

História da Computação

Raul Sidnei Wazlawick

Prefácio

Em primeiro lugar é necessário esclarecer que eu sou um cientista da computação; não sou historiador nem jornalista. Por outro lado, acho que posso considerar que sou também um “contador de histórias”, no bom sentido. É esse o tom que tentei dar a este livro. O livro é um apanhado em ordem mais ou menos cronológica de uma série de pequenas histórias que foram construindo a grande história da computação ao longo dos séculos.

Este livro atende àquelas pessoas que querem ter uma visão do todo, mas não se perder em detalhes. Ele não enfatiza algumas poucas pessoas ou empresas, por mais importantes que tenham sido, em detrimento de outras que também contribuíram para essa História. Mais importante de tudo, neste livro eu procurei relatar os fatos interessantes, curiosos e até engraçados que ocorreram, sempre que possível.

Outro diferencial deste livro em relação a outros do mesmo tipo, possivelmente, está no fato de que sempre que possível eu tento explicar de forma simples e clara o funcionamento do princípio sobre o qual estou apresentando dados históricos. Acho que de nada adiantaria, por exemplo, falar que a comutação de pacotes foi inventada por tal pessoa em tal data sem explicar minimamente ao leitor o que é “comutação de pacotes”.

Eu acredito que o livro será muito interessante para o aluno de computação ou áreas afins que conhece muitos conceitos, mas não sabe como eles se desenvolveram ao longo do tempo. Os professores e profissionais mais experientes poderão descobrir neste livro também que alguns fatos que eles ouviram falar ou que aprenderam anos atrás foram revistos. Por exemplo, oficialmente, o inventor do telefone não é mais Alexander Graham Bell, o ENIAC não foi o primeiro computador eletrônico e o UNIVAC não foi o primeiro computador comercializado, como muitas vezes foi dito nas décadas passadas.

Toda a pesquisa para esse livro foi realizada sem que uma única folha de papel fosse usada. Todas as fontes são eletrônicas, embora nem todas disponíveis gratuitamente. Usei muito a Wikipédia, pois ela tem em geral excelentes referências e pontos de vista abrangentes, mas usei também artigos científicos acessíveis pelo Portal Capes, livros eletrônicos gratuitos ou não, artigos de jornais, disponíveis em meio eletrônico, muitos da época em que os fatos históricos ocorreram. Usei blogs, especialmente no caso em que o blog é de responsabilidade da pessoa que criou o conceito em questão, para ter uma informação em primeira mão. Usei também extensivamente documentos históricos originais, os quais, com muita paciência e prazer estudei, para também poder falar em primeira mão sobre minhas impressões do trabalho de pioneiros como Ada Lovelace, Claude Shannon, Vannevar Bush e Ivan Sutherland. Tivesse escrito este livro nos anos em que esses documentos históricos ainda não estavam disponíveis na Internet eu possivelmente não teria acesso a eles e teria que escrever baseado em fontes secundárias, ou seja, pessoas que escreveram sobre eles, com o viés de sempre.

Quanto às imagens, todas são licenciadas pelo projeto Wikimedia Commons, ou são de domínio público, ou seu uso foi expressamente autorizado pelos autores especialmente para uso neste livro. Este livro não deve ser citado como fonte original de nenhuma dessas imagens a não ser aquelas para as quais não constam créditos, porque essas eu mesmo desenhei.

Eu não inventei nenhuma das histórias contadas aqui. Assim, é por isso que o leitor vai encontrar algumas delas contadas com outras palavras em sites, artigos e livros. Minha contribuição pessoal está a forma da organização, no destaque aos fatos curiosos e na escolha e correlação entre os diferentes fatos, mas os fatos são sempre os mesmos.

Acredito que o livro seja também bastante interessante para o leitor leigo, ou seja, aquele que não é profissional da área de computação, mas curioso por saber como a Humanidade chegou ao ponto em que está com relação a essa tecnologia. Esse leitor poderá não só aprender sobre os fatos históricos, mas também sobre o funcionamento básico dessas tecnologias. Eu acredito que esse livro possa ser usado não só para ensinar História da Computação, mas também como uma introdução aos Fundamentos da Computação. Falaremos um pouco sobre lógica, sobre aritmética binária, funcionamento de calculadoras mecânicas, circuitos etc., mas sempre de forma que qualquer pessoa com instrução média possa entender.

