

# Ciência da computação

---

Origem: Wikipédia, a enciclopédia livre.

**Ciência da computação** é a ciência que estuda as técnicas, metodologias e instrumentos computacionais, que automatiza processos e desenvolve soluções baseadas no uso do processamento digital. Não se restringe apenas ao estudo dos algoritmos, suas aplicações e implementação na forma de *software*, extrapolando para todo e qualquer conhecimento pautado no computador, que envolve também a telecomunicação, o banco de dados e as aplicações tecnológicas que possibilitam atingir o tratamento de dados de entrada e saída, de forma que se transforme em informação. Assim, a Ciência da Computação também abrange as técnicas de modelagem de dados e os protocolos de comunicação, além de princípios que abrangem outras especializações da área.

Enquanto ciência, classifica-se como ciência exata, apesar de herdar elementos da lógica filosófica aristotélica, tendo por isto um papel importante na formalização matemática de algoritmos, como forma de representar problemas decidíveis, i.e., os que são susceptíveis de redução a operações elementares básicas, capazes de serem reproduzidas através de um qualquer dispositivo mecânico/eletrônico capaz de armazenar e manipular dados. Um destes dispositivos é o computador digital, de uso generalizado, nos dias de hoje.

Também de fundamental importância para a área de Ciência da Computação são as metodologias e técnicas ligadas à implementação de software que abordam a especificação, modelagem, codificação, teste e avaliação de sistemas de software.

Os estudos oriundos da Ciência da Computação podem ser aplicados em qualquer área do conhecimento humano em que seja possível definir métodos de resolução de problemas baseados em repetições previamente observadas. Avanços recentes na Ciência da Computação tem impactado fortemente a sociedade contemporânea, em particular as aplicações relacionadas às áreas de redes de computadores, Internet, Web e computação móvel que têm sido utilizadas por bilhões de pessoas ao redor do globo.



A Ciência da Computação lida com fundamentos teóricos da informação, computação, e técnicas práticas para suas implementações e aplicações.

## Índice

---

### História da Computação

- Algoritmos
- Lógica binária
- Engenho analítico
- Nascimento da Ciência da Computação
- Trabalho teórico
- Shannon e a teoria da informação

### Realizações para a sociedade

#### Pessoas notáveis

- Precursores
- Pioneiros
- Personalidades influentes

#### Áreas de pesquisa

- Fundamentos matemáticos
- Fundamentos de computação
- Física
- Tecnologia da computação

## Relacionamento com outros campos

### Profissão

### Ver também

### Referências

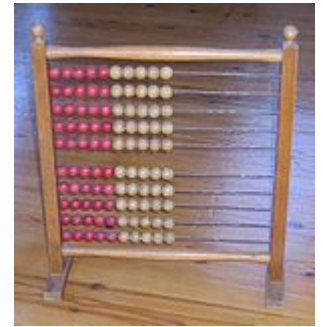
### Ligações externas

## História da Computação

A primeira ferramenta conhecida para a computação foi o ábaco<sup>[1]</sup>, cuja invenção é atribuída a habitantes da Mesopotâmia, em torno de 2700–2300 a.C.. Seu uso original era desenhar linhas na areia com rochas. Versões mais modernas do ábaco ainda são usadas como instrumento de cálculo.

No século VII a.C., na antiga Índia, o gramático Pānini formulou a gramática de Sânscrito usando 3959 regras conhecidas como Ashtadhyāyī, de forma bastante sistemática e técnica. Pānini usou transformações e recursividade com tamanha sofisticação que sua gramática possuía o poder computacional teórico tal qual a Máquina de Turing.

Entre 200 a.C. e 400, os indianos também inventaram o logaritmo, e partir do século XIII tabelas logarítmicas eram produzidas por matemáticos islâmicos. Quando John Napier descobriu os logaritmos para uso computacional no século XVI<sup>[1]</sup>, seguiu-se um período de considerável progresso na construção de ferramentas de cálculo.



O ábaco, primeira ferramenta de computação, em sua forma moderna.

