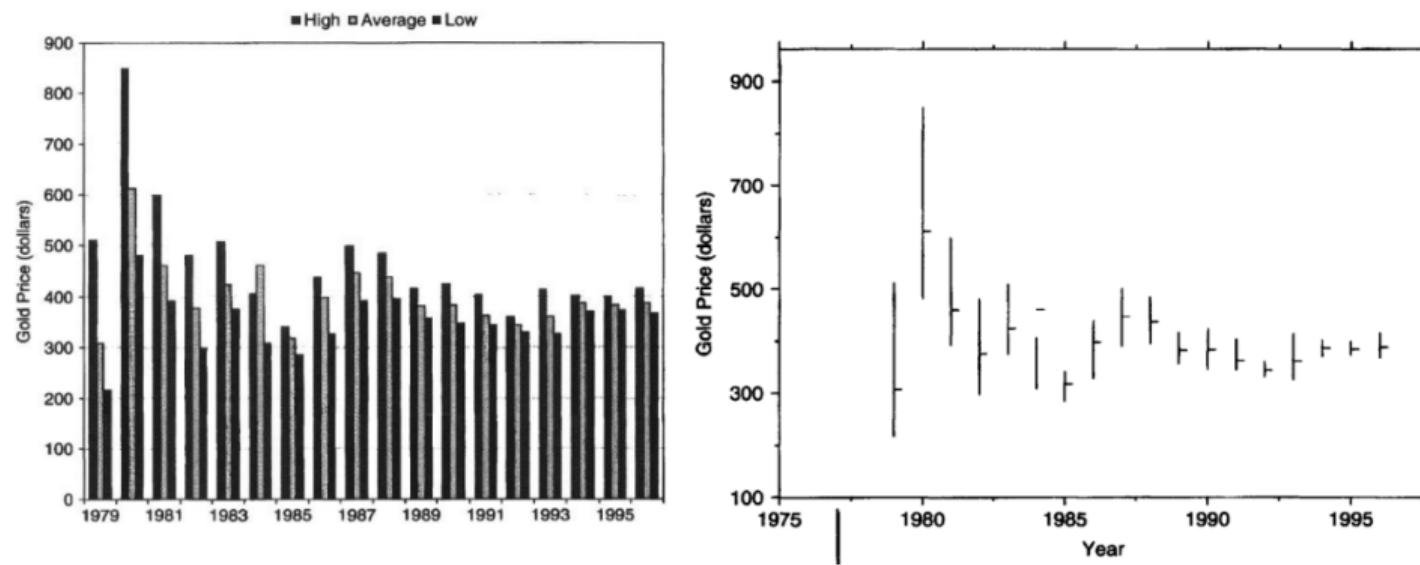


Figura: Preço do ouro (ROBBINS, N. B., 2013).

Agregando, simplificando e ordenando I

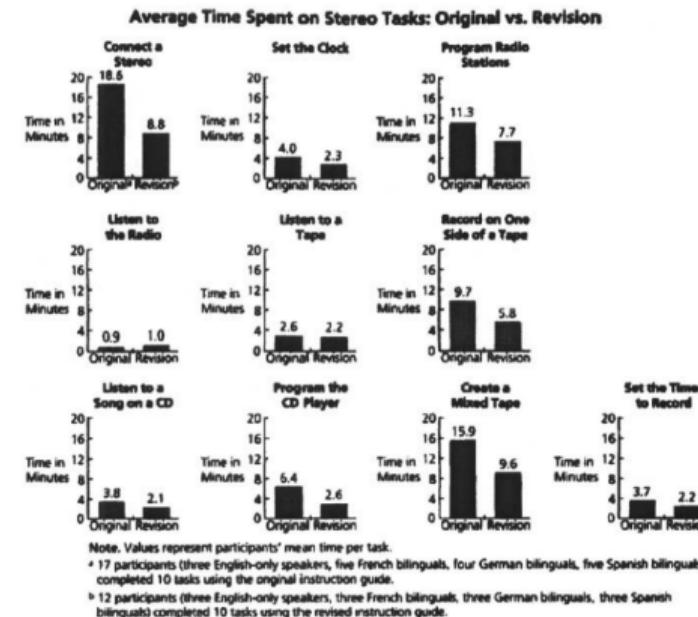


Figura: Tempo gasto para ler uma secção do manual e executar a tarefa (ROBBINS, N. B., 2013).

Agregando, simplificando e ordenando II

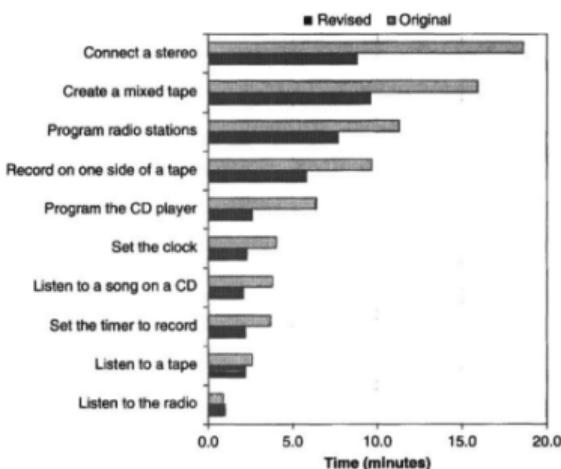
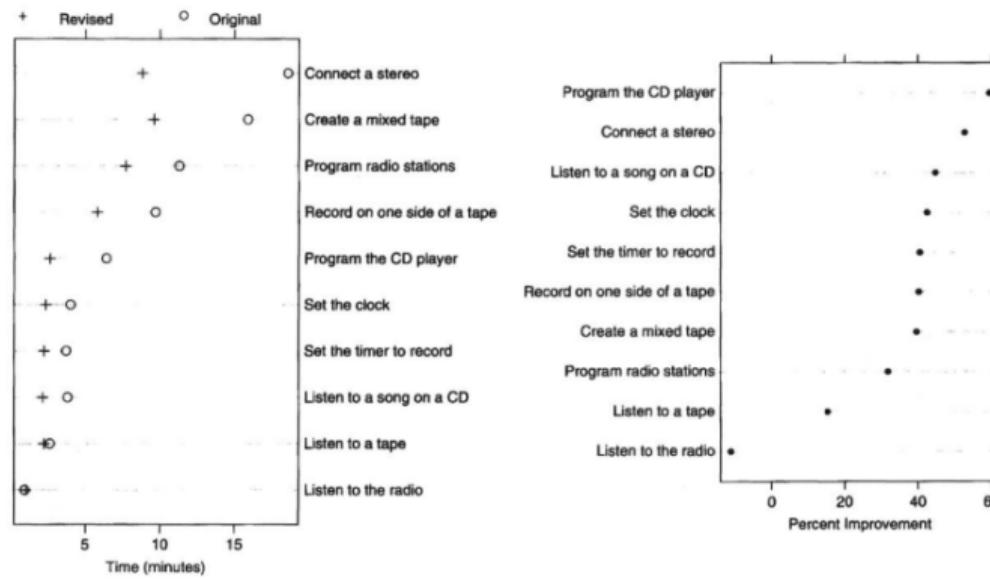


Figura: Tempo gasto para ler uma secção do manual e executar a tarefa (ROBBINS, N. B., 2013).

Dados de crescimento de dentes I

Vamos analisar os dados de crescimento de dente em Porquinho-da-Índia disponíveis no R (*Tooth Growth Data*). Os dados mostram o crescimento de odontoblasto⁶ em 10 porquinhos-da-índia a 3 dosagens de vitamina C (0.5, 1, e 2 mg) com dois métodos de entrega (suco de laranja (OJ) e ácido ascórbico (VC)). Os dados apresentam 60 observações de 3 variáveis (tamanho do dente, tipo de suplemento e dosagem).

CRAMPTON, E. W. The Growth of the Odontoblasts of the Incisor Tooth as a Criterion of the Vitamin C Intake of the Guinea Pig. en. *The Journal of Nutrition*, v. 33, n. 5, p. 491–504, mai. 1947. ISSN 0022-3166, 1541-6100. DOI: 10.1093/jn/33.5.491. Disponível em:
<https://academic.oup.com/jn/article/33/5/491/4726758>. Acesso em: 29 jun. 2021

Dados de crescimento de dentes II

Lista: Resumo dos dados.

```
> data(ToothGrowth)
> summary(ToothGrowth)
  len      supp      dose
  Min.   : 4.20   OJ:30   Min.   :0.500
  1st Qu.:13.07  VC:30   1st Qu.:0.500
  Median  :19.25                    Median  :1.000
  Mean    :18.81                    Mean    :1.167
  3rd Qu.:25.27                    3rd Qu.:2.000
  Max.    :33.90                    Max.    :2.000
```

Dados de crescimento de dentes III

Lista: Gráfico de pontos evidenciando cada amostra.

```
> library(ggplot2)
> library(dplyr)
> ggplot(ToothGrowth, aes(x= dose, y= len)) + geom_point(aes(color=supp)) +
  ↪ theme_minimal()
> ggsave('tooth01.pdf')
```

Dados de crescimento de dentes IV

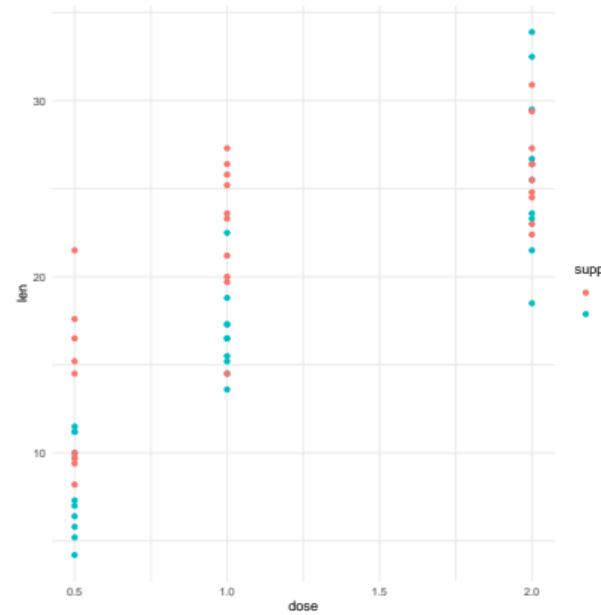


Figura: Gráfico de pontos evidenciando as amostras. Gerado pelo código na lista 25.

Dados de crescimento de dentes V

Lista: Sumário dos dados.

```
> ToothGrowth %>% group_by(supp,dose) %>% summarize(lenmean=mean(len),  
  ↪ lensd=sd(len), count = n())  
`summarise()` has grouped output by 'supp'. You can override using the `.  
  ↪ groups` argument.  
# A tibble: 6 x 5  
# Groups:   supp [2]  
  supp    dose lenmean lensd count  
  <fct> <dbl>   <dbl>   <dbl>   <int>  
1 OJ      0.5     13.2    4.46     10  
2 OJ      1        22.7    3.91     10  
3 OJ      2        26.1    2.66     10  
4 VC      0.5     7.98    2.75     10  
5 VC      1        16.8    2.52     10  
6 VC      2        26.1    4.80     10
```

Dados de crescimento de dentes VI

Lista: Jitter.

```
ggplot(ToothGrowth, aes(x= dose, y= len)) + geom_jitter(aes(color=supp),  
  ↪ shape=16, position=position_jitter(0.1)) + theme_minimal()  
ggsave('tooth-jitter.pdf')
```

Dados de crescimento de dentes VII

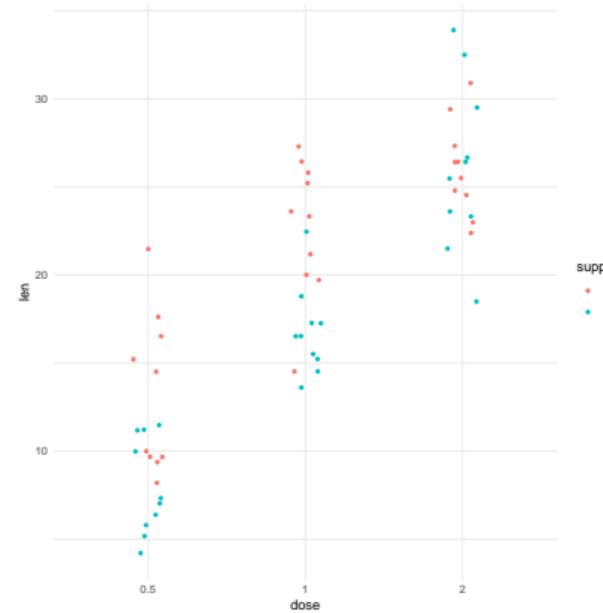


Figura: Gráfico de *jitter* evidenciando as amostras. Gerado pelo código na lista 27.

Dados de crescimento de dentes VIII

Lista: Box plot.

```
library(ggplot2)
ToothGrowth$dose <- as.factor(ToothGrowth$dose)
ggplot(ToothGrowth, aes(x=dose, y=len)) + geom_boxplot() + theme_minimal()
ggsave('tooth02.pdf')
```

Dados de crescimento de dentes IX

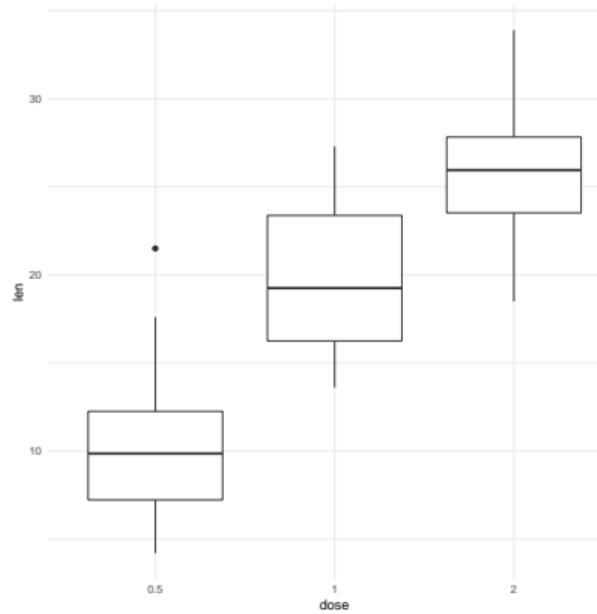


Figura: Diagrama de caixa (*Box plot*). Gerado pelo código na lista 28.

Dados de crescimento de dentes X

Lista: Box plot.

```
ggplot(ToothGrowth, aes(x=dose, y=len)) + geom_boxplot(notch=TRUE, outlier.  
  ↳ colour="red", outlier.shape=8, outlier.size=4) + coord_flip() +  
  ↳ theme_minimal()  
ggsave('tooth03.pdf')
```

Dados de crescimento de dentes XI

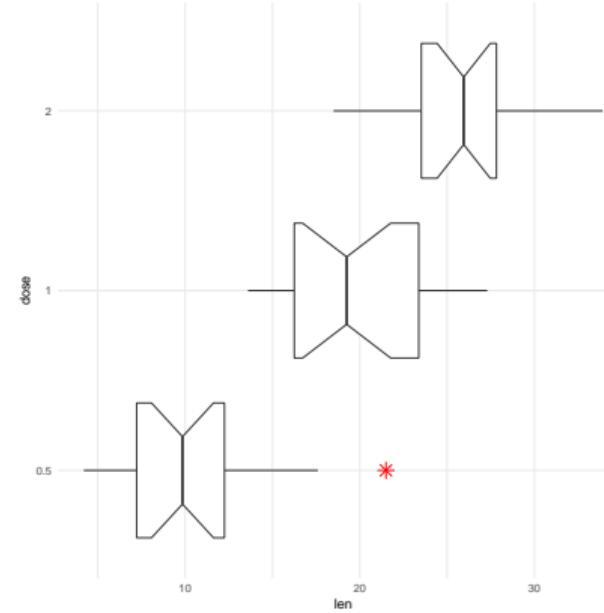


Figura: Diagrama de caixa (*Box plot*). Gerado pelo código na lista 29.

Dados de crescimento de dentes XII

Lista: Box plot.

```
ggplot(ToothGrowth, aes(x=dose, y=len, fill=dose)) + geom_boxplot(notch=
    TRUE, outlier.colour="red", outlier.size=2) + coord_flip() + theme_
    minimal() + theme(legend.position="bottom")
ggsave('tooth04.pdf')
```

Dados de crescimento de dentes XIII

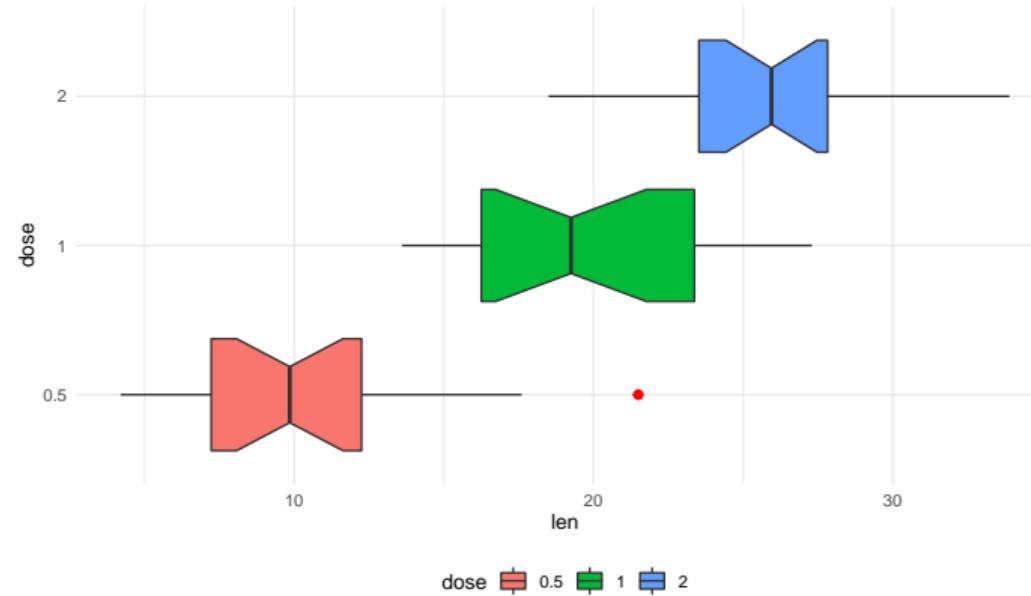


Figura: Diagrama de caixa (*Box plot*). Gerado pelo código na lista 30.

Dados de crescimento de dentes XIV

Lista: Box plot.

```
ggplot(ToothGrowth, aes(x=dose, y=len, fill=supp)) + geom_boxplot() + theme  
  ↪ _minimal()  
ggsave('/tmp/tooth05.pdf')
```

Dados de crescimento de dentes XV

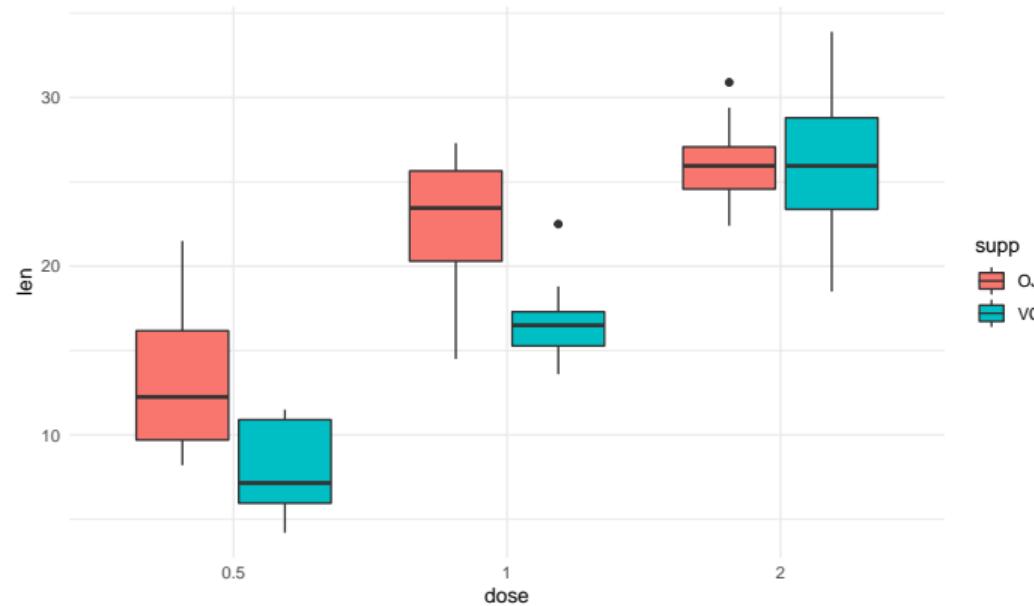


Figura: Diagrama de caixa (*Box plot*). Gerado pelo código na lista 31.

Dados de crescimento de dentes XVI

Examining Tooth Growth Data in R

<https://rpubs.com/garedwards/107023>

Conclusions and Assumptions

Based off this data we can conclude the following:

- ▶ *As dosage increases, tooth length increases regardless of supplement method.*
- ▶ *At the 0.5 mg and 1.0 mg dosage the OJ supplement method leads to more tooth growth than the VC method.*
- ▶ *At the 2.0 mg dosage, there is no significant difference between the OJ and VC supplement methods.*

Assumptions

- ▶ *We assume that the measurements are not paired.*
- ▶ *We do not assume that the variances are equal (`var.equal=FALSE`)*
- ▶ *We assume the populations are independent, that there was no crossover between the subjects and dosage.*
- ▶ *We assume that the guinea pigs were truly selected at random so no confounding factors influence the results.*

⁶Odontoblasto é um tipo de células colunares responsáveis pela síntese da matriz da pré-dentina.

box plot explained |

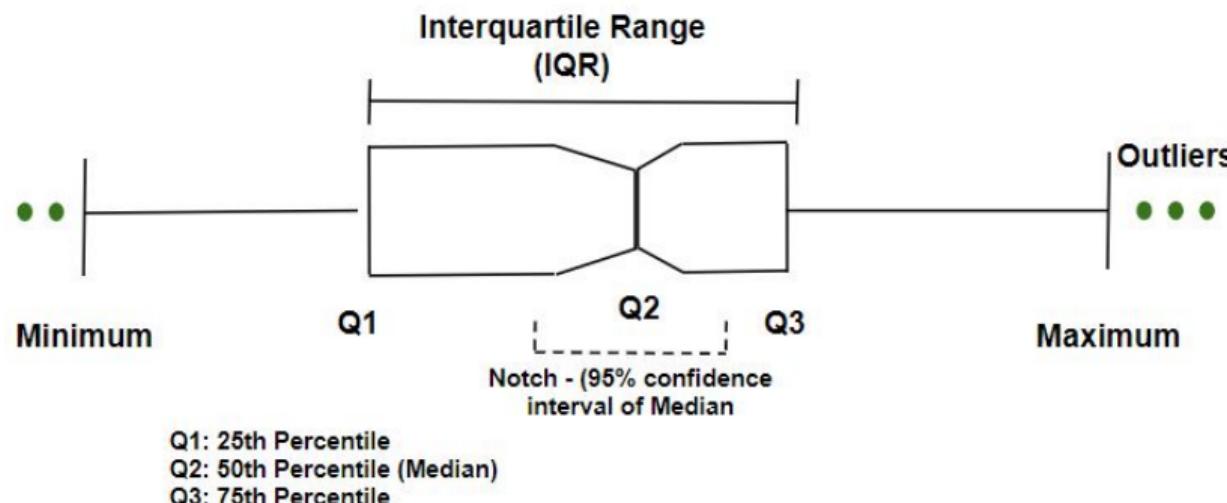


Figura: Explicando o diagrama de caixa (*box plot*). Fonte:

<https://www.geeksforgeeks.org/understanding-different-box-plot-with-visualization/>.

box plot explained II

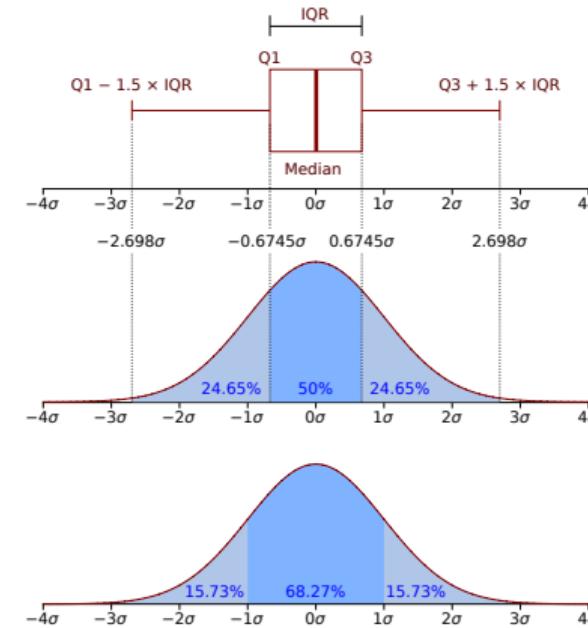


Figura: Box plot e distribuição normal (Wikipedia).