Enfim, desejo uma boa leitura a todos! Se gostar do livro visite nosso site em www.facebook.com/HistoriaDaComputacao. Sempre que possível contarei novas histórias por lá.

Raul Sidnei Wazlawick

Florianópolis, 23 de fevereiro de 2016.

O Autor

Raul Sidnei Wazlawick nasceu em 1967. Seu primeiro contato com computadores foi através dos filmes de Jornada nas Estrelas com o Capitão Kirk por volta de 1974 e das histórias do prof. Pardal nas revistinhas Disney, o qual, volta e meia construía cérebros eletrônicos que enlouqueciam.

Quando estava na sexta-série, em 1979, um de seus colegas, Mario Kormann, hoje médico, ganhou um telejogo com o Pong. Aquilo era fascinante, mas muito caro. Por meses ele tentou convencer seu pai a comprar um telejogo ou pelo menos um kit de montar, que seria mais barato, mas os tempos eram difíceis e não foi possível. Eventualmente conseguia ir a um arcade jogar “Formula 1” ou “Space Invaders”.

Porém, ali nasceu a paixão pela eletrônica. Os anos seguintes foram dedicados à construção de pequenos circuitos como um grilo eletrônico e um pequeno piano, com capacitores transistores, etc. Nessa época revistas de eletrônica com projetos que podiam ser montados em casa com peças que se comprava facilmente eram populares.

Um primeiro computador de verdade que ele usou foi uma calculadora programável HP que pertencia à sua tia, Eda (Sabka) Kunde, que era analista de sistemas. Isso deve ter sido no final dos anos 1970 ou início dos anos 1980. Era fascinante ver os números piscando rapidamente na tela enquanto a calculadora fazia repetidos cálculos aproximando funções que ele não sabia para que serviam.

Ele gostava muito de jogos e chegou a criar alguns novos jogos misturando “War II”, “Volta ao Mundo”, “Banco Imobiliário” e outros. Mas naquela época, apenas cartolina e lápis de cor eram os materiais disponíveis. Ainda assim ele sonhava em um dia programar esses jogos em computadores.

Durante a terceira série do então “segundo grau”, em 1984, outro colega, que depois também seria colega no curso de graduação, Nazareno Philippi Lehmkuhl, lhe ensinou os princípios de programação em BASIC. Ninguém tinha computador, mas faziam programas que talvez até funcionassem. Ele ainda tem um caderno com vários desses programas, a maioria jogos, no estilo Space Invaders.

Ainda neste ano ganhou seu primeiro computador pessoal, um TK 83, com 2 KB de memória. Infelizmente seus programas com centenas de linhas nem cabiam na máquina. Lá pelas 20 linhas a memória se esgotava.

Colocou as mãos em um minicomputador Edisa na empresa onde trabalhava seu primo Gilberto Jandt, mas para sua frustração o dialeto BASIC daquela máquina era diferente do que ele conhecia. Mas com ajuda do primo conseguiu implementar um jogo de Golfe na máquina; pena que a trajetória da bola era plotada de cabeça para baixo devido a um sistema de coordenadas diferente.

Durante 1984 estudou para o vestibular – Ciência da Computação obviamente – e aproveitava para usar seu pequeno TK 83 para programar e plotar funções matemáticas como seno, tangente, etc. Apesar de ter feito dezenas desses programas até hoje ele não sabe o que é uma cotangente hiperbólica.

Passou no vestibular e iniciou o curso em 1985. Para sua frustração a Universidade não contava com nenhum computador pessoal, apenas uma máquina de grande porte IBM 4341 com 4 terminais acessíveis para todos os 400 alunos do curso de computação, um dos quais estava sempre com defeito. Assim, era normal naqueles tempos passar as madrugadas na universidade esperando por uma vaga no terminal para implementar e rodar os programas exigidos pelos professores.

Conseguiu trocar o TK 83 por um CP 200 usado. Com 16 KB de memória era bem mais fácil programar. Criou alguns jogos de cabeça, como o da cobrinha que crescia a medida que ia comendo ratos na tela.

Em 1986 entrou para o laboratório EDUGRAF onde trabalhando sob orientação do Prof. Luiz Fernando Bier Melgarejo aprendeu Pascal, Smalltalk e Graforth. Ali teve contato com os primeiros computadores COBRA 305 e 210, Apple II e finalmente Itautec PC. Seu projeto de final de curso foi um ambiente de programação ao estilo Forth, com cerca de 8000 comandos em linguagem de máquina. Era um sistema operacional, editor de texto e ambiente de programação com uma linguagem capaz de concorrência e características de orientação a objetos.