## Algoritmos

No século VII, o matemático indiano Brahmagupta explicou pela primeira vez o sistema de numeração hindu-arábico e o uso do 0. Aproximadamente em 825, o matemático persa al-Khwarizmi escreveu o livro *Calculando com numerais hindus*, responsável pela difusão do sistema de numeração hindu-arábico no Oriente Médio, e posteriormente na Europa. Por volta do século XII houve uma tradução do mesmo livro para o latim: *Algoritmi de numero Indorum*. Tais livros apresentaram novos conceitos para definir sequências de passos para completar tarefas, como aplicações de aritmética e álgebra. Por derivação do nome do matemático, atualmente usa-se o termo algoritmo.

## Lógica binária

Por volta do século III a.C., o matemático indiano Pingala inventou o sistema de numeração binário. Ainda usado atualmente no processamento de todos computadores modernos, o sistema estabelece que sequências específicas de uns e zeros podem representar qualquer informação.

Em 1703 Gottfried Leibniz desenvolveu a lógica em um sentido formal e matemático, utilizando o sistema binário. Em seu sistema, uns e zeros também representam conceitos como verdadeiro e falso, ligado e desligado, válido e inválido. Mais de um século depois, George Boole publicou a álgebra booleana (em 1854), com um sistema completo que permitia a construção de modelos matemáticos para o



**Al-Khwarizmi**

Al-Khwarizmi.

processamento computacional. Em 1801, apareceu o tear controlado por cartão perfurado, invenção de Joseph Marie Jacquard, no qual buracos indicavam os uns e, áreas não furadas, indicavam os zeros. O sistema está longe de ser um computador, mas ilustrou que as máquinas poderiam ser controladas pelo sistema binário.

## Engenho analítico

Foi com Charles Babbage que o computador moderno começou a ganhar forma, através de seu trabalho no engenho analítico. O equipamento descrito originalmente em 1837, mais de um século antes de seu sucessor, nunca foi construído com sucesso, mas possuía todas as funções de um computador moderno. O dispositivo de Babbage se diferenciava por ser programável, algo imprescindível para qualquer computador moderno.

Durante sua colaboração, a matemática Ada Lovelace publicou os primeiros programas de computador em uma série de notas para o engenho analítico<sup>[2]</sup>. Por isso, Lovelace é popularmente considerada como a primeira programadora.



Ada Lovelace, primeira programadora

## Nascimento da Ciência da Computação

Antes da década de 1920, *computador* era um termo associado a pessoas que realizavam cálculos, geralmente liderados por físicos. Milhares de computadores eram empregados em projetos no comércio, governo e sítios de pesquisa. Após a década de 1920, a expressão *máquina computacional* começou a ser usada para referir-se a qualquer máquina que realize o trabalho de um profissional, especialmente aquelas de acordo com os métodos dãese de Church-Turing.

O termo *máquina computacional* acabou perdendo espaço para o termo reduzido *computador* no final da década de 1940, com as máquinas digitais cada vez mais difundidas. Alan Turing, conhecido como pai da Ciência da Computação, inventou a Máquina de Turing, que posteriormente evoluiu para o computador moderno.

## Trabalho teórico

Os fundamentos matemáticos da Ciência da Computação moderna começaram a ser definidos por Kurt Gödel com seu teorema da incompletude (1931). Essa teoria mostra que existem limites no que pode ser provado ou desaprovado em um sistema formal; isso levou a trabalhos posteriores por Gödel e outros teóricos para definir e descrever tais sistemas formais, incluindo conceitos como recursividade e cálculo lambda.

Em 1936 Alan Turing e Alonzo Church independentemente, e também juntos, introduziram a formalização de um algoritmo, definindo os limites do que pode ser computado e um modelo puramente mecânico para a computação. Tais tópicos são abordados no que atualmente chama-se Tese de Church-Turing, uma hipótese sobre a natureza de dispositivos mecânicos de cálculo. Essa tese define que qualquer cálculo possível pode ser realizado por um algoritmo sendo executado em um computador, desde que haja tempo e armazenamento suficiente para tal.



