

TÓPICOS EM TECNOLOGIA DA INFORMACÃO

ANTÔNIO RICARDO MENDROT

UNITAU
digital





Antônio Ricardo Mendrot

Tópicos em Tecnologia da Informação

Taubaté 2022

Reitora	Profa. Dra. Nara Lucia Perondi Fortes
Vice-reitor	Prof. Dr. Jean Soldi Esteves
Pró-reitor de Administração	Prof. Dr. Jean Soldi Esteves
Pró-reitor de Economia e Finanças	Prof. Dr. Francisco José Grandinetti
Pró-reitora Estudantil	Profa. Dra. Máyra Cecilia Dells
Pró-reitor de Extensão e Relações Comunitárias	Profa. Dra. Leticia Maria P. da Costa
Pró-reitora de Graduação	Profa. Ma. Angela Popovici Barbare
Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação	Prof. Dra. Sheila Cavalca Cortelli
Comissão de Gestão Compartilhada EaD Unitau	Esp. Helen Francis Silva
	Me. José Maria da Silva Junior
	Dra. Márcia Regina de Oliveira

Revisão ortográfica-textual	Prof. Me. João de Oliveira
	Profa. Ma. Isabel Rosângela dos Santos Amaral
Designer Instrucional	Jaqueline de Carvalho
Direção de arte	Unitau Digital
Projeto Gráfico/ Diagramação	Tiago Ferreira Vieira
Autor	Antônio Ricardo Mendrot

Unitau-Reitoria Rua Quatro de Março, 432, Centro
Taubaté – São Paulo. CEP: 12.020-270
Central de Atendimento: 0800557255

Polo Taubaté – Sede Rua Conselheiro Moreira de Barros, 203 - Centro
Taubaté – São Paulo. CEP: 12.010-080
Telefones: Coordenação Geral: (12) 3621-1530
Secretaria: (12) 3622-6050



EXPEDIENTE EDITORA

edUNITAU

| Diretora-Presidente: Profa. Dra. Nara Lúcia Perondi Fortes

Conselho Editorial

| Pró-reitora de Extensão: Profa. Dra. Leticia Maria Pinto da Costa

| Assessor de Difusão Cultural: Prof. Me. Luzimar Goulart Gouvêa

| Coordenadora do Sistema Integrado de Bibliotecas: Shirlei de Moura Righeti

| Representante da Pró-reitoria de Graduação: Profa. Ma. Silvia Regina Ferreira Pompeo de Araújo

| Representante da Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação: Profa Dra. Cristiane A. de Assis Claro

| Área de Biociências: Profa. Dra. Milene Sanches Galhardo

| Área de Exatas: Prof. Dra. Érica Josiane Coelho Gouvêa

| Área de Humanas: Prof. Dr. Mauro Castilho Gonçalves

| Consultora Ad hoc: Profa. Dra. Adriana Leônidas de Oliveira

Equipe Técnica

| NDG – Núcleo de Design Gráfico da Universidade de Taubaté

| Coordenação: Alessandro Squarcini

Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBi/ UNITAU Grupo Especial de Tratamento da Informação – GETI

M539t	Mendrot, Antônio Ricardo Tópicos em tecnologia da informação [recurso eletrônico] / Antônio Ricardo Mendrot. – Dados eletrônicos. -- Taubaté : EdUnitau, 2022. Formato: PDF Requisitos do sistema: Adobe Modo de acesso: world wide web ISBN: 978-65-86914-57-3 (on-line) 1. Tecnologia da informação. 2. Comunicação em redes. 3. Sistema computacional. 4. Gerenciamento de dados. 5. Linguagem de programação. I. Título. CDD – 004
-------	---

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Ana Beatriz Ramos – CRB-8/6318

Índice para Catálogo sistemático

Tecnologia da informação – 004

Comunicação em redes – 004.65

Sistema computacional – 004

Gerenciamento de dados – 005.74

Linguagem de programação – 005.13

Copyright © by Editora da UNITAU, 2022

Nenhuma parte desta publicação pode ser gravada, armazenada em sistema eletrônico, fotocopiada, reproduzida por meios mecânicos ou outros quaisquer sem autorização prévia do editor.

Sumário

Recursos de Imersão:.....	7
Unidade I: A Evolução da Tecnologia da Informação.....	9
Introdução	10
1.1 A evolução das Tecnologias da Informação	12
1.2 A evolução dos Sistemas Operacionais	19
1.3 A evolução da comunicação por redes informatizadas	23
1.4 Síntese da Unidade	30
1.5 Para saber mais	31
Unidade II: Sistemas Computacionais	32
Introdução	33
2.1 Sistemas computacionais	34
2.2 Dispositivos de armazenamento e de processamento	38
2.3 Sistemas operacionais	41
2.4 Síntese da Unidade	44
2.5 Eu Indico	44
Unidade III: Sistemas de Informação: Tecnologia e Sistema.....	45
Introdução	46
3.1 Sistemas de Informação	47
3.2 Conceitos de Sistemas	52
3.3 Sistemas de Informação e Organizações	55
3.4 Síntese da Unidade	57
3.5 Para saber mais	58
Unidade IV: Sistemas de Informação em Uso.....	59
Introdução	60
4.1 Sistemas para o Nível Operacional	61
4.2 Sistemas para o Nível Tático	64
4.3 Sistemas para o Nível Estratégico	69
4.4 Síntese da Unidade	74
Unidade V: Tecnologia de Sistemas.....	76
Introdução	77
5.1 Gerenciamento de Dados	78
5.2 Business Intelligence e Big Data.....	85
5.3 Linguagens de Programação	89
5.4 Síntese da Unidade	92
5.5 Para saber mais	93
Unidade VI: Inteligências Artificiais: O Futuro da Computação.....	94
6.1 Conceito de Inteligência Artificial	95
6.2 Implementando Inteligências Artificiais	98



6.3 Tecnologias de Suporte à Inteligência Artificial	100
6.4 Síntese da Unidade	102
6.5 Eu indico	103

Recursos de Imersão:



Explorando ideias



Eu indico



Pensando juntos



Pímulas de conhecimento



Podcast



QRCode



Tópicos em Tecnologia da Informação





Unidade I

A Evolução da Tecnologia da Informação

Nesta Unidade, você vai estudar sobre o surgimento das tecnologias que permitiram o avanço do campo científico das tecnologias digitais da informação e da comunicação, de modo que você possa situar nosso tempo histórico, e o nível de evolução tecnológica que temos à disposição hoje, nessa linha do tempo evolutiva.



Introdução



Fonte: Freepik

Já imaginou como seria a sua vida sem *smartphones*, *notebooks* e outros dispositivos que nos permitem acessar variadas tecnologias digitais? Pelo grande espaço que esses dispositivos ocupam em nossas vidas, fica até difícil imaginar, não é mesmo?

Nesta Unidade, você vai estudar sobre o surgimento das tecnologias que permitiram o avanço do campo científico das tecnologias digitais da informação e da comunicação, de modo que você possa situar nosso tempo histórico, e o nível de evolução tecnológica que temos à disposição hoje, nessa linha do tempo evolutiva.

Trataremos, então, da evolução das tecnologias da informação, voltando nosso olhar para invenções, como o ábaco, que estão na origem de muitos dos avanços ligados a tecnologias digitais. Passaremos, também, pela evolução dos sistemas operacionais, pois, sem eles, não teria sido possível transformar a internet em um bem “doméstico”, ou seja, que fosse além dos âmbitos científicos, militares e industriais. Por fim, trataremos da evolução da comunicação por redes, uma vez que a ideia de interligar computadores para que a comunicação entre eles fosse possível está no coração do modo como, hoje, nos organizamos enquanto sociedade.



A evolução dessas três frentes (tecnologias da informação, sistemas operacionais e comunicação por redes) é o que permitiu que, hoje, seja até difícil imaginar a vida sem todas as possibilidades de interação e de comunicação que temos à disposição.

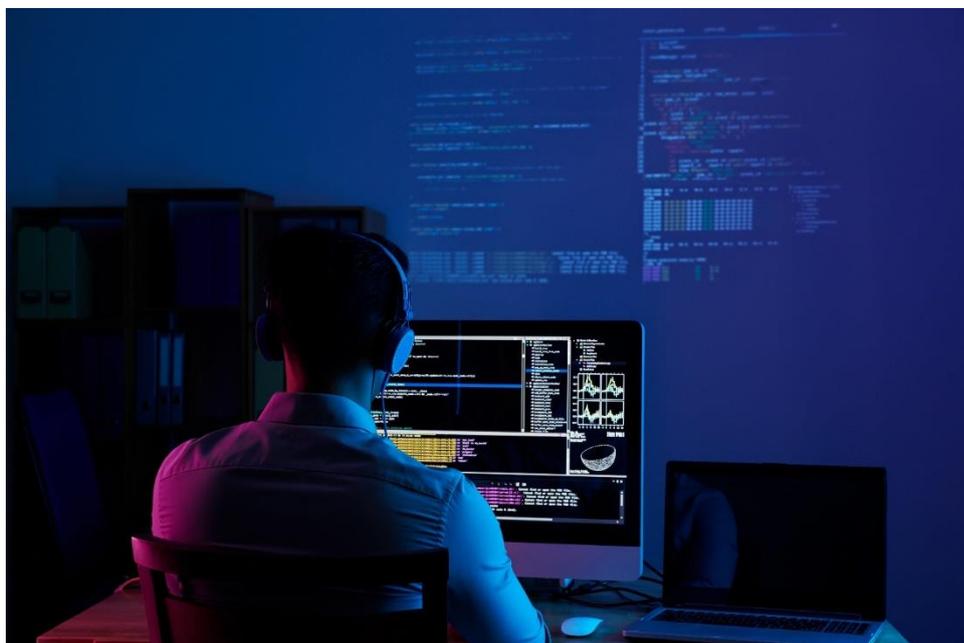
Considerando esse percurso de conteúdos, os objetivos desta Unidade são os seguintes:

- a) Apresentar a evolução das tecnologias digitais da informação.
- b) Apresentar a evolução dos sistemas operacionais e da comunicação por redes informatizadas, de modo a situar essa evolução como imprescindível para a compreensão das tecnologias digitais disponíveis na atualidade.

Espero que esses saberes sejam úteis no sentido de situar você, futuro profissional da área, em relação à evolução do campo no qual você escolheu atuar.

Bons estudos!

1.1 A evolução das Tecnologias da Informação



Fonte: Freepik

Desde que se organizou em sociedade, o ser humano sempre teve a necessidade de contar.

Com o início das atividades de pecuária e de agricultura, e a consequente necessidade de contabilizar as provisões, comparar produções, identificar acréscimos e decréscimos quantitativos nas plantações e criações, o ato de contar tornou-se cada vez mais fundamental.

O sistema de representação numérico foi desenvolvido com esse objetivo, mas a intenção de tornar esse processo sistêmico, ou seja, a intenção de sistematizá-lo, data de, aproximadamente, 5500 anos a.C., provavelmente com origem na Mesopotâmia.

Foi nesse período histórico que surgiu o Ábaco (Figura 1), um instrumento de cálculo que faz uso do sistema decimal e é formado por uma moldura retangular, com hastes paralelas. Cada uma dessas hastes representa um múltiplo de 10. Sobre elas, movimentam-se contas (fichas) que são utilizadas como elementos de contagem.



O ábaco, cuja existência remonta a 2000 a.C, pode considerado o primeiro instrumento que tornou possível a realização de cálculos.

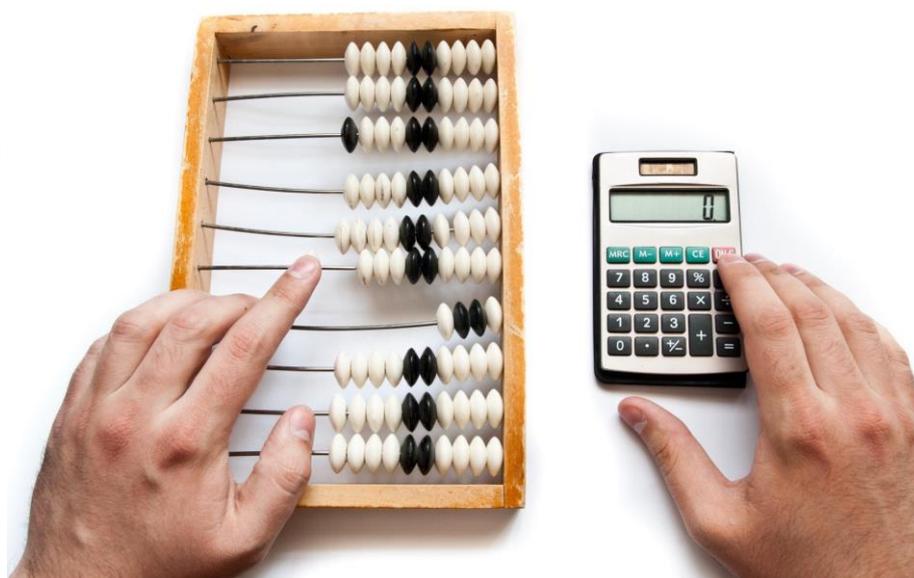


Figura 1. Ábaco
Fonte: stockphotos.com.br

Altamente popularizado entre povos antigos, o ábaco teve versões na Mesopotâmia (seu provável lugar de origem), na Babilônia, no Egito, na Grécia, em Roma, na Índia, na China, no Japão, na Rússia e entre os nativos americanos, sendo, dessa forma, o instrumento mais moderno de cálculo até metade de **1600**.

Outro instrumento importante na história da evolução dos instrumentos de contagem é a Máquina de Pascal, ou Pascalina (Figura 2), criada entre 1642 e 1644. Ela recebeu o nome de seu criador, o matemático Blaise Pascal, e é uma calculadora mecânica que realiza operações de soma e de subtração.

Funciona com rodas que contam com de dez dentes cada (chamadas rodas dentadas), sendo cada um desses dentes um representante de um algarismo de 0 até 9. A primeira roda representa as unidades, a segunda, as dezenas, e, assim, sucessivamente.

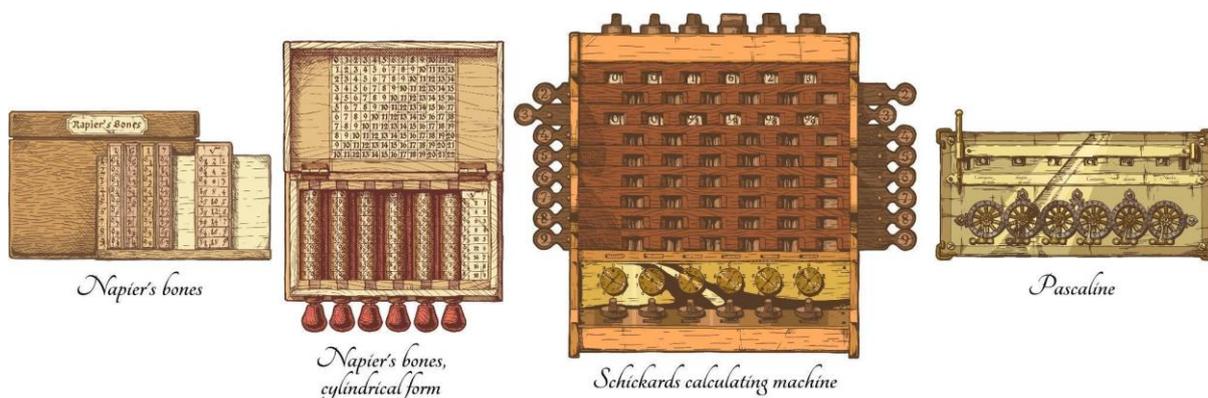


Figura 2. Máquina de Pascal
Fonte: stockphotos.com.br

A popularização dessa calculadora foi difícil, visto que era muito cara. Por isso, inicialmente, foram produzidas apenas 50 unidades.

Trinta anos depois, a Máquina de Pascal foi aperfeiçoada por Gottfried Wilhem Leibniz, permitindo a realização de operações de multiplicação e de divisão. Esse aperfeiçoamento deu origem à Máquina Aritmética, e as sucessivas melhorias nessa máquina tornaram-na popular até o advento da eletricidade.

Para iniciar a conversa sobre as máquinas computacionais elétricas, precisamos falar sobre o pesquisador George Boole (Figura 3), que, apesar de não ter desenvolvido um equipamento, foi responsável pelo desenvolvimento da lógica que rege todos os equipamentos computacionais até hoje, a Álgebra de Boole.



Figura 3. George Boole
Fonte: pixabay.com



Você sabe o que é Álgebra de Boole?

A álgebra de Booleana é um sistema matemático composto por operadores, regras, postulados e teoremas.

Esse sistema permite que os cálculos sejam realizados fazendo-se uso de uma combinação de pulsos elétricos, cada um desses pulsos é denominado *bit* (binary digit (dígito binário)), em uma sequência de 8 (pulsos), constituindo a cadeia de pulsos denominada *byte*.



Fique atento



Fonte: Freepik

systemática revolucionou as máquinas de calcular, pois permitia que os cálculos obtivessem resultado quase que instantâneo, visto o uso da energia elétrica para sua realização. Conforme mencionado anteriormente, os componentes eletrônicos computacionais são, até hoje, regidos pelas regras da álgebra de Boole.

O termo Bit, que é proveniente das palavras dígito binário, ou “BInary digiT”, é a menor unidade de medida de transmissão de dados usada na computação e informática. Um bit tem um único valor, zero ou um, verdadeiro ou falso, ou neste contexto quaisquer dois valores mutuamente exclusivos.

Cada combinação de oito *bits* representa um caractere alfanumérico (números naturais ou letras), e o sequenciamento dos *bytes* permite a formação de números complexos e de letras. Essa



Recomendo que você faça a leitura do livro “Sistemas digitais: circuitos combinacionais e sequenciais”, de CAPUANO, Francisco Gabriel, em que trata dos sistemas digitais a serem utilizados na formação técnica de profissionais de diversas áreas nas quais o conhecimento de seus conceitos elementares se faz necessário. São desenvolvidos tópicos referentes a funções e portas lógicas, circuitos lógicos, álgebra de Boole, simplificação de circuitos lógicos utilizando a álgebra de Boole e os mapas de Karnaugh, circuitos combinacionais e sequenciais, memórias eletrônicas e introdução aos computadores digitais. Os capítulos possuem exercícios resolvidos e propostos, para auxiliar a fixação dos conceitos.

CAPUANO, Francisco Gabriel. Sistemas digitais: circuitos combinacionais e sequenciais. São Paulo: Erica, 2014. Livro.