Fez mestrado em Porto Alegre, na UFRGS, terminando em 1991 e defendendo em 1992 quando já estava cursando doutorado na UFSC em Engenharia de Produção. Esse doutorado foi concluído com louvor em 1993 quando apresentou uma tese sobre aplicação das teorias epistemológicas de Jean Piaget à aprendizagem de máquina.

Ainda em 1992 fez concurso e foi contratado como professor assistente da UFSC. Trabalhou com inteligência artificial, realidade virtual, engenharia de software, informática na educação e muitas outras áreas, mas sua preferência sempre foi trabalhar com sistemas orientados a objetos.

Seu primeiro livro, hoje na terceira edição foi sobre isso. Publicado pela primeira vez em 2004 e publicado em inglês pela Elsevier internacional em 2014, a terceira edição desse livro hoje chama-se “Análise e Projeto Orientados a Objetos para Sistemas de Informação: Modelagem com UML, OCL e IFML”.

Seu segundo livro foi “Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação” de 2009, hoje na segunda edição, e o terceiro foi “Engenharia de Software: Conceitos e Práticas” de 2013, todos publicados pela Elsevier Brasil.

Coordenou vários eventos da Sociedade Brasileira de Computação, como o SBIE, SBES, SBBD, WIE, SBSI, SVR e CSBC. Foi também membro do conselho da SBC por 10 anos. Durante 11 anos representou o Brasil junto ao comitê técnico 3 da IFIP (educação) e foi coordenador do grupo de trabalho 3.2 (educação superior) por 2 anos.

É professor titular da UFSC desde 2015 e atualmente supervisiona o projeto e-SUS, que está informatizado a saúde básica no Brasil, a pedido do Ministério da Saúde, com sistemas instalados em mais de 40 mil postos de saúde e vários outros programas atendidos. Com uma equipe de quase 100 pessoas desenvolvendo software, esse projeto tem sido também um excelente laboratório para aprendizagem de engenharia de software por parte de seus alunos na UFSC e é um dos maiores sistemas de informação na área de saúde hoje existente no mundo.

Em 2012 resolveu escrever uma trilogia de livros para a disciplina de Informática na Educação. Este, História da Computação, é o primeiro. Espera concluir “Ética e Legislação em Informática” e “Planos de Negócio em Informática” assim que possível.

Índice

1	Parte I: Pedra, Madeira e Ideias.....	1
1.1	Contagem com Dedos.....	2
1.2	Vara de Contagem – c. 20.000 a.C.....	3
1.3	Ábaco – c. 2700 a. C.....	5
1.4	Silogismos – c. 400 a.C.....	7
1.5	Astrolábio Planisférico – c. 150 a.C.....	9
1.6	Mecanismo de Antikythera – c. 125 a.C.....	11
1.7	O Carro Programável de Heron de Alexandria – 60 AD.....	14
1.8	O Zero – 628.....	14
1.9	Relógio Mecânico – 724.....	16
1.10	Algoritmo – 825.....	16
1.11	Música Mecânica – 850.....	17
1.12	Criptografia – c. 850.....	18
1.13	Autômatos de Al-Jazari – 1206.....	19
1.14	Ars Magna de Ramon Llull – 1305.....	20
1.15	A Controversa “Calculadora” de Leonardo da Vinci – 1499.....	21
1.16	Logaritmos – 1614.....	23
1.17	Bastões de Napier – 1617.....	24
1.18	Régua de Cálculo – 1622	26