Lista: Box plot.

```
library(nycflights13)
tempdata <- aggregate(temp ~ month + day, data=weather, mean)
pdf('nycflights13-A.pdf')
with(tempdata, monthplot(temp, times=day, phase=month, ylab = "temp"))
dev.off()
```

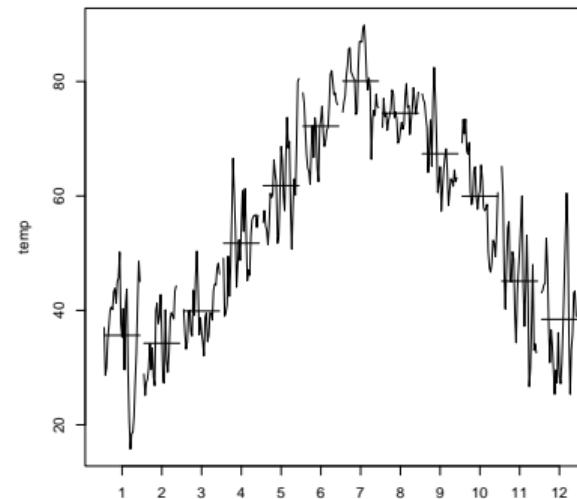


Figura: Temperatura em NYC ao longo de 2013. Base de dados `nycflights13`. Gerado pelo código na lista 32.

Lista: Box plot.

```
library('ggplot2')
months.labs <- c("Jan", "Feb", "Mar", "Apr", "May", "Jun", "Jul", "Aug", "Sep", "Oct"
                ↪ ", "Nov", "Dez")
names(months.labs) <- c(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12)
ggplot(tempdata, aes(x=month+day, y=temp)) + geom_line() + stat_smooth(
    ↪ method="lm", formula=y~1, se=F) + facet_wrap(~month, nrow=1,
    ↪ labeller = labeller(month=months.labs)) + theme_minimal() + theme(
    ↪ axis.text.x = element_blank(), axis.title.x = element_blank(), panel
    ↪ .grid.major = element_blank(), panel.grid.minor = element_blank()) +
    ↪ labs(title="Temperature in NYC in 2013", y="Temperature (°F)")
ggsave('nycflights13-B.pdf')
```

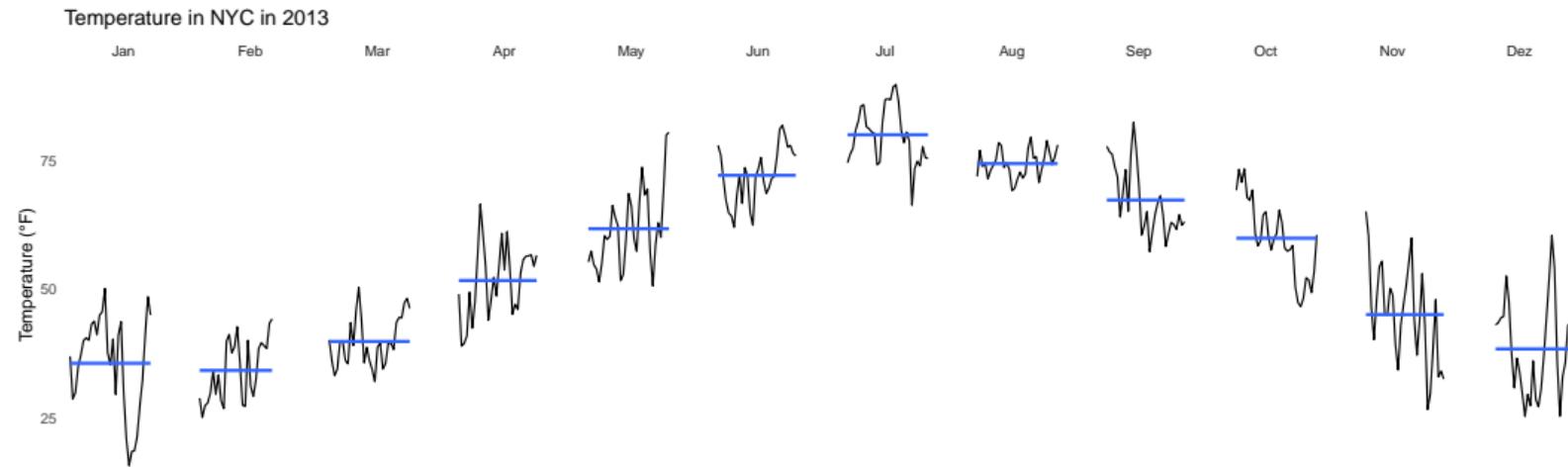


Figura: Temperatura em NYC ao longo de 2013. Base de dados nycflights13. Gerado pelo código na lista 33.

<https://cran.r-project.org/web/packages/nycflights13/index.html>

Pizza e Waffle I

Lista: Gráfico pizza.

```
library(ggplot2)
ggplot(iris, aes(x="", fill=Species)) + geom_bar(width = 1) + coord_polar(
  ↘ y") + theme_minimal()
ggsave('irisspecies-pie.pdf')
```

Pizza e Waffle II

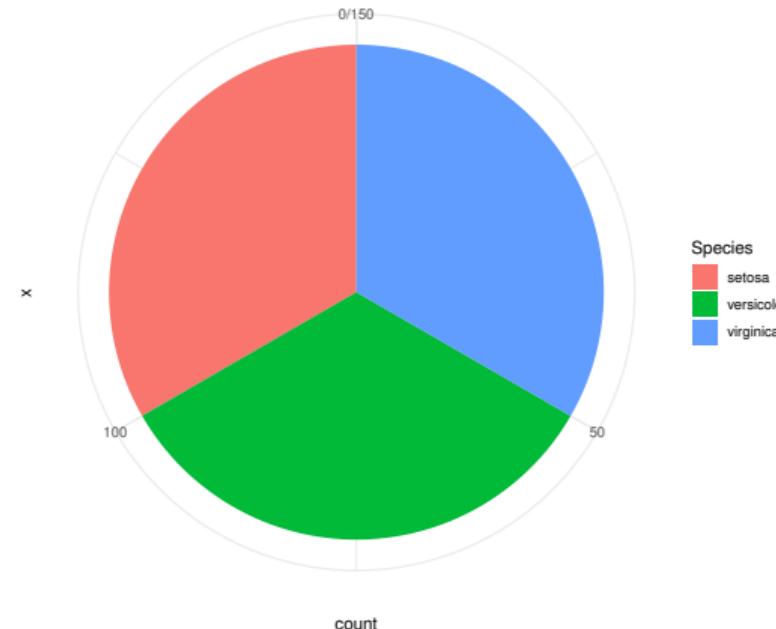


Figura: Espécies da planta Iris.

Pizza e Waffle III

Lista: Gráfico Waffle.

```
library(ggwaffle)
iris$Species <- as.character(iris$Species)
waffle_data <- waffle_iron(iris, aes_d(group = Species))

ggplot(waffle_data, aes(x, y, fill = group)) + geom_waffle() + coord_equal
  ↪ () + scale_fill_waffle() + theme_waffle()
ggsave('irisspecies-waffle.pdf')
```

Pizza e Waffle IV

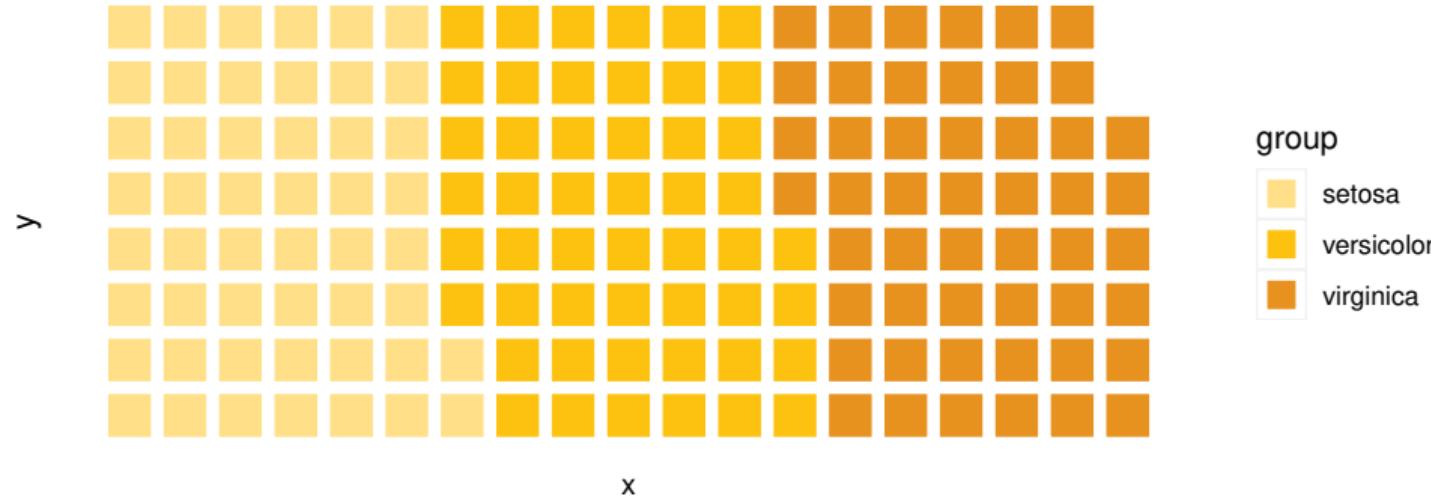


Figura: Espécies da planta Iris.

Percepção de elementos gráficos I

- ▶ ângulo
- ▶ área e volume
- ▶ matiz de cor
- ▶ saturação de cor
- ▶ densidade
- ▶ comprimento
- ▶ posição em uma escala
- ▶ posição ao longo de escalas não alinhadas
- ▶ inclinação

Distance and detection also play a role in our ability to decode information from graphs. The closer together objects are, the easier it is to judge attributes that compare them. As distance between objects increases, accuracy of judgment decreases. It is certainly easier to judge the difference in lengths of two bars if they are next to one another than if they are pages apart. (ROBBINS, N. B., 2013)

Sugestões de leitura:

HARFORD, Tim. *Florence Nightingale: Data Viz Pioneer*. en-US. [s.l.: s.n.], 2021. Disponível em: <https://99percentinvisible.org/episode/florence-nightingale-data-viz-pioneer/>. Acesso em: 17 mai. 2021

TUFTE, Edward R. *The visual display of quantitative information*. 17 print. Cheshire, Conn: Graphics Press, 1999. OCLC: 248031026. ISBN 9780961392109

TUFTE, Edward R. *Beautiful Evidence*. 1st edition. Cheshire, Conn: Graphics Press, jul. 2006. ISBN 9781930824164

KNAFLIC, Cole Nussbaumer. *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals*. 1a edição. [S.I.]: Wiley, 2015

ROBBINS, Naomi B. *Creating More Effective Graphs*. [S.I.: s.n.], mai. 2013

Figuras

Tipos de figuras:

- ▶ vetoriais (.pdf, .eps, .svg, .dwg)
- ▶ rasterizadas (.jpg, .png,.. gif)

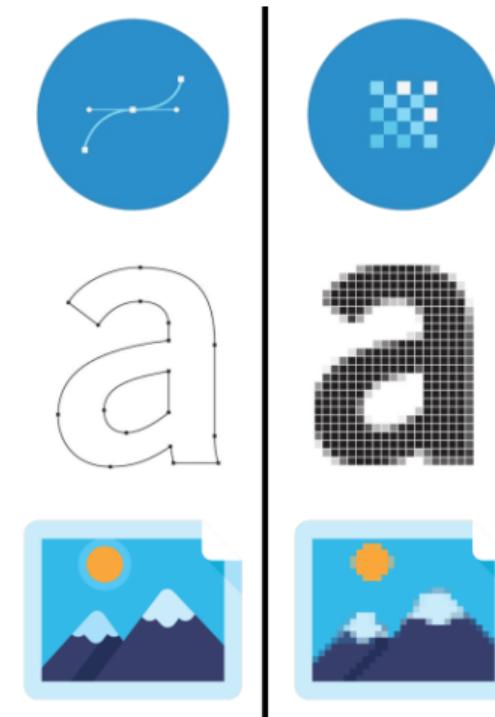


Figura: Imagem vetorial vs imagem rasterizada.

Inserindo uma imagem em L^AT_EX

Lista: Código para inserir uma figura em L^AT_EX

```
\begin{figure}[htbp]
  \centering
  \includegraphics[width=0.5\textwidth]{example-image-a}
  \caption{Legenda da figura.}
  \label{fig-img-a}
\end{figure}
```

Tikz

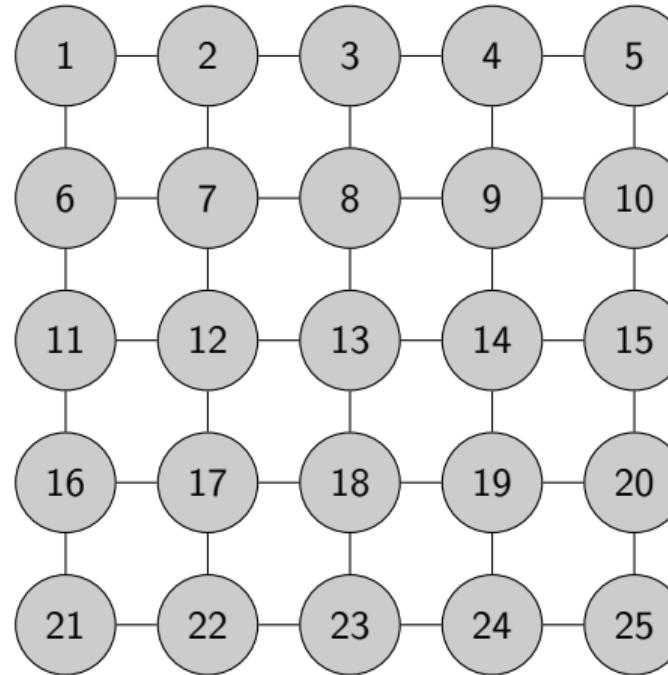


Figura: Exemplo de utilização do Tikz.

Código exemplo Tikz

Lista: Código utilizado para criar o exemplo em tikz.

```
\begin{tikzpicture}[darkstyle/.style={circle,draw,fill=gray!40,minimum size =20}]

\foreach \x in {0,...,4}
\foreach \y in {0,...,4}
{\pgfmathtruncatemacro{\label}{\x - 5 * \y +21}
\node [darkstyle] (\x\y) at (1.5*\x,1.5*\y) {\label};}

\foreach \x in {0,...,4}
\foreach \y [count=\yi] in {0,...,3}
\draw (\x\y)--(\x\yi) (\y\x)--(\yi\x) ;

\end{tikzpicture}
```

Códigos

\LaTeX é muito utilizado nas áreas de ciências e computação, sendo assim importante ter ferramentas adequadas para documentação de códigos fonte.

- ▶ ambiente `verbatim`⁷
- ▶ pacote `listings`: <https://www.ctan.org/pkg/listings>
- ▶ pacote `minted`: <https://www.ctan.org/pkg/minted>

⁷Verbatim: literalmente, ipsis litteris, idêntico à fonte original, palavra por palavra.

Verbatim

Lista: Uso do ambiente verbatim.

```
\begin{verbatim}
Exemplo \textbf{verbatim}.
$ x = a^2 + 2bc $
\end{verbatim}
```

Resultado da Lista 38:

```
Exemplo \textbf{verbatim}.
$ x = a^2 + 2bc $
```

listings |

Lista: Inserindo o código direto no aquiro .tex.

```
def factorial(n):
    if n>1:
        F=n*factorial(n-1)
    else:
        F=1
    return F
```

```
\begin{lstlisting}[language=Python]
def factorial(n):
    if n>1:
        F=n*factorial(n-1)
    else:
        F=1
    return F
\end{lstlisting}
```

listings II

Importando o código de um arquivo.

```
\lstinputlisting[language=Python]{factorial.py}
```

```
def factorial(n):
    if n>1:
        F=n*factorial(n-1)
    else:
        F=1
    return F
```

listings III

```
\lstinputlisting[language=Python,firstline=2, lastline=5]{factorial.py}
```

```
if n>1:  
    F=n*factorial(n-1)  
else:  
    F=1
```

listings IV

Suporte a diversas linguagens: bash, C, C++, Java, HTML, Matlab, Octave, Perl, Python, R, TeX, XML, etc.

Opções de customização:

backgroundcolor, commentstyle, basicstyle (e.g. `basicstyle=\ttfamily\small`), keywordstyle (e.g. `keywordstyle=\color{red}`), numberstyle, numbersep, stringstyle, showspaces, showstringspaces, showtabs, numbers, prebreak, captionpos, frame, breakwhitespace, breaklines, keepspaces, tabsize, escapeinside, rulecolor, etc.

ggplot2 |

ggplot2 é um pacote de visualização de dados para R.

O ggplot2 fornece um esquema de visualização de dados que se utiliza de camadas de conteúdo semântico. Os dados devem ser dispostos em *dataframes* ao invés de vetores individuais.

ggplot2 II

O `ggplot2` é diferente de outros pacotes de visualização pois ele possui uma gramática subjacente.

Ele é baseado na Gramática de Gráficos proposta por Wilkinson (2005).

Uma gramática de uma língua a torna expressiva. Ao especificar a relação entre palavras em um sentença uma gramática expande o escopo da língua além de meras palavras isoladas.

Uma gramática de gráficos permite ir além de gráficos (palavras), expandindo nosso horizonte a formas gráficas mais complexas (sentenças). As regras desta gramática podem ter natureza matemática ou estética.

`ggplot2` foi projetado para poder ser utilizado iterativamente, adicionando camadas (dados, visualização, anotações, summarização estatística, etc).

ggplot2 III

Um gráfico estatístico realiza um mapeamento dos dados em atributos estéticos (cor, forma, tamanho) de objetos geométricos (pontos, linhas, barras). O gráfico pode conter alguma transformação dos dados para exibi-lo em diferentes coordenadas. Podemos facetar para criar o mesmo gráfico para subconjuntos dos dados.

Especificação de gráficos

A especificação de gráficos passa por seis etapas (WILKINSON, 2005):

1. **Dados** (*dataset*)
2. **Transformação** de variáveis (ex.: ordenamento)
3. **Escala** (ex.: logaritmo)
4. **Coordenadas** (ex.: cartesianas, polar)
5. **Elementos** gráficos (ex.: pontos, linhas, barras) e seus atributos estéticos (ex.: cor)
6. **Guias** (ex.: eixos, legendas)

ggplot2 - wine quality data set I

```
# Machine Learning Repository - Wine Quality Data Set
# https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Wine+Quality
url <- 'https://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/wine-
       ↴ quality/winequality-red.csv'
filename <- '/tmp/winequality-red.csv'
download.file(url, filename)
wine <- read.csv(filename, sep=';')
```

ggplot2 - wine quality data set II

```
summary(wine)
fixed.acidity      volatile.acidity    citric.acid      residual.sugar
Min.   : 4.60      Min.   :0.1200      Min.   :0.000      Min.   : 0.900
1st Qu.: 7.10      1st Qu.:0.3900      1st Qu.:0.090      1st Qu.: 1.900
Median  : 7.90      Median :0.5200      Median :0.260      Median : 2.200
Mean    : 8.32      Mean   :0.5278      Mean   :0.271      Mean   : 2.539
3rd Qu.: 9.20      3rd Qu.:0.6400      3rd Qu.:0.420      3rd Qu.: 2.600
Max.    :15.90      Max.   :1.5800      Max.   :1.000      Max.   :15.500

chlorides      free.sulfur.dioxide total.sulfur.dioxide      density
Min.   :0.01200    Min.   : 1.00      Min.   : 6.00      Min.   :0.9901
1st Qu.:0.07000    1st Qu.: 7.00      1st Qu.:22.00      1st Qu.:0.9956
Median  :0.07900    Median :14.00      Median :38.00      Median :0.9968
Mean    :0.08747    Mean   :15.87      Mean   :46.47      Mean   :0.9967
3rd Qu.:0.09000    3rd Qu.:21.00      3rd Qu.:62.00      3rd Qu.:0.9978
Max.    :0.61100    Max.   :72.00      Max.   :289.00     Max.   :1.0037

pH            sulphates      alcohol      quality
Min.   :2.740      Min.   :0.3300      Min.   : 8.40      Min.   :3.000
```

ggplot2 - wine quality data set III

1st Qu.:3.210	1st Qu.:0.5500	1st Qu.: 9.50	1st Qu.:5.000
Median :3.310	Median :0.6200	Median :10.20	Median :6.000
Mean :3.311	Mean :0.6581	Mean :10.42	Mean :5.636
3rd Qu.:3.400	3rd Qu.:0.7300	3rd Qu.:11.10	3rd Qu.:6.000
Max. :4.010	Max. :2.0000	Max. :14.90	Max. :8.000

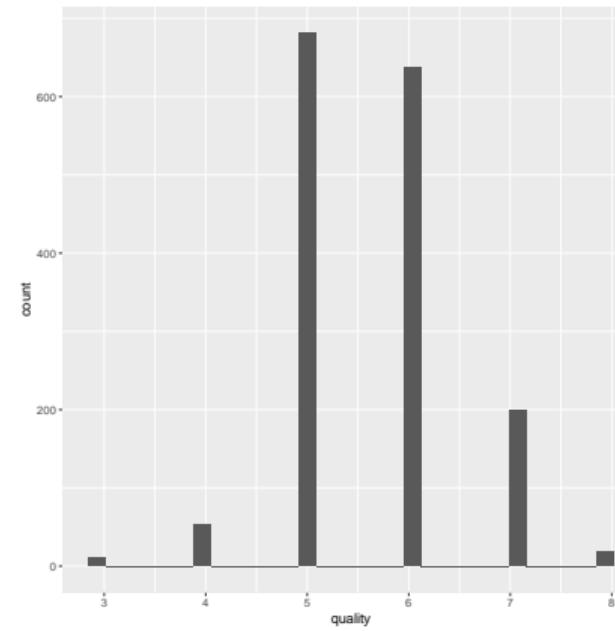
ggplot2 - wine quality data set IV

```
summary(factor(wine$quality))
 3    4    5    6    7    8
 10   53  681  638  199   18
wine$quality_levels <- cut(wine$quality, c(2,5,7,9), right=FALSE)
wine$quality_labels <- as.factor(wine$quality_levels)
levels(wine$quality_labels) <- c('bad','average','good')
```

ggplot2 - wine quality data set V

```
library(ggplot2)
ggplot(wine, aes(x=quality)) + geom_histogram()
ggsave('ex-ggplot-01.pdf')
```