Apesar de o pesquisador não ter visto a operacionalização de seu método em nenhum equipamento, a iniciativa da utilização dos cálculos algébricos em máquinas computadorizadas se multiplicou. Uma dessas iniciativas mais conhecidas foi a desenvolvida por Herman Hollerith, em 1896, que, dada a expansão industrial do período, desenvolveu uma máquina elétrica (Figura 4) com o uso de cartões perfurados, o que permitia a realização de cálculos de folhas de pagamento.



Figura 4. Máquina Tabuladora de Hollerith.
Fonte: Flickr

O sucesso da máquina de Hollerith, ou máquina tabuladora, foi tamanho que ela foi utilizada no primeiro censo automatizado americano.

Outra iniciativa importante e amplamente reconhecida é a da máquina eletromecânica desenvolvida pela Universidade Harvard, com apoio da IBM, durante a Segunda Guerra Mundial (1944), a Harvard Mark I, também conhecida pela sigla ASCC, em português "Calculadora Automática de Sequência Controlada". Essa foi a primeira máquina de calcular produzida industrialmente para venda nos Estados Unidos.

Durante o mesmo período, e em atendimento à necessidade de cálculo do exército americano para configurar suas armas, o que antes era realizado por diversos matemáticos, o projeto ENIAC (sigla para *Electronic Numerical Integrator and Computer*) (Figura 5) foi desenvolvido e é reconhecido como o primeiro computador da história.

Pesando cerca de 30 toneladas, funcionava utilizando interruptores que permitiam o acionamento/desligamento de sinais, propiciando a programação por álgebra, lançando mão dos princípios de Boole. Os dados eram armazenados em cartões perfurados, a exemplo da máquina de Hollerith.



Figura 5. Computador ENIAC
Fonte: commons.wikimedia.org

O ENIAC Tornou-se obsoleto dez anos depois de sua concepção, mas gerou inúmeras iniciativas posteriores, visto que a utilização da máquina poderia substituir as máquinas eletromecânicas amplamente utilizadas nas indústrias, esse fato propiciou maiores investimentos no desenvolvimento de novos computadores, bem como sua popularização em âmbito industrial.

Todavia, mais uma revolução importante para essas máquinas ocorreria, quando Steve Wozniak, e com apoio comercial de Steve Jobs, projeta o Apple I (Figura 6), que foi exibido em 1976, na Homebrew Computer Club, em Palo Alto, Califórnia, com a iniciativa inovadora de ser o primeiro computador pessoal (personal computer – PC) do mercado vendido de forma popular. Até então, as iniciativas de venda de computadores pessoais eram realizadas em kits que exigiam conhecimento técnico para montagem e programação.



Figura 6. Computador Apple I.
Fonte: commons.wikimedia.org

Oferecido para uso pessoal, nem mesmo as grandes corporações como a IBM e a Xerox, grandes produtoras de computadores na época, acreditavam em seu sucesso.

Entende-se, atualmente, que a produção desse computador foi a iniciativa responsável pela popularização dos componentes computacionais, sendo a Apple, empresa fundada por Steve Jobs para lançamento do produto, uma das maiores referências em inovação na produção desses itens.

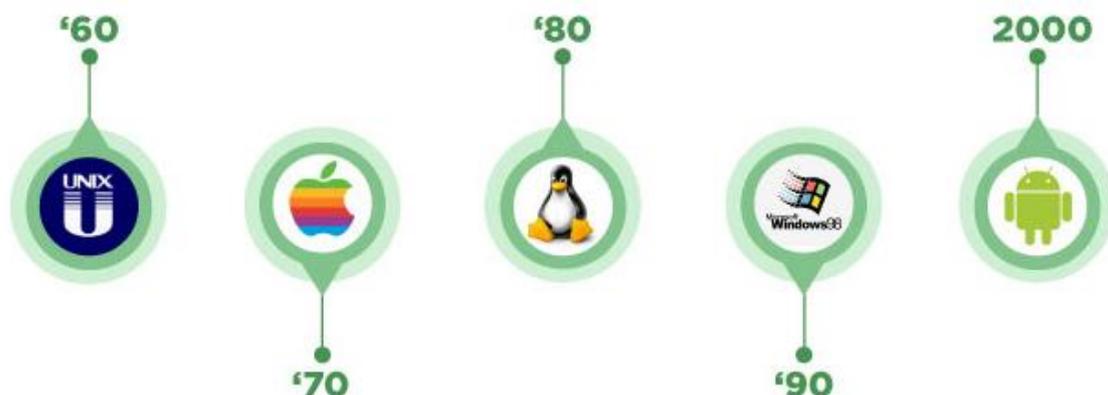


A evolução iniciada pela Apple, que permitiu que dispositivos computacionais estivessem em nossas residências, propagou-se e atingiu um novo patamar com o advento da Internet. Essa movimentação iniciada pela Apple é sentida ainda hoje, visto que as palavras que definem o uso atual das tecnologias digitais da informação e da comunicação são "portabilidade" e "conectividade", palavras-chave de todos os projetos e processos desenvolvidos desde então. Assim, o mundo, hoje, vê, a cada dia, mais e mais integração digital no cotidiano. Os smartphones, tablets, notebooks, dentre outros dispositivos, permitem que as interações humanas sejam realizadas independentemente da distância e a qualquer tempo.

Essa realidade tem modificado, de maneira significativa, a forma de nos relacionarmos, trabalharmos, dirigirmos, adquirirmos bens, enfim, de vivermos. Tem requerido, também, que

tenhamos um domínio cada vez maior sobre as tecnologias digitais de informação, para que não fiquemos à margem do mercado e das práticas sociais de interação e de comunicação.

1.2 A evolução dos Sistemas Operacionais



Fonte: Unitau Digital

Apesar do lançamento de um produto revolucionário e bem-aceito como o Apple I, muito em breve a indústria da tecnologia da informação perceberia que não poderia atender a todas as necessidades do novo público recém-conquistado. Seria necessário possibilitar a outras empresas e a outros programadores que pudessem criar e utilizar softwares para abranger as mais diversas necessidades, que incluíam não somente tarefas profissionais, mas também tarefas pessoais e de lazer.

Tornava-se necessário, dessa forma, a concepção de uma plataforma sistêmica que orientasse o desenvolvimento, bem como permitisse a execução desses softwares desenvolvidos para públicos não ligados à produtora dos computadores.

Surgia, então, o conceito de sistemas operacionais.

Conforme mencionamos anteriormente, os primeiros computadores construídos ocupavam espaços de salas enormes, realizando operações de cálculos por intermédio da ação constante de programadores, que também eram os operadores.

Nesse momento histórico, a maior preocupação dos cientistas era a de melhorar o desempenho do processamento, permitindo que as máquinas realizassem seus processos com maior eficiência.

Em uma etapa posterior, tem-se a implementação de um sistema monitor por máquina, que permitia que os operadores não fossem programadores, facilitando a interação homem-máquina dentro da indústria.

As tarefas passaram a ser introduzidas no computador por cartões perfurados, e o processamento, realizado em fila, uma tarefa por vez.

Cada empresa desenvolvia e implementava, em seus computadores, um sistema monitor diferente, e a utilização de máquinas diferentes (arquiteturas diferentes) obrigava o uso de procedimentos diferentes pelo operador.

Com o objetivo de padronizar os procedimentos operacionais realizados pelos operadores das máquinas, o MIT desenvolveu o primeiro sistema monitor de uso geral, o CTSS, e, posteriormente, junto à General Eletrics (GE), o Multics.

Apesar de não serem bem-aceitas pelo mercado, essas iniciativas possibilitaram o desenvolvimento de um novo conceito, e são consideradas os embriões dos sistemas operacionais modernos.

Reescrito por Ken Thompson, o Multics foi renomeado para UNIX, em 1969, tornando-se o primeiro Sistema Operacional multiplataforma da história.

Programado em *assembly*, não tem interface gráfica, e suas funções são acionadas por linhas de comando, permitindo a programação por linguagens derivadas dessas linhas, como linguagem B e, posteriormente, a popular linguagem C.



Você sabe o que é UNIX? “Unix é um sistema operativo portátil, multitarefa e multiutilizador originalmente criado por Ken Thompson, Dennis Ritchie, entre outros, que trabalhavam nos Laboratórios Bell da AT&T. A marca UNIX é uma propriedade do The Open Group, uma companhia formada por empresas de informática.”.

Fonte: Wikipédia.

O UNIX foi distribuído de forma livre (gratuita), incluindo a distribuição aberta de seu código fonte para possíveis melhorias, tornando-se um sistema operacional comum nos computadores pessoais. Todavia, existia a necessidade de tornar a operação dessas máquinas mais intuitivas, para impulsionar sua popularização e, assim, aumentar as vendas.

Foi nesse momento, em meados de 1980, que os colegas Willian Bill Gates e Paul Allen, com base em uma iniciativa de Tim Paterson, adquiriram o sistema operacional Q-DOS e

fundaram a empresa Microsoft Corporation. Com isso, melhoram o sistema, passando a chamá-lo de MS-DOS. Tratava-se de um sistema passível de ser executado em várias arquiteturas computacionais. Muito mais intuitivo que o UNIX, o MS-DOS se popularizou entre os computadores industriais e pessoais.

Seguindo essa linha do tempo, um novo capítulo para os sistemas operacionais é reescrito quando há o surgimento de um dos periféricos de uso mais comuns atualmente, o *mouse*.

Criado por Bill English, em 1970, o outrora denominado "*XY Position Indicator For A Display System*", configurou-se como um periférico computacional composto por uma caixa e por um botão que permitia, por intermédio de sua movimentação, o posicionamento de um cursor no monitor do computador.

Não havia utilidade prática para aquele componente, pois todos os computadores até então funcionavam por linhas de comando, que dispensavam o equipamento, sendo utilizado pela primeira vez no micro Apple Lisa, que propiciou, posteriormente, o advento dos sistemas operacionais gráficos.



Em 20 de novembro de 1985, a Microsoft lançou o Windows 1.0, trazendo a interface gráfica e o mouse como grandes inovações. Na nova versão, o usuário não precisava digitar os comandos do MS-DOS. Bastava mover o ponteiro do mouse e clicar nas janelas.

Dentro desse grupo, dos sistemas operacionais gráficos, destaca-se, novamente, pela popularidade, o produto desenvolvido pela Microsoft, o Microsoft Windows, que fazia uso do *mouse* para a operacionalização de tarefas. Esse produto acompanha a história da informática, versão por versão, desde 1985.

Fazendo uso da mesma estratégia utilizada para o MS-DOS, acrônimo de Microsoft Disk Operating System, o Windows foi desenvolvido para ser incorporado em computadores de diversas marcas, tornando-se um sistema de comunicação comum entre esses dispositivos e propiciando fácil operacionalização por parte do usuário, que poderia utilizar dispositivos provenientes de empresas distintas aprendendo a manusear apenas um sistema comum. Estima-se que, atualmente, 78% dos computadores ao redor do mundo contem com esse sistema operacional.

Dada a capacidade de inovação em relação ao desenvolvimento de hardwares computacionais desenvolvidos pela empresa Apple, bem como a competitividade desse nicho de mercado, a empresa mantém em seus componentes eletrônicos um sistema operacional proprietário, o MAC-OS, construído com base UNIX, cujo domínio permite que seja adaptado para as novas funcionalidades propostas em novos produtos da empresa.

Outro sistema representativamente presente no mercado surge de uma iniciativa colaborativa. Em 1990, Linus Trovalds, do Departamento de Ciência da Computação, da Universidade de Heisink, na Finlândia, coordenou o desenvolvimento, também com base no UNIX, de um sistema operacional ao qual chamou LINUX.



Você sabe o que é LINUX? “é um termo popularmente empregado para se referir a sistemas operativos ou sistemas operacionais que utilizam o Kernel Linux. O núcleo foi desenvolvido pelo programador finlandês Linus Torvalds, inspirado no sistema Minix.”.

Fonte: Wikipédia.

Esse sistema operacional foi desenvolvido e otimizado com apoio de diversos programadores que atuaram de forma voluntária. Essa prática perpetua até hoje, de forma que, atualmente, há diversas versões do LINUX ao redor do mundo, cada qual atendendo a particularidades distintas, todavia cumprindo o compromisso de manter o código aberto para modificações por outros programadores e de ser distribuído gratuitamente.

Além dos computadores, outros dispositivos computacionais desenvolvidos ao longo da evolução tecnológica, mais especificamente a partir do final da década de 1990, exigiram o desenvolvimento de sistemas operacionais específicos. Um dos itens mais comuns nesse contexto são os *smartphones* e os *tablets*. Com arquitetura diferente dos computadores, os *smartphones* realizam tarefas que, anteriormente, eram possíveis apenas por computadores/notebooks. Como esses dispositivos têm menor necessidade de poder de processamento, mas executam aplicativos complexos, novos sistemas operacionais precisaram ser desenvolvidos.

Surgem, então, por iniciativa de diversas empresas que concorrem por esse mercado, os seguintes sistemas operacionais: Palm OS (para o dispositivo Palmtop), Android (Google), IOS (anteriormente Iphone OS, da Apple), Windows Mobile (Microsoft, descontinuado), MIUI

(Xiaomi), dentre outros. A escolha pelo sistema operacional móvel está intrinsecamente ligada à escolha do *smartphone* selecionado para compra. Assim como ocorre com computadores, algumas marcas optam por sistemas operacionais proprietários, e, outras, adotam um sistema operacional comum, de forma a propiciar maior intuitividade de comunicação. No caso dos *smartphones*, o sistema operacional mais popular é o Android.

1.3 A evolução da comunicação por redes informatizadas

Na definição clássica, podemos descrever as redes informatizadas como um conjunto de dois ou mais dispositivos computacionais interligados por um sistema de comunicação digital.

Na era da portabilidade e da conectividade, as redes de computadores, sejam as cabeadas ou as que empregam tecnologias WiFi, rádio, satélites, dentre outras, são indispensáveis para a realização de inúmeras práticas sociais.

Antes do desenvolvimento de um sistema de comunicação entre máquinas, o trânsito de dados entre computadores era realizado por procedimentos manuais, por intermédio de cartões perfurados, e outras tecnologias primitivas de armazenamento portátil.

A primeira iniciativa de transitar dados em rede ocorreu em 1940, quando, fazendo uso do sistema de telefonia existente, George Stbltz conseguiu enviar instruções de New Hampshire até uma calculadora em New York.

A partir desse momento, diversas iniciativas para a comunicação direta informatizada foram realizadas, e, em 1962, J. C. R. Licklider desenvolveu o primeiro grupo de computadores interligados, o que denominou de Rede Intergalática, que evoluiu posteriormente, em 1969, para a *Advanced Research Projects Agency Network*, ou ARPANET, uma rede que interligava as universidades de Santa Bárbara e de Utah, a ARPANET.

A ARPANET foi a primeira rede a incorporar o pacote de transmissão atualmente utilizado na Internet, o TCP/IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*), um conjunto de protocolos (normatizações) para transmissão de dados via internet.

Inicialmente utilizada com finalidade militar, a ARPANET começa a ter dificuldades de administração dos pacotes quando disponibilizada para instituições de ensino, tendo, dessa forma, de ser dividida em dois grupos, um para uso militar e outro para uso não militar. Surgia, assim, a internet.

Apesar de já considerarmos a internet, ou seja, a *World Wide Web*, quando pensamos em rede de computadores, é importante dizer que é possível encontrar redes que abrangem territórios



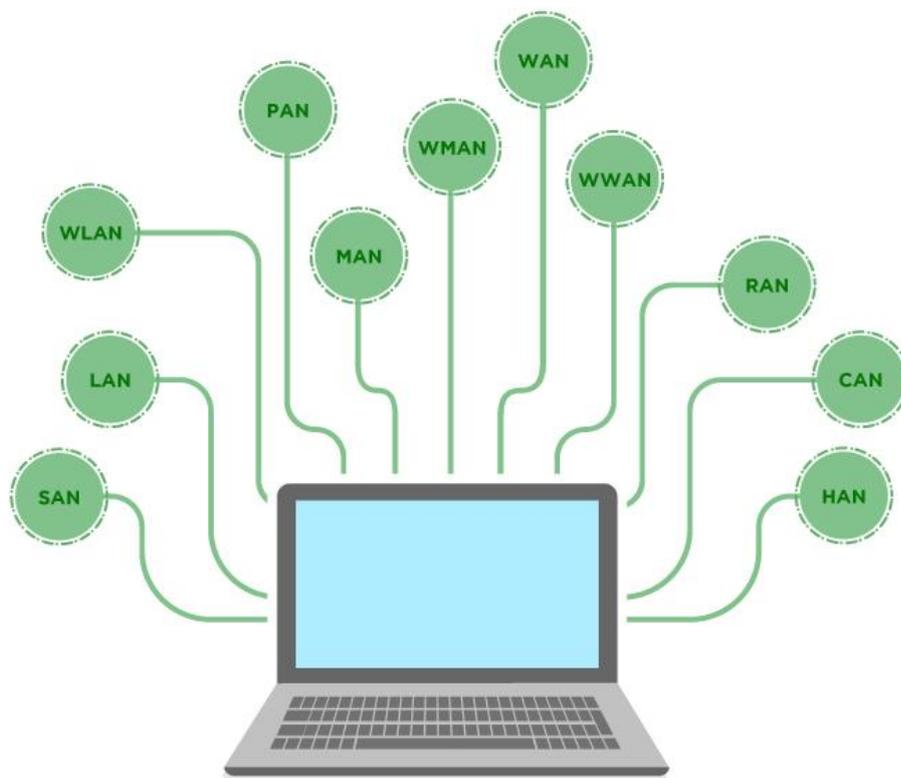
menores, com finalidades específicas de atendimento a necessidades internas de uma empresa, por exemplo.

Dessa forma, e segundo essas diferenças, podemos classificá-las considerando sua arquitetura, geografia, topologia e meios de transmissão.

De acordo com a arquitetura, uma rede pode ser considerada:

- **Arcnet (Rede de recursos anexados):** atualmente obsoleta, mas muito utilizada no final dos anos 1970;
- **ATM (Modo de transferência não sincronizado):** arquitetura utilizada para encaminhamento de dados que não necessitam de sincronia;
- **FDDI (Interface de distribuição de dados por fibra):** tecnologia empregada nas transmissões de dados por fibra óptica;
- **X.25:** anteriormente muito utilizada pelas empresas de telefonia, realizando a transmissão dos dados orientados a *bits*.
- **Frame Relay:** substituindo o X.25, essa arquitetura separa conjuntos de bits em pacotes para transmissão;
- **ISDN (Rede digital de serviços integrados):** utilizada em centrais de telefonia digital com acesso à internet, com uso de um equipamento chamado multiplexador para realizar a comutação de pacotes;
- **DSL (Linha de assinador digital):** Permite a troca de dados computacionais sobre uma linha telefônica comum, fazendo-se uso de um equipamento Modem.
- **Ethernet:** padrão mais utilizado em redes locais cabeadas, baseia-se no envio de pacotes por meio de cabos de pares trançados.
- **Token Ring (Rede anel):** faz uso de Hubs de 8 portas cada, com infraestrutura de cabeamento e placas de rede próprias.