Representação visual da Máquina de Turing

Turing também incluiu na tese uma descrição da Máquina de Turing, que possui uma fita de tamanho infinito e um cabeçote para leitura e escrita que move-se pela fita. Devido ao seu caráter infinito, tal máquina não pode ser construída, mas tal modelo pode simular a computação de qualquer algoritmo executado em um computador moderno. Turing é bastante importante para a Ciência da Computação, tanto que seu nome é usado para o Prêmio Turing e o teste de Turing. Ele contribuiu para a quebra do código da Alemanha pela Grã-Bretanha<sup>[3]</sup> na Segunda Guerra Mundial, e continuou a projetar computadores e programas de computador pela década de 1940;

cometeu suicídio em 1954.<sup>[4][5]</sup>

## Shannon e a teoria da informação

Até a década de 1930, engenheiros eletricitistas podiam construir circuitos eletrônicos para resolver problemas lógicos e matemáticos, mas a maioria o fazia sem qualquer processo, de forma particular, sem rigor teórico para tal. Isso mudou com a tese de mestrado de Claude Shannon de 1937, *A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits*. Enquanto tomava aulas de Filosofia, Shannon foi exposto ao trabalho de George Boole, e percebeu que poderia aplicar esse aprendizado em conjuntos eletro-mecânicos para resolver problemas. Shannon desenvolveu a teoria da informação no artigo de 1948: *A Mathematical Theory of Communication*<sup>[6]</sup>, cujo conteúdo serve como fundamento para áreas como compressão de dados e criptografia.<sup>[7]</sup>

## Realizações para a sociedade

---

Apesar de sua pequena história enquanto uma disciplina acadêmica, a Ciência da Computação deu origem a diversas contribuições fundamentais para a ciência e para a sociedade. Esta ciência foi responsável pela definição formal de computação e computabilidade e pela prova da existência de problemas insolúveis ou intratáveis computacionalmente.

<sup>[8]</sup> Também foi possível a construção e formalização do conceito de linguagem de computador, sobretudo linguagem de programação, uma ferramenta para a expressão precisa de informação metodológica flexível o suficiente para ser representada em diversos níveis de abstração.<sup>[9]</sup>

Para outros campos científicos e para a sociedade de forma geral, a Ciência da Computação forneceu suporte para a Revolução Digital, dando origem a Era da Informação.<sup>[8]</sup> A computação científica é uma área da computação que permite o avanço de estudos como o mapeamento do genoma humano (ver Projeto Genoma Humano).

## Pessoas notáveis

---

Algumas das pessoas mais importantes da computação foram agraciadas com o Prêmio Turing.

### Precursores

- Blaise Pascal, desenvolveu a calculadora mecânica e tem seu nome em uma linguagem de programação
- Charles Babbage, projetou um computador mecânico, a máquina analítica
- Ada Lovelace, considerada a primeira pessoa programadora, deu nome a uma linguagem de programação

### Pioneiros

“ Ciência da Computação tem tanto a ver com o computador como a astronomia com o telescópio, a biologia com o microscópio, ou a química com os tubos de ensaio. A ciência não estuda ferramentas, mas o que fazemos e o que descobrimos com elas. ”

- Alan Turing, participou do projeto Colossus e foi um dos cérebros que decifra o Enigma. Também inventou um tipo teórico de máquina super-simples capaz de realizar qualquer cálculo de um computador digital, a Máquina de Turing
- John von Neumann, descreveu o computador que utiliza um programa armazenado em memória, a Arquitetura de von Neumann, que é a base da arquitetura dos computadores atuais
- John Backus, líder da equipe que criou o Fortran e criou a notação BNF
- Maurice Vincent Wilkes, inventor do somador binário
- Howard Aiken, inventor do Mark I
- Walter H. Brattain, inventor do transistor
- William Shockley, inventor do transistor
- John Bardeen, inventor do transistor
- Fred Williams, inventor da memória RAM
- Tom Kilburn, inventor da memória RAM
- Konrad Zuse, inventor independente do computador digital e de linguagens de programação na Alemanha nazista

- John Atanasof, inventor do primeiro computador digital, o Atanasoff–Berry Computer, ABC
- Clifford Berry, assistente de Atanasof
- Almirante Grace Hopper, programadora do Mark I, desenvolveu o primeiro compilador, primeira mulher a receber um Ph.D. em matemática
- Edsger Dijkstra, líder do ALGOL 60, publicou o artigo original sobre programação estruturada
- J. Presper Eckert, criador do ENIAC
- John William Mauchly, criador do ENIAC