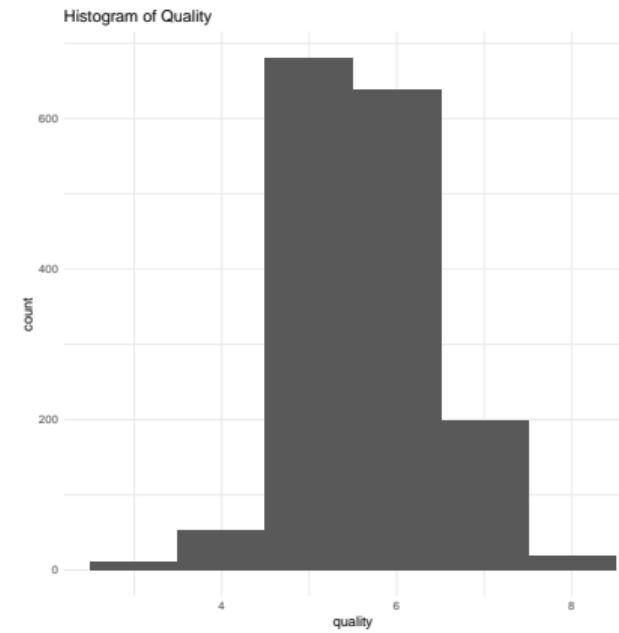
ggplot2 - wine quality data set VI



ggplot2 - wine quality data set VII

```
ggplot(data=wine, aes(x=quality)) + geom_histogram(binwidth=1) + theme_
  ↪ minimal() + ggtitle('Histogram of Quality')
ggsave('ex-ggplot-02.pdf')
```

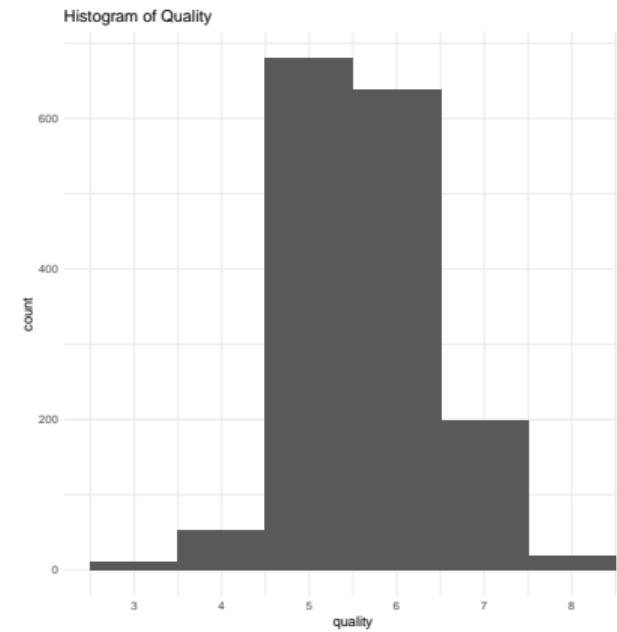
ggplot2 - wine quality data set VIII



ggplot2 - wine quality data set IX

```
ggplot(data=wine, aes(x=quality)) + geom_histogram(binwidth=1) + scale_x_
  ↪ continuous(breaks=seq(min(wine$quality),max(wine$quality),1)) +
  ↪ theme_minimal() + ggtitle('Histogram of Quality')
ggsave('ex-ggplot-03.pdf')
```

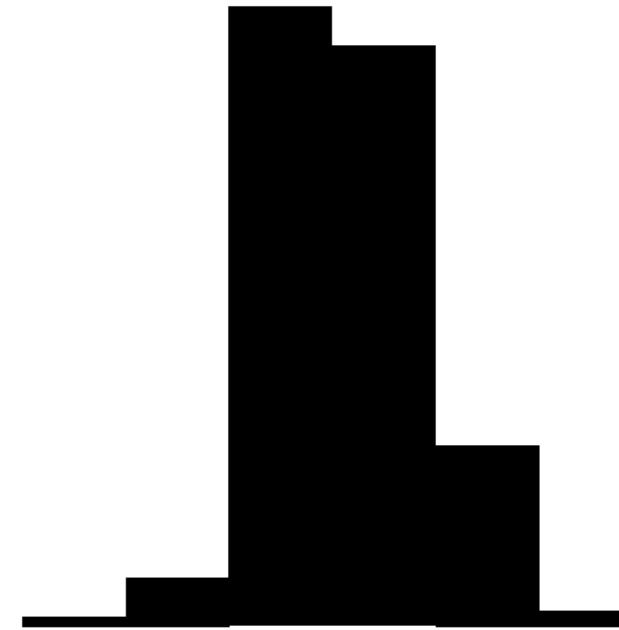
ggplot2 - wine quality data set X



ggplot2 - wine quality data set XI

```
ggplot(data=wine, aes(x=quality)) + geom_histogram(fill='black', binwidth  
  ↪ =1) + theme_void()  
ggsave('ex-ggplot-04.pdf')
```

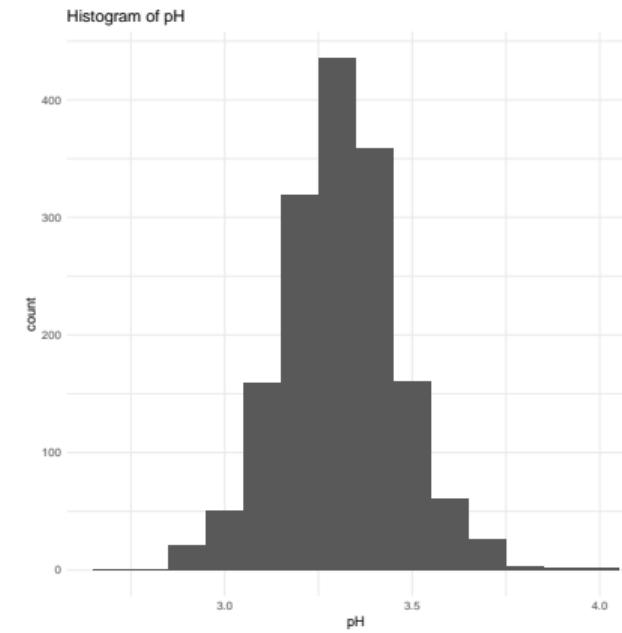
ggplot2 - wine quality data set XII



ggplot2 - wine quality data set XIII

```
ggplot(data=wine, aes(x=pH)) + geom_histogram(binwidth=0.1) + theme_minimal  
  ↪ () + ggtitle('Histogram of pH')  
ggsave('ex-ggplot-05.pdf')
```

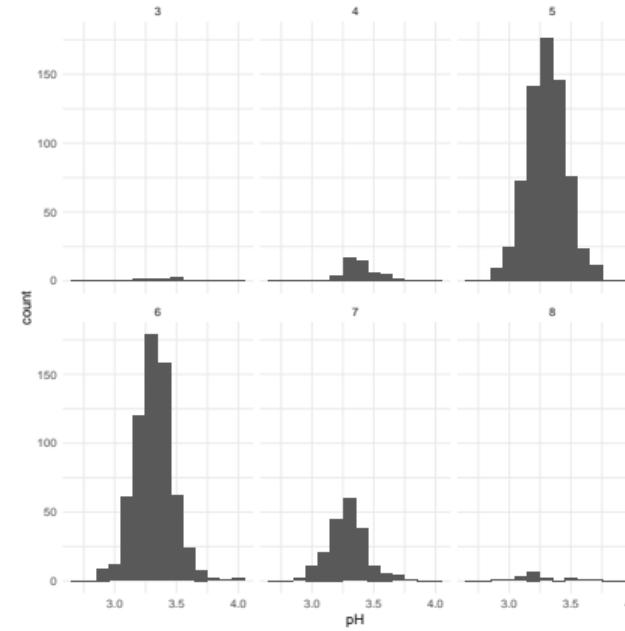
ggplot2 - wine quality data set XIV



ggplot2 - wine quality data set XV

```
ggplot(data=wine, aes(x=pH)) + geom_histogram(binwidth=0.1) + facet_wrap(~  
  ↪ quality) + theme_minimal()  
ggsave('ex-ggplot-06.pdf')
```

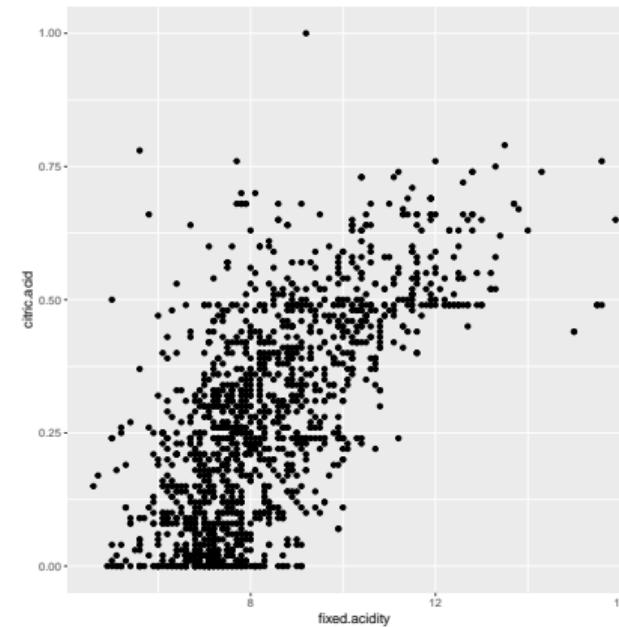
ggplot2 - wine quality data set XVI



ggplot2 - wine quality data set XVII

```
ggplot(data=wine, aes(fixed.acidity, citric.acid)) + geom_point()  
ggsave('ex-ggplot-07.pdf')
```

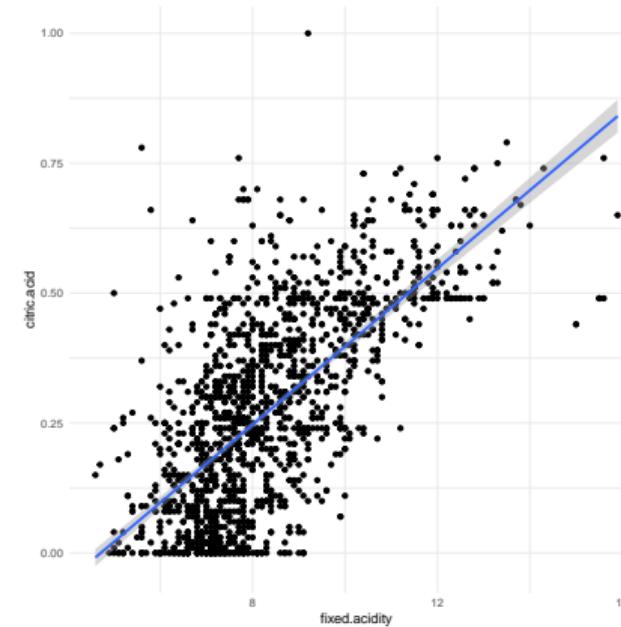
ggplot2 - wine quality data set XVIII



ggplot2 - wine quality data set XIX

```
ggplot(data=wine, aes(fixed.acidity, citric.acid)) + geom_point() + geom_
  ↪ smooth(method='lm') + theme_minimal()
ggsave('ex-ggplot-08.pdf')
```

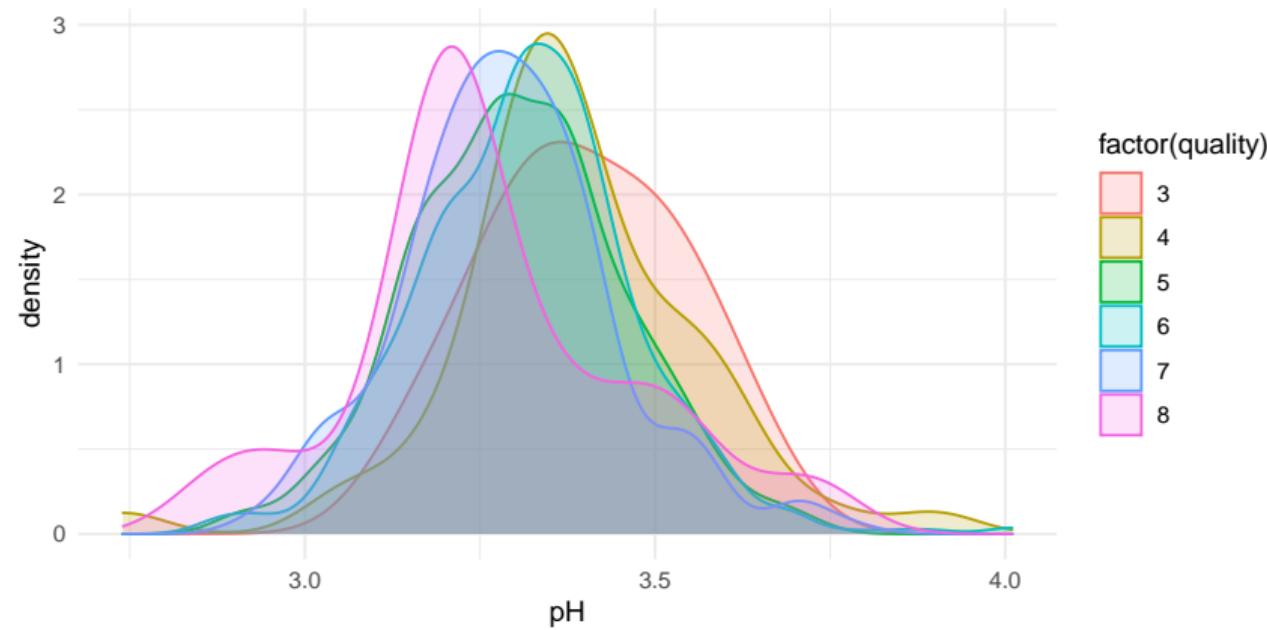
ggplot2 - wine quality data set XX



ggplot2 - wine quality data set XXI

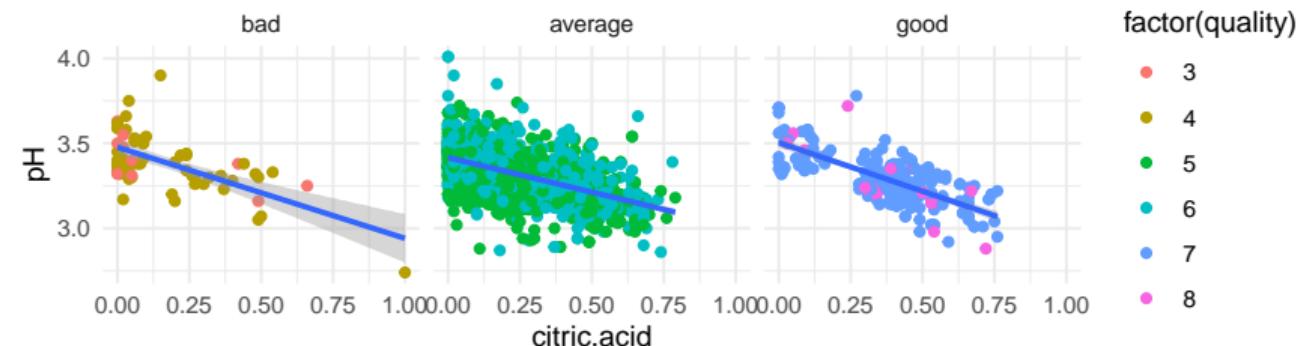
```
ggplot(data=wine, aes(x=pH, fill=factor(quality), colour=factor(quality)))  
  ↪ + geom_density(alpha=0.2) + theme_minimal() + theme(aspect.ratio=9/  
  ↪ 16)  
ggsave('ex-ggplot-09.pdf')
```

ggplot2 - wine quality data set XXII



ggplot2 - wine quality data set XXIII

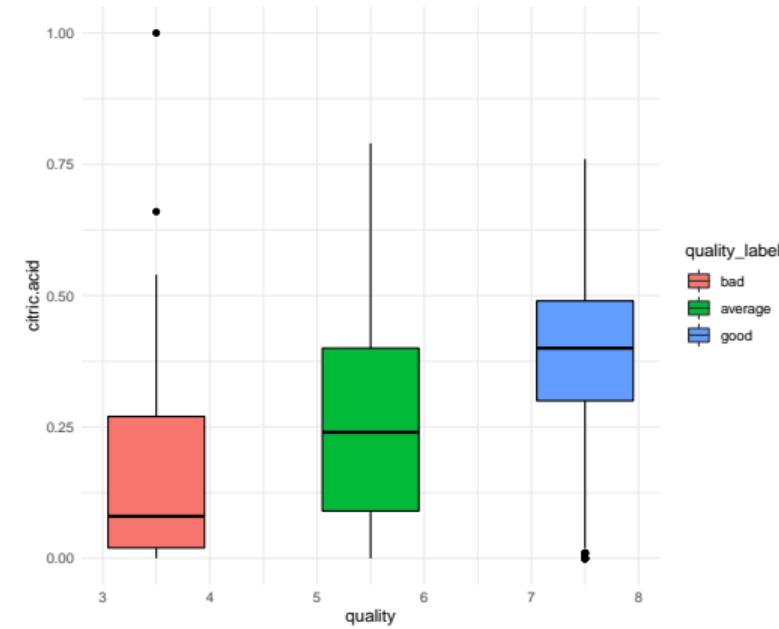
```
ggplot(data=wine, aes(x=citric.acid, y=pH)) + geom_point(aes(color=factor(quality))) + geom_smooth(method='lm') + facet_wrap(~quality_labels) + theme_minimal() + theme(aspect.ratio=3/4)
ggsave('ex-ggplot-10.pdf')
```



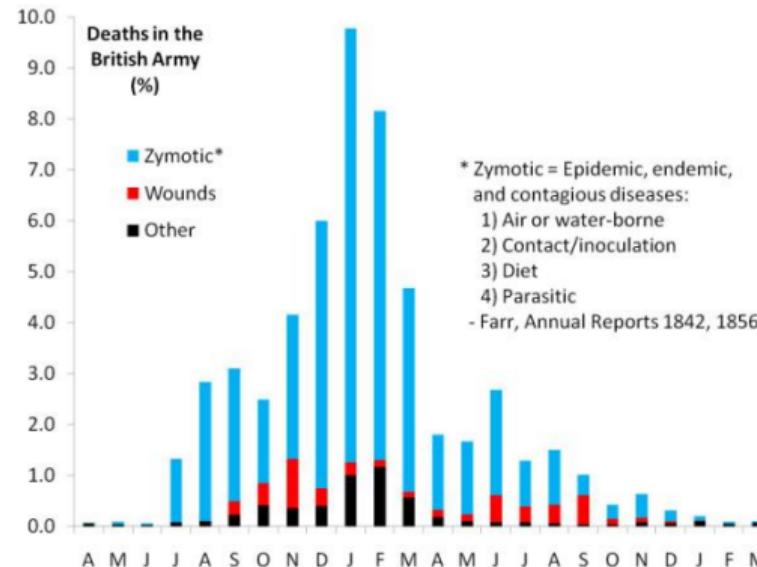
ggplot2 - wine quality data set XXIV

```
ggplot(data=wine, aes(x=quality, y=citric.acid)) + geom_boxplot(aes(fill=
  ↪ quality_labels, color=I('black'))) + theme_minimal() + theme(aspect.
  ↪ ratio=1)
ggsave('ex-ggplot-11.pdf')
```

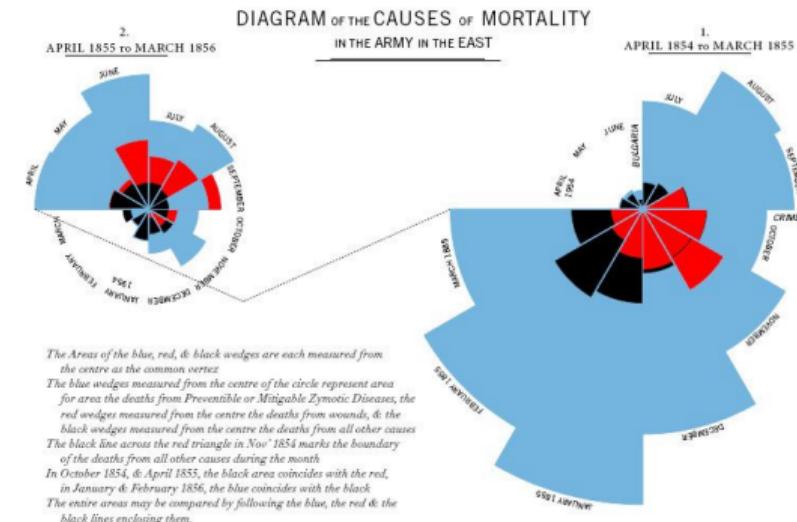
ggplot2 - wine quality data set XXV



Gráficos de mortalidade durante a guerra da Crimeia (1853 a 1856)



(a) Gráfico de barras.



(b) Diagrama de Florence Nightingale (coxcomb plots).

Figura: Comparação entre os gráficos de mortalidade utilizando os mesmos dados.

Florence Nightingale no R - coxcomb diagram II

Diagram of the Causes of Mortality in the Army in the East

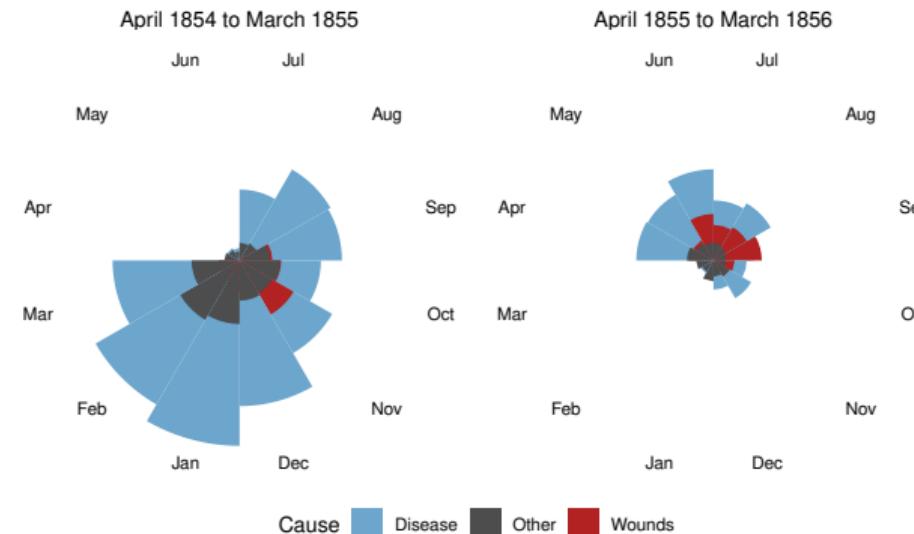


Figura: Reprodução do gráfico de Florence Nightingale usando ggplot2. Fonte: <https://www.r-bloggers.com/2021/03/florence-nightingales-rose-charts-and-others-in-ggplot2/>.

