

### 3ª aula: Histórico dos Computadores e Evolução Tecnológica

Denomina-se **computador** uma máquina capaz de variados tipos de tratamento automático de informações ou processamento de dados. Exemplos de computadores incluem o ábaco, a calculadora, o computador analógico e o computador digital. Um computador pode prover-se de inúmeros atributos, dentre eles armazenamento de dados, processamento de dados, cálculo em grande escala, desenho industrial, tratamento de imagens gráficas, realidade virtual, entretenimento e cultura.

No passado, o termo já foi aplicado a pessoas responsáveis por algum cálculo. Em geral, entende-se por computador um sistema físico que realiza algum tipo de computação. Existe ainda o conceito matemático rigoroso, utilizado na teoria da computação.

Assumiu-se que os computadores pessoais e laptops são ícones da *Era da Informação*<sup>[1]</sup>; e isto é o que muitas pessoas consideram como "computador". Entretanto, atualmente as formas mais comuns de computador em uso são os sistemas embarcados, pequenos dispositivos usados para controlar outros dispositivos, como robôs, câmeras digitais ou brinquedos.

#### As primeiras máquinas de computar



*Pascaline, máquina calculadora feita por Blaise Pascal*

John Napier (1550-1617), escocês inventor dos logaritmos, também inventou os ossos de Napier, que eram tabelas de multiplicação gravadas em bastão, o que evitava a memorização da tabuada.

A primeira máquina de verdade foi construída por Wilhelm Schickard (1592-1635), sendo capaz de somar, subtrair, multiplicar e dividir. Essa máquina foi perdida durante a guerra dos trinta anos, sendo que recentemente foi encontrada alguma documentação sobre ela. Durante muitos anos nada se soube sobre essa máquina, por isso, atribuíam-se a Blaise Pascal (1623-1662) a construção da primeira máquina calculadora, que fazia apenas somas e subtrações.

A máquina Pascal foi criada com objetivo de ajudar seu pai a computar os impostos em Rouen, França. O projeto de Pascal foi bastante aprimorado pelo matemático alemão Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1726), que também inventou o cálculo, o qual sonhou que, um dia no futuro, todo o raciocínio pudesse ser substituído pelo girar de uma simples alavanca.

Todas essas máquinas, porém, estavam longe de ser um computador de uso geral, pois não eram programáveis. Isto quer dizer que a entrada era feita apenas de números, mas não de instruções a respeito do que fazer com os números.

## Babbage



*Réplica (parte) do Calculador Diferencial criado por Charles Babbage*

A origem da idéia de programar uma máquina vem da necessidade de que as máquinas de tecer produzissem padrões de cores diferentes. Assim, no século XVIII foi criada uma forma de representar os padrões em cartões de papel perfurado, que eram tratados manualmente. Em 1801, Joseph Marie Jacquard (1752-1834) inventa um tear mecânico, com uma leitora automática de cartões.

A idéia de Jacquard atravessou o Canal da Mancha, onde inspirou Charles Babbage (1792-1871), um professor de matemática de Cambridge, a desenvolver uma máquina de “tecer números”, uma máquina de calcular onde a forma de calcular pudesse ser controlada por cartões.

Tudo começou com a tentativa de desenvolver uma máquina capaz de calcular polinômios por meio de diferenças, o calculador diferencial. Enquanto projetava seu calculador diferencial, a idéia de Jacquard fez com que Babbage imaginasse uma nova e mais complexa máquina, o calculador analítico, extremamente semelhante ao computador atual.

Sua parte principal seria um conjunto de rodas dentadas, o moinho, formando uma máquina de somar com precisão de cinquenta dígitos. As instruções seriam lidas de cartões perfurados. Os cartões seriam lidos em um dispositivo de entrada e armazenados, para futuras referências, em um banco de mil registradores. Cada um dos registradores seria capaz de armazenar um número de cinquenta dígitos, que poderiam ser colocados lá por meio de cartões a partir do resultado de um dos cálculos do moinho.

Além disso tudo, Babbage imaginou a primeira máquina de impressão, que imprimiria os resultados dos cálculos, contidos nos registradores. Babbage conseguiu, durante algum tempo, fundos para sua pesquisa, porém não conseguiu completar sua máquina no tempo prometido e não recebeu mais dinheiro. Hoje, partes de sua máquina podem ser vistas no Museu Britânico, que também construiu uma versão completa, utilizando as técnicas disponíveis na época.

Junto com Babbage, trabalhou a jovem Ada Augusta, filha do poeta Lord Byron, conhecida como Lady Lovelace e Ada Lovelace. Ada foi a primeira programadora da história, projetando e explicando, a pedido de Babbage, programas para a máquina inexistente. Ada inventou os conceitos de subrotina, uma seqüência de instruções que pode ser usada várias vezes, loop, uma instrução que permite a repetição de uma seqüência de cartões, e do salto condicional, que permite saltar algum cartão caso uma condição seja satisfeita.