## Personalidades influentes

- Andrew Stuart Tanenbaum, pesquisador na área de sistemas operacionais, inventor do MINIX; seus livros-texto são dos mais referenciados na área
- Edgar Frank Codd, inventor de Banco de dados relacionais
- Brian Kernighan, inventor da linguagem de programação C
- Dennis Ritchie, inventor da linguagem de programação C e do Unix
- Bjarne Stroustrup, inventor da linguagem de programação C++
- Ken Thompson, inventor do Unix e da codificação de caracteres UTF-8
- Peter Chen, inventor do Modelo de entidades e relacionamentos
- Donald Ervin Knuth, criador do TeX, da programação literária e da influente série (inacabada em 2011) sobre algoritmos *The Art of Computer Programming*
- Richard Stallman, fundador do projeto GNU e idealizador da licença de software livre GPL
- Linus Torvalds, criador do núcleo Linux
- Alan Kay, um dos inventores da orientação a objeto, também concebeu o laptop e a interface gráfica do utilizador
- Steve Wozniak e Steve Jobs, criadores da Apple Inc., e do primeiro computador pessoal, o Apple I
- Bill Gates e Paul Allen, criadores da Microsoft, a empresa que criou o Windows
- James Gosling, criador da linguagem Java

## Áreas de pesquisa

---

### Fundamentos matemáticos

- Álgebra linear
- Cálculo diferencial e integral
- Cálculo numérico
- Análise combinatória
- Geometria analítica — o estudo de algoritmos para a resolução de problemas de geometria, ou que dependem da geometria
- Heurística - o desvendamento de soluções de problemas com alto grau de complexidade
- Lógica matemática — lógica booleana e outras formas para a modelagem lógica de problemas
- Matemática discreta
- Teoria do caos - sistemas complexos e não determinísticos influenciam a confecção de novos algoritmos e metodologias matemáticas na computação
- Probabilidade e estatística
- Teoria da informação

### Tecnologia da computação

- Banco de dados
- Compiladores — tradução de algoritmos entre diferentes linguagens de computador, geralmente de uma linguagem de alto nível, mais abstrata e legível para seres humanos, para uma linguagem de baixo nível, mais concreta e voltada para o computador digital
- Computação gráfica — geração sintética de imagens, e a integração ou alteração visual de informações visuais do mundo real
- Engenharia de software
- Inteligência artificial — o estudo e a implementação de sistemas que exibem um comportamento autônomo inteligente
- Microprocessamento - o estudo dos chips, circuitos integrados e sistemas digitais que interagem com as linguagens de baixo nível
- Processamento de imagens — a obtenção de informação a partir de imagens
- Rede de computadores — algoritmos e protocolos para a comunicação de dados

- Teoria das categorias
- Teoria dos grafos — fundações para estruturas de dados e algoritmos de busca
- Teoria dos números — teoria para a definição de provas a conjunto dos números inteiros, usada em criptografia e no teste de inteligência artificial
- Teoria dos tipos — análise formal de tipos de dados e seu uso para entender a propriedade de programas de algoritmos

confiável entre diferentes sistemas, incluindo mecanismos para a identificação e correção de erros

- Sistemas operacionais - softwares básicos que gerenciam os recursos computacionais e fazem a interação entre hardware e software
- Sistemas de Informação - todos os recursos em TI que servem para armazenar, manipular, transferir e tratar dados, sejam eles elementos computacionais ou não-computacionais

## Fundamentos de computação

- Paradigma de programação
- Circuitos digitais
- Complexidade computacional — definição de limites computacionais (sobretudo relativo a espaço e tempo) fundamentais em classes de computação
- Criptografia — aplicação da complexidade computacional, da probabilidade e da teoria de números para a criação ou quebra de códigos
- Estrutura de dados — a organização e as regras para a manipulação de informação
- Linguagens formais — estudo de modelos para especificar e reconhecer linguagens de forma geral
- Métodos formais — o uso de abordagens matemáticas para descrever e formalizar padrões de desenvolvimento de software
- Pesquisa e ordenação
- Projeto e análise de algoritmos — complexidade computacional aplicada aos algoritmos
- Robótica — o controle do comportamento de robôs
- Semântica formal — estudo da especificação do significado (ou comportamento) de programas de computador e partes de hardware
- Teoria da computabilidade — definição do que é computável utilizando-se os modelos atuais, definindo as possibilidades teóricas da computação
- Teoria da computação
- Teoria dos algoritmos de informação
- Teoria dos autômatos