Florence Nightingale no R - *coxcomb diagram* II

```
library(tidyverse)
library(HistData)
Nightingale %>%
  select(Date, Month, Year, contains("rate")) %>%
  pivot_longer(cols = 4:6, names_to = "Cause", values_to = "Rate") %>%
  mutate(Cause = gsub(".rate", "", Cause),
         period = ifelse(Date <= as.Date("1855-03-01"), "April 1854 to
                     ↪ March 1855", "April 1855 to March 1856"),
         Month = fct_relevel(Month, "Jul", "Aug", "Sep", "Oct", "Nov", "Dec
                     ↪ ", "Jan", "Feb", "Mar", "Apr", "May", "Jun")) %>%
  ggplot(aes(Month, Rate)) +
  geom_col(aes(fill = Cause), width = 1, position = "identity") +
  coord_polar() +
  facet_wrap(~period) +
  scale_fill_manual(values = c("skyblue3", "grey30", "firebrick")) +
  scale_y_sqrt() +
  theme_void()
```

Florence Nightingale no R - *coxcomb diagram* III

```
theme(axis.text.x = element_text(size = 9),
      strip.text = element_text(size = 11),
      legend.position = "bottom",
      plot.background = element_rect(fill = alpha("cornsilk", 0.5)),
      plot.margin = unit(c(10, 10, 10, 10), "pt"),
      plot.title = element_text(vjust = 5)) +
ggtitle("Diagram of the Causes of Mortality in the Army in the East")
```

Mortes no Brasil 2003 a 2021 I

Date	Year	Month	Deaths
2003-01-01	2003	Jan	80 764
2003-02-01	2003	Feb	75 269
2003-03-01	2003	Mar	81 679
2003-04-01	2003	Apr	81 268
2003-05-01	2003	May	85 618
2003-06-01	2003	Jun	84 294
2003-07-01	2003	Jul	91 536
2003-08-01	2003	Aug	87 350
2003-09-01	2003	Sep	83 910
2003-10-01	2003	Oct	82 525
2003-11-01	2003	Nov	78 160
2003-12-01	2003	Dec	81 312
2004-01-01	2004	Jan	81 124
2004-02-01	2004	Feb	78 785
2004-03-01	2004	Mar	87 148
2004-04-01	2004	Apr	83 009
2004-05-01	2004	May	87 719
2004-06-01	2004	Jun	89 428

Tabela: Número de óbitos no Brasil.

Dados obtidos pelo IBGE e Registro Civil:

<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/2681#resultado>

<https://transparencia.registrocivil.org.br/registros>

Mortes no Brasil 2003 a 2021 II

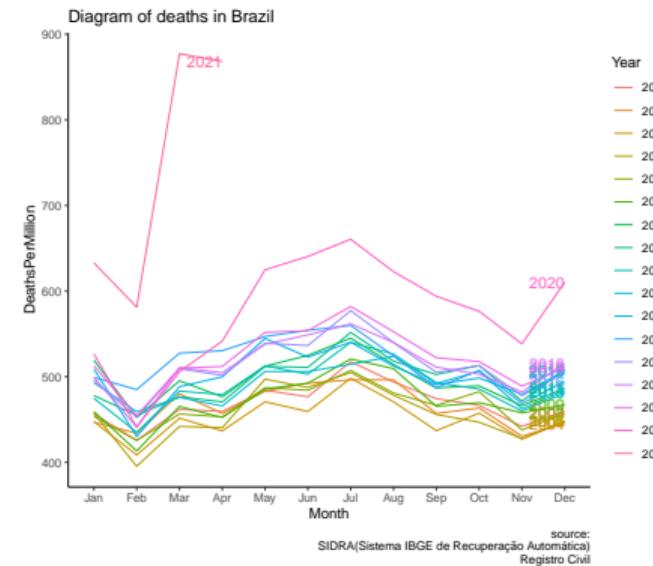


Figura: Número de óbitos no Brasil de janeiro de 2003 a abril de 2021.

Mortes no Brasil 2003 a 2021 III

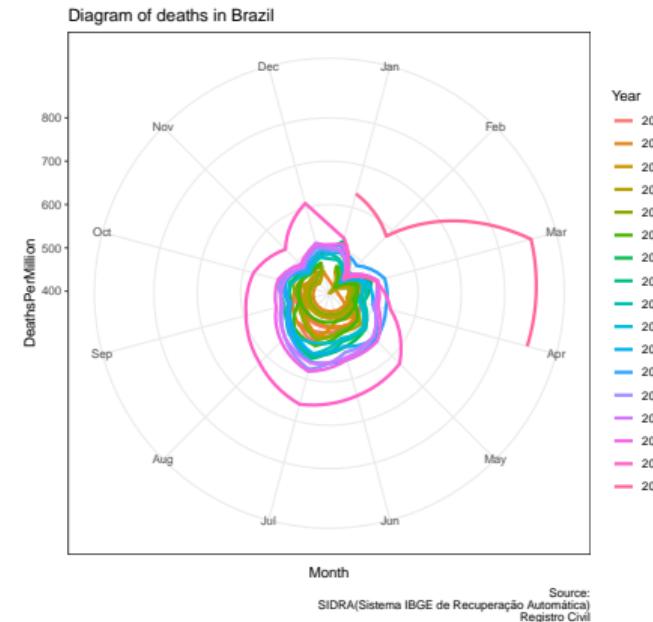


Figura: Número de óbitos no Brasil de janeiro de 2003 a abril de 2021.

Mortes no Brasil 2003 a 2021 IV

Carregando as bibliotecas que serão utilizadas:

```
library(ggplot2)
library(directlabels)
library(tidyverse)
```

Preparando os dados:

```
covidbr <- read.csv('obitos-br.csv', header = TRUE)
covidbr$date <- as.Date(covidbr$date, format = "%Y-%m-%d")
covidbr$Year <- as.factor(covidbr$Year)
covidbr$Month <- factor(covidbr$Month, levels = unique(covidbr$Month))
covidbr[, "month_number"] <- as.integer(format(covidbr[, "Date"], "%m"))

popbr <- read.csv('populacao-br.csv', header = TRUE)
covidbrN <- merge(covidbr, popbr, by = "Year")
covidbrN[, "DeathsPerMillion"] <- 1E6 * covidbrN["Deaths"] / covidbrN["
  → Population"]
```

Mortes no Brasil 2003 a 2021 V

Gráfico linear:

```
ggplot(covidbrN, aes(x = Month, y = DeathsPerMillion, group = Year, color
  ↪ = Year)) +
  geom_line() +
  geom_dl(aes(label=Year), method=list('last.points', cex = 1, hjust = 1) +
  theme_classic() +
  coord_fixed(ratio=0.02) +
  labs(title = "Diagram of deaths in Brazil", caption = "source:\nSIDRA(
    ↪ Sistema IBGE de Recuperação Automática)\nRegistro Civil")
ggsave('deaths-brazil-lines-per1E6.pdf')
```

Mortes no Brasil 2003 a 2021 VI

Gráfico polar:

```
thisyear <- as.data.frame(subset(covidbrN, Year == 2021))
pastyears <- as.data.frame(subset(covidbrN, Year != 2021))
ggplot(pastyears, aes(x = Month, y = DeathsPerMillion, group = Year, color
  ↪ = Year)) +
  geom_polygon(size=1.2, fill = NA, show.legend=FALSE) +
  geom_line(data=thisyear, size=1.2) +
  coord_polar() +
  theme_bw() +
  labs(title = "Diagram of deaths in Brazil", caption = "Source:\nSIDRA(
    ↪ Sistema IBGE de Recuperação Automática)\nRegistro Civil")
ggsave('deaths-brazil-polar-per1E6.pdf')
```

Manual de estilo

└ Elementos flutuantes

└ ggplot2

Exemplo dados condomínio I

The screenshot shows a LibreOffice Calc spreadsheet titled "202101-lodz-extrato-janeiro-2021.xls - LibreOffice Calc". The data is organized into several columns:

- Row 1:** Descrição, Valor, Subt.
- Row 2:** 09/10/2021, Apto1, 400, Bloco Uned. Residencial Churrasqueira, sem, 03/12/2020, 3800, a, 01/12/2020, 2200, 130, 6, 33000, 22
- Row 3:** 09/10/2021, Apto1, 1300, Bloco Uned. Residencial Churrasqueira, sem, 08/12/2020, 1200, a, 01/12/2020, 1000, 130, 6, 33000, 22
- Row 4:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 5:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 6:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 7:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 8:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 9:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 10:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 11:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 12:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 13:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 14:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 15:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 16:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 17:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 18:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 19:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 20:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 21:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 22:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 23:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 24:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 25:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 26:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 27:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 28:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 29:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 30:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 31:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 32:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 33:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 34:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 35:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 36:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 37:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 38:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 39:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22
- Row 40:** 09/10/2021, Vale Transporte, Transporte, Vale Transporte, 20000, 22

The table continues with many more rows of similar data. The columns include dates, descriptions, values, and various identifiers. The bottom of the screen shows the LibreOffice interface with tabs for "Sheet 1 of 1", "Default", and "Portuguese (Brazil)".

Exemplo dados condomínio II

<FF><FE> Data	Lançamento	Valor	Saldo
05/01/2021	[Aluguel] [APTO 406 - Bloco <DA>nico] Reserva Churrasqueira em 01/12/2020 18:00 a 01/12/2020 22:00	130,00	33066,22,
05/01/2021	[Aluguel] [APTO 1103 - Bloco <DA>nico] Reserva Churrasqueira em 08/12/2020 12:00 a 08/12/2020 18:00	130,00	33196,22,
05/01/2021	[Vale Transporte] Vale Transporte -528,00 32668,22,		
05/01/2021	[G<El>s] [APTO 406 - Bloco <DA>nico] G<El>s de Aquecimento - Consumo por Unidade de Medida - 20,27900000 m<B3>	84,56	32752,78
05/01/2021	[G<El>s] [APTO 803 - Bloco <DA>nico] G<El>s de Aquecimento - Consumo por Unidade de Medida - 19,98600000 m<B3>	83,34	32836,12
05/01/2021	[G<El>s] [APTO 901 - Bloco <DA>nico] G<El>s de Aquecimento - Consumo por Unidade de Medida - 6,98600000 m<B3>	29,13	32865,25
05/01/2021	[G<El>s] [APTO 1002 - Bloco <DA>nico] G<El>s de Aquecimento - Consumo por Unidade de Medida - 3,75100000 m<B3>	15,64	32880,89
05/01/2021	[G<El>s] [APTO 1103 - Bloco <DA>nico] G<El>s de Aquecimento - Consumo por Unidade de Medida - 37,84600000 m<B3>	157,82	33038,71
05/01/2021	[G<El>s] [APTO 1304 - Bloco <DA>nico] G<El>s de Aquecimento - Consumo por Unidade de Medida - 11,84300000 m<B3>	49,39	33088,10
05/01/2021	[G<El>s] [APTO 1503 - Bloco <DA>nico] G<El>s de Aquecimento - Consumo por Unidade de Medida - 21,74700000 m<B3>	90,68	33178,78
05/01/2021	[G<El>s] [APTO 1601 - Bloco <DA>nico] G<El>s de Aquecimento - Consumo por Unidade de Medida - 18,81300000 m<B3>	78,45	33257,23
05/01/2021	[G<El>s] [APTO 1901 - Bloco <DA>nico] G<El>s de Aquecimento - Consumo por Unidade de Medida - 15,82500000 m<B3>	65,99	33323,22
05/01/2021	[G<El>s] [APTO 1603 - Bloco <DA>nico] G<El>s de Aquecimento - Consumo por Unidade de Medida - 26,92900000 m<B3>	112,29	33435,51
05/01/2021	[<Cl>gua] [APTO 406 - Bloco <DA>nico] <Cl>gua - Leitura de um Medidor - 8,80900000 m<B3>	79,20	33514,71
05/01/2021	[<Cl>gua] [APTO 901 - Bloco <DA>nico] <Cl>gua - Leitura de um Medidor - 7,14600000 m<B3>	71,06	33585,77
05/01/2021	[<Cl>gua] [APTO 1002 - Bloco <DA>nico] <Cl>gua - Leitura de um Medidor - 6,14400000 m<B3>	66,15	33651,92
05/01/2021	[<Cl>gua] [APTO 803 - Bloco <DA>nico] <Cl>qua - Leitura de um Medidor - 6,68600000 m<B3>	68,80	33720,72
05/01/2021	[<Cl>qua] [APTO 1103 - Bloco <DA>nico] <Cl>qua - Leitura de um Medidor - 19,18300000 m<B3>	130,04	33850,76
05/01/2021	[<Cl>qua] [APTO 1503 - Bloco <DA>nico] <Cl>qua - Leitura de um Medidor - 7,11700000 m<B3>	70,91	33921,67
05/01/2021	[<Cl>qua] [APTO 1304 - Bloco <DA>nico] <Cl>qua - Leitura de um Medidor - 7,70700000 m<B3>	73,80	33995,47
05/01/2021	[<Cl>qua] [APTO 1601 - Bloco <DA>nico] <Cl>qua - Leitura de um Medidor - 11,75100000 m<B3>	93,62	34089,9
05/01/2021	[<Cl>qua] [APTO 1603 - Bloco <DA>nico] <Cl>qua - Leitura de um Medidor - 13,33100000 m<B3>	101,36	34190,45
<hr/>			
202101-lodz-extrato-janeiro-2021.csv			

Exemplo dados condomínio III

apto,	data,	tx_cond,	fundo_res,	agua_m3,	agua,	gas_aq_m3,	gas_aq,	gas_m3,	gas
401,	11/07/2020,	397.48,	39.75,	11.01100000,	80.75,	3.39800000,	14.31,	22.09680616,	92.14
402,	14/07/2020,	397.48,	39.75,	0.00000001,	34.5,	,	,	,	,
403,	11/07/2020,	397.48,	39.75,	12.89800000,	88.67,	3.94200000,	16.6,	25.63437607,	106.9
404,	07/07/2020,	397.48,	39.75,	0.00000001,	34.5,	,	,	,	,
405,	15/07/2020,	397.48,	39.75,	10.70951000,	79.48,	5.58300000,	23.5,	36.30561177,	151.39
406,	07/07/2020,	397.48,	39.75,	7.47500000,	65.9,	3.55200000,	14.95,	23.09825058,	96.32
501,	04/07/2020,	397.48,	39.75,	0.00000001,	34.5,	,	,	,	,
502,	07/07/2020,	397.48,	39.75,	6.35400000,	61.19,	2.26100000,	9.52,	14.70302493,	61.31
503,	10/07/2020,	397.48,	39.75,	10.00174900,	76.51,	5.52500000,	23.26,	35.92844439,	149.82

Exemplo dados condomínio IV

```
#!/bin/bash

# usage
# ./analise.sh > data.csv

echo -e "apto ,\tdata ,\tttx_cond ,\tfundo_res ,\tagua_m3 ,\tagua ,\tgas_aq_m3 ,\
         \tgas_aq ,\tgas_m3 ,\tgas"
for file in *.xls;
do
libreoffice --headless --convert-to csv "$file" > /dev/null
FILENAME="${file% xls}csv"
./extractdataall.sh $FILENAME
done
```

Exemplo dados condomínio V

```
#!/bin/bash
FILE=$1
{
while read apto; do
    ./extractdataapto.sh $apto $FILE
done < unidades.txt
} | column -t
```

Exemplo dados condomínio VI

```
#!/bin/bash
APTO=$1
FILE=$2

data=$(iconv -f ISO-8859-1 -t UTF-8 "$2" | grep "APTO $APTO")
THEDATE=$(echo "$data" | grep "Água" | grep -oP -m 1 "\d{2}/\d{2}/\d{4}")
AGUA_M3=$(echo "$data" | grep "Água" | grep -oP "\d+, \d+" | sed '1q;d' |
  ↪ sed 's/\.\.\./' | sed 's/,/\.\./')
AGUA_R=$(echo "$data" | grep "Água" | grep -oP "\d+, \d+" | sed '2q;d' | sed
  ↪ 's/\.\.\./' | sed 's/,/\.\./')
GASAQ_M3=$(echo "$data" | grep "Gás Aquecimento\|Gás de Aquecimento" | grep
  ↪ -oP "\d+, \d+" | sed '1q;d' | sed 's/\.\.\./' | sed 's/,/\.\./')
GASAQ_R=$(echo "$data" | grep "Gás Aquecimento\|Gás de Aquecimento" | grep
  ↪ -oP "\d+, \d+" | sed '2q;d' | sed 's/\.\.\./' | sed 's/,/\.\./')
GAS_M3=$(echo "$data" | grep "Gás - Consumo\|Gás - Leitura" | grep -oP "\d
  ↪ +, \d+" | sed '1q;d' | sed 's/\.\.\./' | sed 's/,/\.\./')
```

Exemplo dados condomínio VII

```
GAS_R=$(echo "$data" | grep "Gás - Consumo\|Gás - Leitura" | grep -oP "\d
    ↵ +,\d+" | sed '2q;d' | sed 's/\.\./' | sed 's/,/\./')
TX_COND=$(echo "$data" | grep "Taxa de Condomínio" | grep -oP "\d+,\d+" |
    ↵ sed '1q;d' | sed 's/\.\./' | sed 's/,/\./')
FND_RES=$(echo "$data" | grep "Fundo de Reserva" | grep -oP "\d+,\d+" | sed
    ↵ '1q;d' | sed 's/\.\./' | sed 's/,/\./')

echo -e "$APTO,\t$THEDATE,\t$TX_COND,\t$FND_RES,\t$AGUA_M3,\t$AGUA_R,\t
    ↵ $GASAQ_M3,\t$GASAQ_R,\t$GAS_M3,\t$GAS_R"
```

Dados em um mapa I

Furtos de veículos em 2020

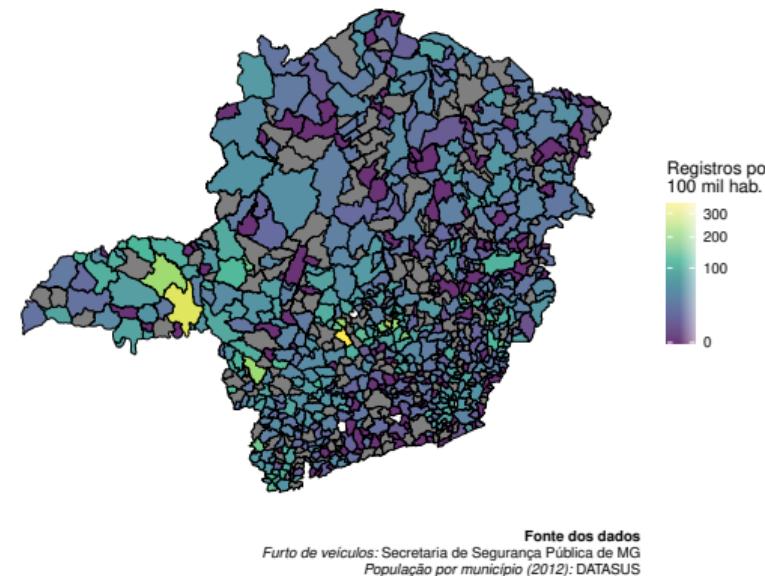


Figura: Furtos de veículos nos municípios de Minas Gerais durante o ano de 2020.

Dados em um mapa II

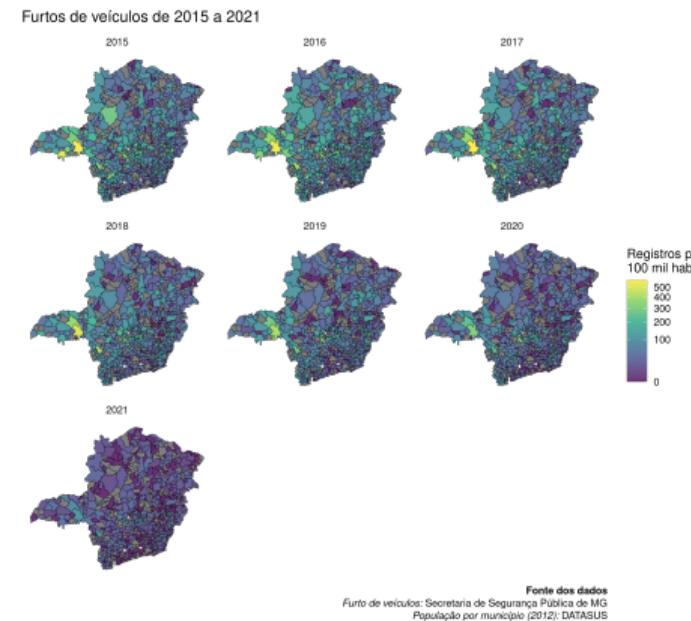


Figura: Furtos de veículos nos municípios de Minas Gerais durante os anos de 2015 a 2021.

Dados em um mapa III

Para elaborar os gráficos de furtos de veículos apresentados nas figuras ?? foram utilizados os seguintes dados:

- ▶ número de ocorrência de furtos (Secretaria de Segurança Pública de Minas Gerais, disponíveis em
<http://www.seguranca.mg.gov.br/2018-08-22-13-39-06/dados-abertos>)
- ▶ população dos municípios (DATASUS, disponível em
<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?ibge/cnv/popmg.def>)
- ▶ dados espaciais dos municípios de Minas Gerais (pacote geobr para R e Python, disponível em <https://github.com/ipeaGIT/geobr>)

Os gráficos foram elaborados no R, utilizando o pacote ggplot2.