Principais tipos de redes de computadores.



Fonte: Unitau Digital

Segundo à geografia, as redes são classificadas segundo sua extensão, sendo:

	SAN (Rede de área de armazenamento):	utilizada exclusivamente para armazenar dados;
	LAN (Rede de área local):	utilizada em áreas restritas, como empresas, escritórios, dentre outros. Podem ou não estar ligadas a redes externas;
	WLAN (Rede de área local sem fio):	tem a mesma finalidade da LAN, todavia, faz uso da tecnologia Wireless;
	PAN (Rede de área pessoal):	rede de curta distância, limitada, por exemplo, a uma mesa, e permite a comunicação de dados

		entre os dispositivos e um indivíduo;
	MAN (Rede de área metropolitana):	projetada para interligar sistemas entre cidades ou centros metropolitanos próximos;
	WMAN (Rede de área metropolitana sem fio):	(Rede de área metropolitana sem fio): tem finalidade similar à MAN, todavia faz uso da tecnologia sem fio de conexão;
	WAN (Rede de longa distância):	interliga componentes em grandes áreas, podendo abranger países e até continentes;
	WWAN (Rede de longa distância sem fio):	classificação dada a redes de longa distância que fazem uso de tecnologias sem fio;
	RAN (Rede de área regional):	interligam componentes em regiões específicas;
	CAN (Rede de área de <i>campus</i>):	Interligam componentes em complexos universitários;
	HAN (Rede doméstica):	interliga componentes internamente na área de uma residência.

Topologia de Redes



Você sabe o que é Topologia de rede? “A topologia de rede é o canal no qual o meio de rede está conectado a computadores e outros componentes de uma rede de computadores. Essencialmente, é a estrutura topológica da rede, e pode ser descrito física ou logicamente. Há várias formas nas quais se podem organizar a interligação entre cada um dos nós da rede.” Fonte: Wikipédia.

Quanto à topologia, temos:

- **Ring (Rede em anel) (Figura 7):** formada por diversos dispositivos computacionais interligados em um circuito fechado;

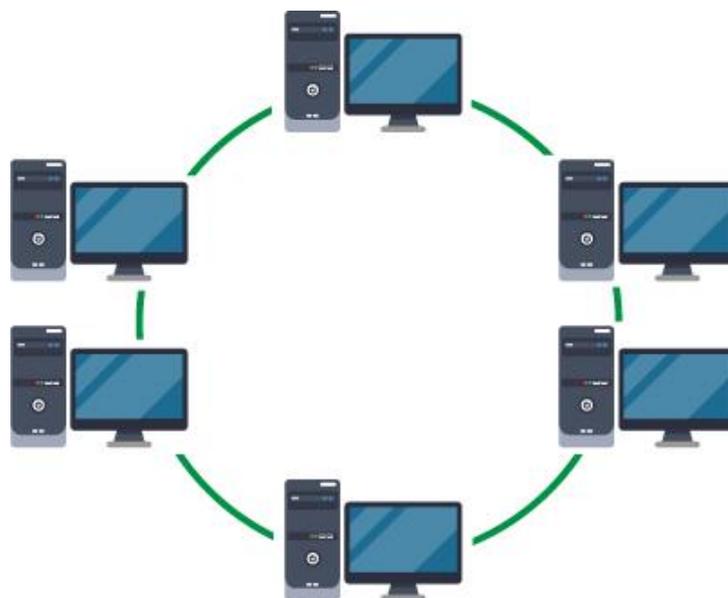


Figura 7. Rede RING.
Fonte: Unitau Digital

- **BUS (Rede em barramento) (Figura 8):** computadores ligados por cabos a um barramento por meio do qual trafegam os dados;

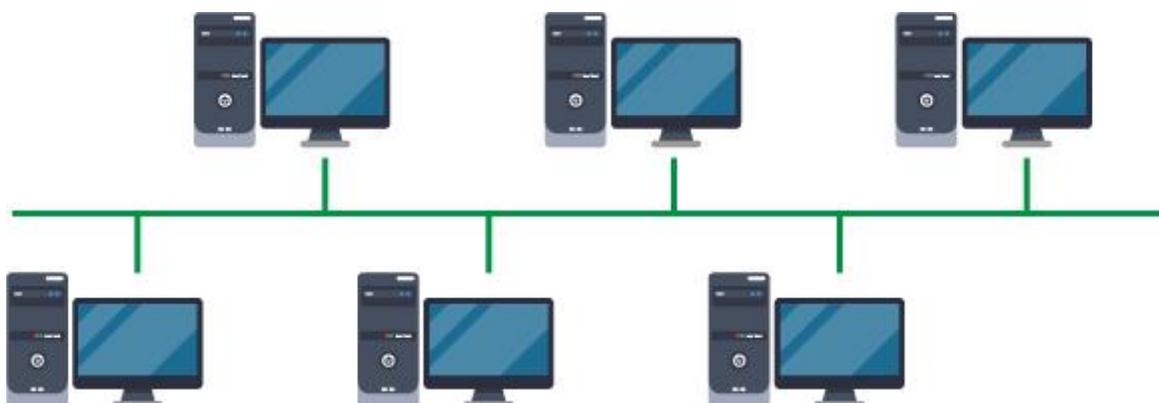


Figura 8. Rede BUS.
Fonte: Unitau Digital

- Star (Rede em estrela) (Figura 9): todos os dados passam, obrigatoriamente, por uma central inteligente, que distribui corretamente os dados para cada estação;

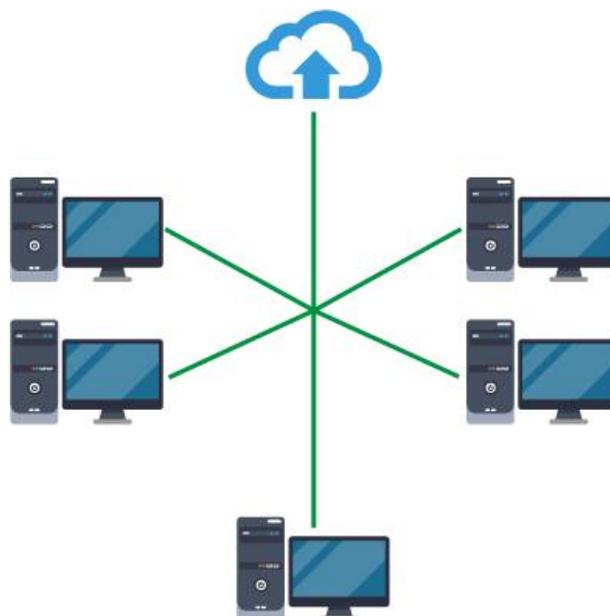


Figura 9. Rede STAR.
Fonte: Unitau Digital

- Mesh (Rede em malha) (Figura 10): interliga os componentes computacionais por diversos nós. Conta com protocolo de roteamento que possibilita a utilização de diversas trajetórias para que os dados alcancem sua estação de destino;

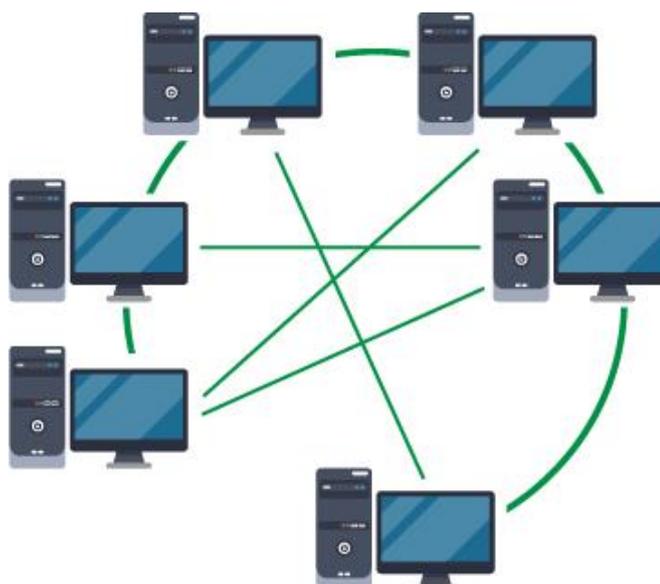


Figura 10. Rede MESH.
Fonte: Unitau Digital

- **Ad-hoc (Rede ponto a ponto) (Figura 11):** rede sem fio por meio da qual cada computador funciona como estação e roteador, dispensando a necessidade de um dispositivo centralizador.

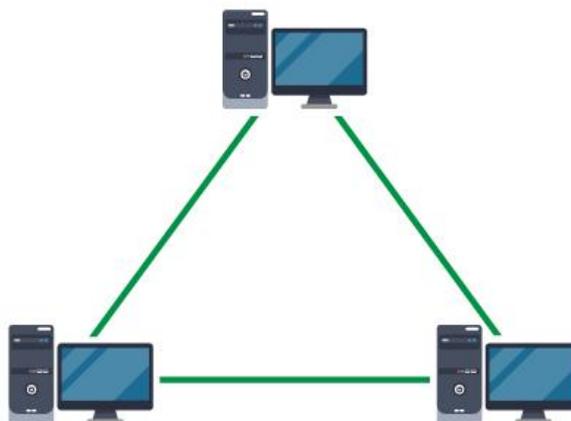


Figura 11. Rede AD-HOC.
Fonte: Unitau Digital

- **Rede em árvore (Figura 12):** topologia na qual a distribuição dos dados segue uma hierarquia de redes e subredes.

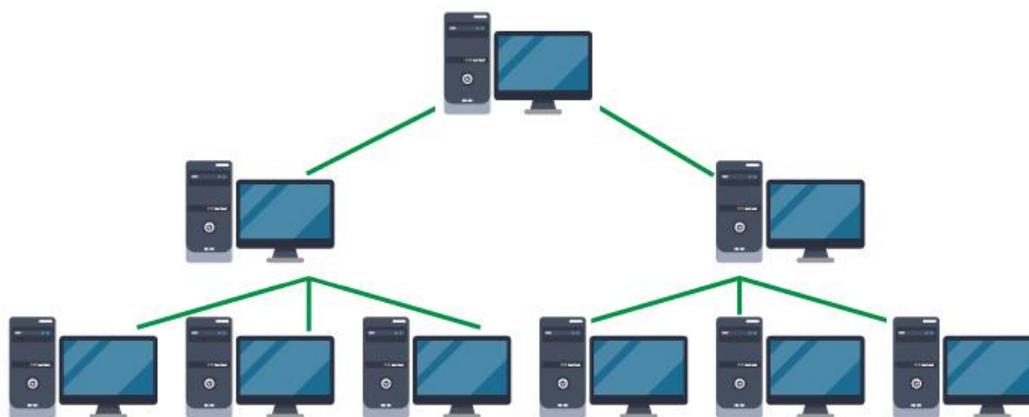


Figura 12. Rede em Árvore (Tree).
Fonte: Unitau Digital

E, finalmente, segundo o meio de transmissão, as redes podem ser:

- por cabo: redes cuja transmissão de dados se dá por cabos coaxiais, e/ou fibra óptica, e/ou par trançado;

- rede sem fios: redes cuja transmissão de dados se dá por micro-ondas, e/ou rádio, e/ou infravermelhos, e/ou bluetooth, e/ou wi-fi.



Recomendo que você faça a leitura do livro “Redes de Computadores”, de Alexandre Fernandes de Moraes, em que autor nos mostra fundamentos de redes de computadores, sendo direcionado às áreas de tecnologia em redes e engenharias (telecomunicações, computação e eletrônica).



[Biblioteca SIBI UNITAU](#)

1.4 Síntese da Unidade:

Nesta Unidade, você estudou sobre o histórico da evolução dos dispositivos de tecnologia digital da informação ao longo da linha do tempo.

Iniciamos tratamos da necessidade fundamental do ser humano de contar, e seguimos com o desenvolvimento de diversas ferramentas inovadoras em seu tempo para propiciar a automatização desses cálculos.

Discutimos o ábaco, a revolucionária máquina de computar mecânica de Pascal, a quebra de paradigma computacional realizada pelo uso da energia elétrica para fins computacionais, desenvolvida na álgebra proposta por George Boole, as máquinas eletromecânicas da fase de transição, como a máquina de Hollerith, e os sistemas computacionais embrionários dos projetos Mark I e ENIAC.

Abordamos, também, o desenvolvimento dos computadores pessoais, inovação iniciada pela Apple, que possibilitou o acesso do grande público aos microcomputadores, evoluídos em notebooks, *tablets*, *smartphones*, dentre outros.

Verificamos a necessidade da personalização dos softwares utilizados nos PCs, impelindo o desenvolvimento de um sistema operacional que possibilitasse uma maior produção de aplicativos computadorizados.

Quanto à comunicação em redes, estudamos a evolução da internet, bem como aprendemos as classificações de redes segundo arquitetura, geografia, topologia e meio de transmissão.



A história da evolução das tecnologias digitais da informação e da comunicação é fascinante, complexa e bastante rica. Assim, obviamente, não esgotamos aqui tudo o que esse processo evolutivo envolve. Por isso, não deixe de consultar as indicações de leitura e de outros materiais que podem complementar seus estudos.

1.5 Para saber mais

Livros: Biblioteca Pearson / SIBI UNITAU

MANZANO, A. L. N. G.; MANZANO, M. I. N. G. Estudo dirigido de informática básica. *Editora Érica*, 2007.

Vídeos

Burke, Martyn. 1999. *Piratas da Informática*. Warner , 1999.



Unidade II

Sistemas Computacionais

Os objetivos de aprendizagem da Unidade II envolvem a conceituação do sistema computacional nos seus três grandes pilares: hardware, software e peopleware. No que se refere a esses três pilares do sistema computacional, é importante que ao final da Unidade você compreenda as características do hardware quanto aos componentes de entrada, saída, armazenamento e processamento. Com relação ao software, é fundamental o entendimento de que essa unidade auxiliou na popularização do uso dos computadores pessoais. Outro ponto de grande relevância ao qual você deve ficar atento é a divisão dos sistemas operacionais em monotarefa ou monoprogramável e multitarefa ou multiprogramável, assim como as tarefas básicas executadas por ele. Ao final, você conhecerá a tendência para o setor de tecnologia da informação nos dias atuais: a computação em nuvem.



Introdução



Fonte: pixabay.com.

Para estudar na modalidade de ensino a distância, como estamos fazendo neste curso, é preciso contar com algum dispositivo eletrônico, seja um computador, um *tablet* ou mesmo um *smartphone*. Esses dispositivos funcionam a partir de sistemas computacionais e também de sistemas operacionais, ou seja, é preciso ter a “parte material” do dispositivo, além do sistema que fará a parte física funcionar.

Nesta Unidade, você estudará sobre esses sistemas, buscando compreender as funcionalidades, as nomenclaturas e as relações que estabelecem entre si. Para esse estudo, abordamos, primeiramente, os sistemas computacionais, apontando termos básicos da área da tecnologia, como *hardware*, *software* e *peopleware*.

Em seguida, trataremos dos dispositivos de armazenamento e de processamento; em outras palavras, os tipos de memória com os quais lidamos na área da tecnologia. Para finalizar, retomaremos ao tópico sobre sistemas operacionais, conteúdo já abordado na Unidade 1, de modo a destacar as quatro principais funcionalidades desses sistemas.

Espero que esta Unidade complemente o que já estudamos e instigue você a conhecer mais sobre as temáticas estudadas aqui.

Bons estudos!

2.1 Sistemas computacionais

Independentemente do dispositivo computacional utilizado, todo sistema computacional tem três pilares fundamentais: *hardware*, *software* e *peopleware* (Figura 1).

Podemos conceituar o *hardware* como o conjunto de componentes e **periféricos** que, em conjunto, viabilizam o processamento da informação.

O *hardware* compreende toda a parte física do dispositivo computacional, ou seja, tudo o que é concreto: placa mãe, pentes de memória, monitores de vídeo, dentre outros.

Já o *software* corresponde a toda inteligência e lógica computacional do dispositivo. Os *softwares* são responsáveis por controlar os dispositivos de *hardware*, por intermédio de comandos de manipulação.

E, finalmente, temos o *peopleware*, ou seja, os agentes humanos que fazem uso do *software*, para manipular o *hardware* computacional.

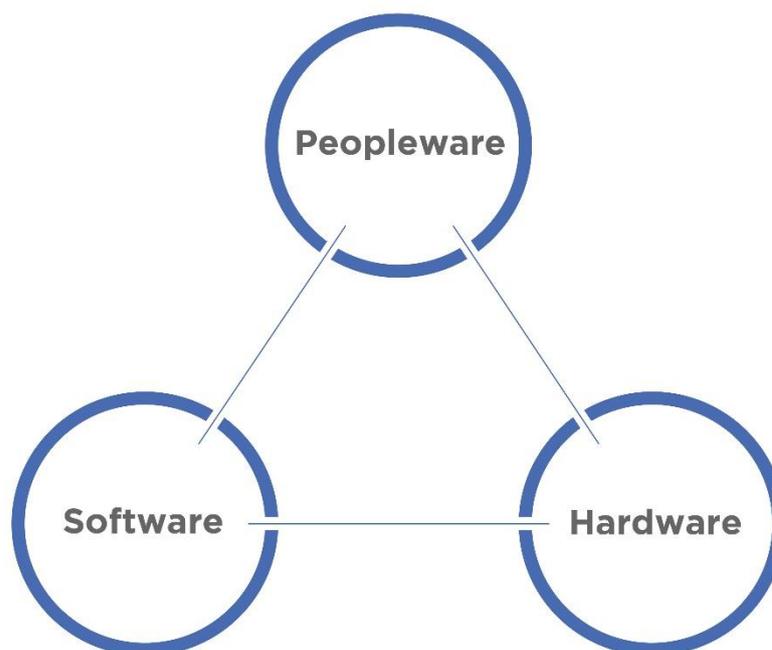
PERIFÉRICOS

São dispositivos instalados no computador, que podem estar na periferia (em torno) da máquina ou dentro dela. Podem ser periféricos de entrada (teclado, mouse etc.) ou de saída (monitor, impressora, caixas de som). Esses dispositivos são muito importantes para auxiliar a comunicação homem-máquina.

Para saber mais sobre esses dispositivos, acesse:

<https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/informatica/o-que-sao->

Figura 1 — Pilares fundamentais do sistema computacional.



Fonte: Unitau Digital

É importante mencionar que nenhum *hardware* ou *software* é desenvolvido se não for para atender a alguma necessidade de um ser humano no exercício de alguma atividade. Essa constatação é relevante, porque explica a importância da tecnologia computacional para a melhoria da qualidade de diversas ações humanas.