## Física

- Eletromagnetismo

## Ciência da computação aplicada

- Álgebra computacional
- Especificação de programas
- Estrutura de dados
- Informática educativa
- Interação homem-computador — estudo sobre a utilidade e usabilidade de computadores, tornando-os acessíveis às pessoas
- Otimização combinatória
- Pesquisa operacional
- Planejamento automatizado<sup>[10]</sup> — estuda o processo de deliberação por meio da computação
- Programação de computadores — o uso de linguagens de programação para a implementação de algoritmos
- Reconhecimento de padrões
- Recuperação de informações
- Redes de Petri
- Redes neurais
- Redes semânticas
- Segurança de computadores
- Sistemas multiagentes
- Tolerância a falhas
- Vida artificial — o estudo de organismos digitais

## Organização dos sistemas computacionais

- Arquitetura de computadores — o desenvolvimento, a organização, a otimização e a verificação de sistemas computacionais
- Computação distribuída — computação sendo executada em diversos dispositivos

- Mecânica quântica

interligados por uma rede, todos com o mesmo objetivo comum

- Computação paralela — computação sendo executada em diferentes tarefas; geralmente concorrentes entre si na utilização de recursos
- Computação quântica — representação e manipulação de dados usando as propriedades quânticas das partículas e a mecânica quântica
- Sistemas operacionais — sistemas para o gerenciamento de programas de computador e para a abstração da máquina, fornecendo base para um sistema utilizável

## **Relacionamento com outros campos**

---

Por ser uma disciplina recente, existem várias definições alternativas para a Ciência da Computação. Ela pode ser vista como uma forma de ciência, uma forma de matemática ou uma nova disciplina que não pode ser categorizada seguindo os modelos atuais. Várias pessoas que estudam a Ciência da Computação o fazem para tornarem-se programadores, levando alguns a acreditarem que seu estudo é sobre o software e a programação. Apesar disso, a maioria dos cientistas da computação são interessados na inovação ou em aspectos teóricos que vão muito além de somente a programação, mais relacionados com computabilidade

Apesar do nome, muito da Ciência da Computação não envolve o estudo dos computadores por si próprios. De fato, o conhecido cientista da computação Edsger Dijkstra é considerado autor da frase "*Ciência da Computação tem tanto a ver com o computador como a astronomia com o telescópio [...]*". O projeto e desenvolvimento de computadores e sistemas computacionais são geralmente considerados disciplinas fora do contexto da Ciência da Computação. Por exemplo, o estudo do hardware é geralmente considerado parte da engenharia da computação enquanto o estudo de sistemas computacionais comerciais são geralmente parte da tecnologia da informação ou sistemas de informação

Por vezes a Ciência da Computação também é criticada por não ser suficientemente científica, como exposto na frase "*Ciência é para a Ciência da Computação assim como a hidrodinâmica é para a construção de encanamentos*", credita a Stan Kelly-Bootle.<sup>[11]</sup> Apesar disso, seu estudo frequentemente cruza outros campos de pesquisa, tais como inteligência artificial, física e linguística.

Ela é considerada por alguns por ter um grande relacionamento com a matemática, maior que em outras disciplinas. Isso é evidenciado pelo fato que os primeiros trabalhos na área eram fortemente influenciados por matemáticos como Kurt Gödel e Alan Turing; o campo continua sendo útil para o intercâmbio de informação com áreas como lógica matemática, teoria das categorias e álgebra. Apesar disso, diferente da matemática, a Ciência da Computação é considerada uma disciplina mais experimental que teórica.

Várias alternativas para o nome da disciplina já foram cogitadas. Em francês ela é chamada *informatique*, em alemão *Informatik*, em espanhol *informática*, em holandês, italiano e romeno *informatica*, em polonês *informatyka*, em russo *информатика* e em grego *Πληροφορική*. Apesar disso, tanto em inglês quanto em português *informática* não é diretamente um sinônimo para a Ciência da Computação; o termo é usado para definir o estudo de sistemas artificiais e naturais que armazenam processos e comunicam informação, e refere-se a um conjunto de ciências da informação que engloba a Ciência da Computação. Em Portugal, no entanto, apesar de a palavra estar dicionarizada com esse sentido amplo, o termo é usado como sinônimo de Ciência da Computação.