Dados em um mapa IV

Pacotes utilizados:

```
library(geobr)
library(ggplot2)
library(dplyr)
library(stringr)
```

Dados geográficos de MG:

```
muni <- read_municipality(code_muni= "MG", year=2020)
```

Dados em um mapa V

Dados de furtos de veículos por ano:

```
url_veiculos <- "http://www.seguranca.mg.gov.br/images/2021/Junho/
    ↪ EstaticasMaio/Banco%20Veculos%20Furtados%20-%20Atualizado%20Maio
    ↪ %202021.csv"
file <- "/tmp/data.csv"
download.file(url=url_veiculos, destfile=file, method="wget", extra="--user
    ↪ -agent='Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; WOW64) AppleWebKit/537.36 (
    ↪ KHTML, like Gecko) Chrome/51.0.2704.103 Safari/537.36'")
file_utf8 <- "/tmp/data_utf8.csv"
cmd <- paste("iconv -f ISO-8859-1 -t ASCII//TRANSLIT", file, "> ", file_utf8)
system(cmd)
df <- read.csv(file = file_utf8, sep=";")
df$Municipio <- str_replace(str_to_title(tolower(df$Municipio)), "-", " ")
df %>% group_by(Municipio, Ano) %>% summarise(Registros = sum(Registros))
df2 <- df %>% group_by(Municipio, Ano) %>% summarise(Registros = sum(
    ↪ Registros))
names(df2)[1] <- "name_muni"
```

Dados em um mapa VI

Ajustes nos dados obtidos do pacote geobr:

```
muni$name_muni <- str_replace(iconv(muni$name_muni, to="ASCII//TRANSLIT"),  
                                ↪ "-", " ")  
df_muni <- merge(x=muni, y=df2, by = "name_muni", all.x = TRUE) # https://  
                                ↪ www.rdocumentation.org/packages/base/versions/3.6.2/topics/merge  
#df_muni$name_muni[ which(is.na(df_muni$Registros)) ]  
df_muni$Registros[ is.na(df_muni$Registros) ] <- 0
```

Dados em um mapa VII

Processo utilizado para obter os dados populacionais:

```
# http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?ibge/cnv/popmg.def
# save data in text file : pop-mg-2012.txt
# cat pop-mg-2012.txt | iconv -f utf8 -t ascii//TRANSLIT | awk -F';' '{gsub
#   ("/", "", $1); n=split($1,x, " "); printf "%s",x[1],";"; for(i=2;i<n;i
#   ++) printf "%s",x[i]" "; printf "%s",x[i]; print ",""$2"} > pop-mg
#   -2012.csv
# sed -i '1s/^/code_muni ,name_muni ,pop\n/' pop-mg-2012.csv

file_pop <- 'pop-mg-2012.csv'
df_pop <- read.csv(file = file_pop)
df_muni2 <- merge(x=df_muni, y=df_pop, by = "name_muni", all.x = TRUE)
df_muni2$RegistrosNorm <- 100000*df_muni2$Registros/df_muni2$pop
```

Dados em um mapa VIII

Definição do tema dos gráficos:

```
no_axis <- theme(axis.title=element_blank(),  
                  axis.text=element_blank(),  
                  axis.ticks=element_blank(),  
                  panel.grid.major = element_blank(),  
                  panel.grid.minor = element_blank(),  
                  plot.caption = element_markdown(lineheight = 1.2)  
)
```

Dados em um mapa IX

Figura 63:

```
sAno <- 2020
df_muni2 %>% filter(Ano == sAno) %>%
  ggplot() +
  geom_sf(aes(fill=RegistrosNorm), color='black', size=0.1) +
  scale_fill_viridis_c(trans = "sqrt", alpha = .8) +
  theme_minimal() + no_axis +
  ggtitle(paste("Furtos de veículos em", sAno)) +
  labs(fill="Registros por\n100 mil hab.", caption="**Fonte dos dados**<br>
    ↪ >*Furto de veículos:* Secretaria de Segurança Pública de MG<br/>*
    ↪ População por município (2012):* DATASUS")
ggsave(paste('/tmp/mg-furtos-veiculos-norm-', sAno, '.pdf'))
```

Dados em um mapa X

Figura 64:

```
df_muni2 %>% filter(!is.na(Ano)) %>%
  ggplot() +
  geom_sf(aes(fill=RegistrosNorm), color='black', size=0.1) +
  facet_wrap(~ Ano) +
  scale_fill_viridis_c(trans = "sqrt", alpha = .8) +
  theme_minimal() + no_axis +
  ggtitle("Furtos de veículos de 2015 a 2021") +
  labs(fill="Registros por\n100 mil hab.", caption="**Fonte dos dados**<br>
    ↪ >*Furto de veículos:* Secretaria de Segurança Pública de MG<br/>*&
    ↪ População por município (2012):* DATASUS")
ggsave('/tmp/mg-furtos-veiculos-2015a2021.png')
```

Sugestões de leitura:

WICKHAM, Hadley. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. 1st ed. 2009. Corr. 3rd printing 2010 edição. [S.I.]: Springer, 2009 Disponível em: <https://ggplot2-book.org/>

WILKINSON, Leland. *The Grammar of Graphics*. New York: Springer, 2005. (Statistics and Computing). ISBN 9780387245447

From Data to Viz: <https://www.data-to-viz.com/>

The R Graph Gallery: <https://www.r-graph-gallery.com/>

BBC Visual and Data Journalism cookbook for R graphics:
<https://bbc.github.io/rcookbook/>

Storytelling with data: <https://www.storytellingwithdata.com>
/blog, /book, /chart guide

Vários sabores de T_EX

- ▶ T_EX
- ▶ L^AT_EX
- ▶ pdfT_EX
- ▶ X_ET_EX
- ▶ LuaT_EX
- ▶ ConT_EXt
- ▶ BiB_EX
- ▶ biber
- ▶ LaTeX2HTML
- ▶ T_EX4ht - make4ht (HTML), tex4ebook (ePub)
- ▶ LaTeXML
- ▶ LaTeX2RTF

Git - sistema de controle de versão

- ▶ Sistema de controle de versão distribuído.
- ▶ Desenvolvido por Linus Torvalds para o desenvolvimento do kernel do Linux.
- ▶ Repositório contendo códigos, textos, imagens, planilhas, etc.
- ▶ Histórico de versões.
- ▶ Acompanhamento de mudanças.
- ▶ Ramificações (branches) e mesclas (merges).

Git - repositórios

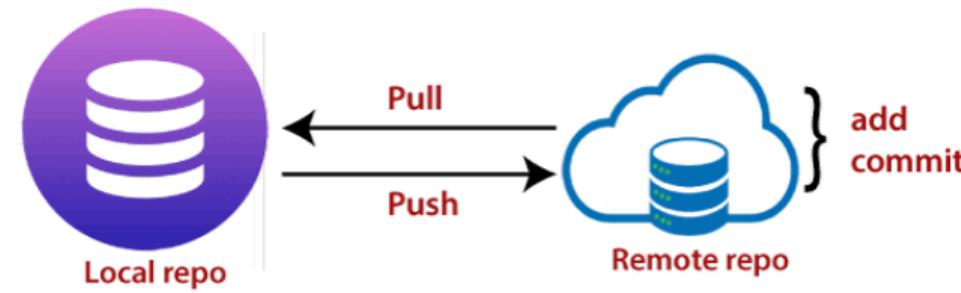


Figura: Repositório local e remoto. Fonte <https://www.javatpoint.com/git-push>

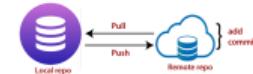


Figura: Reppositório local e remoto. Fonte: <https://www.javatpoint.com/git-push>

Um repositório é o local para armazenar os dados relativos a um determinado projeto. É importante mantê-lo organizado e documentado. O repositório poderá ser utilizado por diversos usuários no desenvolvimento distribuído do projeto.

Cada usuário do repositório terá a sua cópia local dos dados.

O usuário deve 1. buscar novas atualizações no repositório remoto, 2. fazer suas modificações locais, 3. submetê-las para o repositório.

- Os repositórios podem ser públicos ou privados.
- Repositórios públicos são acessíveis a qualquer um, basta para tanto ter a URL deste repositório.
- O repositório pertence a um usuário ou à uma equipe.
- Apenas o dono do repositório (ou o administrador, no caso de uma equipe) poderá apagar o repositório.
- O código de um projeto pode consistir apenas dos dados contidos em um único repositório, ou pode ser uma combinação de múltiplos repositórios, mesmo que sejam de diferentes assinaturas (ou proprietários).

Git - hospedagem

- ▶ GitHub
- ▶ Bitbucket
- ▶ SourceForge
- ▶ Google Developers
- ▶ GNU Savannah
- ▶ GitLab
- ▶ hospedagem local
- ▶ outros

obs: OverLeaf utiliza git

Esquema git

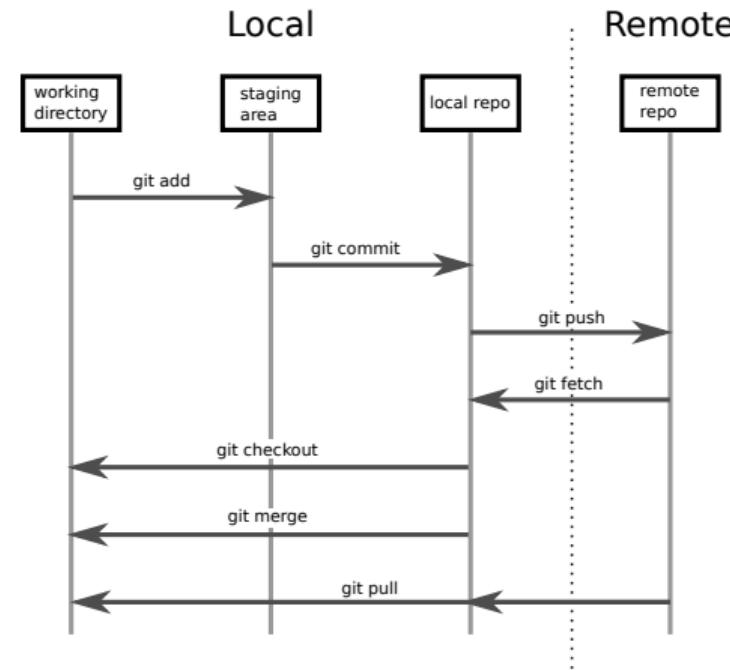


Figura: Esquema básico de utilização do git.

Criando um repositório local

Inicialmente um repositório é vazio, mesmo que você crie um repositório onde já existam arquivos. Os arquivos deverão ser posteriormente adicionados ao repositório.

Lista: Passos para criar um repositório local no Linux.

```
# muda do diretorio corrente para o diretorio do repositorio
$ cd ~/myrepo
# inicializa o repositorio local
$ git init
# adiciona um arquivo e deixa-o pronto para o commit
#           (perpetrar, alocar)
$ git add filename
# ou
# adiciona os arquivos no diretorio corrente
$ git add .
# realiza o commit dos aquivos preparados
$ git commit -m "mensagem de commit"
```

Repositório remoto

Lista: Adicionando um repositório remoto.

```
# adiciona o repositorio remoto
$ git remote add origin URL_do_repositorio
# verificacao
$ git remote -v
# envia as modificacoes para o repositorio remoto
$ git push origin master
```

Clonando um repositório

Lista: Clonando um repositório.

```
$ git clone https://url_do_repositorio
# ou
$ git clone https://url_do_repositorio outro_nome
# caso queira dar outro nome ao diretório
```

Será criado um diretório com o nome do repositório, inicializa-se o arquivo .git e baixa todo o conteúdo do repositório.

Comandos básicos

- ▶ git pull
- ▶ git status
- ▶ git add nome_do_arquivo
- ▶ git rm nome_do_arquivo
- ▶ git commit -m 'message'
- ▶ git push origin master
- ▶ git comando --help

Configurações do repositório ou globais

Lista: Configurações do git.

```
# informar seu usuario
$ git config --global user.name "nome_do_usuario"
# --global: For writing options: write to global ~/.gitconfig file rather
    ↪ than the repository .git/config
$ git config --local user.name "nome_do_usuario"
# --local: For writing options: write to the repository .git/config file.
# verificar as informacoes
$ git config --global --list
$ git config --list
```

Chave SSH

Utilizando chave SSH não é necessário digitar login e senha a cada utilização do repositório remoto.

Lista: Utilização de chave SSH.

```
# verifique se existe ja criou uma chave
$ ls -al ~/.ssh
# um dos arquivos: id_rsa.pub, id_ecdsa.pub ou id_ed25519.pub
# para criar uma chave
$ ssh-keygen -t ed25519 -C "email@ufsj.edu.br"
# para adicionar a chave a um agente
$ eval "$(ssh-agent -s)"
$ ssh-add ~/.ssh/id_ed25519
# gerando uma nova chave
$ ssh-keygen -t ed25519-sk -C "email@ufsj.edu.br"
```

leia mais: <https://docs.github.com/en/github/authenticating-to-github/connecting-to-github-with-ssh>

Iniciando um repositório I

Lista: Inicializando um repositório.

```
$ git init # inicializar um repositorio
$ touch README.md # criar um arquivo README
$ git add . # adiciona todos os arquivos ao repositorio
$ git add README.md # adiciona apenas o arquivo README
$ git status # verifica o status do repositorio (novos, modificados e
    ↪ committed)
$ git commit -m "mensagem sobre este commit" # mensagens sao uteis
$ git remote add origin URL_do_repositorio_remoto # configura o repositorio
    ↪ remoto
$ git remote -v # lista as conexoes remotas
$ git push origin master # envias as modificacoes
# GitHub passou a utilizar `main` como nome do repositorio remoto, mas
    ↪ podemos trocar
$ git fetch # traz os arquivos do repositorio remoto para o repositorio
    ↪ local
```

Iniciando um repositório II

```
$ git merge # junta as modificacoes do repositorio local ao diretorio de
    ↪ trabalho
$ git pull # usado para buscar os arquivos atualizados do repositorio
    ↪ remoto
# git pull equivale a: git fetch + git merge
```

Ignorando certos arquivos

O arquivo `.gitignore` é utilizado para listar os arquivos que o git deve ignorar.

Lista: Exemplo de arquivo `.gitignore`.

```
*.log
*.aux
*.bb1
*.bcf
*.out
errs.txt
article*.bmp
```

Limpando

Lista: Removendo arquivos desnecessários.

```
$ git clean # Remove da árvore de trabalho os arquivos não rastreados
$ git clean -d # recursivo nas pastas
$ git clean -x # remove também aqueles da lista de arquivos ignorados
$ git clean -f # force
$ git clean -df
```

Verificando as mudanças I

Lista: Analisando as mudanças realizadas.

```
$ git diff # mostras os arquivos modificados
$ git diff --name-only # mostra apenas os nomes
$ git diff --name-status # nomes e status
$ git diff --color-words # diferencias palavra-por-palavra (colorido)
$ git diff --color-words HEAD^ HEAD arquivo # diferenca da versao atual com
    ↪ o commit anterior
# podemos utilziar ^ ou ~1 (um representa quando commits atrás)
$ git diff --color-words HEAD^ HEAD nome_do_arquivo | ansi2html > /tmp/diff
    ↪ .html # gerar um relatio em HTML
```

Verificando as mudanças II

Lista: Log das alterações.

```
$ git log # verificar o historico de commits
$ git log --since="1 hour ago" -- _filename_ # historico da ultima hora
    ↪ para um arquivo
$ git log --follow -- _filename_ # listar todos commits que modificaram um
    ↪ arquivo
$ git log --pretty=format: --name-only --since="1 hour ago" | sort | grep .
    ↪ tex | uniq # para listar todos os arquivos que foram modificados na
    ↪ ultima hora
```

Verificando as mudanças III

Lista: Script para gerar um relatório das mudanças nas últimas horas em arquivos .tex.

```
SWHEN="12 hour ago"
git log --pretty=format: --name-only --since="$SWHEN" | sort | grep .tex |
  ↪ uniq |
while read FILENAME
do
  echo $FILENAME
  PCOMMIT=$(git log --since="$SWHEN" -- $FILENAME | grep commit | sed 's/
    ↪ commit //g' | tail -n 1)
  COMMIT=$(git log --follow -- $FILENAME | grep commit | sed 's/commit //g
    ↪ ' | sed -e "1,/$PCOMMIT/d" | head -n 1)
  git diff --color --word-diff $COMMIT HEAD -- $FILENAME
done | ansi2html > /tmp/diff.html
```

Sugestões de leitura:

CHACON, Scott; STRAUB, Ben. *Pro Git*. 2nd ed. edition. New York, NY: Apress, nov. 2014.
ISBN 9781484200773 <https://git-scm.com/book/en/v2>

Curso de Git e GitHub (Gustavo Guanabara)

Criptografia

- ▶ estenografia (escrita oculta) - ocultar uma mensagem dentro de outra
- ▶ criptografia (escrita segura)

Estenografia I



SHX VEXJHII RSE-V
SA APAD II HT JPAKII
C KI85 TE TPA05X
E KAX- II AXO. H CHAE
H85 II 105 PHICAS II D
PAK TIXAV EHO DCC
SS810 HE EoS PH-ECTRA
VHC HU HII H580X
PAK, VGTENES AC KEL-
ETCA5 AG H685 PH-CXAE
EX UC ~SERVO. H ~CMA
IXS AKGTA HCT. U CX VIIA
MA DMA TO VASCHAHII
CIGAS II SAV TS KS+5
- II C88ENT5 PH+3EK H20
-C AKST, AG T MAASEX KEG
TMA TO 8XAVN PIXS EX CMA
5XCSEXT II D KS- H PAAS TONSI

Figura: Tatuagem de Heródoto. Tábuas de cera. Código de gangues.

Estenografia II

- ▶ tinta invisível
- ▶ micropontos
- ▶ bits de menor valor

Cifra de transposição

A Cítala é um ferramenta de criptografia utilizada pelos gregos antigos e espartanos para envio de mensagens secretas durante as campanhas militares.



Figura: Cítala (ou bastão de Licurgo). Cifra de transposição.

<https://en.wikipedia.org/wiki/Scytale>

Cifra de César I

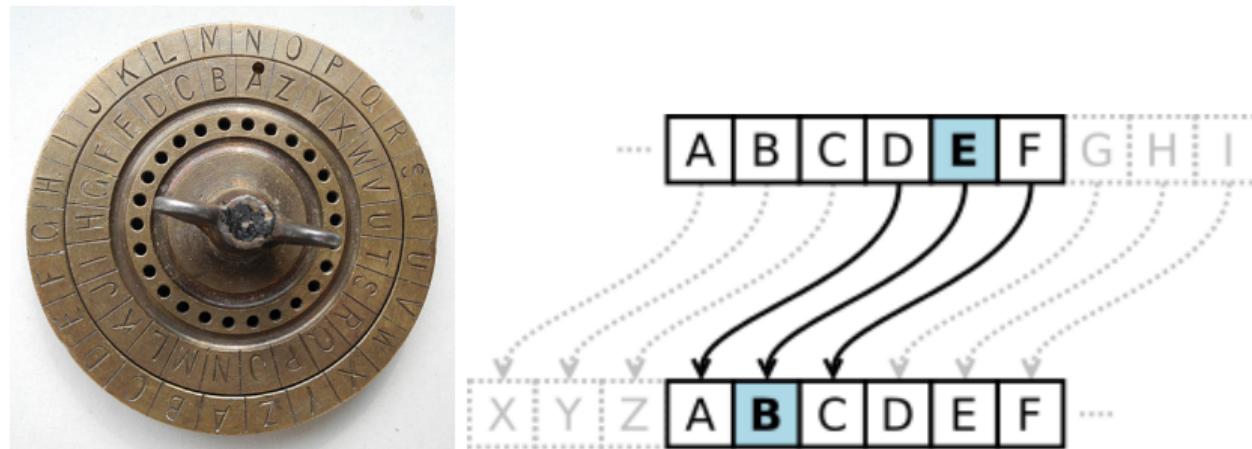


Figura: Cifra de César. https://en.wikipedia.org/wiki/Caesar_cipher

Cifra de César II

ROT13 (*rotate by 13 places*) é um caso específico da cifra de César com deslocamento de 13 posições, o que faz com que o algoritmo de codificação e decodificação seja o mesmo. ROT13 era utilizado na década de 80 para esconder piadas potencialmente ofensivas, respostas de enigmas, ou outros *spoilers*. É utilizado para esconder endereços de e-mails de *spam bots*.
<https://en.wikipedia.org/wiki/ROT13>

Cifra de César III

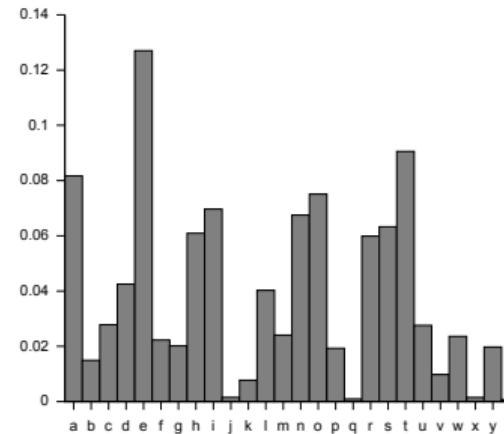


Figura: Distribuição de frequência dos caracteres no Inglês.

https://en.wikipedia.org/wiki/Caesar_cipher

Cifra de Beale

Substitui cada palavra ou sequência por um código (utilizando uma referência, por exemplo, um livro).

71, 194, 38, 1701, 89, 76, 11, 83, 1629, 48, 94, 63, 132, 16, 111, 95, 84, 341, 975,
14, 40, 64, 27, 81, 139, 213, 63, 90, 1120, 8, 15, 3, 126, 2018, 40, 74, 758, 485,
604, 230, 436, 664, 582, 150, 251, 284, 308, 231, 124, 211, 486, 225, 401, 370,
11, 101, 305, 139, 189, 17, 33, 88, 208, 193, 145, 1, 94, 73, 416, 918, 263, 28, 500,
538, 356, 117, 136, 219, 27, 176, 130, 10, 460, 25, 485, 18, 436, 65, 84, 200, 283,
118, 320, 138, 36, 416, 280, 15, 71, 224, 961, 44, 16, 401, 39, 88, 61, 304, 12, 21,
24, 283, 134, 92, 63, 246, 486, 682, 7, 219, 184, 360, 780, 18, 64, 463, 474, 131,
160, 79, 73, 440, 95, 18, 64, 581, 34, 69, 128, 367, 460, 17, 81, 12, 103, 820, 62,
116, 97, 103, 862, 70, 60, 1317, 471, 540, 208, 121, 890, 346, 36, 150, 59, 568,
614, 13, 120, 63, 219, 812, 2160, 1780, 99, 35, 18, 21, 136, 872, 15, 28, 170, 88, 4,
30, 44, 112, 18, 147, 436, 195, 320, 37, 122, 113, 6, 140, 8, 120, 305, 42, 58, 461,
44, 106, 301, 13, 408, 680, 93, 86, 116, 530, 82, 568, 9, 102, 38, 416, 89, 71, 216,
728, 965, 818, 2, 38, 121, 195, 14, 326, 148, 234, 18, 55, 131, 234, 361, 824, 5,
81, 623, 48, 961, 19, 26, 33, 10, 1101, 365, 92, 88, 181, 275, 346, 201, 206, 86,
36, 219, 324, 829, 840, 64, 326, 19, 48, 122, 85, 216, 284, 919, 861, 326, 985,
233, 64, 68, 232, 431, 960, 50, 29, 81, 216, 321, 603, 14, 612, 81, 360, 36, 51, 62,
194, 78, 60, 200, 314, 676, 112, 4, 28, 18, 61, 136, 247, 819, 921, 1060, 464, 895,
10, 6, 66, 119, 38, 41, 49, 602, 423, 962, 302, 294, 875, 78, 14, 23, 111, 109, 62,
31, 501, 823, 216, 280, 34, 24, 150, 1000, 162, 286, 19, 21, 17, 340, 19, 242, 31,
86, 234, 140, 607, 115, 33, 191, 67, 104, 66, 52, 88, 16, 80, 121, 67, 95, 122, 216,
548, 96, 11, 201, 77, 364, 218, 65, 667, 890, 236, 154, 211, 10, 98, 34, 119, 56,
216, 119, 71, 218, 1164, 1496, 1817, 51, 39, 210, 36, 3, 19, 540, 232, 22, 141, 617,
84, 290, 80, 46, 207, 411, 150, 29, 38, 46, 172, 85, 194, 39, 261, 543, 897, 624, 18,
212, 416, 127, 931, 19, 4, 63, 96, 12, 101, 418, 16, 140, 230, 460, 538, 19, 27, 88,
612, 1431, 90, 716, 275, 74, 83, 11, 426, 89, 72, 84, 1300, 1706, 814, 221, 132,
40, 102, 34, 868, 975, 1101, 84, 18, 79, 23, 16, 81, 122, 324, 403, 912, 227, 936,
447, 55, 86, 34, 43, 212, 107, 96, 314, 264, 1065, 323, 428, 601, 203, 124, 95, 216,
814, 2906, 654, 820, 2, 301, 112, 176, 213, 71, 87, 96, 202, 35, 10, 2, 41, 17, 84,
221, 736, 820, 214, 11, 60, 760.

Figura: Cifra de Beale.

Zodíaco |



Figura: Zodíaco. Múltiplos símbolos para caracteres comuns do alfabeto e anagramas.

Zodíaco II

O código foi quebrado apenas no final de 2020.

