

1 Introdução

Este texto é baseado nas aulas ministradas no curso de graduação em Administração de Empresas e Economia na faculdade Insper Ibmecc São Paulo. O curso e finalmente o texto foi um esforço para traduzir de maneira simples a lógica de programação de computadores numa linguagem mais acessível nessas duas áreas. O mercado financeiro anseia por profissionais que dominem não apenas as funções básicas do Excel, mas diante da quantidade de informação produzida por dados, dominem também a programação profissional de planilhas como forma de automatizar e viabilizar de forma rápida os serviços ligados às instituições financeiras.

Não num passado muito remoto, as áreas de Administração de Empresas e Economia trabalhavam com poucos dados, ou poucas medidas que retornavam do mercado financeiro. As estimativas eram baseadas nesses poucos dados, o que geravam modelos matemáticos pobres e que na maioria das vezes não satisfazia o gestor.

Com o advento do computador, programas de computador começaram a fazer parte no dia a dia das empresas e instituições. No início somente as grandes instituições tinham computadores para agilizar as informações e fizeram nome no comércio e na indústria dos países por onde se instalaram.

O computador pessoal mudou essa dinâmica, levando para pequenas empresas a possibilidade de agrupar melhores informações sobre cliente, realizar alguns prognósticos de lucros, perdas, rendimentos e por fim automatizar o tão conhecido cadastro do cliente. Muitos ainda devem se lembrar do quanto era moroso e penoso ficar fazendo cadastro em um determinado estabelecimento comercial para a utilização de uma compra a crédito.

Por fim a internet conectou todas as firmas a todos os clientes do mundo, com computadores pessoais e programas que abriam e escancaravam as janelas de todo mercado financeiro para todos que assim desejassem. Surgia então um novo problema: como

gerenciar de maneira rápida e eficiente essa enorme quantidade de dados existentes? No início, departamentos inteiros de pessoas ligadas à área de computação eram necessários para o controle do fluxo de informações. Para o comércio, esse fato foi satisfatório durante um tempo. Mas para o mercado financeiro ligado a aplicações com grandes movimentações diárias tais como tesourarias de bancos e corretoras de investimentos, a criação ou a manutenção desses departamentos criavam outros problemas tais como: pessoal altamente capacitado em computação mas com pouca informação na área de Administração e Economia; a linguagem econômica dificilmente era entendida pelo pessoal de exatas e modelos de previsões eram difíceis de funcionar adequadamente para cada alteração de cenário; gastos eram (e ainda são) necessários para capacitar funcionários de computação nos MBA's para gestores de mercado financeiro; e por fim os programas de computadores eram sempre complicados e de entendimento apenas desses funcionários. Caso esse funcionário deixasse a firma, outro que ocupasse seu lugar teria que perder muito tempo entendendo o que o programa fazia na empresa.

O surgimento de planilhas eletrônicas tais como o Lótus e o Excel vislumbraram nas empresas a chance da independência total de departamentos inteiros de computação. Assim, pessoal da própria área de finanças poderia manipular dados sem o auxílio pouco didático dos programas tradicionais da área de computação. Isso foi satisfatório por algum tempo, mas com a entrada da internet como fonte principal de informação o antigo problema retornou. As planilhas eletrônicas se transformaram em verdadeiras torres de dados com difícil manipulação e com programadores que aprenderam a manipulá-las na medida que os problemas foram surgindo. Novamente pessoal treinado na área de computação foi requisitado para programar essas planilhas na execução automática de processos. Para isso ambientes de programação foram criados nas diversas formas de manipulação de planilhas para a geração de programas conhecidos como *macros*.

Foi com o intuito de levar a computação e programação de macros à área de Administração e Economia de maneira didática e de fácil entendimento que esse livro foi elaborado. Todos os exemplos e exercícios foram testados com alunos da área de negócios e aplicados em sala de aula para preparar novos gestores com grande aptidão digital.

1.1 Algoritmos

O que é um algoritmo? É talvez a elaboração de lógica mais antiga de pensamento na ciência. Em termos práticos, algoritmos são instruções para que o computador execute tarefas automáticas, mostre resultados e efetue cálculos de interativa e amigável com o usuário.

Pensar de forma algorítmica é pensar de forma lógica a produzir regras na solução de problemas. O que é nada? O que é tudo?



A noção de números negativos foi uma introdução lógica muito importante mas que segundo consta gerou inúmeras controvérsias, principalmente com os pitagóricos. Estes não aceitavam nada que não fosse natural, tal que para eles os números naturais representavam a grandeza de Deus na formação do homem. Não era concebida por eles a noção de que algoritmos deveriam trabalhar com números racionais ou negativos, quanto mais números completamente reais.