Como sabemos, a tecnologia computacional está hoje presente em computadores, *smartphones* e *tablets*, mas não só, pois também é utilizada em automóveis e aeronaves, em máquinas automatizadas que funcionam em linhas de produção, em *e-readers*, que possibilitam a leitura de livros digitais, e muito mais.

Na Unidade anterior, pudemos verificar que a Apple, de Steve Jobs, procurou inovar nos componentes de *hardware*, criando novas possibilidades de sistemas computacionais. Já a Microsoft, de Bill Gates, investiu seus esforços em criar soluções de *software* que possibilitassem a usuários comuns a utilização de seus recursos computacionais de forma intuitiva, eficiente e com mais facilidade de comunicação.

Ainda sobre o *hardware*, é preciso dizer que ele pode ser classificado em cinco grupos de componentes, que são responsáveis por permitir a interação do usuário com o sistema, bem como por propiciar o armazenamento dos dados na máquina. São eles: componentes de entrada, componentes de saída, componentes de entrada e saída, componentes de armazenamento e componentes de processamento.

Os componentes de entrada incluem todos os dispositivos que permitem ao usuário enviar informações para o sistema. São exemplos (Figura 2) de dispositivos desse grupo: teclados, mouses, joysticks, mesas digitalizadoras, scanners e outros.

Figura 2 — Componentes de entrada.



Fonte: adaptado de pixabay.com.

Os componentes de saída são todos os dispositivos que permitem a visualização do resultado da operação solicitada pelo usuário. Em outras palavras, são os componentes que permitem que o computador se comunique com o operador. São exemplos desse grupo: monitores, caixas de som, impressoras (Figura 3).

Figura 3 — Componentes de saída.

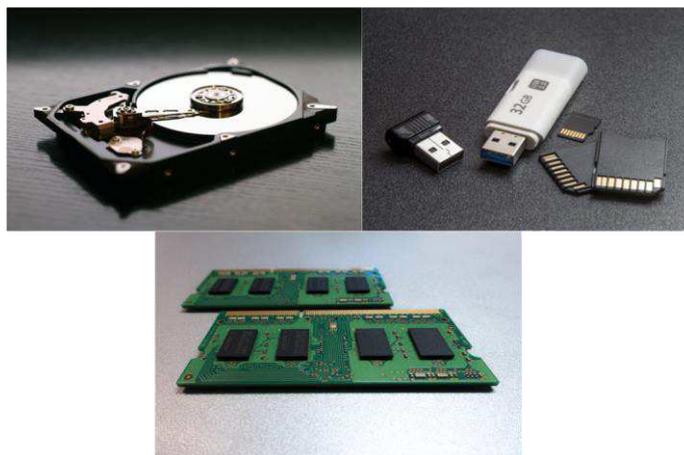


Fonte: adaptado de pixabay.com.

Já os dispositivos de entrada e saída são componentes que realizam as duas funções descritas anteriormente, ou seja, permitem o ingresso de uma informação ou comando de manipulação pelo usuário e, adicionalmente, exibem informações do sistema ao usuário. Um exemplo desse tipo de dispositivo é a impressora multifuncional, que realiza as funções de impressão e de escaneamento.

Os dispositivos de armazenamento têm como função armazenar, de maneira temporária ou efetiva, os dados processados pelo sistema. Posteriormente, compreenderemos mais a fundo o funcionamento. São exemplos desses componentes: HD (*Hard Disk*), placas de memória RAM e *pendrives*, como podemos observar na Figura 4.

Figura 4 — Dispositivos de armazenamento.



Fonte: adaptado de pixabay.com.

Os dispositivos de processamento, sobre os quais também nos aprofundaremos nas próximas Unidades, têm por finalidade permitir a operacionalização das solicitações de usuários, por intermédio do processamento lógico e da gestão dos demais componentes de *hardware* do dispositivo computacional. Trata-se do processador de computadores, *tablets*, *smartphones* ou de outros dispositivos.



Você sabia que data mining (ou mineração de dados) é um algoritmo utilizado em uma grande base de dados, para reconhecer regras e padrões, e auxiliar na tomada de decisões? O que você acha de pesquisar sobre essa tecnologia? Para começar, você pode ler o artigo de Camilo e Silva (2009), que está disponível no link abaixo:

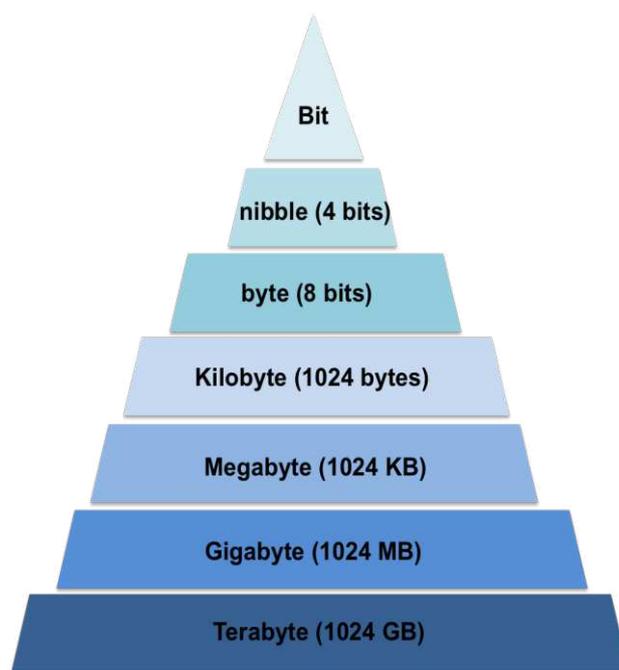


2.2 Dispositivos de armazenamento e de processamento

Conforme estudamos anteriormente, os dispositivos de armazenamento são os componentes de *hardware* que têm finalidade de guardar (armazenar) os dados computacionais, de maneira temporária ou permanente. Na área de tecnologia, os dados são a representação de qualquer componente existente na versão computacional.

Como o computador é um dispositivo binário, que funciona fazendo uso da álgebra de Boole (lembra-se de que estudamos sobre isso na Unidade 1?), as unidades de medida, que medem a capacidade de armazenamento, são os *bytes*. A escala dessas unidades de armazenamento (Figura 5) varia em 1024 *bytes*, sendo:

Figura 5 — Escala de unidades de armazenamento.



Fonte: elaborado pelo autor.

Existem dois grandes grupos para classificar os dispositivos de armazenamento. São eles: memórias RAM e memórias ROM.

O grupo das memórias RAM é formado por dispositivos elétricos, que armazenam a informação de maneira volátil, ou seja, somente enquanto o computador está energizado. Destina-se a propiciar o acesso mais fácil e rápido do processador às informações dos

programas que estão sendo acessados/utilizados naquele momento pelo usuário, ou, de forma automática, pelo sistema operacional do computador.



Estrutura computacional de Von Newman

A Arquitetura de computador de von Neumann se caracteriza pela possibilidade de uma máquina digital armazenar seus programas no mesmo espaço de memória que os dados, podendo assim manipular tais programas. Esta arquitetura é um projeto modelo de um computador digital de programa armazenado, que utiliza uma unidade de processamento (CPU) e uma de armazenamento ("memória"), para comportar, respectivamente, instruções e dados.

Para saber mais, acesse:



De utilização preconizada pela estrutura computacional, na arquitetura de John von Newman, a utilização dessa memória intermediária entre o HD e o processador permite que as respostas da máquina sejam realizadas muito mais rapidamente.

Adicionalmente, encontramos, em alguns computadores, as memórias *cache*, que funcionam entre o processador e a memória principal, armazenando as funções mais acessadas pelo processador e acelerando ainda mais o desempenho da máquina e dos registradores. São espaços de memória presentes nos processadores, que permitem acesso ultrarrápido aos dados.

As memórias ROM têm por finalidade armazenar dados, de maneira permanente e/ou até a exclusão dos dados pelos usuários, independentemente de estarem ou não energizadas. Elas podem ser classificadas em dois grandes grupos: memórias ROM programáveis e memórias ROM não programáveis.

As **memórias ROM programáveis** são representadas pelos dispositivos de armazenamento, que permitem a gravação e posterior atualização e/ou exclusão de dados, possibilitando que novos dados sejam gravados a qualquer momento. *Pendrives* e *Hds* são exemplos dessa classificação de memória.

As **memórias ROM não programáveis** são representadas por dispositivos de memória que permitem a gravação dos dados apenas uma vez, sendo impossível o manuseio da



informação posteriormente à gravação. Comumente, as informações armazenadas na memória ROM são gravadas na fabricação do componente. Um exemplo dessa memória é a BIOS do computador.

Os dispositivos de processamento, representados pelos processadores computacionais, contemplam duas unidades distintas: **as de controle e as de processamento**. As unidades de controle têm por principais funções interpretar as instruções dos programas e gerir os demais *hardwares* computacionais. As unidades de processamento têm por objetivo realizar as operações aritméticas (soma, subtração, multiplicação e divisão), bem como as operações lógicas (comparação e lógica binária).

Como os processadores acessam os demais componentes de *hardware* para controle?

Os processadores são acoplados à placa mãe do computador, e essa placa disponibiliza linhas de acesso, ligando-os aos demais componentes. A essas vias damos o nome de barramentos.

Existem três tipos de barramento:

1. **Barramento de endereços:** identifica a origem dos processos e para onde devem ser encaminhados posteriormente ao processamento. Trata-se de um barramento unidirecional.
2. **Barramento de dados:** é utilizado para tráfego de dados de programa. Trata-se de um barramento bidirecional.
3. **Barramento de controle:** controla as ações dos demais barramentos. Trata-se de um barramento bidirecional.



O desenvolvimento de novos componentes computacionais impeliu o desenvolvimento de processadores mais rápidos, para processamento dos dados. Esses processadores ocasionavam uma movimentação constante de energia elétrica, o que superaquecia os circuitos dos processadores, a ponto de danificá-los (“queimá-los”). Em razão disso, foi necessário utilizar dissipadores de calor ou coolers. Dessa forma, as empresas iniciaram o processo de organização das estruturas core (de núcleo), por meio das quais dois ou mais núcleos de processamento são disponibilizados de forma integrada, simulando o processamento de um único processador. Essa arquitetura é utilizada até hoje, quando é encontrada uma limitação tecnológica para o desenvolvimento de novas tecnologias de materiais que suportem mais temperatura.

2.3 Sistemas operacionais

Você já estudou sobre o histórico dos Sistemas Operacionais (SO), agora vamos discutir alguns conceitos importantes sobre esses sistemas, que são fundamentais para o funcionamento dos computadores.

O sistema operacional é um *software* que tem como principal finalidade permitir que o usuário ou o operador possa interagir com o *hardware* computacional de forma intuitiva, não necessitando conhecimento de linguagens de programação para a operação. A utilização desse “sistema intérprete” possibilitou, dentre outras coisas, a popularização da utilização dos computadores, pois permitiu uma operacionalização muito mais simples do que a programação.

Além de permitir a fácil comunicação entre usuário e programas, o SO tem uma função muito importante no compartilhamento de recursos do sistema, ou seja, ele administra quanto do recurso computacional deve ser empregado para o processamento de cada aplicativo em uso, visto que, hoje, os sistemas permitem a utilização de diversos aplicativos simultaneamente. Podemos classificar os SO pela forma com que compartilham ou não os seus recursos.

Alguns sistemas operacionais executam apenas uma tarefa por vez, ou seja, o usuário precisa esperar que uma tarefa seja totalmente executada, para que solicite outra. Esses sistemas são classificados como **monotarefa** ou **monoprogramável**. Um exemplo dessa classe de

sistemas é o MS-DOS, no qual as solicitações do usuário são realizadas por comandos, uma por vez.

Já os sistemas operacionais que permitem a realização de várias tarefas, simultaneamente, como é caso do Microsoft Windows, são classificados como **multitarefas** ou **multiprogramáveis**.

Os *softwares* desenvolvidos para execução de sistemas multitarefas são programados para verificar se existem outros programas em execução ao mesmo tempo e necessitando do processador. Uma vez que essa verificação é confirmada, o *software* pode abrir mão do processador para o outro programa, característica que denominamos **multitarefa cooperativa**.

O outro modelo é gerido pelo próprio SO, que cria uma lista e dá uma prioridade para cada programa em execução, podendo modificar a prioridade sempre que necessário. A esse modelo damos o nome de **multitarefa preemptiva**.

Outra classificação dada aos sistemas operacionais diz respeito à quantidade de usuários que podem acessar o computador ao mesmo tempo, como a um servidor. No caso de vários usuários acessando o sistema, que, neste caso, obrigatoriamente tem de ser multitarefa, classifica-se o SO como um sistema **multiusuário**.

Já o sistema operacional monousuário corresponde àquele que permite que apenas um usuário possa utilizar os recursos do computador de forma dedicada.

Independentemente de suas classificações, e independentemente do *hardware*, todo sistema operacional tem como finalidade realizar quatro tarefas básicas.

São elas:

- 1) **Fornecer uma interface em linha de comando, ou gráfica, para que o usuário possa operar o computador.** A interface é a forma pela qual o usuário acessa os recursos do computador. Dizemos que os *softwares* em que as ações da máquina necessitam que o usuário digite comandos e/ou símbolos para sua realização têm interface de linha de comando. As interfaces manipuladas por ações do *mouse*, como duplo clique, por exemplo, são chamadas interfaces gráficas.
- 2) **Gerenciar os dispositivos de *hardware* do computador.** Como vimos, a ação do usuário é realizada por intermédio do sistema operacional. Ao interagir com a máquina, o sistema operacional provoca uma reação do sistema para atendê-lo. Dessa forma, o SO gerencia os dispositivos de *hardware* de forma a obter a resposta esperada pelo usuário.

- 3) **Organizar e gerenciar os arquivos no sistema.** No sistema operacional, são definidas e organizadas as pastas ou os arquivos em que são distribuídos, de forma predefinida ou de acordo com a definição do usuário, os arquivos de programas instalados e/ou salvos no HD.
- 4) **Fornecer suporte a outros programas.** Os sistemas operacionais, como vimos anteriormente, têm por finalidade dar suporte a outros programas que utilizam a estrutura, de modo a ter acesso aos recursos de *hardware* do sistema. É a utilização dos recursos específicos do sistema operacional que faz cada *software* ser modificado, para adequação a outra plataforma. Por exemplo, *softwares* que são executados no Windows e no Linux necessitam de uma versão para cada sistema.

O esquema a seguir resume as quatro tarefas básicas dos sistemas operacionais.

TAREFAS BÁSICAS REALIZADAS POR SISTEMAS OPERACIONAIS

1

Fornecer uma interface em linha de comando ou gráfica para que o usuário possa operar o computador.

2

Gerenciar os dispositivos de hardware do computador

3

Organizar e gerenciar os arquivos no sistema

4

Fornecer suporte a outros programas

Atualmente, com o advento da conectividade, algumas iniciativas têm sido realizadas para o desenvolvimento, o aperfeiçoamento e a popularização de sistemas operacionais na nuvem, ou seja, utilizados diretamente na *internet*, sem a necessidade de instalação local (no computador).

Uma vez popularizados, esses sistemas tornariam os computadores em "terminais burros", que apenas utilizariam os recursos disponíveis na rede (ou os de *hardware*), por intermédio da rede.

A computação na nuvem é uma tendência para o setor de tecnologia da informação, porém falaremos sobre ela mais tarde.

2.4 Síntese da Unidade

Ao longo desta Unidade, você estudou sobre o sistema computacional e seus pilares: o *hardware*, o *software* e o *peopleware*. Identificamos o *hardware* como o conjunto de itens e periféricos do computador, ou seja, tudo aquilo que constitui a parte física da máquina; o *software*, como a inteligência computacional da máquina; e o *peopleware*, como os operadores dos computadores.

Posteriormente, aprofundamos os saberes sobre componentes do *hardware* computacional, identificando os quatro grupos de componentes fundamentais: entrada, saída, armazenamento e processamento.

Verificamos que os dispositivos de entrada correspondem aos periféricos utilizados para enviar informações ao computador, e que os dispositivos de saída são utilizados para visualizar o retorno do computador à solicitação realizada.

Os dispositivos de memória são utilizados para o armazenamento dos dados, de modo temporário (RAM), enquanto o computador está energizado, ou de modo não volátil (ROM), permanentemente ou até que o usuário deseje excluí-la.

Os dispositivos de processamento têm a função de controlar o *hardware*, acessado por barramentos nas placas mãe, e de realizar funções aritméticas e de desvios lógicos.

Discutimos, também, sobre os sistemas operacionais, as principais características e as funções de: promover uma interface para o usuário; enviar solicitações para o *hardware*; controlar o sistema de arquivos; e suportar outros sistemas.

Conhecedores do histórico e das estruturas fundamentais dos sistemas computacionais, na próxima Unidade, iniciaremos os estudos sobre os sistemas de informação e o papel deles nas organizações.

2.5 Eu Indico

Livros: Biblioteca Pearson / SIBI UNITAU



Unidade III

Sistemas de Informação: Tecnologia e Sistema

Os objetivos de aprendizagem da Unidade III envolvem os três aspectos importantes referentes à tecnologia da informação: os sistemas de informação e suas tecnologias, os conceitos de sistemas empregados em âmbitos organizacionais e, por fim, falaremos dos tipos de sistemas de informação comumente empregados nas organizações.



Introdução



Esta Unidade está subdividida em três subtópicos.

No primeiro, a reflexão gira em torno do conceito de tecnologia da informação, apontando-a como um poderoso suporte para a tomada de decisões estratégicas em âmbito organizacional. Também estudaremos as áreas que compõem os departamentos de TI nas organizações, bem como os ganhos e os benefícios que podem ser alcançados com os usos de diferentes sistemas da informação.

No segundo, vamos aprofundar conceitos ligados aos sistemas da informação empregados em âmbito organizacional, destacando a classificação de sistemas abertos e fechados, bem como os níveis organizacionais que podem ser beneficiados pelo emprego de diferentes sistemas de informação.

Para finalizar, o tópico 3.3 apresenta uma linha evolutiva do uso dos sistemas de informação nas organizações, considerando um período que tem início na década de 1960 e chega até os dias atuais. Estudaremos, ainda, os sistemas transacionais, os gerenciais e os estratégicos, imprescindíveis para a boa gestão das informações e dos processos organizacionais.

Esperamos que, ao final deste percurso, você seja capaz de compreender o papel dos sistemas de informação nas práticas de boa gestão organizacional, de modo a refletir sobre a importância dessa área e dos profissionais dessa área para a produtividade e o ganho de qualidade nos processos gerenciais, operacionais, estratégicos e táticos de cada organização.

Bons estudos!