GOODIN, Dan. *Zodiac Killer cipher is cracked after eluding sleuths for 51 years*. [S.l.: s.n.], dez. 2020. Disponível em:

<https://arstechnica.com/information-technology/2020/12/zodiac-killer-cipher-is-cracked-after-eluding-sleuths-for-51-years/>. Acesso em: 23 jun. 2021

BAUER, Craig P. *The Zodiac Ciphers: What We Know*. en. [S.l.: s.n.]. Disponível em:

<https://www.history.com/news/the-zodiac-ciphers-what-we-know>. Acesso em: 23 jun. 2021

Vigenère Cipher

Cifra polialfabética (cifra baseada na substituição, usando vários alfabetos de substituição). Utiliza as letras da chave para selecionar a coluna e as letras da mensagem para selecionar a linha.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z		
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z			
E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z				
F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z					
G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z						
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z							
I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z								
J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z									
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z										
L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z											
M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z												
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z													
O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z														
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z															
Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z																
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z																	
S	T	U	V	W	X	Y	Z																		
T	U	V	W	X	Y	Z																			
U	V	W	X	Y	Z																				
V	W	X	Y	Z																					
W	X	Y	Z																						
X	Y	Z																							
Y	Z																								
Z																									

Cifras polialfabéticas baseadas em rotores

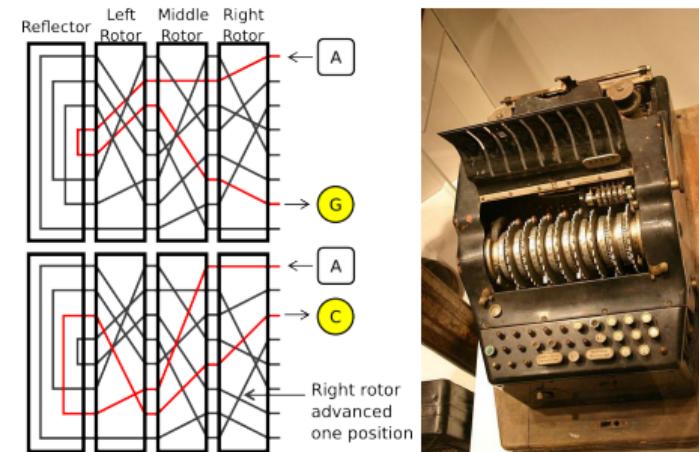


Figura: Enigma.

HOW a Nazi Enigma machine works (and how to break its code). en. [S.l.: s.n.]. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=-qc0CBfRRzg>. Acesso em: 23 jun. 2021; 158,962,555,217,826,360,000 (Enigma Machine)

- Numberphile. en. [S.l.: s.n.]. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=G2_Q9FoD-oQ. Acesso em: 23 jun. 2021;

FLAW in the Enigma Code - Numberphile. en. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=V4V2bpZlqx8>.

Acesso em: 23 jun. 2021

Princípio de Kerckhoff

- ▶ Um sistema de criptografia deve ser seguro mesmo se tudo sobre ele for público, exceto a chave.
- ▶ Não confie em segurança por obscuridade.

o inimigo conhece o sistema, (...) deve-se projetar sistemas sob o pressuposto de que o inimigo irá rapidamente obter familiaridade com eles.

SHANNON, Claude E. Communication Theory of Secrecy Systems. *Bell System Technical Journal*, Institute of Electrical e Electronics Engineers (IEEE), v. 28, n. 4, p. 656–715, out. 1949. DOI: 10.1002/j.1538-7305.1949.tb00928.x. Disponível em:
<https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1949.tb00928.x>

Problemas da criptografia clássica

- ▶ tornaram-se fracas em face da capacidade computacional dos computadores modernos
- ▶ os métodos eram criados *ad hoc*, sem existir definição e prova de segurança
- ▶ o conhecimento de criptografia estava restrito a militares e agência de inteligência
- ▶ o número de chaves cresce quadraticamente com o número de participantes (cada comunicação entre pares deve possuir uma chave diferente)

Criptografia moderna

- ▶ padronização das primitivas de criptografia
- ▶ invenção da criptografia de chave pública
- ▶ formalização da definição de segurança
- ▶ aumento da capacidade computacional e internet
- ▶ liberação das restrições de criptografia

Diffie-Hellman I

O método proposto por Whitfield Diffie e Martin Hellman permite que duas partes, que não possuem conhecimento prévio uma da outra, troquem chaves de maneira segura através de um canal público.

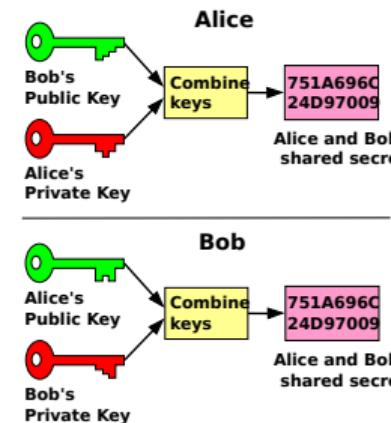


Figura: Esquema de troca de chaves Diffie-Hellman.

Diffie-Hellman II

- ▶ Alice seleciona um grupo G (grupo matemático), um gerador g , e um valor aleatório x .
- ▶ Alice calcula $A = g^x$ e envia para Bob (G,g,A) .
- ▶ Bob seleciona aleatoriamente y , calcula $B = g^y$, e envia B para Alice.
- ▶ Alice calcula $K = B^x = g^{(xy)}$.
- ▶ Bob calcula $K = A^y = g^{(xy)}$.

K fica sendo a chave que será utilizada na comunicação entre Alice e Bob.

Eve está escutando o canal e obtém $(G,g,A,B) = (G,g,g^x,g^y)$.

Não existe maneira eficiente de calcular $g^{(xy)}$.

<https://www.irongeek.com/diffie-hellman.php>

Diffie-Hellman III

Problemas:

- ▶ ataque *man in the middle*
- ▶ é necessário estabelecer n^2 chaves para a comunicação entre n partes ou realizar este protocolo no início de cada comunicação
- ▶ computação sobre alguns grupos pode ser cara

Criptografia de chave pública - RSA I

- ▶ par de chaves: pública e privada
- ▶ utiliza-se a chave pública para criptografar uma mensagem
- ▶ apenas a chave privada é capaz de descriptografar
- ▶ RSA (Rivest-Shamir-Adleman)

Criptografia de chave pública - RSA II

Processo para gerar as chaves:

- ▶ selecione aleatoriamente dois números primos grandes: p e q
- ▶ calcule $n = pq$
- ▶ para gerar uma mensagem iremos calcular $c = m^e \pmod{n}$, onde m é a mensagem original e e o expoente da chave pública definido abaixo
- ▶ para definir e , primeiramente devemos calcular a função totiente $\phi(n) = (p - 1)(q - 1)$.
 - ▶ a função totiente de um número inteiro positivo n é o número de inteiros positivos menores que n que são co-primos a n (não possuem nenhum fator em comum, senão 1)
 - ▶ para qualquer número primo p , $\phi(p) = (p - 1)$
 - ▶ $\phi(mn) = \phi(m)\phi(n) \cdot \frac{d}{\phi(d)}$, onde $d = \gcd(m, n)$
- ▶ escolha e tal que $1 < e < \phi(n)$ e e é co-primo com $\phi(n)$
- ▶ a chave pública será constituída por (e, n)
- ▶ para a chave privada devemos encontrar d que satisfaça a seguinte relação de congruência:
 $de \equiv 1 \pmod{\phi(n)}$

Criptografia de chave pública - RSA III

- ▶ criptografar a mensagem: $c = m^e \pmod{n}$
- ▶ descriptografar a mensagem: $c^d \pmod{n} \equiv m^{ed} \pmod{n} \equiv m$

Criptografia de chave pública - RSA IV

Exemplo:

- ▶ escolher dois números primos p e q : $p = 61$ e $q = 53$
- ▶ calcular $n = pq$: $n = 61 \times 53 = 3233$
- ▶ calcular a função totiente $\phi(n) = (p - 1)(q - 1)$: $\phi(n) = (61 - 1)(53 - 1) = 3120$
- ▶ escolher e co-primo com $\phi(n)$: $e = 17$
- ▶ encontrar d que satisfaça $ed \equiv 1 \pmod{\phi(n)}$: $d = 2753$, com
 $17 \times 2753 = 46801 = 1 + 15 \times 3120$

A chave pública será: $(n = 3233, e = 17)$. Para uma mensagem m a função de encriptação será: $c = m^e \pmod{n} = m^{17} \pmod{3233}$.

A chave privada é: $(n = 3233, d = 2753)$ e a função de desencriptação é
 $m = c^d \pmod{n} = c^{2753} \pmod{3233}$.

Para o exemplo, $m = 123$, calculamos:

encriptação $c = 123^{17} \pmod{3233} = 855$

desencriptação $m = 855^{2753} \pmod{3233} = 123$

Criptografia de chave pública - RSA V

Exemplos online:

<https://www.ti89.com/cryptotut/rsa3.htm>

http://umaranis.com/rsa_calculator_demo.html

<https://www.devglan.com/online-tools/rsa-encryption-decryption>

Criptografia de chave pública - RSA VI

Para definir a chave na criptografia RSA, requer-se a utilização de dois números primos muito grandes p e q . Para tanto, geramos números aleatórios grandes e testamos se tais números são primos. Para determinar se um número é primo, podemos utilizar o teste de primalidade de Miller-Rabin (teste probabilístico da primitividade).

https://en.wikipedia.org/wiki/Miller%20Rabin_primality_test

Criptografia de chave pública - RSA VII

Chave pública de um servidor:

Lista: Visualizando a chave pública da UFSJ (armored ASCII).

```
$ openssl s_client -connect www.ufsj.edu.br:443 | openssl x509 -pubkey -  
    ↪ noout  
depth=2 OU = GlobalSign Root CA - R3, O = GlobalSign, CN = GlobalSign  
verify return:1  
depth=1 C = BE, O = GlobalSign nv-sa, CN = GlobalSign RSA OV SSL CA 2018  
verify return:1  
depth=0 C = BR, ST = Minas Gerais, L = Sao Joao Del-Rei, O = Universidade  
    ↪ Federal de Sao Joao Del-Rei - UFSJ, CN = ufsj.edu.br  
verify return:1  
-----BEGIN PUBLIC KEY-----  
MIIBIjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIIBCgKCAQEA3BPVmy4YpIZzC74kzXhm  
43MEVYnhTGAy+hHuMtSX+50RavbtYDrTkj3LPzLwDEVQxj3rn6kRvFrErJTOKXT9  
N8ZCKkiayj4qRP9Ymt2A7nTMQFKm0mdtmBpWOUrg7w87kIUeFx4gIw/8GGJLa1NL  
bG4/a6q+YMEi2g1eqDILE4E9mgZpBsDYNh96aeLB60GJuSalajRZ5MCEh2YK3A+H
```

Criptografia de chave pública - RSA VIII

```
dBh+ySYHMhAVx1uaFhZAcpHeYjEhdL2wd2AGBVD3eoTk761Hc5sLQsNTTERZ70+b  
pbF2iVWm6eHTCSRwFeGQBzVuZQxgcbRGenMu0geHLjvCymDa6H0YYP6mgKsDkEkd  
cQIDAQAB
```

```
-----END PUBLIC KEY-----
```

Criptografia de chave pública - RSA IX

Lista: Visualizando a chave pública da UFSJ em hex.

```
openssl s_client -connect www.ufsj.edu.br:443 | openssl x509 -modulus -  
    ↪ noout  
depth=2 OU = GlobalSign Root CA - R3, O = GlobalSign, CN = GlobalSign  
verify return:1  
depth=1 C = BE, O = GlobalSign nv-sa, CN = GlobalSign RSA OV SSL CA 2018  
verify return:1  
depth=0 C = BR, ST = Minas Gerais, L = Sao Joao Del-Rei, O = Universidade  
    ↪ Federal de Sao Joao Del-Rei - UFSJ, CN = ufsj.edu.br  
verify return:1  
Modulus=  
    ↪ DC13D59B2E18A486730BBE24CD7866E373045589E14C6695FA11EE32D497FB9D116AF6ED  
    ↪  
603  
    ↪ AD3923DCB3F32F00C4550C63DEB9FA911BC5AC4AC94F42974FD37C6422A489ACA3E2A44FF5  
    ↪
```

Criptografia de chave pública - RSA X

```
DD80EE74CC4052A6D2676D981A56394AE0EF0F3B90851E171E20230FFC18624B6B534B6C6E3F6BAA  
    ↪  
BE60C122DA0D5EA8388B13813D9A066906C0D8361F7A69E2C1E8E189B926A56A3459E4C08487660A  
    ↪  
DC0F8774187EC92607321015C75B9A1616407291DE62312174BDB07760060550F77A84E4EFA94773  
    ↪  
9  
    ↪ B0B42C3534C4AD9ECEF9BA5B1768955A6E9E1D309247015E19007356E650C6071B4467A732  
    ↪  
872E3BC2CA60DAE87D1860FEA680AB0390491D71
```

Assinatura digital I

Uma assinatura digital é utilizada para validar a autenticidade e integridade de uma mensagem.

A base para assinaturas digitais é a criptografia assimétrica (utilizando chave pública e privada). Exemplo: algoritmo RSA (Rivest-Shamir-Adleman).

Calcula-se o hash de um documento e encripta o hash (junto com outras informações) usando a chave privada.

O hash é rápido de se calcular e possui tamanho fixo.

Assinatura digital II

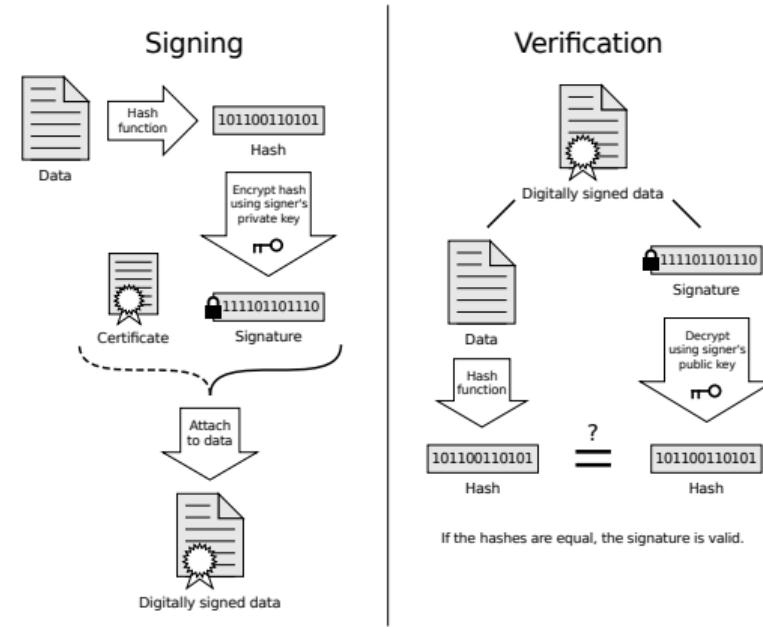


Figura: Diagrama de assinatura digital de documentos

(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Digital_Signature_diagram.svg).

Assinatura digital III

Certificado digital vs. assinatura digital

O certificado digital é uma documento digital emitido por uma autoridade de certificação (CA). As CAs agem como terceiros confiáveis aceitando, autenticando, emitindo e mantendo certificados digitais. O certificado digital faz a ligação entre a chave pública e a identidade de um agente, permitindo verificar se determinada chave pertence a tal pessoa ou entidade. Modelo de confiança centralizado (PKI, *public key infrastructure*).

Uma alternativa às CAs é a rede de confiança (*Web of trust*), um modelo de confiança descentralizado. Utilizado no PGP (*Pretty Good Privacy*).

Exemplos PGP I

Lista: Assinar um documento.

```
$ echo "pois só a justa medida do tempo dá a justa natureza das coisas, não  
    ↪ bebendo do vinho quem esvazia num só gole a taça cheia" >  
    ↪ RaduanNassar.txt
```

```
$ gpg --clear-sign RaduanNassar.txt
```

```
$ cat RaduanNassar.txt.asc
```

```
-----BEGIN PGP SIGNED MESSAGE-----
```

```
Hash: SHA512
```

```
pois só a justa medida do tempo dá a justa natureza das coisas, não bebendo  
    ↪ do vinho quem esvazia num só gole a taça cheia
```

```
-----BEGIN PGP SIGNATURE-----
```

```
iQEzBAEBCgAdFiEEp4rIXACghPaEmi4sB7Zpi0fJbb8FAmFN9/oACgkQB7Zpi0fJ  
bb/JZAf/UJXiKFayugMYewIfWapVvqHmt3Uu30H8ro2Aj1TVZKm37LLudGwsDGH5  
HcqRZtb1pkugVCGZ8tZxg3WTuiYUaPsWBdiich9hQE5CkFasl2SYoAeX8Gn4RhVK  
qX60Dfvw3Wm1HgayBfuqjDjxz7TXcpJHF6jte/Ni7kKLB4emgcuCGg17Hw9i0vYl
```

Exemplos PGP II

```
2RprL8qn7H7V/VuhWH9UG8fXv1DxQHm/yR++Q01CjhNmT8yTKJsaTqtOfu5frQJv
otQtqfYQ+Wg3pQe/3/BWUW+8cEF8vwV3nRADiScFIwASEYMQ29ozQiCGu8H4FeBn
Ht/L75hqf44yePys0+HG+c+40RX8GQ==
=SSvI
-----END PGP SIGNATURE-----
```

Lista: Verificar a assinatura de um documento.

```
$ gpg --verify RaduanNassar.txt.asc
gpg: Signature made sex 24 set 2021 13:08:26 -03
gpg:                               using RSA key A78AC85C00A084F6849A2E2C07B6698B47C96DBF
gpg: Good signature from "Leonardo Carneiro de Araujo <leolca@gmail.com>" [
    ↳ ultimate]
gpg: WARNING: not a detached signature; file 'RaduanNassar.txt' was NOT
    ↳ verified!
```

Exemplos PGP III

Lista: Assinar um documento e verificar.

```
$ gpg --sign RaduanNassar.txt
$ gpg --verify RaduanNassar.txt.gpg
gpg: Signature made sex 24 set 2021 13:20:53 -03
gpg:                               using RSA key A78AC85C00A084F6849A2E2C07B6698B47C96DBF
gpg: Good signature from "Leonardo Carneiro de Araujo <leolca@gmail.com>" [
    ↳ ultimate]
```

Exemplos PGP IV

Lista: Encriptar um arquivo.

```
# encriptando um arquivo
$ gpg --recipient leolca --encrypt RaduanNassar.txt
$ ls RaduanNassar.txt.gpg
$ gpg --decrypt RaduanNassar.txt.gpg
```

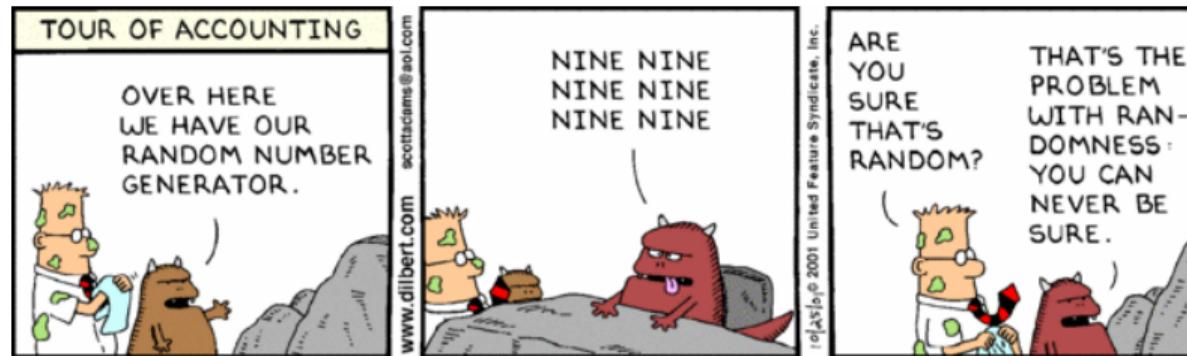
Exemplos PGP V

Lista: Enviando a chave para um servidor de chaves.

```
$ gpg --fingerprint leolca@gmail.com
pub    rsa2048 2013-07-08 [SC]
      A78A C85C 00A0 84F6 849A  2E2C 07B6 698B 47C9 6DBF
      uid          [ultimate] Leonardo Carneiro de Araujo <leolca@gmail.
                     ↗ com>
sub    rsa2048 2013-07-08 [E]

$ gpg --keyserver hkp://keyserver.ubuntu.com:80 --send-keys 47C96DBF
gpg: sending key 07B6698B47C96DBF to hkp://keyserver.ubuntu.com:80
```

Números aleatórios I



- ▶ “Anyone who attempts to generate random numbers by deterministic means is, of course, living in a state of sin”. (John von Neumann)
- ▶ “randomness is in the eye of the beholder” (Numerical Recipes)

As três fontes de aleatoriedade:

- ▶ aleatoriedade do ambiente

Números aleatórios II

- ▶ aleatoriedade nas condições iniciais
- ▶ geração intrínseca de aleatoriedade

"assuming that there is a random external environment which continually affects the system one is looking at, and continually injects randomness into it."

(...)

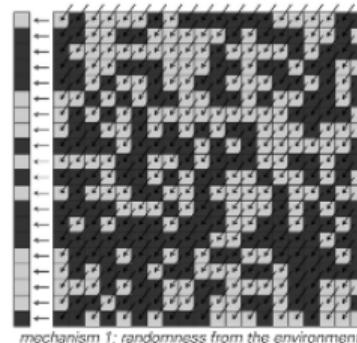
"the basic mechanisms responsible for phenomena that we see in nature are somehow the same as those responsible for phenomena that we see in simple programs".

(...)

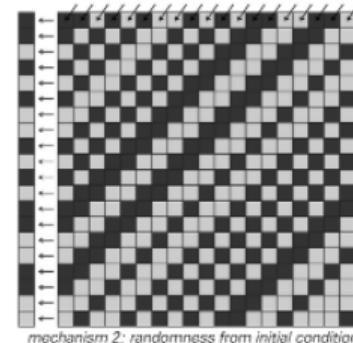
"simple programs can produce apparently random behavior even when they are given no random input whatsoever".

(Stephen Wolfram, A New Kind of Science)

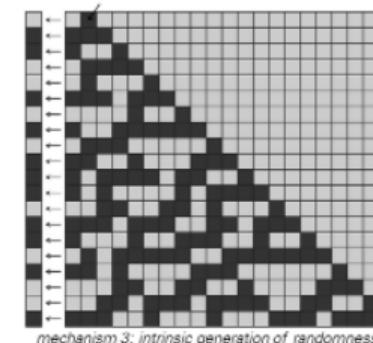
Números aleatórios III



mechanism 1: randomness from the environment



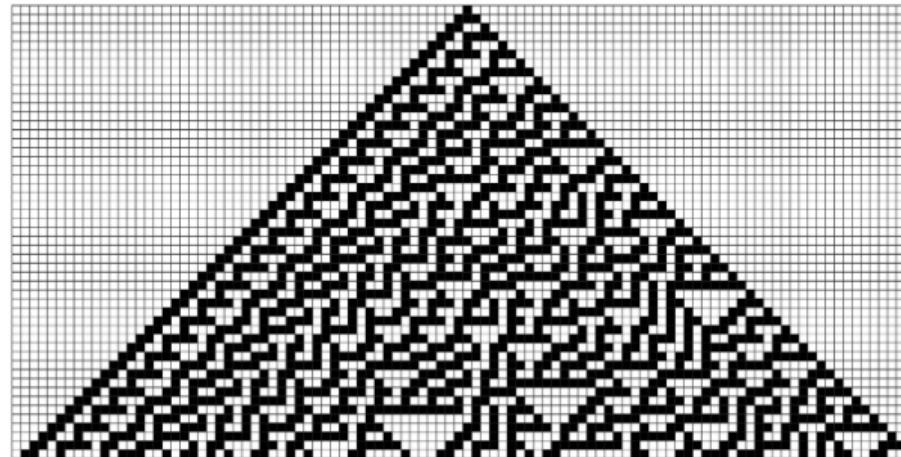
mechanism 2: randomness from initial conditions



mechanism 3: intrinsic generation of randomness

Figura: Três mecanismos que podem ser responsáveis pela aleatoriedade: ambiente, condição inicial e geração intrínseca (Stephen Wolfram, A New Kind of Science).

Números aleatórios IV



A cellular automaton with a simple rule that generates a pattern which seems in many respects random. The rule used is of the same type as in the previous examples, and the cellular automaton is again started from a single black cell. But now the pattern that is obtained is highly complex, and shows almost no overall regularity. This picture is our first example of the fundamental phenomenon that even with simple underlying rules and simple initial conditions, it is possible to produce behavior of great complexity. In the numbering scheme of Chapter 3, the cellular automaton shown here is rule 30.