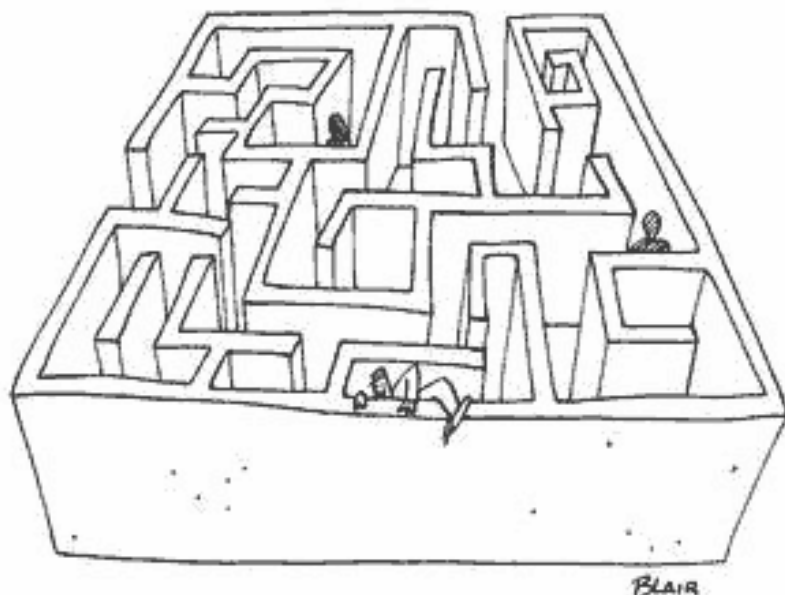
Gödel com o "teorema da incompletude de sistemas algébricos", balançou a matemática no século XX, e provou suas conclusões usando um algoritmo:

Teorema 1: "Se o conjunto axiomático de uma teoria é consistente, então, nela existem teoremas que não podem ser demonstrados (ou negados)"

Teorema 2: "Não existe procedimento construtivo que demonstre que uma tal teoria seja consistente".

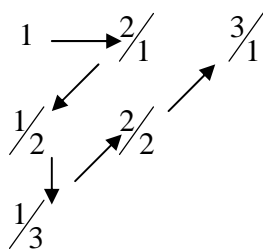
A demonstração desse teorema foi realizada com base em uma série de passos lógicos e algoritmos.

Trabalhar com infinito sempre foi um desafio para os matemáticos, além é claro de um fascínio em buscar os acontecimentos e eventos em quantidades tão incompreensíveis. Geoger Cantor não somente chegou ao infinito como discutiu e colocou dúvidas sobre os vários tipos de infinitos. Mostrou no século XIX que o infinito não é único e existem



NONTRADITIONAL SOLUTION

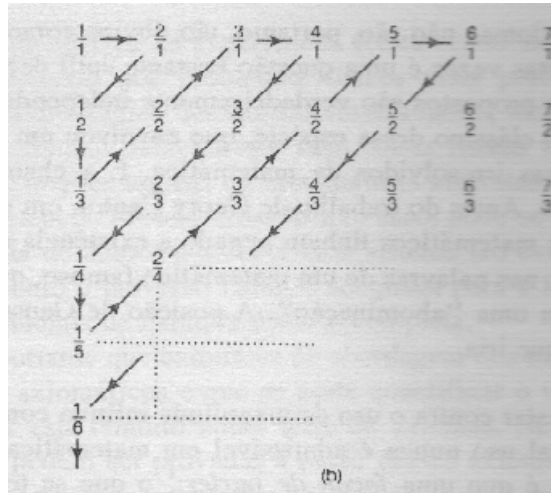
Por exemplo mostrou que o infinito dos números inteiros é menor do que o infinito dos números racionais, pois este é “mais denso” e “volumoso”. Para sua prova, criou um algoritmo interessante seguindo uma seqüência e ordenando os elementos racionais da forma



ou

$$1, 2, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{2}, \frac{3}{1}, \dots$$

e com isso mostrou ser possível colocar todos os racionais em ordem. Além disso mostrou não ser possível fazer o mesmo como os números reais, provando que o infinito dos números reais é maior do que o infinito dos racionais. Então deixou para todos a dúvida sobre a hipótese do contínuo, ou seja, será que a passagem de um infinito dos reais para o infinito elevado ao infinito é contínua ou ocorre de forma abrupta. O infinito elevado a infinito ele chamou de *alef* ou \aleph .



1.2 O Computador

Será possível o computador pensar? Será possível uma máquina realizar as mesmas tarefas corriqueiras do ser humano? Essas foram as premissas que revolucionaram toda a modernidade oferecida pelo século XX.