Ada Lovelace e Charles Babbage estavam avançados demais para o seu tempo, tanto que até a década de 1940, nada se inventou parecido com seu computador analítico. Até essa época foram construídas muitas máquinas mecânicas de somar destinadas a controlar negócios (principalmente caixas registradoras) e algumas máquinas inspiradas na calculadora diferencial de Babbage, para realizar cálculos de engenharia (que não alcançaram grande sucesso).

### A máquina de tabular

O próximo avanço dos computadores foi feito pelo americano Herman Hollerith (1860-1929), que inventou uma máquina capaz de processar dados baseada na separação de cartões perfurados (pelos seus furos). A máquina de Hollerith foi utilizada para auxiliar no censo de 1890, reduzindo o tempo de processamento de dados de sete anos, do censo anterior, para apenas dois anos e meio. Ela foi também pioneira ao utilizar a eletricidade na separação, contagem e tabulação dos cartões.

A empresa fundada por Hollerith é hoje conhecida como International Business Machines, ou IBM.

### Os primeiros computadores de uso geral



*Z1, computador eletro-mecânico construído por Konrad Zuse*

O primeiro computador eletro-mecânico foi construído por Konrad Zuse (1910–1995). Em 1936, esse engenheiro alemão construiu, a partir de relês que executavam os cálculos e dados lidos em fitas perfuradas, o Z1. Zuse tentou vender o computador ao governo alemão, que desprezou a oferta, já que não poderia auxiliar no esforço de guerra. Os projetos de Zuse ficariam parados durante a guerra, dando a chance aos americanos de desenvolver seus computadores.

Foi na Segunda Guerra Mundial que realmente nasceram os computadores atuais. A Marinha americana, em conjunto com a Universidade de Harvard, desenvolveu o computador Harvard Mark I, projetado pelo professor Howard Aiken, com base no calculador analítico de Babbage. O Mark I ocupava 120m<sup>3</sup> aproximadamente, conseguindo multiplicar dois números de dez dígitos em três segundos.

Simultaneamente, e em segredo, o Exército Americano desenvolvia um projeto semelhante, chefiado pelos engenheiros J. Presper Eckert e John Mauchly, cujo resultado foi o primeiro computador a válvulas, o *Electronic Numeric Integrator And Calculator (ENIAC)*<sup>[2]</sup>, capaz de fazer quinhentas multiplicações por segundo. Tendo sido projetado para calcular trajetórias balísticas, o ENIAC foi mantido em segredo pelo governo americano até o final da guerra, quando foi anunciado ao mundo.



*ENIAC, computador desenvolvido pelo Exército Americano*

No ENIAC, o programa era feito rearranjando a fiação em um painel. Nesse ponto John von Neumann propôs a idéia que transformou os calculadores eletrônicos em “cérebros eletrônicos”: modelar a arquitetura do computador segundo o sistema nervoso central. Para isso, eles teriam que ter três características:

1. Codificar as instruções de uma forma possível de ser armazenada na memória do computador. Von Neumann sugeriu que fossem usados uns e zeros.
2. Armazenar as instruções na memória, bem como toda e qualquer informação necessária a execução da tarefa, e
3. Quando processar o programa, buscar as instruções diretamente na memória, ao invés de lerem um novo cartão perfurado a cada passo.



Visão simplificada da arquitetura de Von Neumann

Este é o conceito de programa armazenado, cujas principais vantagens são: rapidez, versatilidade e automodificação. Assim, o computador programável que conhecemos hoje, onde o programa e os dados estão armazenados na memória ficou conhecido como Arquitetura de von Neumann.

Para divulgar essa idéia, von Neumann publicou sozinho um artigo. Eckert e Mauchy não ficaram muito contentes com isso, pois teriam discutido muitas vezes com ele. O projeto ENIAC acabou se dissolvendo em uma chuva de processos, mas já estava criado o computador moderno.

## GERAÇÕES DE COMPUTADORES

A arquitetura de um computador depende do seu projeto lógico, enquanto que a sua implementação depende da tecnologia disponível. As três primeiras gerações de computadores refletiam a evolução dos componentes básicos do computador (*hardware*) e um aprimoramento dos programas (*software*) existentes.

Os computadores de **primeira geração** (1945-1959) usavam válvulas eletrônicas, quilômetros de fios, eram lentos, enormes e esquentavam muito.

A **segunda geração** (1959-1964) substituiu as válvulas eletrônicas por transistores e os fios de ligação por circuitos impressos. Isso tornou os computadores mais rápidos, menores e de custo mais baixo.

A **terceira geração** de computadores (1964-1970) foi construída com circuitos integrados, proporcionando maior compactação, redução dos custos e velocidade de processamento da ordem de microssegundos. Tem início a utilização de avançados sistemas operacionais.

A **quarta geração**, de 1970 até hoje, é caracterizada por um aperfeiçoamento da tecnologia já existente, proporcionando uma otimização da máquina para os problemas do usuário, maior grau de miniaturização, confiabilidade e velocidade maior, já da ordem de nanosegundos (bilionésima parte do segundo).