1.19	Até aqui.....	27
2	Parte II: Surgimento das Calculadoras Mecânicas	1
2.1	Relógio Calculador de Schickard – 1623.....	1
2.2	Pascalina – 1642	4
2.3	Leviathan de Thomas Hobbes – 1651.....	5
2.4	O Método Llullístico de Athanasius Kircher – 1669.....	7
2.5	Calculadora de Samuel Morland – 1673.....	8
2.6	Sistema Binário – 1679.....	10
2.7	Contador Mecânico de Leibniz – 1694.....	12
2.8	Computadores Humanos – 1758.....	14
2.9	Calculadora e Demonstrador de Charles Stanhope – 1775.....	16
2.10	Calculadora e Máquina Diferencial de Johann H. Müller – 1783.....	17
2.11	O Tear de Jacquard – 1801.....	19
2.12	Arithmometer – 1820.....	22
2.13	Até aqui.....	25
3	Parte III: De Babbage a Hollerith	1
3.1	Máquina Diferencial de Babbage – 1821.....	1
3.2	Semyon Korsakov e o Registro de Informação em Cartões Perfurados – 1832.....	5
3.3	Calculadora com Teclado de Torchi – 1834.....	7
3.4	Relê Eletromecânico de Joseph Henry – 1835.....	8
3.5	Máquina Analítica de Babbage – 1837.....	8
3.6	A Primeira Programadora: Ada Lovelace – 1842.....	11
3.7	A Máquina Relacional de Alfred Smee – 1851.....	14
3.8	Teletrofone de Antonio Meucci – 1856.....	16
3.9	Álgebra Booleana – 1854.....	17
3.10	Calculadora de Coluna Única de Caroline Winter – 1859.....	18
3.11	A Máquina de Escrever – 1867.....	20
3.12	O Piano Lógico de Jevons – 1869.....	23
3.13	Multiplicação Direta de Edmund Barbour – 1872.....	25
3.14	Lógica de Predicados de Frege – 1879.....	26
3.15	NE e NOU – 1880.....	28
3.16	A Calculadora Brasileira de Azevedo Coutinho – 1884.....	28

3.17	Máquina Tabuladora de Hollerith – 1884.....	29
3.18	Até Aqui.....	32
4	Parte IV: Surgimento da Eletrônica	1
4.1	Burroughs – 1886.....	1
4.2	Calculadora Eletromagnética de Charles Weiss – 1886.....	2
4.3	Máquina Lógica de Allan Marquand – 1886.....	4
4.4	Telautograph – 1888.....	5
4.5	Gravador Magnético de Oberlin Smith – 1888.....	6
4.6	Calculadoras Analógicas de Leonardo Torres y Quevedo – 1893.....	8
4.7	TMC: Tabulating Machine Company – 1896.....	9
4.8	O Monitor CRT – 1897.....	10
4.9	Telegraphphone – 1898.....	11
4.10	Autarith de Alexander Rechnitzer – 1900.....	12
4.11	Máquina Analítica de Percy Ludgate – 1903.....	13
4.12	Válvula-Diodo de John Fleming – 1904.....	16
4.13	Cristal Líquido (LCD) – 1904.....	18
4.14	CTR: Computing-Tabulating-Recording Company – 1911.....	18
4.15	O Enxadrista de Torres y Quevedo – 1912.....	20
4.16	Máquina Analítica de Torres y Quevedo – 1913.....	22
4.17	Flip-Flop – 1918.....	23
4.18	IBM – 1924.....	26
4.19	OCR de Gustav Tauschek – 1929.....	27
4.20	Tambor Magnético – 1932.....	28
4.21	Até Aqui.....	30
5	Parte V: Os Primeiros Computadores.....	1
5.1	Máquina de Turing – 1936.....	1
5.2	Rapid Arithmetical Machine de Vannevar Bush – 1936.....	5
5.3	Z1 de Konrad Zuse: O primeiro computador binário programável – 1936.....	6
5.4	Placa de Circuito Impresso – 1936.....	8
5.5	Modelo K de George Stibitz – 1937.....	9
5.6	Louis Pierre Couffignal – 1938.....	10
5.7	Z2 – 1939.....	10
5.8	Enigma e a Bomba Criptológica de Turing – 1939.....	11