## **Profissão**

---

De forma geral, cientistas da computação estudam os fundamentos teóricos da computação, de onde outros campos derivam, como as áreas de pesquisa supracitadas. Como o nome implica, a Ciência da Computação é uma ciência pura, não aplicada. Entretanto, o profissional dessa área pode seguir aplicações mais práticas de seu conhecimento, atuando em áreas como desenvolvimento de



[software](#), [telecomunicação](#), [consultoria](#), [análise de sistemas](#), [segurança em TI](#), [governança em TI](#), [análise de negócios](#) e [tecnologia da informação](#). O profissional de computação precisa ter muita determinação na apreensão tecnológica, uma vez que esta área sofre contínuas transformações, modificando rapidamente paradigmas.

## Ver também

---

- [Informática](#)
- [Tecnologia da informação](#)

## Referências

---

1. IFRAH, Georges (2001). *The Universal History of Computing* (em inglês). Nova York: John Wiley & Sons. ISBN 0-471-39671-0
2. Huskey, Velma R.; Huskey, Harry D. (1980). «Lady Lovelace and Charles Babbage» *Annals of The History of Computing* (em inglês). **2** (4). Arlington, VA: American Federation of Information Processing Societies. 384 páginas. ISSN 1058-6180 (<https://www.worldcat.org/issn/1058-6180>)
3. METROPOLIS, N. (ed.);HOWLETT J.(ed.);ROTA, Gian-Carlo(ed.);GOOD, I. J.(Contribuidor) (1980). «Pioneering Work on Computer at Bletchley» *A History of Computing in the Twentieth Century* (em inglês). Nova York: Academic Press. pp. 31-45. ISBN 0-12-491650-3
4. COPELAND, B. Jack (Editor) (2004).*The Essential Turing. The Ideas that Gave Birth to the Computer Age.* Oxford: Clarendon Press, Oxford. 613 páginasISBN 0-19-825079-7
5. STRATHERN, Paul (1997).*The Big Idea: Turing & the Computer.* London: Arrow 95 páginas. ISBN 0-09-923782-2
6. SHANNON, Claude E.; WEAVER, Warren (1949). *The Mathematical Theory of Communication*(em inglês). Illinois: The University of Illinois Press (Illini books). pp. 3–91. Library of Congress Catalog Card Nº 49-11922
7. BRETON, Philippe (1991).*História da Informática* São Paulo: UNESP. pp. 52–55. ISBN 85-7139-021-5
8. «Computer Science: Achievements and Challenges circa 2000» (<http://www.cs.cornell.edu/cis-dean/bgu.pdf>) (PDF) (em inglês). Março de 2000
9. Hal Abelson, G.J. Sussman, J.Sussman (1996). *Structure and Interpretation of Computer Programs* 2 ed. [S.l.]: MIT Press. ISBN 0-262-01153-0
10. Ghallab, M., Nau, D. S., and Traverso, P. (2004). *Automated Planning: Theory and Practice* ISBN 1-55860-856-7
11. *Computer Language*, outubro de 1990

## Ligações externas

---

- [Fundamentos em informática](#)
- [Análise de sistemas e tecnologia da informação](#)
- [Lista de termos de computação](#)
- [Engenharia da computação](#)
- [Engenharia Informática](#)
- [Sistema de informação](#)
- [Informática](#)
- [Problemas em aberto da Ciência da computação](#)
- [Computação afetiva](#)



A Wikipédia tem o portal:

**[Portal das tecnologias de informação](#)**

---

Obtida de "[https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Ciência\\_da\\_computação&oldid=53438762](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Ciência_da_computação&oldid=53438762)

---

Esta página foi editada pela última vez às 12h21min de 24 de outubro de 2018.

Este texto é disponibilizado nos termos da licença [Atribuição-CompartilhaIgual 3.0 Não Adaptada \(CC BY-SA 3.0\)](#) da [Creative Commons](#) pode estar sujeito a condições adicionais. Para mais detalhes, consulte [as condições de utilização](#)