3.1 Sistemas de Informação

Como temos estudado, a evolução das tecnologias da informação, ao longo do tempo, modificou nossas atividades em praticamente todas as áreas de conhecimento. Vivemos na Era da Informação, também chamada Era Digital ou Era Tecnológica, na qual a tecnologia está amplamente disponível e acessível para utilização por grande parte da população em suas tarefas cotidianas.

Com o amplo acesso à tecnologia, o que inclui computadores, redes e outras tecnologias, o mundo se tornou mais conectado e com menos barreiras físicas, permitindo a ampliação das fronteiras de conhecimento. Além disso, os computadores se tornaram mais acessíveis, compactos e potentes.

A Tecnologia de Informação (TI), definida como todas as atividades e soluções desempenhadas por recursos computacionais, surge com essa evolução, passando a contribuir com indivíduos e organizações, tendo a responsabilidade de tratar e transformar a informação considerada, atualmente, como um ativo de extremo valor. Essa evolução é representada na imagem a seguir.

USO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO AO LONGO DO TEMPO



Fonte: Unitau Digital

Com a evolução dessas tecnologias, as organizações passaram a utilizar recursos tecnológicos diversos para otimizar suas atividades. Hoje, as organizações têm investido



massivamente em Tecnologias de Informação, uma vez que precisam obter, armazenar, proteger, tratar e gerenciar suas próprias informações.

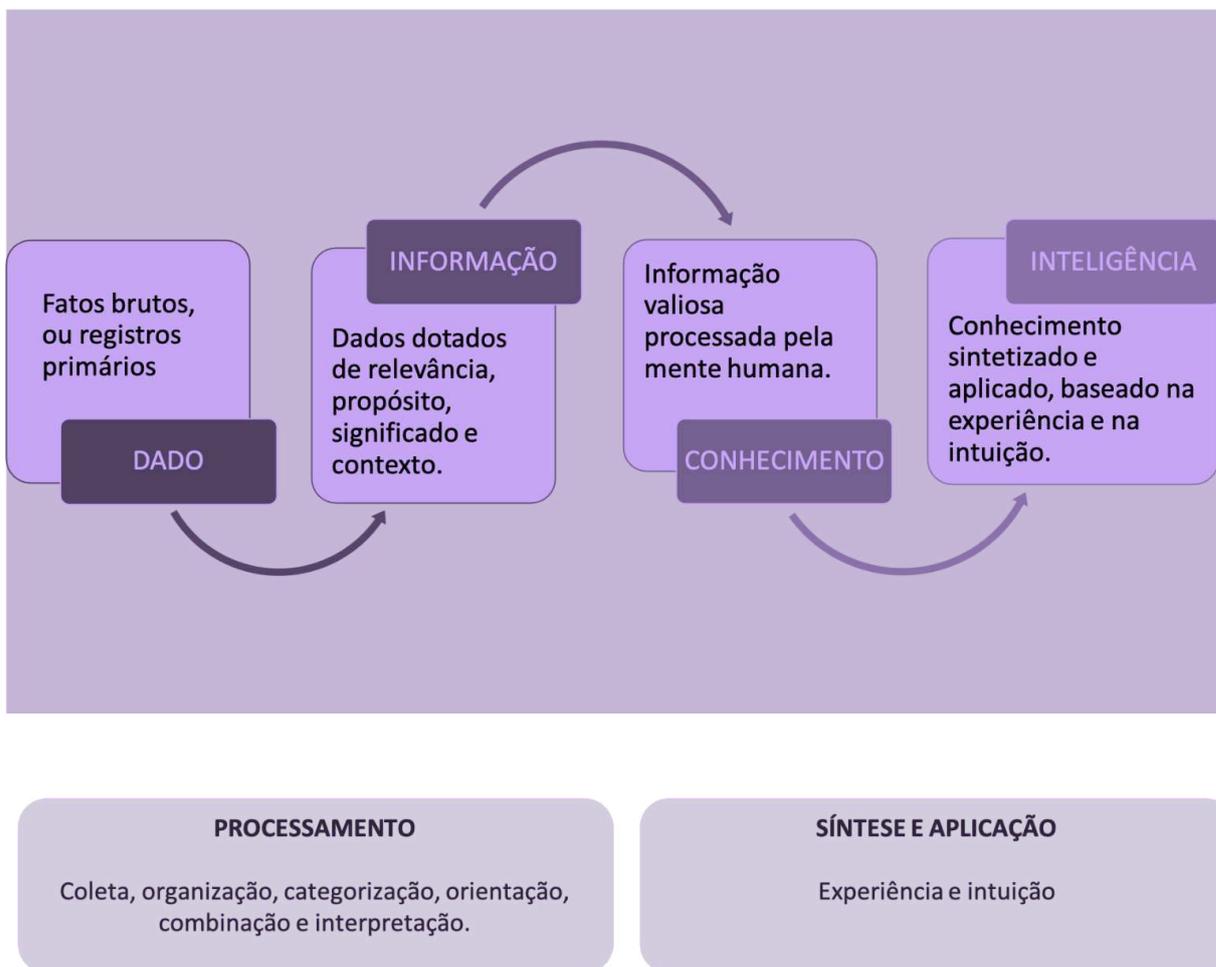
Para obter os resultados esperados, é preciso que recursos de *hardware* e de *software* sejam compatíveis com as atividades realizadas. Para garantir o bom uso desses recursos, foi sendo instituído o setor, ou o Departamento, de TI nas organizações. As áreas que compõem esses setores são as seguintes:

- **Governança de TI:** considerada uma área mais gerencial, trata de processos, políticas, normas e estratégias relacionadas à TI;
- **TI Operacional:** trata da rotina da organização, como implementação e suporte de sistemas, controle de segurança, entre outras ações;
- **Infraestrutura de TI:** área ligada a equipamentos, como servidores e estruturas de rede, por exemplo.

Outras áreas ou subáreas de Tecnologia da Informação podem ser definidas, dependendo da estrutura organizacional e do modelo de negócios. Os profissionais de Tecnologia da Informação podem atuar tanto em tarefas de inovação, criando novos dispositivos e aplicações, como em setores de planejamento, gerenciamento, desenvolvimento, manutenção, segurança, atualização e suporte de sistemas computacionais.

Sendo a informação um dos principais ativos de uma organização, ganham destaque os dados que, após serem manipulados, comparados, ordenados e interpretados, são transformados em informações relevantes para a tomada de decisões fundamentada e subsidiada em diversos âmbitos organizacionais.

O processo de tratamento dos dados por sistemas de informação considera um caminho que parte do dado e, depois de tratado, é considerado um saber, um conhecimento. O dado “bruto” não é suficiente para funcionar como subsídio para a tomada de decisões organizacionais. Na imagem a seguir, vemos o processo que vai da captação do dado até sua transformação em conhecimento.



Fonte: Unitau Digital

Assim, o papel dos sistemas de informação são cruciais para que os dados de uma organização sejam tratados, processados, de modo que sirvam para orientar processos de gerenciamento.

Para o gerenciamento eficaz de uma empresa, alguns desenvolvimentos foram fundamentais, causando impacto na utilização de TI, tais como:

- a) a *internet* e os novos modelos de negócio;
- b) a Globalização;
- c) a reengenharia dos processos empresariais (conjunto de ações para redesenhar os processos de negócio, buscando produtividade, eficiência e qualidade necessárias para se adequar às novas tecnologias e tornar a empresa competitiva);
- d) utilização da TI, em busca de vantagem competitiva.

Esses fatores levaram ao conceito de empresa digital, ou seja, aquela que visa, ao máximo, ao uso da Tecnologia de Informação em todos seus processos, uma vez que seus

escritórios não precisam estar fisicamente na linha de produção. Os processos, como reposição de estoque e relacionamento com clientes e fornecedores, são realizados de forma remota.

Os Sistemas de Informação (SI) visam compreender e analisar o uso das Tecnologias de Informação nos processos gerenciais e administrativos de uma organização, sendo compostos pelos seguintes elementos: *hardware*, *software*, dados, rede e pessoas, tal como sintetizado na imagem a seguir.

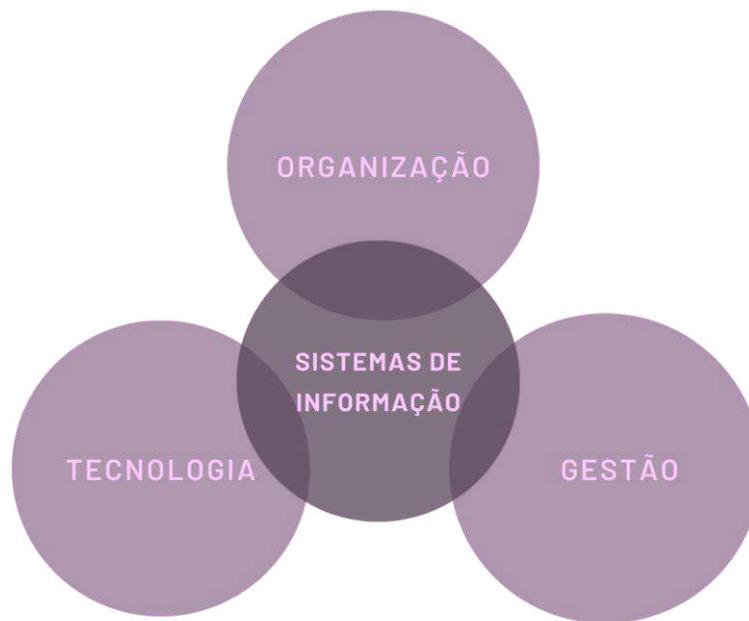


Fonte: Unitau Digital

Ao utilizar os Sistemas de Informação, os benefícios de uma organização incluem:

- a) Ganhos econômicos (redução de pessoal, rapidez na resolução dos problemas, melhor produtividade, redução de estoques e outros);
- b) Ganhos de produtividade (mais qualidade e flexibilidade nos processos e mais eficiência e rapidez na tomada de decisões).

Para o gerenciamento efetivo das informações, nas organizações, é fundamental ter o conhecimento sobre os sistemas de informação e sobre as tecnologias envolvidas. A relação entre esses “espaços” e esses “atores” que fazem parte dos Sistemas é representada na imagem a seguir.



Fonte: Unitau Digital



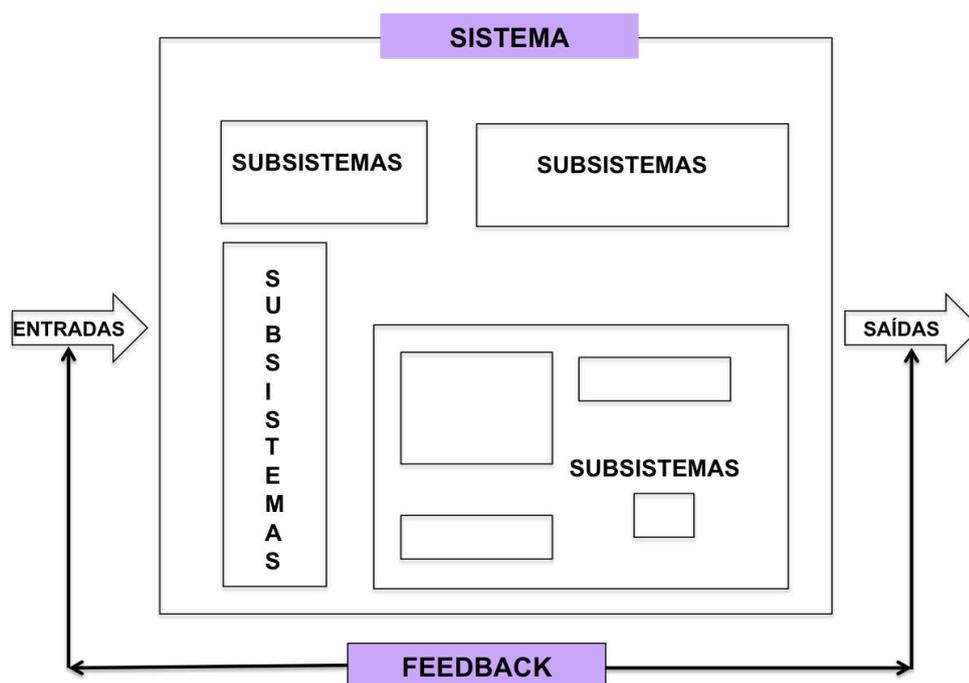
Você sabe o que significa globalização?

"[...] é um conjunto aparentemente bastante heterogêneo de fenômenos que ocorreram ou ganharam impulso a partir do final dos anos 80, como a expansão das empresas transnacionais, a internacionalização do capital financeiro, a descentralização dos processos produtivos, a revolução da informática e das telecomunicações, o fim do socialismo de Estado na ex-URSS e no Leste Europeu, o enfraquecimento dos Estados nacionais, o crescimento da influência cultural norte-americana etc., que desenharam uma espécie de 'sociedade mundial', ou seja, uma sociedade na qual os principais processos e acontecimentos históricos ocorrem e se desdobram em escala global".

(ALVAREZ, M. C. Cidadania e direitos num mundo globalizado. São Paulo: Perspectiva, 1999, p. 97).

3.2 Conceitos de Sistemas

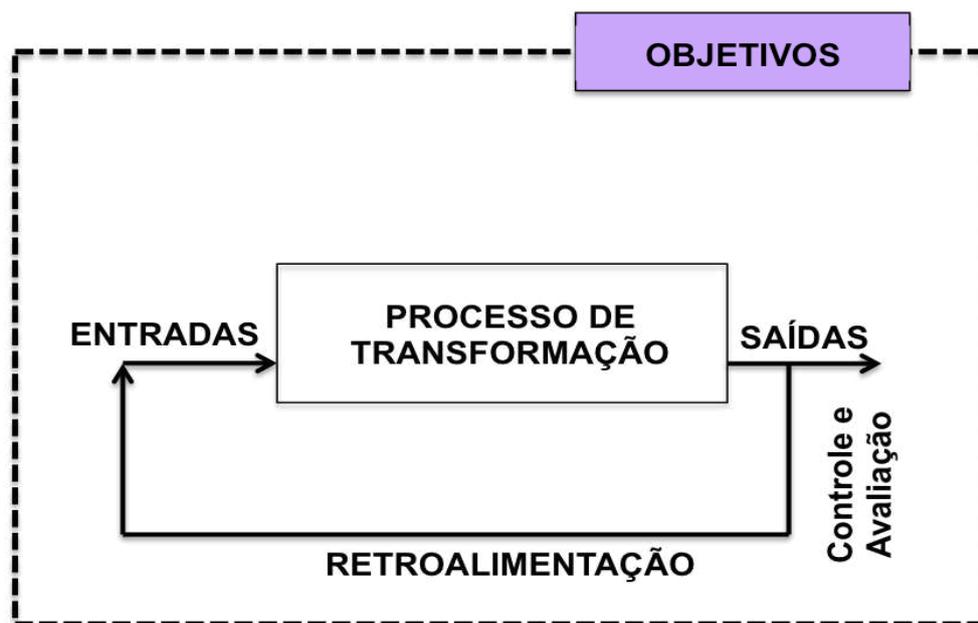
Pode-se definir um sistema como um conjunto de componentes e subsistemas que formam um todo. Os componentes e subsistemas podem interagir para a obtenção de objetivos comuns e facilitar as operações de controle. A relação desses componentes e subsistemas é representado na figura a seguir.



Um sistema é composto pelos seguintes componentes:

- Objetivos: a necessidade de existir, ou o motivo pelo qual foi criado;
- Entradas: as informações do sistema;
- Processos de transformação: a transformação de uma entrada em um produto ou saída desejada;
- Saídas: os resultados ou as respostas aos objetivos do sistema;
- Controles e avaliações: verificação das saídas, para averiguar se estão coerentes com os objetivos criados;
- Retroalimentação: reintrodução das saídas, sob a forma de informação.

Esses componentes estão esquematizados na figura a seguir:



Um sistema pode ser classificado como aberto, caso ocorra interação com o meio exterior. Nesse contexto, uma organização pode ser considerada um sistema aberto, pois, para ser eficiente e seguir seus próprios objetivos, precisa se comunicar e se flexibilizar para se adaptar aos diversos elementos com os quais terá de interagir.

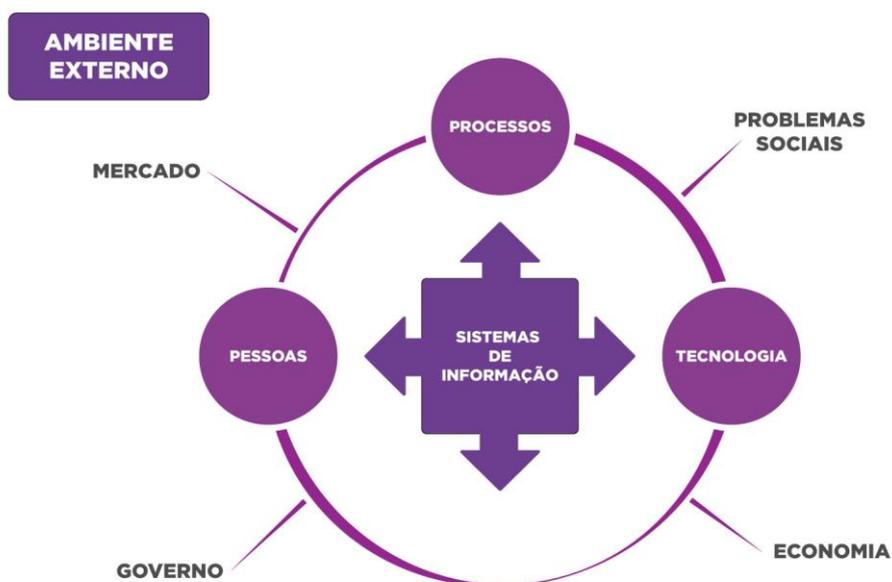
Os sistemas consideram fronteiras para delimitar e organizar seus subsistemas e componentes. As fronteiras de uma organização não se limitam apenas ao meio externo à organização, elas devem também ser consideradas entre os diversos subsistemas e componentes do próprio sistema, favorecendo a coordenação de esforços e a comunicação, evitando, assim, as disfunções.

Um Sistema Informatizado visa à redução da duplicidade de informações, evitando redundâncias e erros, minimizando os esforços das equipes e permitindo o bom funcionamento do sistema como um todo. Quando uma empresa for implantar um Sistema de Informação, essa ação levará a mudanças e ao desenvolvimento de novas competências, por meio das quais as operações de profissionais devem ser facilitadas, criando, inclusive, cenários de integração da tecnologia com o ambiente de cada profissional.

Se a implantação for de uma organização cujas atividades são resultantes de um histórico de atividades, ela passará por uma transição e também precisará de uma integração. A partir dessa integração, cada profissional atuará manipulando sua informação, com a orientação da equipe de Sistemas de Informação. Então, os dados e a informação, assim como os próprios

Sistemas de Informação, serão rearranjados, evitando perda de tempo e de recursos computacionais e financeiros.