## **EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

Conhecendo a evolução histórica da Tecnologia da Informação (TI) podemos compreender o quanto essa ferramenta é necessária hoje nas empresas e perceber, por exemplo, como os sistemas atuais são modificados, desenvolvidos e aplicados. O desenvolvimento da TI, segundo Keen (1996, p. XXV) pode ser dividida em quatro períodos distintos:

- Processamento de dados (década de 1960);
- Sistemas de informações (década de 1970);
- Inovação e vantagem competitiva (década de 1980);
- Integração e reestruturação do negócio (década de 1990);
- 

De acordo com Foina (2001), foi com o advento dos computadores nas empresas e organizações que a TI surgiu. Antes, o processo de tratamento das informações eram em formatos de memorandos, planilhas e tabulações, todas datilogradas e distribuídas por meio de malotes aos funcionários. Analisando os avanços da TI vemos o quanto esse instrumento de tomada de decisão é importante no mundo dos negócios, nas empresas e na própria tecnologia.

### **A Era do Processamento de Dados**

Em 1960 os computadores começaram a se tornar importantes para as grandes e médias empresas, mas eram limitadíssimos quanto a aplicações e incompatíveis entre si. Os avanços da informática eram puxados pelo hardware como melhorias no custo, velocidade dos equipamentos e as aplicações, onde esse último era construído “do zero”, pois não existiam empresas dedicadas ao desenvolvimento de pacotes. Na década de 1970, as linhas telefônicas de voz passaram a permitir o acesso a terminais remotos de computadores e as telecomunicações se tornam uma base tecnológica, levando as empresas a automatização das atividades burocráticas. Toda a ação acontecia na sala de processamento de dados os chamados CPD's (Centro de Processamento de Dados) responsáveis pelo tratamento das informações, onde o acesso a esse volume de dados eram realizados por relatórios gerados pelo sistema ou terminais ligados ao computador central. Porém havia resistência por parte de usuários ao novo sistema e centralização das operações.

### **A Era dos Sistemas de Informações**

Em meados de 1970 as transformações tecnológicas começaram a abrir novas opções para a transformação de dados em informações e ao melhoramento e adequação dos sistemas de acordo com as necessidades da empresa, porém ainda era um período de extrema centralização. O terminal, pela primeira vez, se torna flexível, permitindo o computador processar diversas tarefas simultaneamente com vários

usuários. Surge também os pacotes de software, onde combinado com a flexibilidade dos terminais estimulou uma série de inovações que vieram a ser conhecidas como “sistemas de apoio à decisão”. Segundo Keen (1996, p. XXXVII), *“a maior evolução técnica dessa época foi a passagem do processamento de transações para o gerenciamento de banco de dados.”* Surge então os sistemas gerenciadores de banco de dados (SGBDs), que organizam as informações de uma maneira eficaz, evitando duplicidade e facilitando sua análise. Assim os velhos CPDs começaram a se transformar em bibliotecas de informações. Os profissionais de informática eram os que mais resistiam às mudanças.

### **A Era da Inovação e Vantagem Competitiva**

Em 1980, ocorreram mudanças tecnológicas principalmente em tecnologias de escritório e microcomputadores, e o termo “Tecnologia da Informação” passou a ser mais usado. Os gerenciadores de banco de dados se tornaram disponíveis nos PCs e softwares de custo baixo dominaram o mercado, assim as atenções se voltavam para o mercado em busca de novas estratégias com base das tecnologias de TI. As telecomunicações e os microcomputadores liberaram o uso da TI nas empresas. Criou-se programas de “conscientização gerencial” para os altos executivos e o Centro de Suporte ao Usuário (CSU) ou o chamado Help Desk, onde os usuários consultavam para esclarecer dúvidas, além de receberem consultoria na área tecnológica, ambos para possibilitar o acesso e conhecimento das ferramentas de TI existentes nas empresas e uma maior aceitação. Mesmo com todos os avanços da época, como as redes locais, os computadores ainda eram incompatíveis entre si, dificultando assim a integração dos sistemas e uma maior flexibilidade. A busca pela descentralização se torna mais forte.

### **A Era da Integração e Reestruturação do Negócio**

Na década de 1990, sistemas abertos, integração e modelos se tornam itens essenciais nos departamentos de sistemas acabando com a incompatibilidade. A integração tecnológica flexibilizou e facilitou a troca e o acesso às informações otimizando o funcionamento da empresa. Surge, por exemplo, o sistema EDI (electronic data interchange ou troca eletrônica de dados). “A TI é reconhecida como fator crítico de capacitação, principalmente através das telecomunicações, que permite eliminar barreiras impostas por local e tempo às atividades de coordenação, serviço e colaboração”.(KEEN, 1996, p. XLIX). De modo súbito, a mudança se acelerou em quase todas as áreas do negócio e da tecnologia. A transformação e utilização das ferramentas da TI se tornam globais e as distinções entre computador e comunicação desaparecem mudando radicalmente o mundo dos negócios. O computador se torna elemento de TI indispensável em uma organização.