5.9	ABC: O primeiro computador a válvula – 1939.....	15
5.10	Complex Number Computer ou Modelo 1 de Stibitz – 1940.....	16
5.11	Claude Shannon – 1940.....	17
5.12	Z3 – 1941.....	20
5.13	RDA2: Rockefeller Differential Analyzer II -1942.....	21
5.14	Colossus Mark I – 1943.....	21
5.15	IBM ASCC ou Harvard Mark I – 1944.....	25
5.16	MEMEX – 1945.....	31
5.17	ENIAC – 1945.....	33
5.18	Plankalkül – 1946.....	36
5.19	Transistor – 1947.....	38
5.20	ACM - Association for Computing Machinery – 1948.....	39
5.21	Z4 – 1948.....	40
5.22	Cibernética – 1948.....	42
5.23	IBM SSEC – 1948.....	42
5.24	Manchester SSEM (Baby) – 1948.....	45
5.25	EDVAC e a Arquitetura von Neumann – 1949.....	48
5.26	EDSAC e o Assembly – 1949.....	50
5.27	MADM ou Manchester Mark I – 1949.....	52
5.28	Pilot ACE – 1950.....	53
5.29	Teste de Turing – 1950.....	54
5.30	Até Aqui.....	56
6	Parte VI: Da Válvula ao Transistor.....	1
6.1	Human Use of Human Beings – 1950.....	1
6.2	Simon, o primeiro kit de computador pessoal – 1950.....	2
6.3	Ferranti Mark I, o primeiro computador comercial – 1951.....	3
6.4	UNIVAC – 1951.....	4
6.5	LEO I – 1951.....	6
6.6	CSIRAC – 1951.....	6
6.7	MIT Whirlwind, o primeiro computador de tempo real – 1951.....	7
6.8	OXO – 1952.....	11
6.9	Compilador A-0 – 1952.....	11
6.10	IBM 701 – 1952.....	13
6.11	IAS – 1952.....	14
6.12	Trackball – 1952.....	15

6.13	IBM 650 e 704 – 1953.....	16
6.14	Primeiros Sistemas Operacionais – 1954.....	17
6.15	Harwell Cadet, o primeiro computador totalmente transistorizado – 1955.....	18
6.16	Disco Magnético – 1956.....	20
6.17	Logic Theorist – 1956.....	22
6.18	MUSIC – 1957.....	23
6.19	Scanner - 1957.....	24
6.20	FORTTRAN – 1957.....	25
6.21	ALGOL – 1958.....	28
6.22	Tênis para Dois – 1958.....	30
6.23	LISP – 1958.....	31
6.24	Até Aqui.....	32

7. Parte VI: Do Circuito Integrado à Lua 1

7.1.	Circuito Integrado – 1960.....	1
7.2.	COBOL – 1960.....	3
7.3.	DEC PDP-1, o Primeiro Minicomputador – 1960.....	7
7.4.	IFIP - International Federation for Information Processing – 1960.....	9
7.5.	Compartilhamento de Tempo – 1961.....	10
7.6.	Videogame Spacewar! – 1961.....	11
7.7.	Zezinho, o Primeiro Computador Brasileiro – 1961.....	12
7.8.	ReserVec, Sistema de Reserva de Passagens Aéreas – 1962.....	13
7.9.	Supercomputadores Atlas e Titan – 1962.....	15
7.10.	Mouse – 1962.....	16
7.11.	SAGE e os Maiores Computadores de todos os Tempos – 1963.....	18
7.12.	Sketchpad, o Início da Computação Gráfica – 1963.....	20
7.13.	BASIC – 1964.....	22
7.14.	IBM 360 – 1964.....	25
7.15.	Comutação de Pacotes – 1965.....	27
7.16.	CDC 6600 de Seymour Cray – 1965.....	28
7.17.	Touch Screen – 1965.....	29
7.18.	Memória DRAM – 1966.....	31
7.19.	Chatterbot ELIZA – 1966.....	31
7.20.	OS/360 – 1967.....	33

7.21.	MUMPS – 1967.....	34
7.22.	Simula – 1967.....	34
7.23.	Logo – 1967.....	36
7.24.	Forth – 1968.....	38
7.25.	BESM 6, o Computador Soviético – 1968.....	40
7.26.	Espada de Dâmocles de Sutherland e o Início da Realidade Virtual – 1968	41
7.27.	Oki Wiredot, a Primeira Impressora Matricial – 1968.....	41
7.28.	HP 9100A, a Primeira Calculadora Programável Pessoal – 1968.....	42
7.29.	Dynabook de Alan Kay – 1968.....	43
7.30.	A Arte de Programação de Computadores de Knuth – 1968.....	45
7.31.	Crise do Software – 1968.....	46
7.32.	Microprocessador – 1968.....	47
7.33.	MULTICS – 1969.....	48
7.34.	ARPANET – 1969.....	49
7.35.	Arkay CT-650, o Computador de Clipe de Papel – 1969.....	51
7.36.	RS-232C – 1969.....	52
7.37.	Impressora Laser – 1969.....	53
7.38.	Apollo Guidance Computer – 1969.....	55
7.39.	Até Aqui.....	58