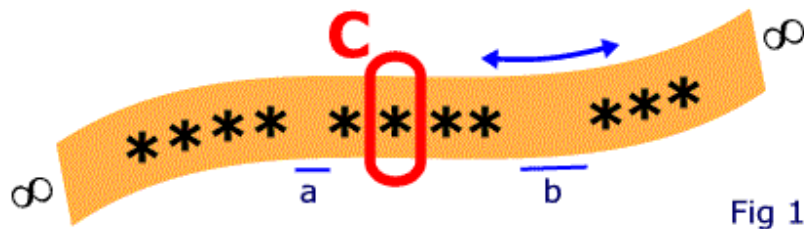


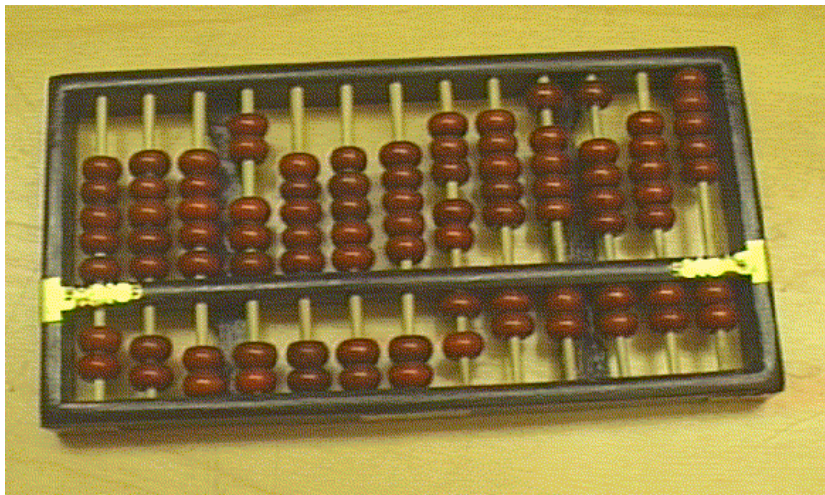
Fig 1

Pensando em uma fita de tamanho infinito sendo lida por uma máquina, Alan Turing criou sua máquina fictícia que automatizaria comandos em processos. Foi o primeiro pensamento

em termos de uma máquina que seguisse um algoritmo de programação. Com instruções básicas contidas nessa “fita infinita” a máquina de Turing como ficou conhecida, foi a primeira a colocar em discussão a possibilidade de uma máquina seguir instruções lógicas pré-estabelecidas por um programador.

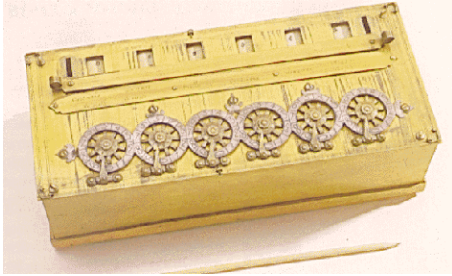


A máquina de Turing não foi a primeira máquina de cálculo mas a primeira pensada em termos de regras lógicas a serem seguidas. Na verdade toda a curiosidade do ser humano em fazer máquinas que calculassem operações surgiu há muitos anos com os primeiros ábacos. Os ábacos ainda são usados até hoje para ajudar no ensino de operações básicas nas escolas do ciclo básico.

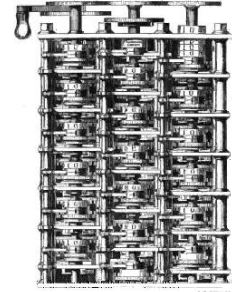


A criação de máquinas de calcular sempre seguiu a evolução do século a que se propõem a criá-las. Assim, o segundo tipo de máquinas de calcular foram as baseadas em teares no século XVII e XVIII. Isso porque a tecnologia da época era voltada para os primeiros teares de produção em longa escala. Surgiram então as máquinas de Pascal

(1623-1662) na França, Leibiniz (1646-1716) na Alemanha e Babbage (1792-1871) na Inglaterra.