A dimensão de uma organização, assim como seu próprio histórico, está relacionada à complexidade de dados e informações, por exemplo, ao volume de serviço que pode ser derivado do número de fornecedores, do número de clientes, do volume de vendas, da complexidade dos produtos, entre outros dados e informações. Um Sistema de Informação de uma organização pertence a um sistema aberto, cuja função é a integração com os componentes internos e externos, visando ao melhor tratamento da informação, com a meta de obter os resultados mais eficazes. Na imagem a seguir, temos um esquema dos elementos constitutivos de sistemas de informação em organizações.



Fonte: Unitau Digital

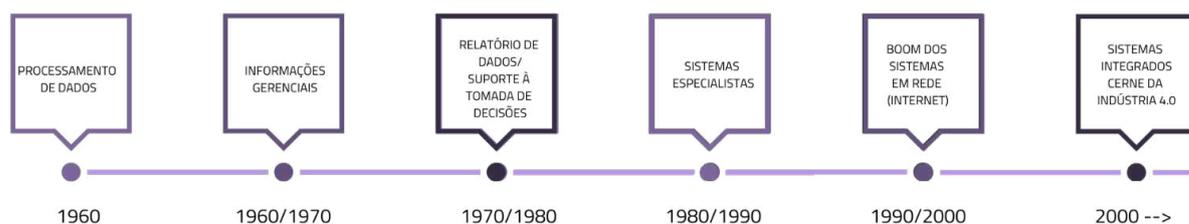


Conforme vimos, um sistema é composto por objetivos, entradas, processos de transformação, saídas, controles, avaliações e retroalimentação.

Você consegue identificar esses elementos em algum sistema de seu uso cotidiano?

3.3 Sistemas de Informação e Organizações

Os Sistemas de Informação também passaram por uma evolução, durante a qual cada período estava associado a uma ênfase tecnológica para as organizações. A linha do tempo a seguir sintetiza os marcos dessa evolução:



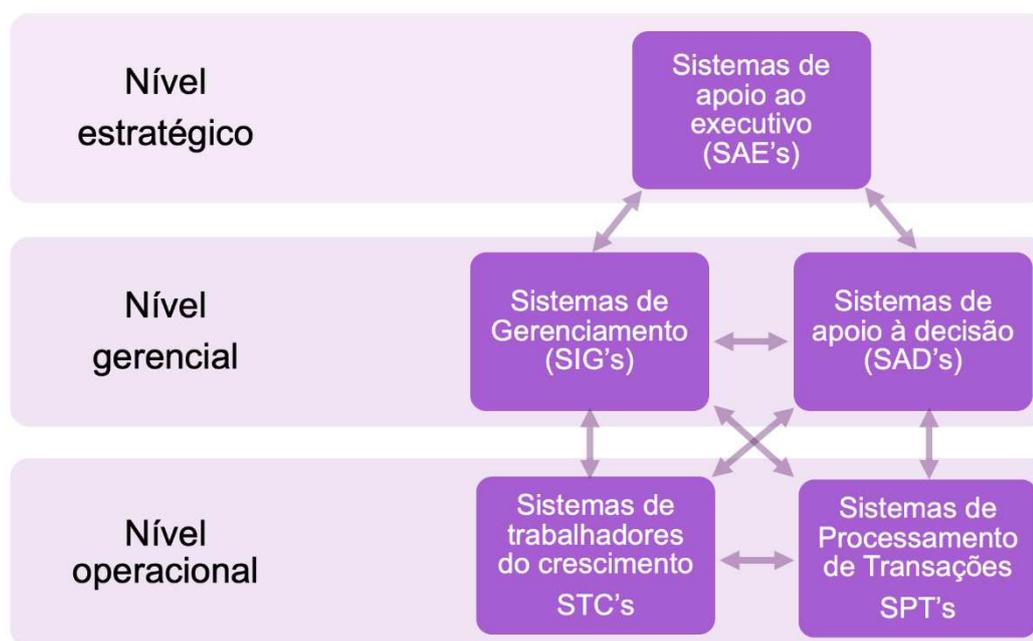
Os Sistemas de Informação podem ser classificados a partir da observação de sua própria estrutura organizacional, ou por níveis organizacionais, áreas funcionais principais, tipos de suporte que proporcionam e quanto à arquitetura da informação, trabalhando sempre com os componentes principais: hardware, *software*, dados, procedimentos e pessoas.

Considerando a dimensão hierárquica de uma organização, para cada nível de gestão organizacional estão relacionados alguns Sistemas de Informação, também relacionados com o



tipo de problema ou o nível de tomada de decisão. É o que podemos observar na imagem a seguir, caracterizada como Pirâmide dos Sistemas.

Os níveis de suporte também são comumente divididos em Nível Operacional (Sistemas Transacionais), Nível Gerencial (Sistemas de Informações Gerenciais) e Nível Estratégico (Sistemas de Apoio à Decisão e Sistemas de Apoio ao Executivo), como sintetizado na figura a seguir:



Fonte: Unitau Digital

As empresas precisam estar preparadas para resolver os problemas internos e externos. Para isso, devem buscar soluções nos sistemas de informação. Nesse contexto, as organizações se remodelaram e investiram em recursos associados à informação.

A tomada de decisões não é um processo linear e pré-estruturado, pois muitos são os elementos que entram em jogo quando é preciso tomar decisões nas organizações. Por isso, o emprego de sistemas de informação é tão importante para uma gestão eficiente e otimizada.

Hoje, temos sistemas que potencializam a capacidade organizacional de adquirir, guardar e disseminar conhecimentos, recorrendo a técnicas de extração de informação e de dados (*data mining*) e a programas inteligentes, como forma de extrair o conhecimento dos dados e a informação disponível na organização. A tecnologia levou, então, a guardar e a disseminar conhecimentos de formas mais eficazes e eficientes, atuando com a criação de

modelos ou de mapas mentais, usando filtros de informação, o que aumenta o valor, a eficácia e a eficiência da organização. Essas relações estão esquematizadas na imagem a seguir:



Fonte: Unitau Digital



Você sabe identificar os ERP's mais bem-conceituados do mercado? Conhece o Quadrante Mágico do Gardner Group? Que tal pesquisar sobre esse conceito?

3.4 Síntese da Unidade

Nesta unidade, você aprendeu que a Tecnologia de Informação (TI) é definida como todas as atividades e soluções desempenhadas por recursos computacionais. Conversamos sobre o fato de que as organizações, via de regra, têm investido cada vez mais em Tecnologias de Informação, o que levou ao surgimento do Departamento de TI, que pode ser subdividido em áreas, como: Governança de TI, TI Operacional e Infraestrutura de TI.

Enfatizamos que a informação é um dos principais ativos de uma organização. Assim, os dados organizacionais ganham destaque, pois, após serem manipulados, comparados, ordenados e interpretados, são transformados em informações relevantes e conhecimentos cruciais para as tomadas de decisão organizacionais.

Além disso, vimos que os Sistemas de Informação (SI) visam à compreensão e à análise do uso das Tecnologias de Informação nos processos gerenciais e administrativos de uma organização, e definimos sistema como um conjunto de componentes e subsistemas que formam um todo, podendo ser classificado, em TI, como aberto, caso ocorra interação com o meio exterior, ou fechado, caso dialogue apenas com o universo interno à organização.

Um Sistema de Informação visa reduzir as restrições no suporte do fluxo de dados, evitando que informações sejam duplicadas pelos subsistemas, gerando redundâncias e erros, minimizando, dessa forma, os esforços das equipes e permitindo o bom funcionamento do sistema como um todo.

Também conversamos sobre o fato de que os Sistemas de Informação podem ser classificados a partir da observação da estrutura organizacional ou por níveis organizacionais, áreas funcionais principais e tipos de suporte que proporcionam, e quanto à arquitetura da informação, trabalhando sempre com os componentes principais: *hardware*, *software*, dados, procedimentos e pessoas.

Considerando a dimensão hierárquica de uma organização, para cada nível de gestão organizacional, vimos que estão relacionados alguns Sistemas de Informação, também relacionados ao tipo de problema ou ao nível de tomada de decisão. Os níveis de suporte também são comumente divididos em Nível Operacional (Sistemas Transacionais), Nível Gerencial, ou tático (Sistemas de Informações Gerenciais) e Nível estratégico (Sistemas de Apoio à Decisão e Sistemas de Apoio Executivo).

Esperamos que, ao concluir esta Unidade, você tenha compreendido a relevância dos Sistemas de Informação em âmbito organizacional.

Não deixe de acessar as indicações de material para complementar seus estudos.

3.5 Para saber mais:

Livros: Biblioteca Pearson / SIBI UNITAU

SILVA, Kátia Cilene Neles da. **Sistemas de informações gerenciais**. Porto Alegre: SAGAH, 2019.

Vídeo

Sistema de Informações Gerenciais (SIG): Conceito, Fluxograma, Importância e Benefícios: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xBJIHnpzDoo>. Acesso em mar., 2021.



Unidade IV

Sistemas de Informação em Uso

Nessa Unidade nos aprofundaremos nos estudos dos Sistemas de Informação, discutindo-os quanto ao seu papel dentro das organizações.

Abordaremos os Sistemas de Transações, utilizados cotidianamente no Nível operacional para instrumentalização da rotina organizacional. Discorreremos sobre os sistemas de Nível Tático, os Sistemas de Informações Gerenciais e Sistemas de Apoio à Decisão. E, finalmente, discutiremos os Sistemas de Apoio Executivo, e demais softwares que suportam o Nível Estratégico. Desejo a você, ótimos estudos.



Introdução



Fonte: pixabay.com

Nesta Unidade, você conhecerá mais sobre os sistemas e usos em âmbito organizacional.

Daremos início aos estudos, abordando os sistemas de processamento de transações ou Sistemas para o Nível Operacional, evidenciando as principais características e funções das organizações. O conhecimento sobre esse tipo de sistema dará subsídios para a compreensão dos Sistemas para o Nível Tático, que será o assunto central do tópico 4.2.

Nesse tópico, você verá que o Sistema de Nível Tático pode incluir outros dois tipos de sistemas: o Sistema de Informações Gerenciais (SIG), que permite uma tomada de decisão tática, realizada de forma mais eficiente, e o Sistema de Apoio à Decisão (SAD), também conhecido como Sistema de Suporte à Decisão (SSD), ambos utilizados para dar suporte à tomada de decisão pelos gestores.

Por fim, no tópico 4.3, você estudará sobre os Sistemas voltados ao Nível Estratégico. Nessa categoria de sistema, destacam-se os Sistemas de Apoio Executivo (SAE), que são voltados para a alta gerência e utilizam dados existentes nos sistemas já estudados anteriormente, como os Sistemas Transacionais e os Sistemas Gerenciais.

Esperamos que, no decorrer desta Unidade, você perceba o quanto esses sistemas são importantes, sobretudo para a alta gerência das organizações, pois eles fornecem mapas gráficos, análises estatísticas, indicadores de desempenho e análises preditivas, dando, assim, embasamento para as estratégias de ação.

Bons estudos!

4.1 Sistemas para o Nível Operacional

Os Sistemas de Informação adotados no Nível Operacional são aqueles que registram dados gerados a partir de atividades e de transações primárias realizadas em diversos âmbitos das Organizações. Eles, normalmente, trabalham com um grande volume de operações de entrada e saída de dados.

A maioria dos sistemas de informação que atende a esse nível opera com a geração de inúmeros formulários de cadastros, relatórios e outras operações de rotina. Eles são conceituados como Sistemas de Processamento de Transações (SPT), uma categoria ou um formato que tem como objetivo coletar, armazenar, processar e distribuir dados das diversas transações realizadas na empresa, servindo como base para a realização de transações do âmbito operacional.

Uma transação é o registro de um evento ao qual a empresa deve responder. Por exemplo, os dados sobre um novo funcionário que acaba de ser registrado constituem uma transação. A empresa responde a essa transação, cadastrando os dados do funcionário no sistema e gerando uma matrícula no banco de dados. Desse modo, a transação aciona eventos que atualizam os registros funcionais da empresa e produzem os documentos apropriados.

O principal objetivo dos SPT's é acompanhar o fluxo de transações realizadas na organização. Por exemplo, se um gestor quiser saber quantos funcionários novos foram incluídos na folha de pagamento, os SPT's darão suporte a esse tipo de questão.

No nível operacional, as informações usadas como subsídios para a proposição de soluções são estruturadas, pois elas se baseiam em procedimentos padronizados, permitindo que os problemas desse nível sejam resolvidos rapidamente. Nesse nível, temos decisões atreladas a critérios simples e cotidianos, sem muita complexidade e impacto organizacional.

Os SPT's, geralmente, são operados por funcionários com pouco impacto em relação às decisões organizacionais, permitindo que as organizações realizem suas atividades de maneira mais eficiente, fornecendo dados para o nível operacional e para os níveis mais elevados da empresa.

Além dos dados gerados internamente na empresa, esse sistema também pode trabalhar com dados de origem externa, como aqueles gerados a partir do relacionamento com clientes e fornecedores. Um sistema de processamento de transações desempenha as atividades de entrada e de coleta, de processamento e armazenamento, e de saída de dados.

Figura 1 – Sistema Transacional



Fonte: Unitau Digital

O processamento é a etapa de execução de cálculos, classificação e armazenamento dos dados. O armazenamento de dados envolve a inserção dos dados da transação em um ou mais banco de dados, que poderão ser novamente processados e manipulados por outros sistemas, visando auxiliar o apoio à decisão pelos gerentes que trabalham com problemas menos estruturados.

Dessa forma, um banco de dados de transações pode ser considerado um subproduto de um processamento de transações, influenciando todos os sistemas de informação e os processos de tomada de decisões ocorridas no âmbito da organização.

Os diversos relatórios que esses sistemas oferecem como saída são os principais fornecedores de dados para os sistemas de informação, que dão suporte aos gerentes de nível intermediário, os quais fazem uso dessas informações para monitorar e controlar o desempenho da empresa.

As principais características dos SPT's são as seguintes:

- Necessidade de processamento eficiente para lidar com grandes quantidades de entradas e saídas;

- 
- Capacidade de entradas e saídas rápidas;
 - Alto grau de repetição no processamento;
 - Grande necessidade de armazenamento e atualização;
 - Impacto grave e negativo sobre a organização, em caso de pane ou de falha de operação.

Existem dois métodos de processamento para os SPT's:

1. Processamento em lotes (*batch*): as transações são acumuladas por um certo período e periodicamente processadas;
2. Processamento em tempo real (*on-line*): as transações ou os dados são processados no momento da ocorrência de uma transação.

Os sistemas de informações transacionais geralmente são classificados de acordo com o tipo de sistema empresarial, em nível operacional da organização, e, usualmente, estão enquadrados em um dos quatro grandes processos da empresa:

1. Fabricação e Produção;
2. Vendas e *Marketing*;
3. Finanças e Contabilidade;
4. Recursos Humanos.

O mapa mental apresentado a seguir esquematiza as características, as funcionalidades, os objetivos e os pré-requisitos comuns nesses sistemas:

Figura 2 — Sistema de Informação Transacional (SIT) e Sistema de Processamento de Informação (SPI)



Fonte: Unitau Digital



Você sabe elencar quais sistemas necessitam de processamento on-line e/ou em batch?
 Vamos pesquisar exemplos de sistemas que utilizam esses métodos de processamento e entender o porquê de cada sistema utilizar cada método?

4.2 Sistemas para o Nível Tático

No Nível Tático, podem ser destacados os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) e os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD).

Os Sistema de Informações Gerenciais (SIG) objetivam levar uma organização a atingir suas próprias metas, dando aos gestores uma visão das operações regulares da empresa, de modo que se possa organizar, controlar e planejar mais eficaz e eficientemente as metas e as ações necessárias para alcançá-las.

O esquema a seguir resume as especificidades desse tipo de sistema:

Figura 3 – Sistema Gerencial



Fonte: Unitau Digital

As informações são apresentadas em forma de relatórios obtidos pela filtragem e pela análise de dados altamente detalhados e armazenados em bancos de dados de processamento de transações, para auxiliar os gerentes nos processos de decisão.

Os gestores de sistemas de informação sempre visam ao aumento da eficiência do SIG, a partir do melhoramento da integração dos subsistemas de uma organização. Dados redundantes, gerados por departamentos distintos, causam redundâncias de informações, que devem ser percebidas e eliminadas.

Uma forma de corrigir esse tipo de problema é por meio de uma abordagem funcional, com o objetivo de unificar e integrar vários sistemas em torno de um banco de dados compartilhado. O uso de banco de dados compartilhado, além de integrar os vários SIG, também pode ligar os diversos SPT's da organização, tornando mais fácil o acesso a informações, reduzindo custos e aumentando a eficiência e a eficácia dos relatórios gerenciais.

O esquema a seguir sistematiza as especificidades dos sistemas do tipo SIG:

Figura 4 - Mapa do SIG.



Fonte: adaptado de Laudon (2004).

A entrada de dados de um SIG pode ter tanto origens internas quanto externas.

Os dados internos são os mesmos dos STP's, já os externos são provenientes de clientes, fornecedores, concorrentes e acionistas, transformando-se em informações úteis para os gestores.

A saída dos sistemas de informações gerenciais é um conjunto de relatórios distribuídos aos gestores. Esses relatórios incluem relatórios programados, relatórios por solicitação e relatórios de exceção.

Os **relatórios programados** são produzidos periodicamente ou de forma programada diária, semanal ou mensalmente. Esse tipo de relatório pode indicar atividades críticas de datas anteriores, úteis, por exemplo, no controle de estoques. Dessa forma, os gestores podem usar esse relatório para tomar ações rápidas e corretivas.

Os **relatórios sob solicitação** são desenvolvidos para oferecer certas informações a pedido de um gestor, ou seja, são produzidos por solicitação.

Os **relatórios de exceção** são produzidos automaticamente, em situações diferenciadas, por exemplo, a partir da necessidade de um gestor em saber quantos funcionários acumulam horas-extras. São usados para monitorar alguma informação crítica para determinado processo da organização, em situações nas quais se espera uma atitude por parte do gestor.

A principal diferença entre os relatórios gerados pelo SPT e os gerados pelo SIG é que os relatórios gerados pelo SIG dão suporte à tomada de decisão gerencial nos níveis mais altos



de gerenciamento, enquanto o relatório SPT dá suporte à eficácia da organização nas atividades cotidianas da organização.