8 Parte VIII: O Caminho para o Computador Pessoal 1

8.1	Memória Intel 1103 – 1970.....	1
8.2	Pascal – 1970.....	2
8.3	Imlac PDS-1, o Computador Gráfico – 1970.....	3
8.4	Bancos de Dados Relacionais – 1970.....	4
8.5	PDP-11 – 1970.....	6
8.6	Modelo Cascata – 1970.....	7
8.7	Unix – 1970.....	9
8.8	INTEL 4004, o Primeiro Microprocessador – 1971.....	10
8.9	E-Mail – 1971.....	11
8.10	Projeto Gutenberg, a Primeira Biblioteca Digital – 1971.....	13
8.11	The Creaper, o Primeiro Vírus – 1971.....	13
8.12	Computador Pessoal Kenbak-1 – 1971.....	14
8.13	Disco Flexível – 1971.....	15

8.14	Smalltalk – 1971.....	17
8.15	C – 1972.....	19
8.16	PROLOG – 1972.....	21
8.17	Pato Feio – 1972.....	22
8.18	Magnavox Odyssey – 1972.....	23
8.19	Calculadora HP 9830A – 1972.....	25
8.20	Pong – 1972.....	26
8.21	Ethernet – 1973.....	28
8.22	Xerox Alto – 1973.....	29
8.23	Micral – 1973.....	31
8.24	Salas de Chat Talkomatic – 1973.....	31
8.25	Telefone Celular Pessoal – 1973.....	32
8.26	Community Memory, o Primeiro BBS – 1973.....	33
8.27	Intel 8080 – 1974.....	35
8.28	Altair 8800 – 1974.....	36
8.29	TCP-IP e o Surgimento da Internet – 1974.....	39
8.30	COBRA, Computadores Brasileiros – 1974.....	40
8.31	The Mythical Man-Month – 1975.....	41
8.32	Computador Portátil IBM 5100 – 1975.....	42
8.33	Sphere – 1975.....	43
8.34	Circuito MOS 6502 – 1975.....	45
8.35	Supercomputadores CRAY – 1976.....	46
8.36	Primeiro Sistema Operacional para Microprocessador: CP/M – 1976.....	48
8.37	Apple 1 – 1976.....	49
8.38	Zilog Z80 – 1976.....	52
8.39	Sol 20 – 1976.....	53
8.40	Compucolor 8001, o primeiro computador a cores – 1976.....	55
8.41	Modem 80-103A – 1977.....	55
8.42	DEC VAX 11 – 1977.....	57
8.43	Apple II - 1977.....	58
8.44	Tandy TRS80 – 1977.....	60
8.45	Commodore PET - 1977.....	61
8.46	Console de Videogame Atari 2600 – 1977.....	63
8.47	Matlab – 1978.....	64
8.48	Intel 8086 – 1978.....	66

8.49	Xerox NoteTaker – 1978.....	68
8.50	Planilha Eletrônica VisiCalc – 1978.....	69
8.51	SBC - Sociedade Brasileira de Computação – 1978.....	70
8.52	Editor de Texto WordStar – 1979.....	71
8.53	Motorola 68000 – 1979.....	72
8.54	SQL – 1979.....	74
8.55	Até Aqui.....	75

9 Parte IX: Evolução dos Computadores Pessoais sua Interconexão 1

9.1	D-BASE II – 1980.....	1
9.2	Linguagem Ada – 1980.....	2
9.3	VIC-20 – 1980.....	3
9.4	Apple III – 1980.....	5
9.5	Sinclair ZX80 – 1980.....	6
9.6	UseNet – 1980.....	8
9.7	MS-DOS – 1980.....	10
9.8	Xerox 8010 Star – 1981.....	11
9.9	IBM PC – 1981.....	14
9.10	Placa de Vídeo CGA – 1981.....	15
9.11	Revista Micro Sistemas – 1981.....	17
9.12	Osborne 1 – 1981.....	18
9.13	Rational Machines – 1981.....	20
9.14	Sun Microsystems Inc. – 1982.....	22
9.15	Commodore 64 – 1982.....	24
9.16	Arquitetura RISC – 1982.....	25
9.17	BBC Micro – 1982.....	26
9.18	GRiD Compass 1101, o Primeiro Notebook – 1982.....	28
9.19	80286 – 1982.....	30
9.20	Compac Portable – 1982.....	31
9.21	ZX Spectrum – 1982.....	32
9.22	Computadores de Quinta Geração – 1982.....	34
9.23	C++ – 1983.....	35
9.24	Turbo Pascal – 1983.....	36
9.25	Apple IIe – 1983.....	37