Máquina de Pascal

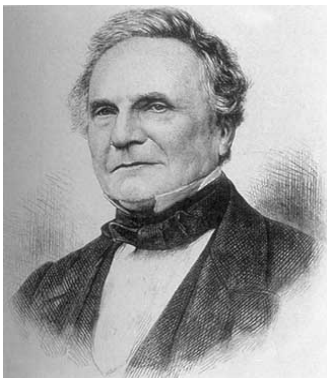


Máquina de Babbage

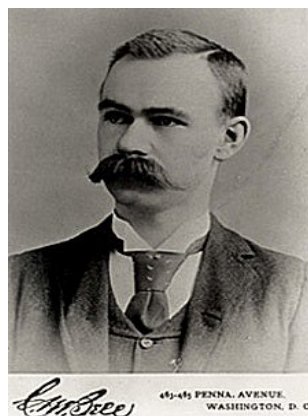


Máquina de Leibiniz

No ano de 1940, a tecnologia em vigor era o uso de válvulas em equipamentos eletrônicos. Os laboratórios Bell foram responsáveis pela criação da primeira calculadora eletrônica utilizada principalmente para agilizar cálculos durante a segunda guerra mundial. A população já estava começando a reconhecer algumas facilidades da era pré-computador. Uma das automatizações que persistem até os dias de hoje é da máquina de emissão de contra-cheques para contabilidade de salários. Herman Hollerith (1860 – 1929) criou sua máquina de automação de contra-cheques que deu origem ao nome de Hollerith do final do mês para todo trabalhador assalariado.



Charles Babbage

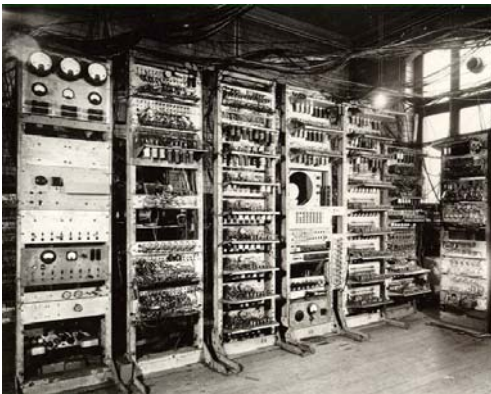


Herman Hollerith



Máquina original de Herman Hollerith

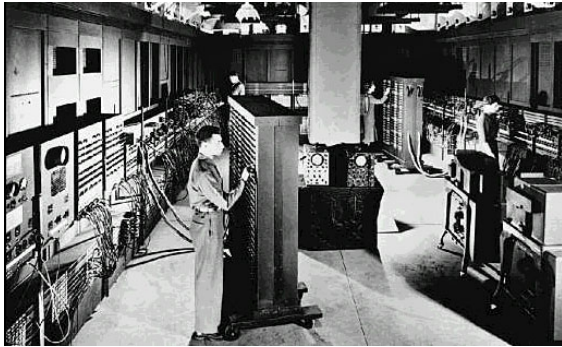
No ano de 1944 surgiu o primeiro computador da IBM conhecido como Mark I e logo em seguida o primeiro computador reconhecido como o primeiro computador no formato obedecido ainda hoje. Esse primeiro computador começava a engatinhar e obedecia os primeiros comandos pré-programados em linguagem de máquina. Seu nome era ENIAC (*Eletronic Numerical Integrator And Calculator*).



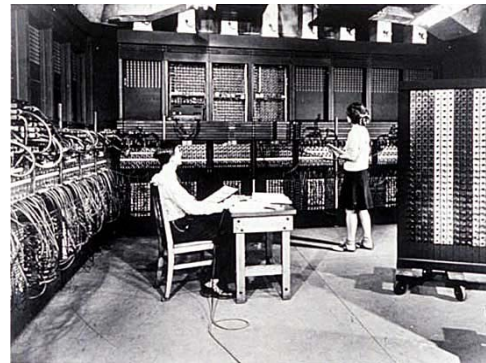
Computador MARK I



Computador ENIAC



ENIAC



ENIAC

A linguagem de máquina é conhecida como linguagem de baixo nível uma vez que geralmente a lógica utilizada é para o funcionamento do *hardware* tais como ordens de acesso, visualização, comandos de memória etc. No entanto, nesses princípios da programação era a única forma de comunicação homem-máquina e os algoritmos de cálculos também era feitos nesse tipo de linguagem.

1917/48
 - Kilburn Highest Factor Routine (amended) -

instr.	C	24	26	27	line	012348	1345
-24 C	$-G_1$	-	-	-	1	00011	010
c to 26	G_1		$-G_1$		2	01011	110
-26 C					3	01011	010
c to 27			$-G_1$	G_1	4	11011	110
-27 C	a	T_{n-1}	$-G_n$	G_n	5	11101	010
sub. 27	a	G_n			6	11011	001
test					7	-	011
add. 20 to 6					8	00101	100
sub. 26	T_n				9	01011	001
c to 25	T_n				10	10011	110
-25 C					11	10011	010
test					12	-	011
stop	0	0	$-G_n$	G_n	13		111
-26 C	G_n	T_n	$-G_n$	G_n	14	01011	010
sub. 21	G_{n+1}				15	10101	001
c to 27	G_{n+1}				16	11011	110
-27 C	G_{n+1}				17	11011	010
c to 26			$-G_{n+1}$		18	01011	110
22 to 6	T_n		$-G_{n+1}$	G_{n+1}	19	01101	000