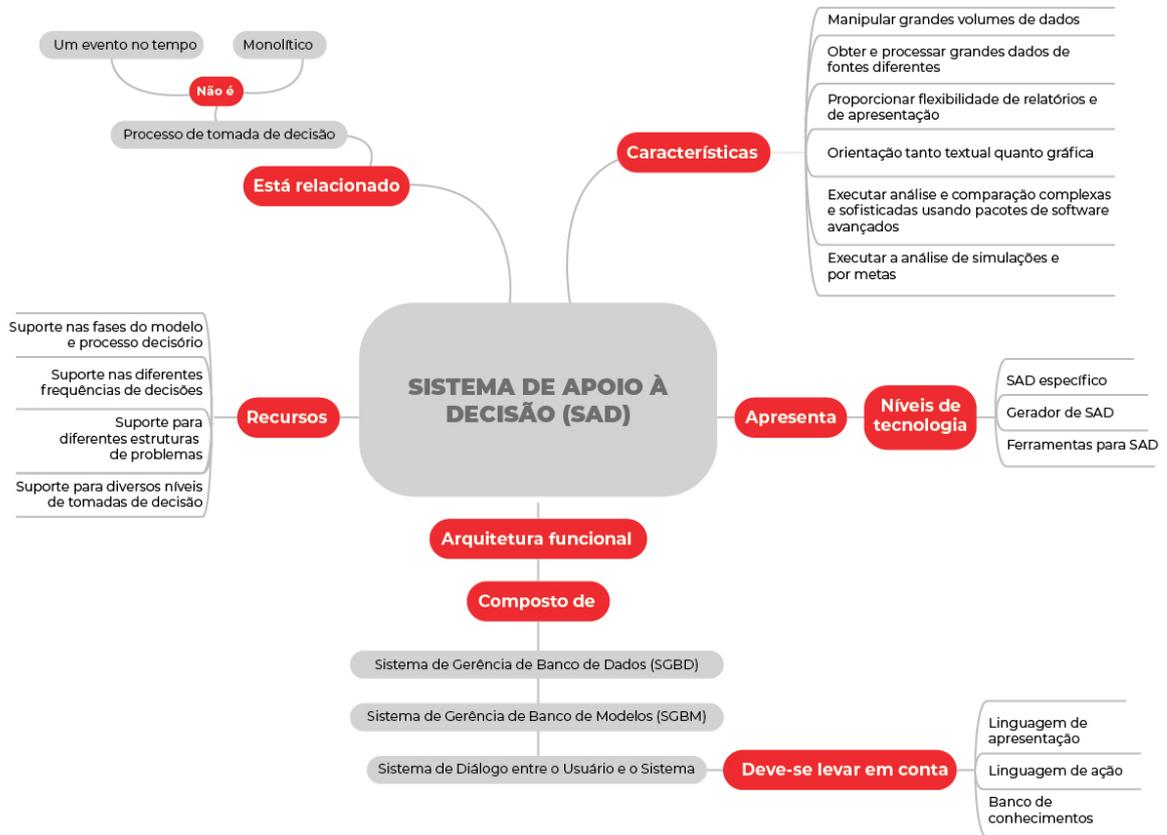
Outro sistema do nível tático é o Sistema de Suporte à Decisão (SSD), mais comumente denominado de Sistema de Apoio à Decisão (SAD), definido como um conjunto organizado de pessoas, procedimentos, *softwares*, banco de dados e dispositivos utilizados para dar suporte à tomada de decisões específicas a um problema proveniente de informações não estruturadas.

Os SAD's são voltados aos gestores e, por meio de modelos analíticos e de acesso à base de dados corporativos, realizam simulações de soluções, comparação e classificação de riscos, auxiliando na tomada de decisões. Embora eles sejam indicados aos níveis mais elevados de gerência, podem também ser utilizados no nível tático.

Os sistemas de apoio à decisão (SAD) incluem uma variedade de sistemas, ferramentas e tecnologias, de acordo com o tipo de abordagem aplicada. Os SAD's para organizações devem permitir o acesso imediato a itens de dados específicos. Para tanto, utilizam ferramentas de análise computadorizadas, como pacotes estatísticos, *data mining* e outras.

O mapa mental apresentado a seguir esquematiza as características, funcionalidades, objetivos e pré-requisitos comuns nesses sistemas:

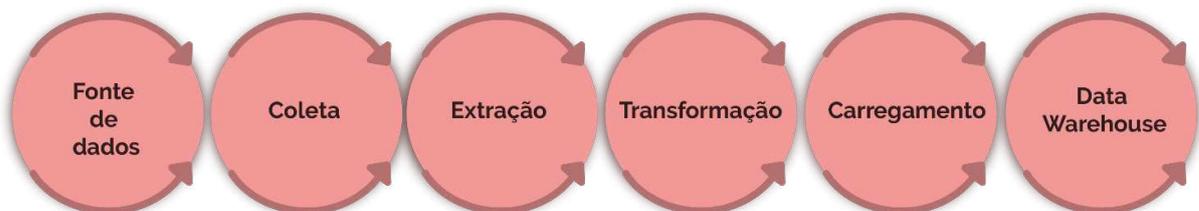
Figura 5 — Sistema de apoio a decisão (SAD)



Fonte: Unitau Digital

As bases de dados associadas às ferramentas de análise constituem o *data warehouse*. Um *data warehouse* ou repositório de dados armazena dados analíticos, os quais são destinados às necessidades da gerência, em relação a processos de tomadas de decisões, permitindo que os dados sejam obtidos por meio dos diversos sistemas de computação utilizados na empresa, como também podem ser derivados de fontes externas à empresa.

Figura 6 — Base de dados associadas às ferramentas de análise.



Fonte: Unitau Digital

Outra característica de um *data warehouse* se dá pelo armazenamento do histórico dos eventos de dois a cinco anos. Assim sendo, um *data warehouse* transforma um banco de dados operacional num ambiente que permite o uso estratégico dos dados.

O Quadro 1 apresenta um comparativo entre os sistemas SIG e SAD:

FATOR	COMPARAÇÃO
Tipo de Problema	SAD: problema não-estruturado. SIG: problema estruturado.
Usuários	SAD: apoio a pequenos grupos na organização. SIG: apoio a toda a organização.
Apoio	SAD: apoio em todas as fases da tomada de decisão e não substitui o tomador de decisão. SIG: nem sempre apóia todas as fases e pode substituir o tomador de decisão, através de decisões automáticas.
Ênfase	SAD: enfatiza decisões reais. SIG: enfatiza a informação.
Abordagem	SAD: sistema de apoio direto; relatórios interativos na tela do computador. SIG: sistema de apoio indireto que utiliza relatórios produzidos regularmente.
Sistema	SAD: sistemas de computadores conectados de forma <i>on line</i> , possibilitando respostas imediatas em telas de computadores. SIG: sistemas de computadores que fornecem como saídas relatórios impressos semanais (não fornecem resultados imediatos).
Velocidade	SAD: sistema com resposta mais rápida ao usuário. SIG: sistema menos veloz que o SAD.
Saída	SAD: relatórios na tela, podendo também ser impressos. SIG: relatórios e documentos preferencialmente impressos.
Desenvolvimento	SAD: usuário é diretamente envolvido. SIG: participação menor do usuário.

Quadro 1 — Comparativo dos sistemas SIG e SAD.

Fonte: Unitau Digital



Você conhece o conceito de Sistemas Especialistas?
Vamos pesquisar o conceito desses sistemas?
Faça suas consultas, utilizando o Google Acadêmico.

4.3 Sistemas para o Nível Estratégico

No Nível Estratégico, destacam-se os Sistemas de Apoio Executivo (SAE), que são sistemas direcionados à alta gerência e que utilizam dados existentes nos SPT's, além de informações disponíveis nos SIG's e informações derivadas de fontes externas à organização.

O esquema apresentado a seguir ilustra a estrutura de funcionamento de um SAE:

ESTRUTURA GERAL DOS SISTEMAS DE APOIO AO EXECUTIVO

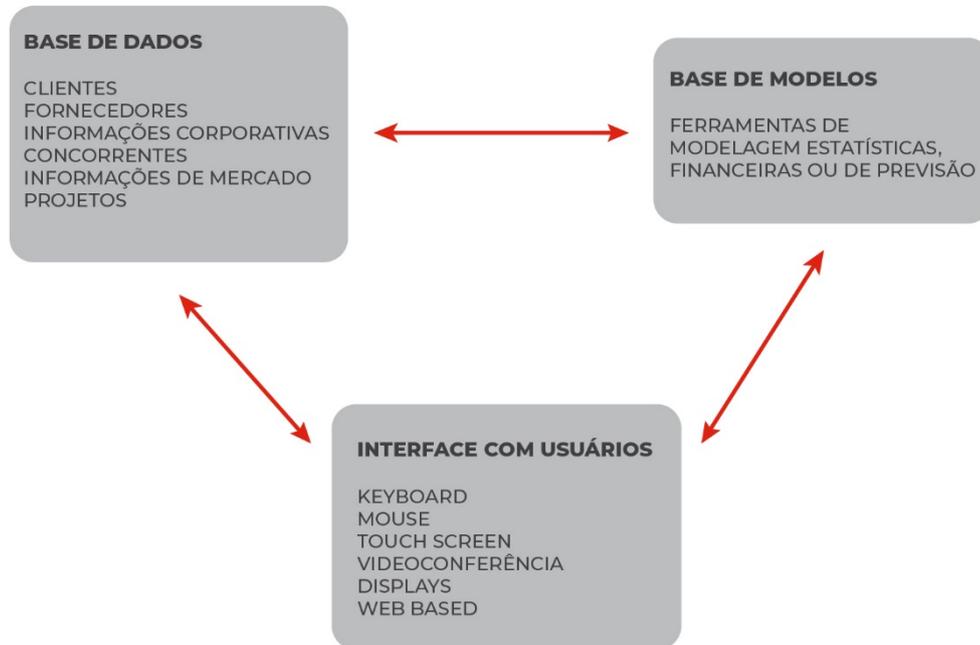


Figura 7 – Sistemas de Apoio Executivo

Fonte: Unitau Digital

Esses sistemas permitem que o executivo tenha acesso às informações que sejam relevantes para controlar os fatores críticos de sucesso, facilitando a interação desse usuário por meio de interface de fácil interação.

As principais características desses sistemas são:

- Tais sistemas são projetados para atender executivos, gerando mapas, gráficos e análises estatísticas com informações comparativas e indicadores de desempenho;
- Fornecem dados detalhados atuais, históricos e indicadores de tendências futuras em relação às unidades de negócios, no que se refere ao mercado, para auxiliar o processo de planejamento estratégico;
- Apresentam interfaces de comunicação interna e externa (correio eletrônico, teleconferências etc.);

Oferecem ferramentas de gerenciamento de projetos e de organização pessoal



(calendários, agendas etc.).

Outras categorias de sistemas de informação que fornecem aplicativos operacionais ou gerenciais incluem: Sistemas Especialistas, Sistemas de Administração do Conhecimento, Sistemas de Informação de Negócios, Sistemas de Informação Estratégica e Sistemas de Informação Integrados ou Interfuncionais.

Um sistema de gestão integrado muito difundido é o ERP, que significa *Enterprise Resource Planning*, o qual realiza a centralização das informações em uma única plataforma, facilitando o fluxo de informações e mantendo as soluções em uma base íntegra e de fácil acesso, o que contribui positivamente em processos de tomada de decisões.

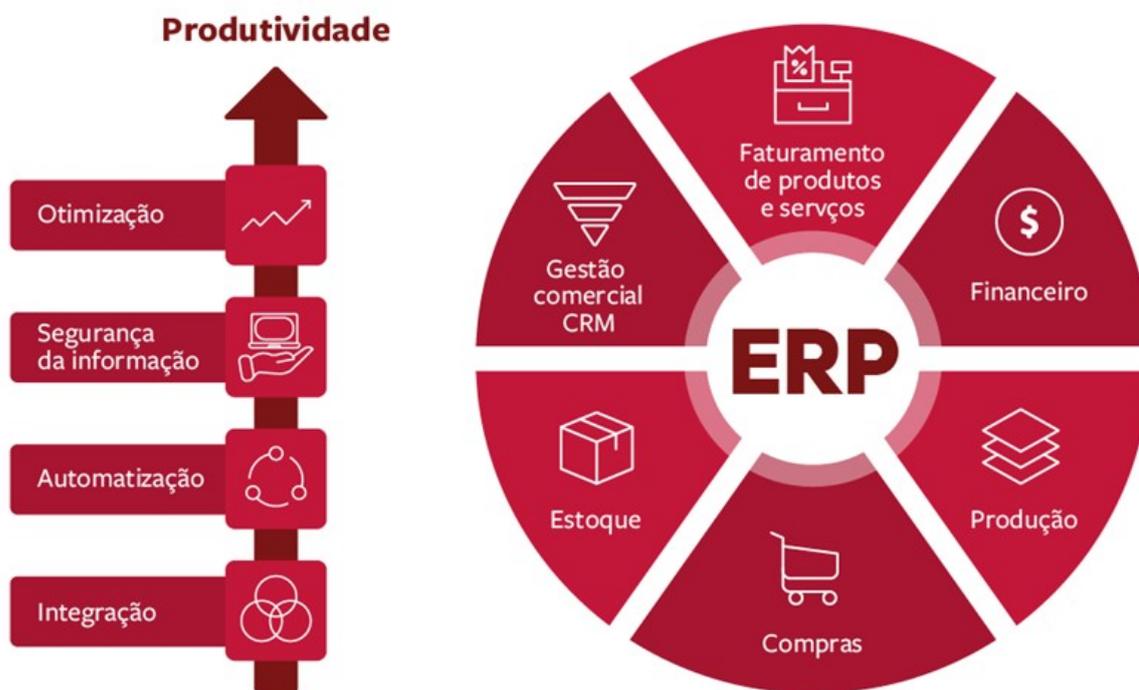
Algumas das funcionalidades do ERP são:

- simplificação de processos operacionais;
- união de inteligência e qualidade para a geração e a coleta de informações;
- controle de estoque e de custos;
- gestão integrada dos dados;
- controle e cumprimento dos prazos;
- aumento da produtividade.

Os ERP's podem ser adquiridos por módulos, atendendo ao tamanho e às necessidades da organização. Dessa forma, atendem a organizações variadas, como aquelas pertencentes ao campo da agroindústria e as educacionais, assim como as de manufatura e saúde, dentre outras.

A imagem a seguir sintetiza as funcionalidades desse tipo de sistema:

Figura 8 - Enterprise Resource Planning - ERP



Fonte: Unitau Digital

Para as grandes empresas, podem ser adicionados mecanismos de inteligência artificial, visando identificar oportunidades de negócios e realizar análises preditivas, utilizando-se de algoritmos sofisticados, para facilitar a tomada de decisões.

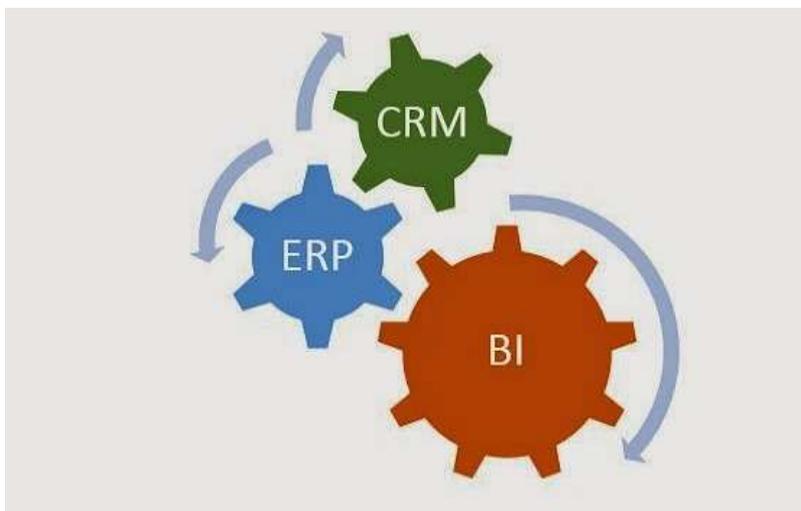
As ferramentas de *Business Intelligence* (BI) rearranjam, realizando comparações e cruzamentos dos dados e das informações geradas pelos sistemas ERP, apresentando-as de forma mais estratégica.

Os ERP's têm foco na arquitetura de dados, automatizando o fluxo de informações na organização, já as ferramentas de BI são voltadas para a análise de dados, para auxiliar a tomada de decisões.

Outro sistema integrado de gestão é o *Customer Relationship Management* (CRM) ou Sistema de Gestão de Relacionamento com o Cliente, que é utilizado por organizações que precisam de um relacionamento com uma base de consumidores. Ele tem como objetivo assegurar e proteger as informações comerciais da empresa, identificando meios de gerenciar metas e avaliar vendedores com melhores planos de ação.

A imagem a seguir ilustra as relações de integração entre o sistema CRM, o ERP e a área de BI.

Figura 9 — Integração entre CRM, ERP e BI.



Fonte: Unitau Digital



Você conhece as ferramentas de BI mais presentes no mercado?

Vamos pesquisar sobre esse assunto?

Como ponto de partida, você pode consultar o “Quadrante Mágico”, do Gartner Group, um relatório anual que apresenta um panorama das tecnologias sistêmicas que despontam no mercado.

A tabela a seguir sintetiza o que vimos até aqui, em relação à adoção de sistemas específicos para cada nível organizacional, bem como suas próprias funcionalidades.

Nível	Tipo de Sistema	Informação para	Tipo de Usuário
Operacional	SPT (sistema de processamento de transação)	Controle de Operações	Operações, encarregados, etc.

SIG	Resumo de dados de transação, alto volume de dados; modelos simples.	Relatórios, modelo simples, análise baixo nível.	Sumários e relatórios de exceções.	Gerentes médios.
SAE	Dados agregados; internos e externos.	Gráficos; simulações; interativos.	Projeções; respostas às pesquisas.	Gerentes seniores
SAD	Baixo volumes de dados; modelos analíticos.	Interativo, simulações, análises.	Relatórios especiais; análise de decisões respostas às pesquisas.	Profissionais; assessores da gerência.

Figura 10 — Tipos de Sistemas para cada nível organizacional.

Fonte: Adaptado de Stair e Reynolds, 2002.

4.4 Síntese da Unidade

Nesta Unidade, você aprendeu que os Sistemas de Informação que atendem o **Nível Operacional** são sistemas que registram dados gerados pelas atividades e por transações primárias na organização. São sistemas que trabalham com um grande volume de operações de entrada e de saída de dados, sendo caracterizados pela capacidade de gerar muitos formulários de cadastros, relatórios e outras operações de rotina.

Você também estudou sobre os SPT's (Sistemas de Processamento de Transações). Trata-se de um formato de sistema que tem como objetivo coletar, armazenar, processar e distribuir dados das diversas transações realizadas na empresa, servindo como base para o nível operacional.