Figura: Regra 30 - automato celular (Stephen Wolfram, A New Kind of Science).

Números aleatórios V

*"I believe that this mechanism [intrinsic randomness] is in fact ultimately responsible for a large fraction, if not essentially all, of the randomness that we see in the natural world. (...) to get randomness in a particular system it turns out that there is no need for continual interaction between the system and an external random environment".
(Stephen Wolfram, A New Kind of Science)*

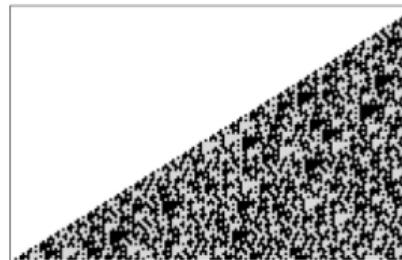
Números aleatórios VI

Números Aleatórios gerados computacionalmente.

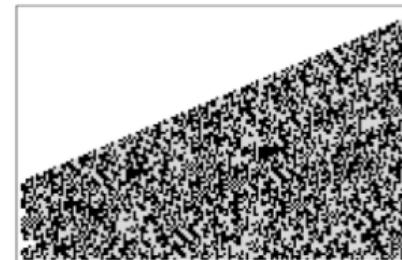
O seguinte método é utilizado desde o final dos anos 1940 em diversos sistemas computacionais:

"if one successively multiplies a number by various constant factors, and then looks at the digit sequences of the numbers that result (...) the patterns of digits obtained in this way seem quite random. (...) For practical reasons, such generators typically keep only, say, the rightmost 31 digits in the numbers at each step." (Stephen Wolfram, A New Kind of Science)

Números aleatórios VII



multiplier 3



multiplier 5



multiplier 37



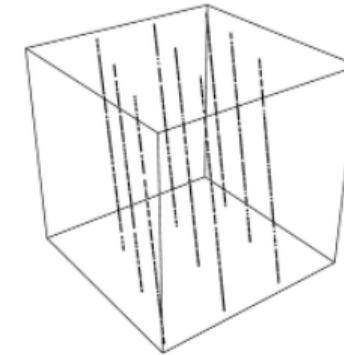
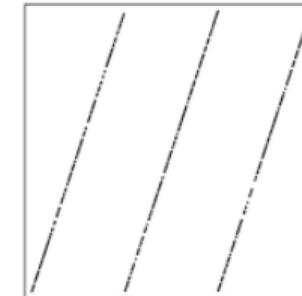
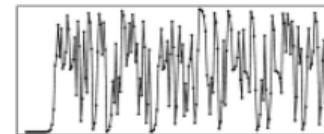
multiplier 65530

Patterns of digits in base 2 produced by starting with the number 1 and then repeatedly multiplying by various fixed constants. In all cases, the complete pattern has a triangular form, but except in the first case, it is truncated on the left here. The mathematical structure of these systems is nevertheless such that digits further to the left do not affect those shown: at each step the number obtained is effectively reduced modulo 2^n , where n is the width of the picture.

Números aleatórios VIII



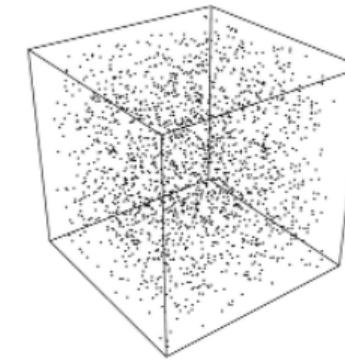
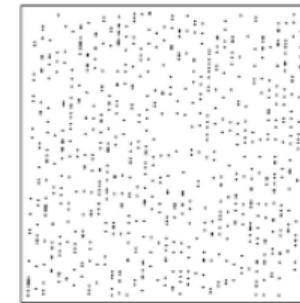
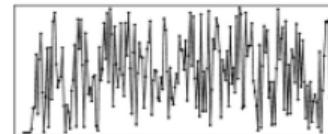
multiplier 3



Números aleatórios IX



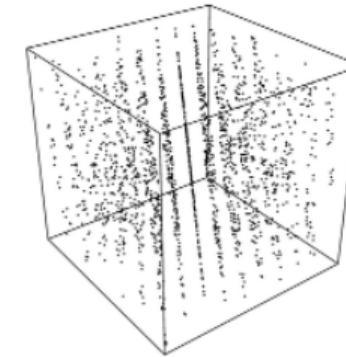
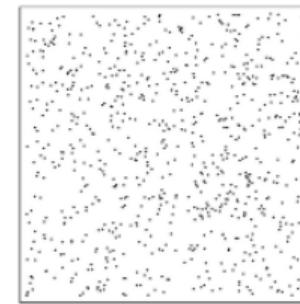
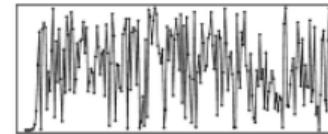
multiplier 37



Números aleatórios X



multiplier 65539



Números aleatórios XI

```
p = 3; n = 1; M = 128;
l = zeros(M,32); r = [];
for i=1:M,
    n = mod(n,2^32);
    r(i) = n;
    nb = dec2bin(n,32);
    l(i,:) = str2num(regexprep(nb(end-31:end), '(.)', '$0'));
    n = p*n;
endfor;
f = figure;
subplot('position', [0.05, 0.05, 0.25, 0.9]);
imagesc(l); colormap(1 - colormap('gray'));
subplot('position', [0.4, 0.25, 0.55, 0.7]);
plot(r);

figure;
plot(r(1:2:end),r(2:2:end),'kx');
```

Números aleatórios XII

Gerador de número aleatório Lehmer:

$$X_{k+1} = g \cdot X_k \mod n \quad (13)$$

onde n é um número primo ou uma potência de um número primo, o multiplicador g é uma raiz primitiva módulo n e a semente X_0 é co-primo com n .

https://en.wikipedia.org/wiki/Lehmer_random_number_generator

Números aleatórios XIII

```
% /ms/downloads/library/statistics/
    ↪ Park_Miller_Random_Number_Generators_Good_ones_are_hard_to_find.pdf
% https://en.wikipedia.org/wiki/Lehmer_random_number_generator
% https://octave.sourceforge.io/octave/function/rand.html
% octave rand uses the Mersenne Twister with a period of 2^{19937}-1
% Do not use for cryptography without securely hashing several returned
    ↪ values together,
% otherwise the generator state can be learned after reading 624
    ↪ consecutive values.

s = uint64(1);
a = 454;
%a = 65539; % was used as the random number generator on
            % many computer systems, starting with mainframes in the 1960s
% the multiplier $a = 7^5 = 16807$ was first suggested by Lewis, Goodman
    ↪ and Miller in 1969

m = 2^32;
```

Números aleatórios XIV

```
%m = 65535; % 2^16-1
    % Mersenne prime (a prime number that is one less than a power
    % of two)
% in his original paper, Lehmer not only suggested the algebraic form
% of f(.), he also suggested that the (Mersenne) prime $m = 2^{31} - 1$
% might be an appropriate choice for the modulus
% (his suggestion was ignored to achieve fast computation, and $m = 2^b$%
% was used,
% where $b$ was matched to the integer word size of the computer)

% In summary, $a = 16807$ and $m = 2^{31} - 1$ define a generator which has a
% full period, is
% demonstrably random, and can be implemented correctly on almost any
% system.
```

```
sh = s;
for i=1:10E3,
```

Números aleatórios XV

```
s = mod(a * s, m); % multiply by m and keep the 31 rightmost bits
sh(i+1) = s;
endfor;

figure; plot(sh,'k-');
figure; plot(sh(1:end-1),sh(2:end),'k');
```

Números aleatórios XVI

Números aleatórios em Linux

```
$ echo $RANDOM
$ RANDOM=$$; for i in {1..5}; do echo $RANDOM; done
$ od -vAn -N4 -tu < /dev/urandom
$ od -vAn -tu < /dev/urandom
$ od -vAn -tu < /dev/random
$ cat /proc/sys/kernel/random/entropy_avail
```

Hash I

Uma função hash é uma função de mapeamento de dados de tamanho qualquer em dados com tamanho fixo.

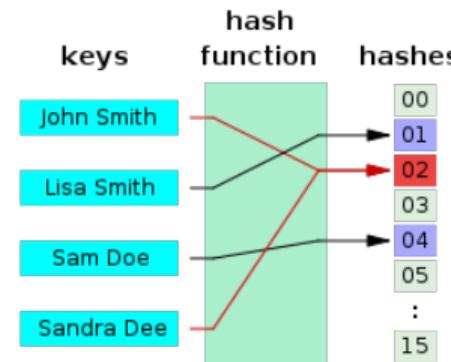


Figura: Mapeamento.

Hash II

Alguns exemplos de utilização:

- ▶ Hash Tables
- ▶ Cache (grande quantidade de dados armazenados em media lenta)
- ▶ Bloom filters (estrutura de dados probabilística usada para testar se um elemento pertence a um conjunto)
- ▶ Encontrar duplicidades ou similaridades (exemplo: banco de dados, sequência de DNA)
- ▶ Proteger e autenticar dados

Hash III

Tempo de Acesso

- ▶ lista simples $O(n)$
- ▶ árvore binária balanceada $O(\log n)$
- ▶ hash tables $O(1)$

Usar *hash table* fará com que todas operações (adição, remoção, verificação) tenham custo $O(1)$. No pior caso (colisão de todas as chaves) a performance será $O(n)$, igual à performance de uma lista encadeada (se utilizarmos lista para solucionar colisão). Podemos usar uma árvore balanceada para nos casos de colisão e assim garantir que a pior performance será $O(\log n)$.

Hash IV

Propriedades de um função hash:

Determinística – para um determinado dado de entrada a saída produzida será sempre a mesma saída

Uniformidade – os valores de hash devem ser gerados com a mesma probabilidade, uniformemente distribuídos. Em aplicações onde queremos a busca de similaridade podemos abrir mão da uniformidade para obter continuidade, de forma que sequências de dados similares sejam mapeadas em valores iguais ou quase iguais

Não Inversível – para aplicações criptográficas isto é um requisito

Extensão pré-definida – estes valores podem ser utilizados para indexar um array. Funções de hash criptográfico utilizam valores de hash grandes para assegurar a complexidade da inversão por força bruta, SHA-1, por exemplo, utiliza valores de 160-bits. Funções de hash dinâmica possuem extensão variável.

Hash V

Difusão – para $k_1 \neq k_2$, conhecer $h(k_1)$ não deve fornecer nenhuma informação sobre $h(k_2)$, por exemplo, se k_1 e k_2 diferem em apenas 1 bit, então todos os bits de $h(k_2)$ devem diferir de $h(k_1)$ com probabilidade $1/2$.

Hash VI

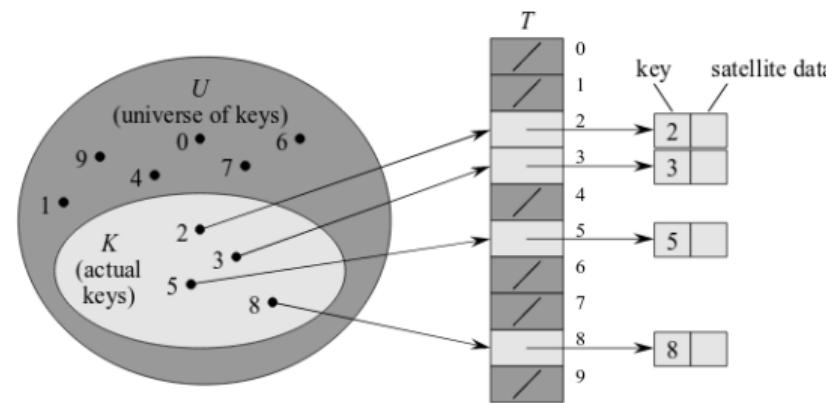


Figure 11.1 How to implement a dynamic set by a direct-address table T . Each key in the universe $U = \{0, 1, \dots, 9\}$ corresponds to an index in the table. The set $K = \{2, 3, 5, 8\}$ of actual keys determines the slots in the table that contain pointers to elements. The other slots, heavily shaded, contain NIL.

Figura: Hash.

Hash VII

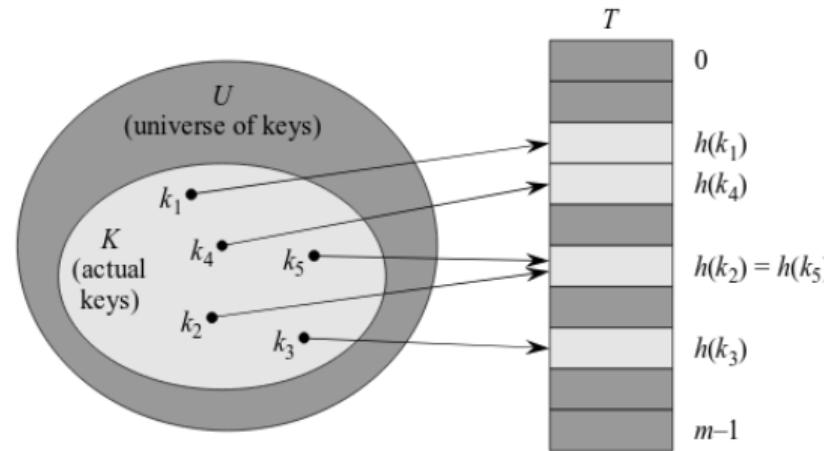


Figure 11.2 Using a hash function h to map keys to hash-table slots. Because keys k_2 and k_5 map to the same slot, they collide.

Figura: Hash - colisão.

Hash VIII

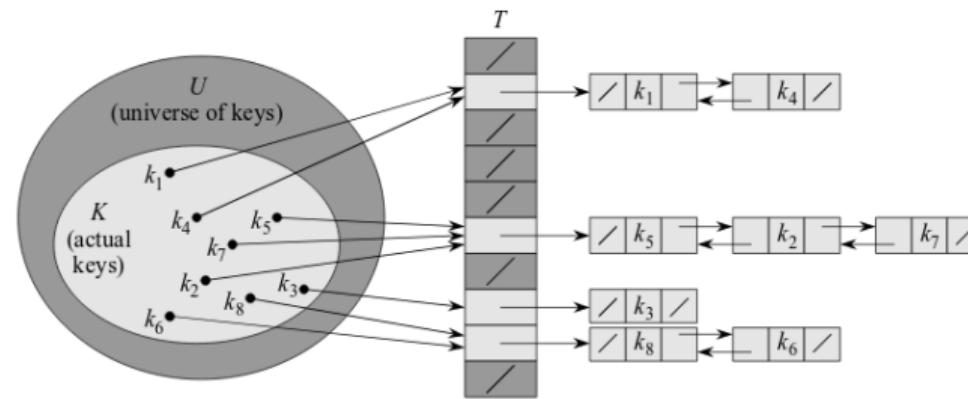


Figure 11.3 Collision resolution by chaining. Each hash-table slot $T[j]$ contains a linked list of all the keys whose hash value is j . For example, $h(k_1) = h(k_4)$ and $h(k_5) = h(k_7) = h(k_2)$. The linked list can be either singly or doubly linked; we show it as doubly linked because deletion is faster that way.

Figura: Hash - encadeamento.

Hash IX

Funções de Hash

Função de Hash trivial – Quando o universo dos dados é pequeno, podemos interpretar os próprios dados como inteiros, sendo eles mesmo o valor hash de si próprios.

Função de Hash perfeita – É uma função injetiva, não gerando colisões.

Função de Hash mínima perfeita – Uma função para n chaves é mínima quando sua extensão consiste em inteiros consecutivos de 0 a $n - 1$ sem deixar buracos, gerando assim uma tabela hash compacta.

Hash X

Função de Hash Modular

$$h(k) = k \mod m$$

- ▶ m não deve ser uma potência de 2
- ▶ tipicamente escolhemos m primo (um primo que não esteja muito próximo de uma potência de 2)
- ▶ a extensão de h será m
- ▶ em geral, não garante uniformidade, podendo levar a muitas colisões

Hash XI

Para uma chave inteiro, podemos fazer:

Lista: Função de Hash Modular.

```
int hash(int key) {  
    return key % M;  
}
```

No caso de strings, faremos:

Lista: Função de Hash Modular.

```
int h = 0;  
for (int i = 0; i < s.length(); i++)  
    h = (31 * h + s(i)) % M;
```

Hash XII

Método multiplicativo

$$h(k) = \lfloor m(kA \mod 1) \rfloor$$

Note que $kA \mod 1$ representar a parte fracionária de kA . O valor escolhido para m não é crítico. Tipicamente escolhemos m como uma potência de 2 ($m = 2^p$, para algum inteiro p).

Hash XIII

Lista: Hash de arquivo.

```
$ md5sum RaduanNassar.txt  
f6955a7644083fb61d6ea97578e2727a  RaduanNassar.txt  
  
$ sha256sum RaduanNassar.txt  
e98f57d7d3e3887503ce69a7bd6df4a6c8a8dc59455ad1e20f435683000ee3c9  
    ↩ RaduanNassar.txt  
  
$ sha256sum RaduanNassar.txt | sha256sum --check  
RaduanNassar.txt: OK
```

Hash XIV

Sugestões de leitura:

CORMEN, Thomas H. et al. *Introduction to Algorithms, third edition.* [S.I.]: The MIT Press, jul. 2009

<https://algs4.cs.princeton.edu/34hash/>

<http://www.cs.cornell.edu/courses/cs312/2008sp/lectures/lec20.html>

<https://www.ime.usp.br/~pf/estruturas-de-dados/aulas/st-hash.html>

https://en.wikipedia.org/wiki/Hash_function

Automatização

Automatização é útil para realizar tarefas repetitivas e com grande volume de informação.

Bash (Bourne Again Shell) é um shell do Unix (um interpretador de linhas de comando).

YITBAREK, Saron. *Command Line Heroes*. Heroes in a Bash Shell (Season 3, Episode 6). [S.I.]: Red Hat, 3 set. 2019. Disponível em: <https://www.redhat.com/en/command-line-heroes/season-3/heroes-in-a-bash-shell>. Acesso em: 21 jun. 2021

Bash I

Bash foi escrito por Brian Fox para o projeto GNU. A primeira versão saiu em 1989, tornando-se o shell padrão para a maioria das distribuições Linux e para macOS (até 2019, quando a Apple passou a adotar o zsh).

O nome bash é um acrônimo para *Bourne Again Shell*.

Windows 10: Windows Subsystem For Linux, How to Install and Use the Linux Bash Shell on Windows 10

Windows: Cygwin

VM VirtualBox

Online: Google Colab, Cocalc, Jupyter Notebook.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Bash_\(Unix_shell\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Bash_(Unix_shell))

Bash II

Lista: Criando um script.

```
$ touch myscript.sh  
$ chmod +x myscript.sh
```

Lista: Criando um script.

```
#!/bin/bash  
printf "Hello %s!\n" "$1"
```

Lista: Script para converter PNGs em JPGs

```
for img in $( ls *.png ); do convert $img ${img%png}.jpg; done
```

Bash III

Lista: Sequência de 1 a 100.

```
for i in `seq 100`; do echo $i; sleep 1; done
```

Lista: Listar PDFs em ordem decrescente de tamanho

```
ls -la *[pP][dD][fF] | tr -s [:blank:] | cut -d' ' -f5,9 | column -t |  
↪ sort -nr > pdflist.txt
```

Lista de alguns comandos uteis:

ls listar conteúdo de diretórios

echo imprimir texto na tela

touch criar arquivo

mkdir criar diretório

grep procurar textos e padrões

Bash IV

`man` manual, obter ajuda para os comandos

`pwd` diretório corrente

`cd` trocar de diretório

`mv` mover arquivo

`rm` remover arquivo

`rmdir` remover diretório

`cp` copiar arquivos

`less` visualizar o conteúdo de arquivos

`cat` concatenar e imprimir na saída padrão

`>, <, |` redirecionamentos

`head` lê o início de um arquivo

`tail` lê o final de um arquivo

`chmod` alterar permissões

Bash V

kill matar um processo

sleep esperar um determinado tempo

 & executar em background

cal calendário

diff verificar diferenças entre arquivos

paste juntar linhas de arquivos

ps status de processos

sort ordenar

tr traduzir, comprimir e/ou remover caracteres

sed editor de fluxo

awk linguagem para processamento de texto

Bash VI

Lista: Criando um loop simples.

```
#!/bin/bash
for i in 1 2 3 4 5; do
    echo "counter: $i"
done

for i in {1..10}; do echo "counter: $i"; done

for counter in $(seq 1 255); do echo "$counter"; done
```

Bash VII

- ▶ entrada padrão (*stdin*)
- ▶ saída padrão (*stdout*)
- ▶ saída de erro padrão (*stderr*)
- ▶ redirecionamentos e *pipes*
- ▶ descritores de arquivos

List: Entrada e saída padrão.

```
# envia uma msg para saída padrão
echo hello
```

```
# ler da entrada padrão e escreve na saída padrão (até encontrar EOF (ctrl+  
  → d))
cat
```

Bash VIII

Lista: Pipes.

```
# um pipe conecta a saída padrão de um comando com a entrada padrão do pró  
  → ximo  
echo "hello there" | sed "s/hello/hi/"  
  
echo "hello there" | sed "s/hello/hi/" | sed "s/there/robots/"
```

Lista: Erros.

```
cat arquivo  
  
cat arquivo | sed 's/file/arquivo/'
```

Bash IX

Lista: Redirecionamento.

```
echo hello > arquivo
cat arquivo

echo hello again >> arquivo
cat arquivo
```

Bash X

Descriptor de arquivo (FD, *file descriptor*) é um número inteiro que refere a uma fonte de entra/saída. Exemplos: 0 (*stdin*), 1 (*stdout*) e 2 (*stderr*). Para redirecionar um descriptor utilizamos o operador `>&`.