20	-3	1011	G_n
21	1	1000	
22	4	00100	

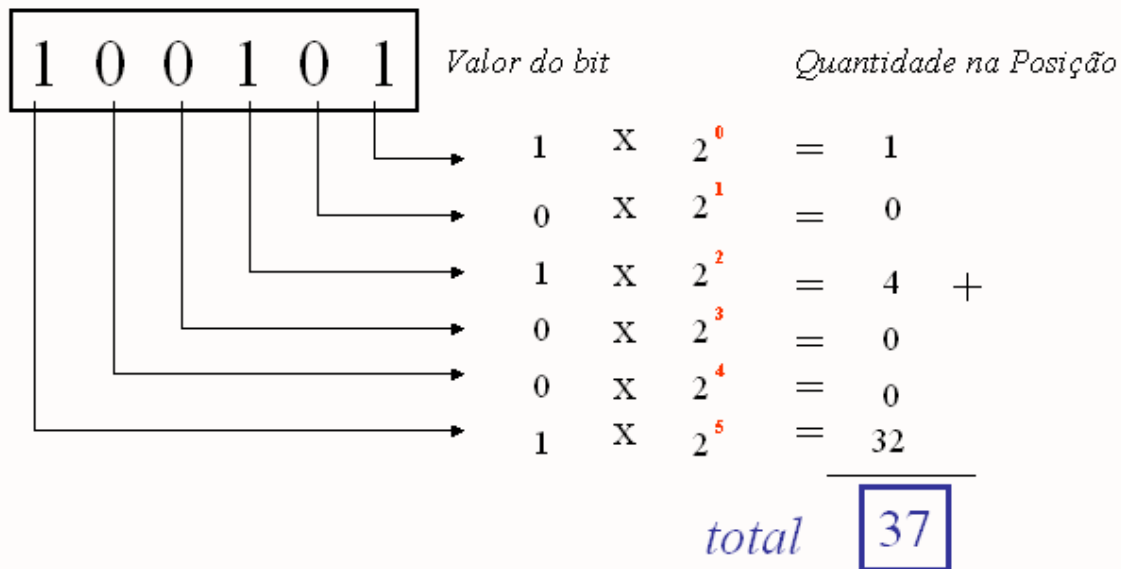
or 10100

23	-2		
24	G_1		

25	-	$T_n(0)$
26	-	$-G_n$
27	-	G_n

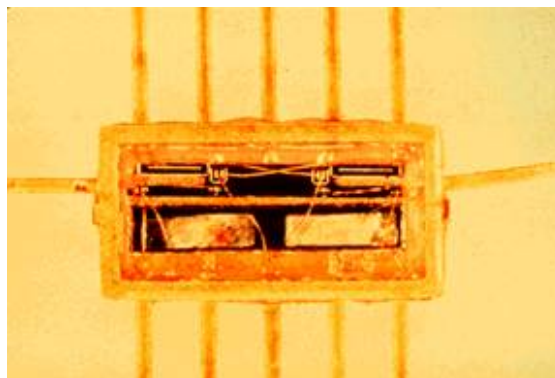
Exemplo de programação para o ENIAC (1948)

Os códigos básicos de toda a programação são baseados em lógica binária, visto que todos os comandos em processadores desde a época do ENIAC são baseados em passagem de corrente no circuito ou não passagem de corrente. Na lógica binária os únicos números existentes são zero e um. A seguir um exemplo de como se realiza a operação de soma num sistema binário.



Sem entrar em muitos detalhes, o número 100101 representa no sistema decimal o número 37. Isso porque marcando da direita para a esquerda, cada elemento zero ou um são multiplicados por dois (sistema binário) elevado a posição que esse número (zero ou um) assume. Assim, por exemplo, o primeiro número 1 está na posição zero e é multiplicado por dois elevado a zero. Somando-se todas essas parcelas tem-se a representação do número no sistema decimal.

A evolução computacional e tecnológica se segue até a era do transistor em 1958, diminuindo o tamanho dos computadores e aumentando a velocidade dos cálculos. Computadores que ocupavam prédios inteiros começam a ocupar andares e a realizarem diversos cálculos mais complexos.



Transistor (1958)

O funcionamento do transistor (de maneira bem simplificada) se dá pela passagem da corrente elétrica em pequenas roldanas. Corrente elétrica passando em roldanas, induz

campo magnético que fazem essas roldanas girarem no sentido horário e anti-horário. Ao girar, por exemplo, no sentido horário o computador assume para a variável que ali está representada o número 1 e no caso contrário o número zero. E com essas combinações de uns e zeros é possível emitir ordens ao computador. O UNIVAC em 1951 foi um dos primeiros computadores a armazenar informações em fitas e os operadores já possuíam consoles de execução de tarefas. Em 1959 a IBM lança um computador com consoles que utilizavam telas para visualizar as execuções de tarefas, com alto desempenho e aumento da velocidade de processamento para a época.