9.26	Apple Lisa – 1983.....	38
9.27	IBM PC-XT – 1983.....	40
9.28	IBM PCjr – 1983.....	41
9.29	Word – 1983.....	44
9.30	Impressora 3D – 1984.....	45
9.31	GNU – 1984.....	47
9.32	Apple Macintosh – 1984.....	49
9.33	Mac OS – 1984.....	51
9.34	IBM AT – 1984.....	53
9.35	Tetris – 1984.....	53
9.36	Windows – 1985.....	55
9.37	Atari ST – 1985.....	57
9.38	Commodore Amiga – 1985.....	60
9.39	PageMaker – 1985.....	63
9.40	Acorn ARM – 1985.....	63
9.41	CD-ROM – 1985.....	65
9.42	Connection Machine – 1986.....	66
9.43	Eiffel – 1986.....	69
9.44	Amstrad PC-1512 – 1986.....	69
9.45	Compaq Deskpro 386 – 1986.....	71
9.46	Pixar – 1986.....	72
9.47	Acorn Archimedes – 1987.....	74
9.48	IBM PS/2 e OS/2 – 1987.....	75
9.49	Perl – 1987.....	82
9.50	VGA – 1987.....	83
9.51	Photoshop – 1987.....	85
9.52	Hypercard – 1987.....	87
9.53	Worm – 1988.....	87
9.54	IRC – 1988.....	88
9.55	Archie – 1989.....	89
9.56	Poqet PC – 1989.....	90
9.57	World Wide Web – 1989.....	91
9.58	Até aqui.....	94

10.1	PowerPoint – 1990.....	1
10.2	Python – 1991.....	2
10.3	Linux – 1991.....	5
10.4	NCSA Mosaic – 1993.....	7
10.5	Pentium – 1993.....	9
10.6	Wanderer – 1993.....	10
10.7	MP3 – 1993.....	11
10.8	Yahoo! – 1994.....	13
10.9	Simon Personal Communicator – 1994.....	15
10.10	Netscape – 1994.....	17
10.11	Amazon – 1994.....	19
10.12	AltaVista – 1995.....	20
10.13	Delphi – 1995.....	21
10.14	Java – 1995.....	22
10.15	Wiki – 1995.....	23
10.16	USB – 1995.....	25
10.17	PHP – 1995.....	26
10.18	Windows 95 – 1995.....	27
10.19	Ruby – 1995.....	28
10.20	JavaScript – 1995.....	30
10.21	eBay – 1995.....	30
10.22	Palm Pilot – 1996.....	31
10.23	Google – 1996.....	33
10.24	Deep Blue – 1997.....	36
10.25	Blog – 1997.....	38
10.26	Clippy – 1997.....	39
10.27	iMac – 1998.....	40
10.28	Windows 98 – 1998.....	41
10.29	Wi-Fi – 1999.....	43
10.30	Napster – 1999.....	44
10.31	Flash Drive – 1999.....	46
10.32	Bug do Milênio – 1999.....	47
10.33	Até Aqui.....	49

11.1	C# - 2000.....	1
11.2	Manifesto Ágil – 2001.....	2
11.3	Windows XP – 2001.....	4
11.4	BitTorrent – 2001.....	5
11.5	Wikipedia – 2001.....	7
11.6	Skype – 2003.....	9
11.7	Fundação Eclipse – 2004.....	11
11.8	Facebook – 2004.....	11
11.9	YouTube – 2005.....	13
11.10	Twitter – 2006.....	15
11.11	Computador Quântico – 2007.....	17
11.12	iPhone– 2007.....	21
11.13	Android – 2008.....	23
11.14	WhatsApp – 2009.....	26
11.15	Waze – 2009.....	26
11.16	Até Aqui.....	26

12 Parte XII: O Presente e o Futuro

12.1	Chrome OS – 2010
12.2	Instagram – 2010
12.3	PewDiePie – 2010
12.4	Watson – 2011
12.5	Siri – 2011
12.6	Google Glasses – 2012
12.7	Michigan Micro Mote – 2014
12.8	Apple Watch – 2015
12.9	Previsões até 2020
12.10	Previsões até 2030
12.11	Previsões até 2040
12.12	Previsões até 2050
12.13	Previsões até 2100
12.14	Previsões até 2200
12.15	Previsões Finais

13 Bibliografia