Lista: Descritores de arquivos.

```
# redireciona o stdout para stderr
echo "hello there" >&2
# equivalente a fazer
echo "hello there" 1>&2
# onde explicitamos que o FD 1 (stdout) será redirecionado para FD 2 (
    ↪ stderr)

# agora um exemplo redirecionando a saída do stderr em na saída stdout
cat arquivo 2>&1 | sed 's/file/arquivo/'

# redirecionando para arquivos de log (stdout para stdout.log e stderr para
    ↪ debug.log)
```

Bash XI

```
python hello.py 1>stdout.log 2>debug.log

# redirecionando stdout e stderr para um único arquivo de log
python hello.py 1>all_output.log 2>&1

# redirecionando um arquivo para a entrada padrão de um programa em python
python3 hello.py < input.txt
cat input.txt | python3 hello.py

# redirecionando entrada e saída
python3 hello.py < input.txt > output.txt
```

Bash XII

Lista: Tempo de ping nas máquinas.

```
for counter in {1..255}
do
    ptime=$(ping -c 1 192.168.0.$counter | grep -oP "(?=<time=)([0-9].[0-9]+)
    ↪ ")
    echo -e "192.168.0.$counter\t${ptime:-0}"
done
```

Bash XIII

Lista: if else em Bash.

```
#!/bin/bash

VAR=$1
if [ -z "$VAR" ]
then
    echo -n "Enter a number: "
    read VAR
fi

if [[ $VAR -gt 10 ]]
then
    echo "The variable is greater than 10."
else
    echo "The variable is equal or less than 10."
fi
```

Bash XIV

Lista: Converter todos Wavs em MP3.

```
for file in $( ls *.wav ); do lame $file ${file%wav}mp3; done  
  
for file in $( ls *.wav ); do lame -m j -h --vbr-new -b 160 -s 44.1 $file -  
→ o ${file%wav}mp3; done
```

Lista: Criar minuaturas de todas fotos.

```
for img in $(ls *.jpg); do echo $img; convert $img -resize 75x75 ${img%  
→ jpg}_thumbnail.jpg; done
```

Bash XV

Lista: Listando as palavras por frequência de ocorrência.

```
cat ulysses.txt | tr 'A-Z' 'a-z' | tr -c "a-z'" "\n" | sed '/^$/d' | sort |  
↪ uniq -c | sort -k1nr -k2 > wordlist.txt
```

```
cat ulysses.txt | tr 'A-Z' 'a-z' | tr -c "a-z'" "\n" | sed '/^$/d' | sort |  
↪ uniq -c | sort -k1nr -k2 | tail -n 100 | pr -c5 -t -w80
```

Bash XVI

Lista: Listando as palavras não encontradas no dicionário. Salvar no arquivo misspelled.sh.

```
#!/bin/bash

comm -13 <(cat /usr/share/dict/american-english | tr 'A-Z' 'a-z' | sort |
    ↪ uniq) <(cat "${1:-/dev/stdin}" | tr 'A-Z' 'a-z' | tr -c "a-z'" "\n"
    ↪ | sed '/^$/d' | sort | uniq)
```

Bash XVII

Lista: Listando as palavras de Ulysses não encontradas no dicionário.

```
chmod +x misspelled.sh
cat ulysses.txt | ./misspelled.sh
cat ulysses.txt | ./misspelled.sh | wc -l
./misspelled.sh ulysses.txt | wc -l

# listar palavras, removendo aquelas com apostrofe, buscar a frequencia de
  → ocorrencia e ordenar
./misspelled.sh ulysses.txt | grep -v "'" | while read word; do grep -P "\"
  → s$word\$" wordlist.txt; done | sort -k1nr -k2
```

Bash XVIII

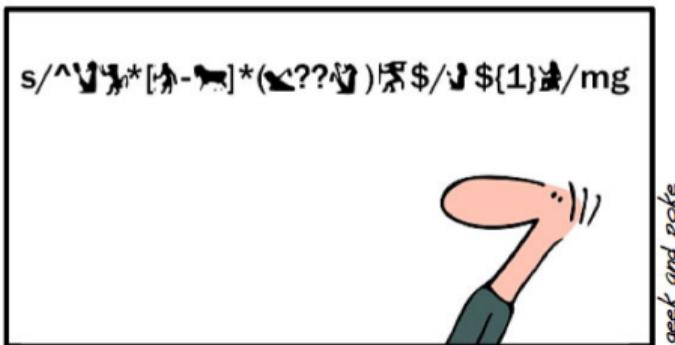
EVANS, Julia. *<https://wizardzines.com/comics/>*. [S.l.: s.n.], 2021. Disponível em:
<https://wizardzines.com/comics/>. Acesso em: 12 jul. 2021

STA. CRUZ, Rico. *Devhints TL;DR for developer documentation*. [S.l.: s.n.]. Disponível em:
<https://devhints.io/>. Acesso em: 12 jul. 2021

ROBBINS, Arnold. *Bash pocket reference*. Second edition. Beijing Boston Farnham
Sebastopol Tokyo: O'Reilly, 2016. ISBN 9781491941591

ROBBINS, Arnold; BEEBE, Nelson H. F. *Classic Shell Scripting: Hidden Commands that
Unlock the Power of Unix*. [S.l.]: O'Reilly Media, 2005

Expressões regulares I



ANCIENT EGYPTIAN REGEXP

Expressões regulares II

Expressão regular (regex ou regexp) provê uma forma concisa e flexível de identificar padrões de interesse, como caracteres particulares, palavras ou sequências de caracteres. Expressões regulares são escritas numa linguagem formal que será interpretada por um processador de expressão regular.

Expressão regular deriva do trabalho do matemático norte-americano Stephen Cole Kleene, que desenvolveu as expressões regulares como uma notação ao que ele chamava de álgebra de conjuntos regulares. Seu trabalho serviu de base para os primeiros algoritmos computacionais de busca, e depois para algumas das mais antigas ferramentas de tratamento de texto da plataforma Unix.

Expressões regulares III

Uma expressão regular (ou, um padrão) descreve um conjunto de cadeias de caracteres, de forma concisa, sem precisar listar todos os elementos do conjunto. Para realizar esta tarefa, as expressões regulares são descritas utilizando uma determinada sintaxe e um determinado alfabeto de símbolos, cada qual com o seu significado específico.

Expressões regulares IV

Veremos exemplos de expressões regulares utilizando o grep.

Para os exemplos a seguir, utilizaremos o texto *Alice no País das Maravilhas* de Lewis Carroll.

Lista: Download do texto no Projeto Gutenberg.

```
wget https://www.gutenberg.org/files/11/11-0.txt -O alice.txt
```

Expressões regulares V

Lista: Busca por um caractere ou uma sequência.

```
# encontrar o caractere ? no texto
$ grep ? alice.txt

# encontrar a palavra King no texto
$ grep King alice.txt

# encontrar a palavra king no texto (sensível a diferença entre maiúsculas
# → e minúsculas)
$ grep king alice.txt

# encontrar a palavra King ou king no texto
$ grep [Kk]ing alice.txt

# encontrar a palavra While ou while no texto
$ grep [Ww]hile alice.txt
```

Expressões regulares VI

```
# para que a busca seja insensível a maiúsculas ou minúsculas
$ grep -i king alice.txt
```

Expressões regulares VII

Lista: O uso de colchetes representa uma disjunção de caracteres.

```
# usando os colchetes para designar um dos caracteres w ou o
$ grep t[w|o]o alice.txt

# encontrar qualquer sequência de 3 letras em que a primeira seja t e a ú
    ↪ ltima o
$ grep t[a-z]o alice.txt

# o mesmo, porém mostrar apenas os matches
$ grep -o t[a-z]o alice.txt

# contabilizar os padrões observados
$ grep -o t[a-z]o alice.txt | sort | uniq -c

# encontrar dígitos
$ grep [0-9] alice.txt
```

Expressões regulares VIII

Tabela: meta caracteres - caracteres com significado especial

caractere	significado
[]	classe de caracteres
\	caracteres especiais
^	negação
\$	fim da cadeia de caracteres
.	qualquer caractere
	uma expressão ou outra
?	zero ou uma vez
*	zero ou mais vezes
+	uma ou mais vezes
()	captura de dados

Expressões regulares IX

```
# encontrar Alice no início de uma linha
$ grep ^Alice alice.txt

# encontrar duas ocorrências de Alice em uma linha
$ grep -n Alice.*Alice alice.txt

# encontrar Alice no final de uma linha
# (vamos remover os 'carriage returns' presentes no texto)
$ cat alice.txt | tr -d '\r' | grep Alice$
```

Expressões regulares X

Tabela: Abreviações para classes de caracteres.

padrão	significado
\s	espaços em branco, \n \r ou \t
\S	negação de \s, tudo o que não for espaço em branco
\w	letras, dígitos, ou '_'
\W	negação de \w
\d	dígitos, de 0 a 9
\D	negação de \d

Expressões regulares XI

Lista: Abreviações para classes de caracteres.

```
# encontrar Alice seguida de um símbolo que não seja \s (espaço, quebra de
#   ↪ linha ou tabulação), ao final contabilizar os padrões presentes
$ grep Alice\S -o alice.txt | sort | uniq -c | sort -rn

# encontrar números
$ grep '[0-9]\+' alice.txt
$ grep '[:digit:]' alice.txt
$ grep -P '\d+' alice.txt
$ grep -P '\D\d{4}\D' alice.txt

# encontrar números de telefone
$ grep -P '\(?+\?\d{1,3}\)\)?[\s\-\-]\d{3,4}[\s\-\-]\d{3,4}' alice.txt
```

Expressões regulares XII

Tabela: Marcadores para indicar repetições.

símbolo	significado
*	nenhum ou qualquer número de repetições
+	uma ou mais repetições
{min,max}	indica o número mínimo e máximo de repetições
{2,4}	de 2 a 4 repetições
{0,}	equivalente ao *
{1,}	equivalente ao +

Expressões regulares XIII

Lista: Outros exemplos com repetições.

```
# encontrar sequências de 3 dígitos
$ grep -P '\d{3}' alice.txt

# encontrar sequências com 2 ou mais dígitos
$ grep -P '\d{2,}' alice.txt

# encontrar uma sequência composta de dois caracteres seguidos por 'cept'
$ grep '..cept' alice.txt

# encontrar qualquer sequência terminada em 'ime' que não seja 'time' ou '
#   → Time'
$ grep "[^t^T]ime" alice.txt

# encontrar um trecho entre parênteses
$ grep '([A-Za-z ]*)' alice.txt
```

Expressões regulares XIV

```
# encontrar uma sequência de letras ou espaço seguida de uma sequência de d
    ↪ ígitos
# (-P, --perl-regexp, Perl-compatible regular expression)
$ grep -P '([\w\s]+\d+' alice.txt

# procura pela palavra heart ou hearts usando s opcional e \b limitador de
    ↪ palavras
$ grep -i '\bhearts\b?' alice.txt

# encontrar três vogais quaisquer em sequência
$ grep -i '[aeiou]\{3\}' alice.txt
```

Expressões regulares XV

Listas: Contexto.

```
# mostra o contexto onde está a palavra clock (3 linhas antes e 2 após)
$ grep -B3 -A2 clock alice.txt

# procura pelas strings clock e watch (note que achará watch em watching e
# → watched)
# -E, --extended-regexp
$ grep -E 'clock|watch' alice.txt

# procura pelas palavras clock e watch (usando o delimitador de palavras \b
# → )
$ grep -E '\bclock\b|\bwatch\b' alice.txt

# outra opção é utilizar \< e \> para delimitar palavras
$ grep '\<cat\>' alice.txt
```

Expressões regulares XVI

```
# encontra uma palavra qualquer que aparece duas vezes na mesma linha
$ grep '\b\((\w+\b)\b.*\b\1\b' alice.txt

# encontrar palavras que começam e terminam com vogais
$ grep -i '\b[aeiou]\w\+[aeiou]\b' alice.txt
$ grep -iE '\b[aeiou]\w+[aeiou]\b' alice.txt
$ egrep -i '\b[aeiou]\w+[aeiou]\b' alice.txt

# ideem
# (-o or --only-matching)
$ grep -io '\b[aeiou]\w\+[aeiou]\b' alice.txt

# mostra lista (sem repetições) e insensível a maiúsculas
$ grep -io '\b[aeiou]\w\+[aeiou]\b' alice.txt | tr 'A-Z' 'a-z' | sort |
    ↪ uniq

# encontrar palavras compostas
# (note que não faz match com palavras compostas com mais de 2 palavras)
```

Expressões regulares XVII

```
$ grep -i '[a-z]\+\-\[a-z]\+' alice.txt

# mostrar as palavras compostas encontradas
# agora considerando palavra composta com 2 ou mais palavras
$ grep -io '[a-z]\+\(\-\[a-z]\+\)\+' alice.txt | tr 'A-Z' 'a-z' | sort |
  ↪ uniq

# listar as palavras que possuem três vogais em sequência
$ grep -io '\b\w+[aeiou]\{3\}\w+\b' alice.txt | tr 'A-Z' 'a-z' | sort |
  ↪ uniq

# listar palavras em que um caractere qualquer repete pelo menos 3 vezes
$ grep -io '\b\w*\(\w\)\1\{2,\}\w*\b' alice.txt

# outro exemplo da mesma funcionalidade
$ echo "lalala laaa la laa la laaaa laaam lam aaass" | grep -io '\b\w*\(\w
  ↪ \)\1\{2,\}\w*\b'
```

Expressões regulares XVIII

```
# listar palavras repetidas em sequência
$ grep -Ei '\<([A-Za-z]+) +\1\>' alice.txt
```

```
# encontrar sequência entre aspas duplas
$ grep '"[^"]*" ' alice.txt
```

Expressões regulares XIX

É possível ainda colocar caracteres não imprimíveis em expressões regulares.

Tabela: Marcadores para caracteres não imprimíveis.

símbolo	significado
\r	carriage return (0x0D)
\n	line feed (0x0A)
\t	tab character (ASCII 0x09)
\a	(bell, 0x07)
\e	(escape, 0x1B)
\f	(form feed, 0x0C)
\v	(vertical tab, 0x0B)

Expressões regulares XX

Lista: Contexto.

```
# verificar quantas linhas são terminadas com \r
$ grep -P '\r$' alice.txt | wc -l
```

Expressões regulares XXI

Podemos ainda especificar um caractere pelo seu código hexadecimal ASCII ou ANSI. Utilizamos para tanto \x seguido do código.

Tabela: Alguns exemplos de uso do código hexadecimal para especificar caracteres.

símbolo	significado
\xA9	copyright symbol
\x80	Euro Sign
\xA3	Pound Sign
\xB0	Degree Sign
...	...
\x92	non-ascii single quote
\x93	non-ascii open double quote
\x94	non-ascii close double quote

Expressões regulares XXII

Lista: Bucando aspas fora do padrão ASCII.

```
# buscar pelas aspas fora do padrão ASCII
$ grep -P "\x22" alice.txt
$ grep -P "\x27" alice.txt

# utilizando o sed para substituir as aspas fora do padrão ASCII
$ sed -i "s/\x22/'/g" alice.txt
$ sed -i 's/\x27"/g' alice.txt
```

Expressões regulares XXIII

Unfortunately, the regular expression language is no different from any other in that it has various dialects and accents. (FRIEDL, 2006)

When crafting a regular expression, you must consider the ongoing tug-of-war between having your expression match the lines you want, yet still not matching lines you don't want. (FRIEDL, 2006)

Sugestão de leitura

REGULAR-EXPRESSIONS.INFO - Regex Tutorial, Examples and Reference - Regexp Patterns.
[S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.regular-expressions.info/>. Acesso em: 21 jul. 2021

FRIEDL, Jeffrey E. F. *Mastering Regular Expressions: Understand Your Data and Be More Productive*. 3. ed. [S.l.]: O'Reilly Media, 2006

GOYVAERTS, Jan; LEVITHAN, Steven. *Regular Expressions Cookbook: Detailed Solutions in Eight Programming Languages*. 2. ed. [S.l.]: O'Reilly Media, 2012

Referências I

-  158,962,555,217,826,360,000 (Enigma Machine) - Numberphile. en. [S.I.: s.n.]. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=G2_Q9FoD-oQ. Acesso em: 23 jun. 2021.
-  BAUER, Craig P. *The Zodiac Ciphers: What We Know*. en. [S.I.: s.n.]. Disponível em: <https://www.history.com/news/the-zodiac-ciphers-what-we-know>. Acesso em: 23 jun. 2021.
-  BECKER, Richard; CLEVELAND, William S. *S-Plus Trellis Graphics User's Manual*. Seattle, WA e Murray Hill, NJ, 1996.
-  CHACON, Scott; STRAUB, Ben. *Pro Git*. 2nd ed. edition. New York, NY: Apress, nov. 2014. ISBN 9781484200773.
-  CORMEN, Thomas H. et al. *Introduction to Algorithms, third edition*. [S.I.]: The MIT Press, jul. 2009.

Referências II

-  CRAMPTON, E. W. The Growth of the Odontoblasts of the Incisor Tooth as a Criterion of the Vitamin C Intake of the Guinea Pig. en. *The Journal of Nutrition*, v. 33, n. 5, p. 491–504, mai. 1947. ISSN 0022-3166, 1541-6100. DOI: 10.1093/jn/33.5.491. Disponível em: <https://academic.oup.com/jn/article/33/5/491/4726758>. Acesso em: 29 jun. 2021.
-  ECO, Umberto; FARINA, Caterina Mongiat; FARINA, Geoff. *How to Write a Thesis*. [S.I.]: The MIT Press, 2015.
-  EVANS, Julia. <https://wizardzines.com/comics/>. [S.I.: s.n.], 2021. Disponível em: <https://wizardzines.com/comics/>. Acesso em: 12 jul. 2021.
-  EVOLUTION of Data Storage Timeline. [S.I.: s.n.]. Disponível em: <https://www.frontierinternet.com/gateway/data-storage-timeline/>. Acesso em: 30 jun. 2021.
-  FLAW in the Enigma Code - Numberphile. en. [S.I.: s.n.]. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=V4V2bpZlqx8>. Acesso em: 23 jun. 2021.

Referências III

-  FRIEDL, Jeffrey E. F. *Mastering Regular Expressions: Understand Your Data and Be More Productive*. 3. ed. [S.I.]: O'Reilly Media, 2006.
-  FRIENDLY, Michael. The Golden Age of Statistical Graphics. *Statistical Science*, Institute of Mathematical Statistics, v. 23, n. 4, nov. 2008. DOI: 10.1214/08-sts268. Disponível em: <https://doi.org/10.1214/08-sts268>.
-  FRY, Stephen. *The History of the first Printing Press, The Machine that made us*. [S.I.]: Timeline - World History Documentaries, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uQ88yC35NjI>. Acesso em: 9 jul. 2021.
-  GEWIN, Virginia. How to write a first-class paper. en. *Nature*, v. 555, n. 7694, p. 129–130, fev. 2018. DOI: 10.1038/d41586-018-02404-4. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-018-02404-4>. Acesso em: 17 mai. 2021.

Referências IV

-  GOODIN, Dan. *Zodiac Killer cipher is cracked after eluding sleuths for 51 years*. [S.l.: s.n.], dez. 2020. Disponível em:
<https://arstechnica.com/information-technology/2020/12/zodiac-killer-cipher-is-cracked-after-eluding-sleuths-for-51-years/>. Acesso em: 23 jun. 2021.
-  GOOSSENS, Michel; MITTELBACH, Frank; SAMARIN, Alexander. *The LaTeX Companion*. [S.I.]: Addison Wesley, 1993. ISBN 9780201541991.
-  GOYVAERTS, Jan; LEVITHAN, Steven. *Regular Expressions Cookbook: Detailed Solutions in Eight Programming Languages*. 2. ed. [S.I.]: O'Reilly Media, 2012.
-  HARFORD, Tim. *Florence Nightingale: Data Viz Pioneer*. en-US. [S.l.: s.n.], 2021. Disponível em: <https://99percentinvisible.org/episode/florence-nightingale-data-viz-pioneer/>. Acesso em: 17 mai. 2021.

Referências V

-  HARFORD, Tim. *Wrong tools cost lives*. [S.l.: s.n.], mai. 2021. Disponível em: <https://timharford.com/2021/05/cautionary-tales-wrong-tools-cost-lives/>. Acesso em: 9 jun. 2021.
-  HISTORY.COM EDITORS. *Printing Press*. [S.l.: s.n.], 2018. Disponível em: <https://www.history.com/topics/inventions/printing-press>. Acesso em: 9 jul. 2021.
-  HOW a Nazi Enigma machine works (and how to break its code). en. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-qcOCBfRRzg>. Acesso em: 23 jun. 2021.
-  HUYETT, Sabrina. *How a Gutenberg printing press works*. [S.l.: s.n.], 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DLctAw4JZXE>. Acesso em: 9 jul. 2021.
-  KNAFLIC, Cole Nussbaumer. *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals*. 1a edição. [S.I.]: Wiley, 2015.

Referências VI

-  KNUTH, Donald. *Donald Knuth - Working on TeX (57/97)*. [S.l.: s.n.], 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WmMijAJ2mBA&list=PLVV0r6CmEsFzeNLngr1JqyQki3wdoGrCn&index=57>. Acesso em: 9 jul. 2021.
-  KNUTH, Donald E. *The TeXbook*. 1a edição. Reading, Mass: Addison Wesley, jan. 1984. ISBN 9780201134483.
-  KNUTH, Donald E.; PLASS, Michael F. Breaking paragraphs into lines. *Software: Practice and Experience*, Wiley, v. 11, n. 11, p. 1119–1184, nov. 1981. DOI: 10.1002/spe.4380111102.
-  LAMPORT, Leslie. *LaTeX: a document preparation system*. 2. ed. Reading, Mass: Addison-Wesley Professional, jun. 1994. ISBN 9780201529838.
-  LATEX - Wikibooks, open books for an open world. en. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>. Acesso em: 17 mai. 2021.

Referências VII

-  MENSCH, Brett; KORDING, Konrad. Ten simple rules for structuring papers. en. *PLOS Computational Biology*, v. 13, n. 9, e1005619, set. 2017. ISSN 1553-7358. DOI: 10.1371/journal.pcbi.1005619. Disponível em: <https://journals.plos.org/ploscompbiol/article?id=10.1371/journal.pcbi.1005619>. Acesso em: 17 mai. 2021.
-  REGULAR-EXPRESSIONS.INFO - Regex Tutorial, Examples and Reference - Regexp Patterns. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.regular-expressions.info/>. Acesso em: 21 jul. 2021.
-  ROBBINS, Arnold. *Bash pocket reference*. Second edition. Beijing Boston Farnham Sebastopol Tokyo: O'Reilly, 2016. ISBN 9781491941591.
-  ROBBINS, Arnold; BEEBE, Nelson H. F. *Classic Shell Scripting: Hidden Commands that Unlock the Power of Unix*. [S.l.]: O'Reilly Media, 2005.
-  ROBBINS, Naomi B. *Creating More Effective Graphs*. [S.l.: s.n.], mai. 2013.

Referências VIII

-  SATORI GRAPHICS. *The BEST Way To Understand Tracking & Kerning Typography*. [S.l.: s.n.], 2019. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=vo34Vp6_vkA. Acesso em: 9 jul. 2021.
-  SCIENCE CHANNEL. *Traditional Bookbinding / How It's Made*. [S.l.: s.n.], 2019. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=DiCRx1_0vok. Acesso em: 9 jul. 2021.
-  SHANNON, Claude E. Communication Theory of Secrecy Systems. *Bell System Technical Journal*, Institute of Electrical e Electronics Engineers (IEEE), v. 28, n. 4, p. 656–715, out. 1949. DOI: 10.1002/j.1538-7305.1949.tb00928.x. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1949.tb00928.x>.
-  SMITH, A.J. The task of the referee. *Computer*, v. 23, n. 4, p. 65–71, abr. 1990. ISSN 1558-0814. DOI: 10.1109/2.55470.
-  STA. CRUZ, Rico. *Devhints TL;DR for developer documentation*. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://devhints.io/>. Acesso em: 12 jul. 2021.

Referências IX

-  THE Chicago manual of style. Seventeenth edition. Chicago: The University of Chicago Press, 2017. ISBN 9780226287058.
-  TUFTE, Edward R. *Beautiful Evidence*. 1st edition. Cheshire, Conn: Graphics Press, jul. 2006. ISBN 9781930824164.
-  TUFTE, Edward R. *Envisioning Information*. Cheshire, Connecticut: Graphics Pr, 1990. ISBN 9780961392116.
-  TUFTE, Edward R. *The visual display of quantitative information*. 17 print. Cheshire, Conn: Graphics Press, 1999. OCLC: 248031026. ISBN 9780961392109.
-  VIVAS ANDRADE, Alessandro; ARAUJO, Leonardo Carneiro; ASSIS, Luciana Pereira. *Latex: Elaboração de Documentos Digitais*. 1. ed. [S.I.: s.n.], 2020. ISBN 978-65-00-07614-1.
-  WICKHAM, Hadley. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. 1st ed. 2009. Corr. 3rd printing 2010 edição. [S.I.]: Springer, 2009.

Referências X

- WILKINSON, Leland. *The Grammar of Graphics*. New York: Springer, 2005. (Statistics and Computing). ISBN 9780387245447.
- YITBAREK, Saron. *Command Line Heroes*. Heroes in a Bash Shell (Season 3, Episode 6). [S.I.]: Red Hat, 3 set. 2019. Disponível em: <https://www.redhat.com/en/command-line-heroes/season-3/heroes-in-a-bash-shell>. Acesso em: 21 jun. 2021.