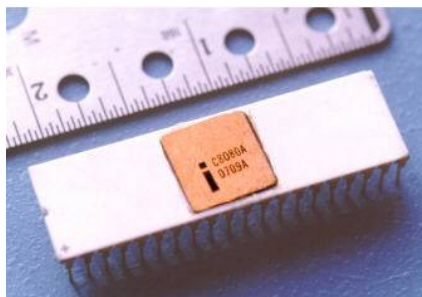


UNIVAC (1951)

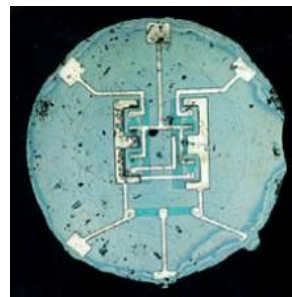


IBM(1959)

Em 1961 surge então o primeiro “chip” de silício que permanece até os dias atuais e que proporcionou toda a revolução dos computadores. Os computadores puderam tomar sua forma de computador pessoal, proporcionando a qualquer pessoa trabalhar em sua própria casa e a fazer com que as empresas mudassem de comportamento com relação à área de informática. Áreas inteiras de grandes empresas, reservadas à um único computador, foram substituídas por departamentos com diversos computadores alocados para os funcionários. A concorrência fez com que as então gigantes do ramo de computação sofressem com a concorrência de firmas pequenas, caseiras e muito ágeis graças ao computador pessoal ou mais conhecido PC(personal computer).



CHIP



Microprocessador (1961)

Na verdade o primeiro PC foi um *type writer* estilo máquina de escrever que permitia poucas instruções e feito em caixa de madeira.



Type Writer (primeiro PC)

O mouse foi um projeto arquivado da Xerox em 1974 que foi repassado à APPLE e apresentado ao público como a revolução computacional da época. Usar um APPLE com mouse era a sensação e um sucesso total no final da década dos anos de 1970.



Primeiro APPLE com mouse

As unidades periféricas tal como o disquete foi outra revolução para a época e no final de 1978 surgiu então a estrutura de placa mãe com microprocessadores transformando os computadores e os deixando mais velozes que os mini-computadores existentes na época.



Placa mãe do APPLE (1978)

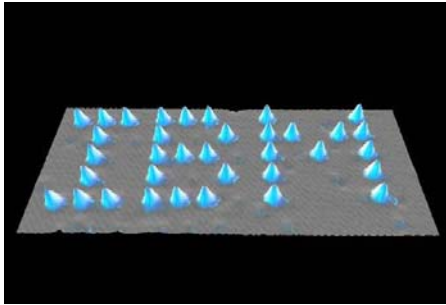
No entanto, a despeito de seu sucesso, o Silício já cumpriu sua tarefa e colocou toda humanidade em desenvolvimento tão rápido como nunca visto. O tempo de vida do Silício está no fim devido ao tamanho cada vez mais diminuto dos processadores. Com tamanho cada vez mais reduzido, as conexões de Silício estão trabalhando cada vez mais próximas e rápidas superaquecendo os processadores. Assim, soluções tais como processamento paralelo, ou computadores com dois *coolers* para refrigeração são soluções nada agradáveis e de pouco período. Outros tipos de computadores estão sendo estudados e desenvolvidos em substituição aos atuais microcomputadores.

Uma possível solução estudada é o computador biológico. Baseado em fitas de DNA, ele obriga o novo computador trabalhar com outro tipo de base ao invés da base binária. Uma vez que possui quatro novas representações (Adenina, Citosina, Timina e Guanina) sua velocidade de processamento é maior, visto que as reações químicas ocorrem mais rápidas que as reações elétricas. O problema são as mutações que ocorrem nas diversas operações, causando um tempo de vida útil muito curto.

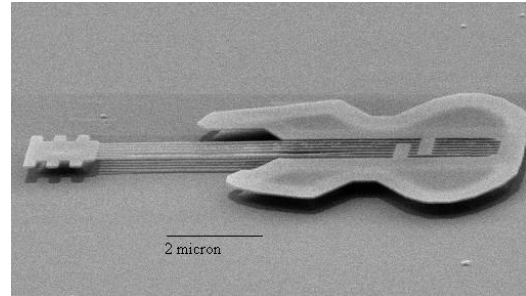


Fita de DNA para o computador biológico

O computador quântico aparece também como uma possível substituição aos atuais computadores. Além desses os nanocomputadores estão entrando na lista de concorrentes ao título de substituto. Desde que os físicos conseguiram manipular átomos, novas tecnologias envolvendo nan- instrumentos têm avançado de maneira rápida. Menores que a espessura de um fio de cabelo, já existem medicamentos nano-desenvolvidos para detectar e atacar bactérias, filmar interior do corpo humano e criar estruturas das mais diversas.



Átomos formando a palavra IBM



Átomos desenhando uma guitarra

No entanto, parece que o substituto mais rápido e menos custoso é o tipo de placa que serão construídas. Os pesquisadores estudam trocar o silício por outro material de melhor desempenho em termos de condução e perda de calor. Nesses termos o Óxido de Hafínio parece ser aceito como o provável substituto. Com capacidade de manter 98% da energia acumulada e trabalhar a temperaturas mais baixas que o Silício, as indústrias estudam colocá-lo em escala mundial ainda na década de 2010.

Seja qual for o material ou tipo de computador a sociedade hoje alcança e ainda alcançará níveis de desenvolvimento que desafiam a imaginação. Seja no campo tecnológico, acadêmico, saúde enfim em qualquer área a quantidade de informação obtida pelos usuários é incomparável com a de 10 anos atrás.

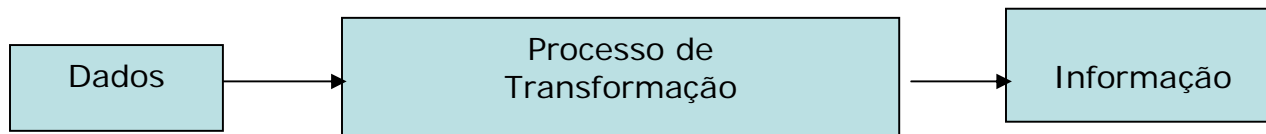
Isso tanto é realidade que áreas que eram conhecidas como processamento de dados passaram a desaparecer para dar lugar a área de sistemas de informação ou tecnologia da informação. Os sistemas nos dias de hoje se preocupam em processar informações e não mais apenas salvar dados. Para isso, tais sistemas exigem mão de obra qualificada para conversar e programar softwares de forma a agilizar e traduzir números contidos nos dados em informação palpável em qualquer área. Isso possibilita gerenciamentos e tomadas de decisões rápidas.

1.3 A Programação

Com a evolução dos computadores e o aumento da capacidade de armazenamento de dados, a área de processamento de dados se transformou em processamento de informações. Novas e mais rápidas tecnologias tiveram que ser desenvolvidas para não apenas tratar dados mas sim tratar de informações.

Dados são fatos, eventos, transações as quais são arquivadas. Eles são os materiais de entrada para produzir informação. Informação é o dado processado de maneira a ser útil ao usuário de um sistema (gerência, diretoria, chefes, coordenadores, etc.).

Para tal volume de informação que passou a serem adquiridas, áreas não específicas de ciências exatas e computação passaram a sentir a necessidade de utilização de mão de obra especializada em programação de computadores.



A programação de computadores se tornou mais popular e linguagens que até então eram específicas para programadores de grandes corporações passaram a ser ensinadas e utilizadas para computador pessoal.

O principal fundamento da programação é o emprego da automação de processos baseado em algoritmos e cálculos numéricos. O estudo de algoritmos passou a ser a principal parte dos estudos de computação a partir da década de 1980. O curso de ciências computação no Brasil apenas foi criado nessa década de 1980. Até então o estudo de algoritmos era exclusividade da área de matemática e das engenharias. Com a grande necessidade do mercado, percebeu-se que uma área específica era necessária para atender a demanda por desenvolvimento de novos algoritmos.

No entanto, a lógica original de desenvolvimento de algoritmos continua até os dias de hoje, havendo grande necessidade de compreensão lógica matemática para o desenvolvimento de grandes sistemas de informação. Apenas o que mudou nessas décadas foi uma maior facilidade de se trabalhar com as informações de forma mais amigável. O usuário final se viu mais confortável ao trabalhar com grandes conjuntos de dados de forma tão amigável nas planilhas eletrônicas.

Assim, ao invés de programas ou rotinas, os nomes passaram a ser *macros* e assim, programar *macros* passou a ser sinônimo de automação das planilhas. Entre elas de longe a mais conhecida e difundida passou a ser o Excel, através do suporte do *Office* da *Microsoft*. Novamente o ciclo se renova e com a grande quantidade de dados e informações sendo necessárias para análise em tempo “real”, programadores de computadores novamente foram requisitados pelo mercado. No entanto, talvez pela rapidez em se conquistar empregos ou serviços, grande parte dos programadores aprender a programar de forma específica para um único tipo de linguagem e pouco se nota de disciplinas e cursos que oferecem a base sólida dos algoritmos. Sem o perfeito entendimento da lógica matemática e entendimento do funcionamento de algoritmos, a programação pode funcionar, mas para um único problema. Quando esse problema sofre apenas uma pequena transformação, toda a programação deve ser alterada. Isso custa tempo, valores monetários e empregos, pois o verdadeiro algoritmo geral deve funcionar para uma classe de problemas e não para um único problema.

1.4 Automação de Planilhas

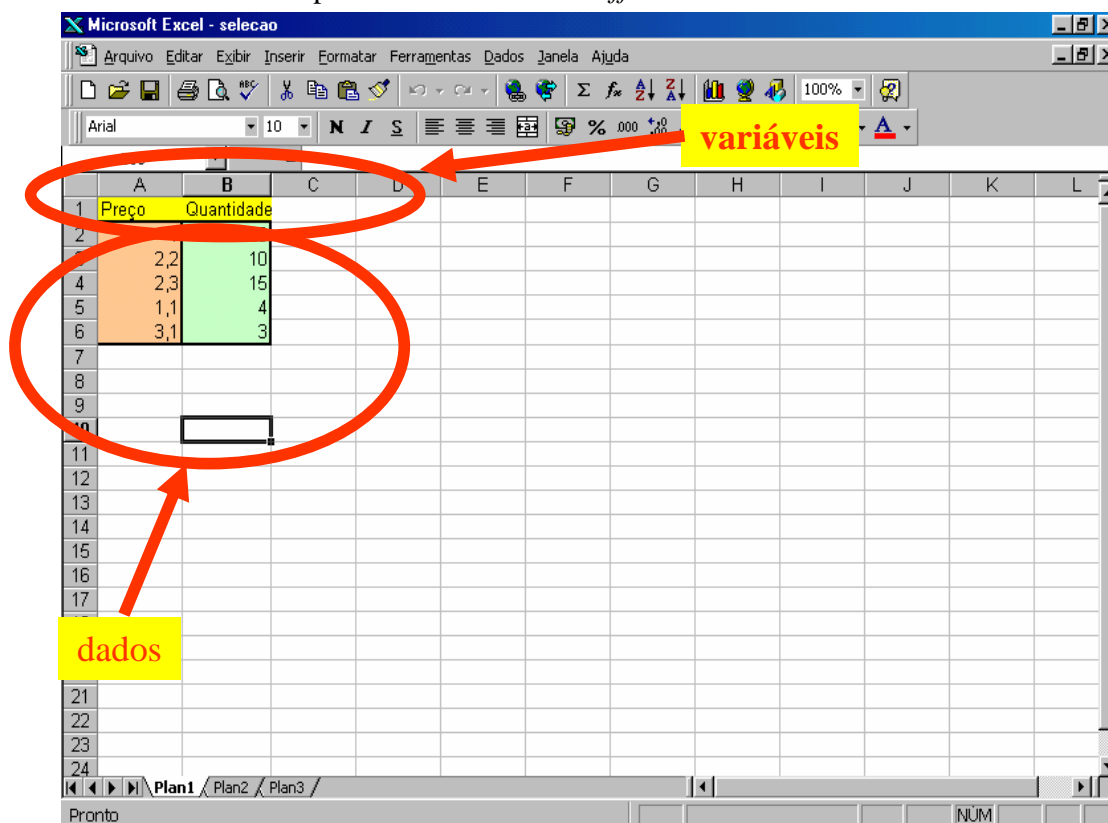
A automação de planilhas tornou-se então mais que uma simples aplicação para se tornar uma necessidade muito importante em grande parte das firmas pequenas e em todas as firmas de grande porte. Nesse livro sempre estaremos falando de automação de planilhas em Excel, utilizando a linguagem VBA (*Visual Básica for Application*).

Essa automação tem aplicações em:

- Transação de processos.
- Automação de sistemas gerenciais e operacionais.
- Relatórios de informações interna e externa.
- Suporte à decisão.
- Informação executiva.

Os programas a que estaremos nos referindo são as *macros* do VBA, com exemplos e funções para não somente serem utilizados no Excel mas com algoritmos básicos essas programações poderão serem utilizadas em quaisquer outra linguagem de computação.

Todos os exemplos e exercícios foram retirados dos cursos de graduação, das pós-graduações e contatos de consultorias que o autor realizou ao longo da carreira acadêmica profissional. Todos os exercícios em maior ou menor grau foram testados e estão prontos para serem utilizados nas planilhas do Excel do *Office*.



Planilha do Excel com variáveis e dados