Lembre-se de que esses sistemas trabalham com informações estruturadas, de modo que as decisões suportadas por eles são tomadas com base em poucos critérios. Assim, geralmente, são utilizados e manipulados por funcionários sem acesso a informações de

grande responsabilidade organizacional. Todavia, os SPT's fornecem dados para o nível operacional e para os níveis mais elevados da empresa.

Em relação ao **Nível Tático**, destacamos os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG's) e os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD's).

Os Sistema de Informações Gerenciais proporcionam aos gestores uma visão das operações regulares da empresa, além de informações apresentadas em forma de relatórios obtidos pela filtragem e pela análise de dados detalhados em bancos de dados de processamento de transações, para auxiliar os gerentes nos processos de decisão.

Os Sistemas de Suporte à Decisão ou Sistemas de Apoio à Decisão têm a visão de um conjunto organizado de pessoas, procedimentos, *softwares*, banco de dados e dispositivos utilizados para dar suporte à tomada de decisões específicas, provenientes de dados não estruturados. São voltados aos gestores e contam com modelos analíticos que realizam simulações de soluções, comparação e classificação de riscos. Dessa forma, auxiliam na tomada de decisões.

No Nível Estratégico, destacam-se os Sistemas de Apoio Executivo (SAE's), que são direcionados à alta gerência. Eles utilizam dados existentes nos SPT's e informações disponíveis nos SIG's, além de informações derivadas de fontes externas à organização.

Por último, você estudou que, dentre as categorias de sistemas integrados de informação, o ERP realiza a centralização das informações em uma única plataforma, facilitando o fluxo de informações, mantendo as soluções em uma base íntegra, o que contribui para a tomada de decisões.

As ferramentas de BI são voltadas para a análise de dados e para o auxílio à tomada de decisões, enquanto o CRM é um Sistema de Gestão de Relacionamento com o Cliente.

Espero que, ao chegar ao final desta Unidade, você tenha percebido os diferentes sistemas que atendem a cada nível organizacional, de modo a refletir a relevância de cada um deles, bem como da integração desses sistemas entre si, o que é, obviamente, uma atividade do campo da Tecnologia da Informação, área que você escolheu estudar.

Nas próximas Unidades, trataremos das relações entre TI e o mundo organizacional.



Unidade V

Tecnologia de Sistemas

Nesta Unidade, você estudará os conceitos das tecnologias que permitem a gestão organizacional baseada em dados, como é o caso do gerenciamento de dados e das linguagens de programação disponíveis para o desenvolvimento dos sistemas de informação, e as tecnologias utilizadas nos sistemas de apoio à decisão, ao business intelligence e ao big data.





Introdução

Nesta unidade, você estudará sobre as tecnologias disponíveis para o gerenciamento dos dados em âmbito organizacional, de modo a compreender quais as principais tecnologias voltadas para cada tipo de atividade a ser desempenhada no âmbito das organizações.

Para isso, esta Unidade está subdividida em três subtópicos.

No primeiro, retomaremos e aprofundaremos saberes sobre o gerenciamento de dados, entendendo o gerenciamento como uma atividade primordial para a tomada de decisões em relação a estratégias de negócios.

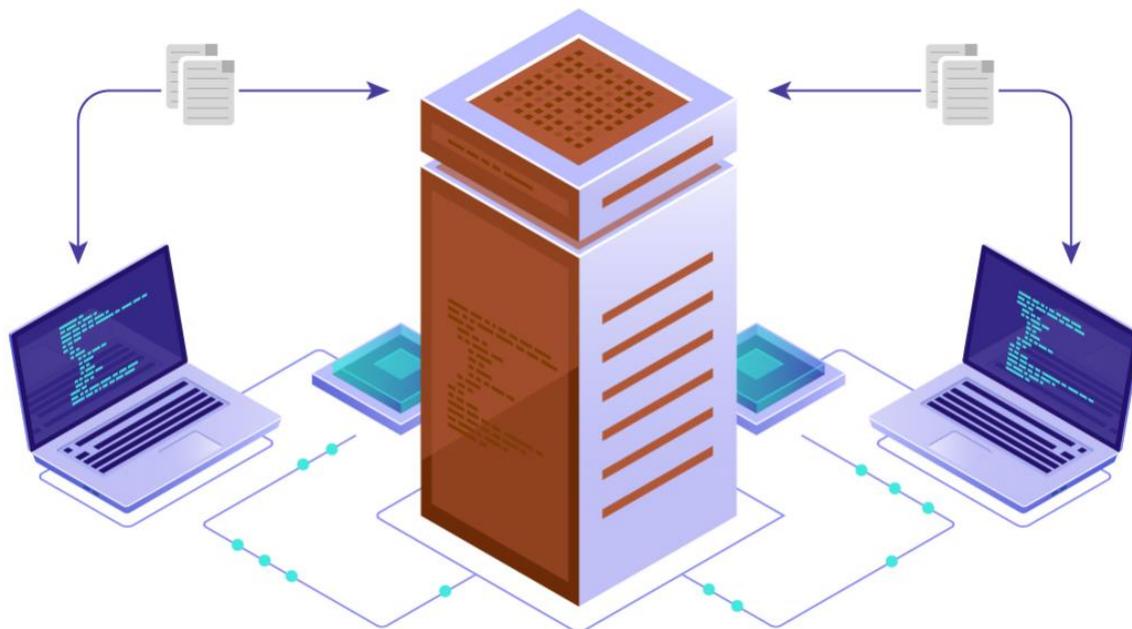
No segundo, são abordados aspectos ligados ao universo do *Business Intelligence* e do *Big Data*, que permitem o gerenciamento de grande quantidade de dados de diversas complexidades, de modo a permitir mais agilidade e boa performatividade no trabalho com grandes massas de dados.

Para finalizar, o último tópico trata de conceitos de linguagem da programação, de modo a aprofundar o que vimos estudando nas unidades anteriores e permitir que você se aproprie de saberes fundamentais para a execução de tarefas de gerenciamento de dados em âmbito organizacional.

Esperamos que, ao final desta unidade, você tenha compreendido os principais elementos que constituem o universo do gerenciamento de dados, incluindo as tecnologias e a linguagem de programação mais adequadas, de modo a situar o papel do profissional de TI neste universo.

Bons estudos!

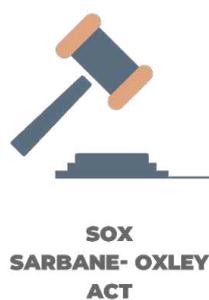
5.1 Gerenciamento de Dados



Conforme discutimos ao longo de nossos estudos, o advento da globalização, somado à evolução da tecnologia da informação, fez com a competitividade comercial e industrial aumentasse vertiginosamente nos últimos anos, impulsionando a Indústria 4.0, o Big Data e outras tecnologias que conferem aos dados um papel indispensável para a gestão organizacional.

Nesse sentido, os dados sistematizados ganham um enorme valor estratégico, sendo considerados bens intangíveis organizacionais, agregando valor por possibilitar às empresas o conhecimento de seus ambientes interno e externo.

À luz da realidade sobre o papel dos dados organizacionais para as decisões de investidores e demais partes interessadas no meio corporativo, e de modo a garantir a veracidade das informações financeiras publicizadas, o Congresso dos Estados Unidos, por meio dos congressistas Paul Sarbanes e Michel Oxley, sancionou a Lei Sarbaney Oxley, ou somente SOX, que tem por objetivo garantir o *compliance* (utilização dos dados de acordo com uma regra pré-estabelecida), impedindo fraudes, como manipulação de dados de desempenho financeiro da organização.



AFETA



EMPRESAS NO BRASIL



EMPRESAS COM AÇÕES EM BOLSA DE VALORES

No Brasil, sobre dados pessoais, foi promulgada a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD ou LGPDP), nº 13.709/2018, que garante o sigilo das informações de ordem pessoal, garantindo a privacidade.



Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD ou LGPDP), nº 13.709/2018



Você conhece a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais ?

(LGPD ou LGPDP), nº 13.709/2018

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm

Tecnicamente, a expansão do acesso à informação por meios digitais inseriu as empresas em ambientes com enormes demandas de dados, que precisam ser coletados, tratados e armazenados com segurança, eficiência e sem gastos excessivos. A essa prática, damos o nome de Gerenciamento de Dados.



Em outras palavras, podemos conceituar a área de Gerenciamento de Dados como a responsável pelos processos de coleta estruturada, validação, armazenamento e segurança dos dados, e posterior processamento, para provimento de informações estratégicas que possam embasar decisões organizacionais. A não realização desse processo pode levar as organizações à incapacidade de utilização de seus dados para a tomada de decisão.

O grande objetivo dessa prática é possibilitar que, no ato da tomada de decisão, as organizações tenham as informações (resultado da análise dos dados, conforme vimos anteriormente) necessárias, dispostas de forma otimizada, para embasar escolhas de sucesso.



Nesse contexto, podemos afirmar que, devido à necessidade de processar esses dados, a fim de gerar uma informação útil para fundamentar uma decisão estratégica, as organizações têm buscado por soluções de armazenamento cada vez mais unificadas, reduzindo a necessidade de intervenções para interfaceamento entre plataformas de banco de dados diferentes. Como vimos anteriormente, os ERP's são soluções sistêmicas que atendem a essa característica.

Ainda sobre o papel estratégico dos dados organizacionais e sua importância, podemos ressaltar a importância de uma Plataforma de Gerenciamento de Dados adequada, e uma equipe com alto grau de especialização, que garantam: a solução de falhas no sistema e infraestrutura de banco de dados; as alterações de design e as otimizações de consultas no banco de dados, dentre outras ações.

Uma vez que o número de dados passíveis de utilização é muito grande, faz-se necessária a elaboração de um plano eficiente para gerenciamento, contemplando:

- Reconhecimento dos dados organizacionais, uma estratégia para determinação e seleção e organização dos dados necessários no processo decisório;
- Otimização da infraestrutura de armazenamento e processamento de dados: aperfeiçoamento na estrutura de *hardware*, evitando que, ao longo da linha do tempo, a demanda de dados cause queda de desempenho de sistemas.

- Flexibilidade: análise constante da massa de dados definida para identificar necessidade de mudanças para atendimento ao meio externo;
- Manutenção de um sistema de descarte de dados que não agregam valor: verificação de quais dados efetivamente devem ser armazenados no banco de dados, evitando que dados sem valor potencial dispendam capacidade de processamento nas análises.
- Modernização no processo de armazenamento dos dados: a tecnologia da informação avança à medida que precisa prover novas soluções para questões corporativas. O gerenciamento de dados não está isento dessa realidade, sendo necessário que novas estratégias e tecnologias sejam adotadas para adequar o processo aos novos conceitos tecnológicos de mercado, como por exemplo o *Business Intelligence*, que faz uso dos bancos de dados não relacionais, os *data warehouses*, que armazenam grandes quantidades de dados históricos.



O SGBD são conjuntos de softwares que são usados no gerenciamento de uma base de dados, são programas que ajudam o administrador do banco de dados a organizar, proteger, editar e acessar as informações da empresa armazenadas no banco de dados.

Para tanto, faz-se necessária a utilização de Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD), que são formados por um conjunto de *softwares* que permitem a gestão dos dados armazenados em disco, de forma estruturada e consolidada para fácil utilização por sistemas transacionais, de apoio tático ou estratégico (conforme estudado na Unidade 2). São exemplos de SGBD:;

ORACLE®

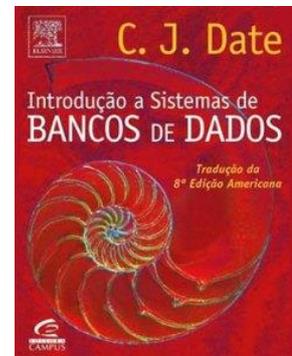


Os Bancos de Dados atuais podem ser categorizados em: bancos de dados relacionais e bancos de dados não relacionais.



Em 'Introdução a Sistemas de Bancos de Dados', C. J. Date oferece uma introdução completa ao vasto campo de sistemas de bancos de dados.

É um livro que, de acordo com diversos especialistas e críticos, apresenta uma base sólida sobre os alicerces da tecnologia de bancos de dados, ao mesmo tempo em que se propõe a prever o desenvolvimento deste campo no futuro.



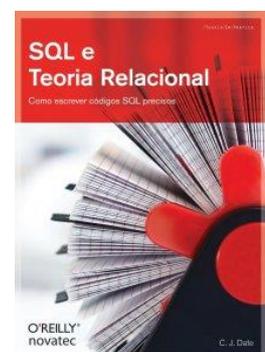
Os bancos de dados relacionais, criados por Edgar Frank Codd, na década de 1970, são organizados em estruturas chamadas tabelas, que contemplam colunas ou atributos e linhas ou registros, sendo seu relacionamento com outras tabelas definido por atributos-chave e comuns a essas tabelas, denominados chaves primárias, ou estrangeiras.

O processo de construção dos bancos de dados relacionais deve considerar as diretrizes de normalização que visam garantir a integridade, e reduzir a duplicidade de dados, bem como melhorar o desempenho na recuperação desses dados. Comumente, o acesso e a manipulação dos dados relacionais é realizado fazendo-se uso da linguagem de manipulação de dados-SQL (*Structured Query Language*).



C.J. Date é muito respeitado por ter escrito diversos livros sobre bancos de dados e outras tecnologias relacionadas. Por isso, ele merece aparecer duas vezes na nossa seleção.

Nesta obra, o autor discursa sobre as dificuldades e armadilhas do SQL, apresentando dicas para evitar problemas com base na compreensão da teoria relacional.



Sua estrutura normatizada permite simples e segura manipulação de dados, tornando os bancos relacionais ideais para uso em sistemas transacionais e ERP's.

Já os bancos de dados não relacionais são utilizados para situações em que os ambientes incorporam dados mistos, que não permitem a construção em colunas e linhas, como em banco de dados de imagens, mapas, entre outros.

O conceito do *Business Intelligence* faz uso de bancos de dados não relacionais, ou não normalizados, para conceituar estruturas que permitam fácil consulta a grandes massas de dados. A essa técnica, denomina-se modelagem dimensional ou modelagem multidimensional.

Relacional ou não relacional, a escolha da ferramenta e estrutura de banco de dados deve ser rigorosamente planejada. Alguns dos SGBD mais utilizados no mercado são: Oracle; SQL Server; My SQL; Postgree SQL; DB2; NoSQL; entre outros.



A representação Social de Cloud Computing pela percepção dos profissionais brasileiros de tecnologia da informação.



https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902019000100016

5.2 Business Intelligence e Big Data



Não podemos falar de Gerenciamento de Dados sem abordar seus produtos-fim.

Um dos mais importantes é a possibilidade de aplicação do conceito de BI (*Business Intelligence*), traduzindo: inteligência de negócios. Trata-se do processamento de dados organizacionais de modo a embasar o planejamento estratégico e as tomadas de decisão dentro das organizações.

Devido a preconizar o armazenamento de dados em sequência histórica, permite o acompanhamento nas mudanças de cenário, bem como simulações estatísticas para prever possíveis comportamentos futuros desse cenário.

Dentro do escopo do BI, incorporam-se os processos de coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoramento das informações, que podem incluir (mas não se limitam) o mercado, os clientes, novos processos, as tecnologias etc.

Com esses benefícios, a técnica do BI foi amplamente absorvida pelas empresas, a fim de mitigar o risco de decisões equivocadas, devido às diversas variáveis internas e externas a que estão expostas e à descentralização dos dados necessários para essas decisões.

É muito comum que os dados para consolidação de uma base de conhecimentos estejam distribuídos entre os departamentos das empresas, dificultando seu cruzamento, e com objetivo de solucionar essa questão o conceito de BI propõe a utilização de tecnologias e processos como: de *Data Warehouse*; *On-Line Transaction Processing (OLTP)*; *On Line Analytical Processing (OLAP)*; *Data Mining*; e *Dashboard*.

Os *Data Warehouse* são bases históricas de dados apartadas dos bancos transacionais e servem para armazenar os dados operacionais para posterior análise.

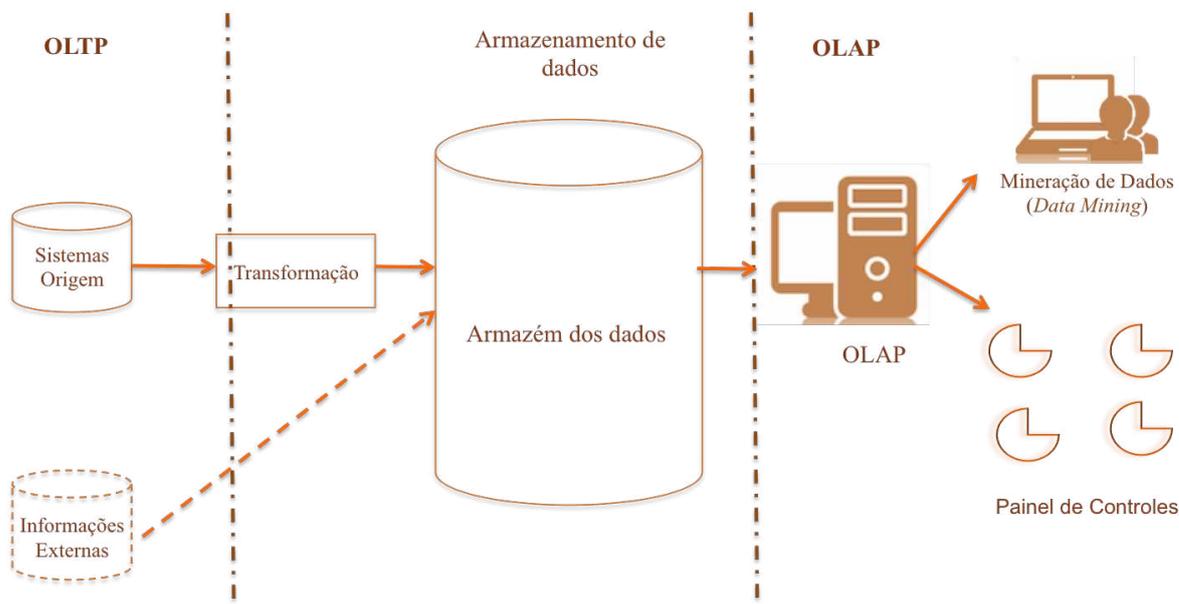
Em relação a essas bases, entende-se que todos os elementos para compreensão dos dados devem estar armazenados, e que os dados não devem ser excluídos, tampouco modificados, para garantir a consistência e a integridade e permitir futuras consultas.

O encaminhamento dos dados para os *Data Warehouse* se dará pela extração dos sistemas organizacionais, pela transformação desses dados para a adequação às regras do banco não transacional e pela carga (gravação) desses dados no Data Warehouse. Esse processo é conhecido como ETL (*Extract, Transform and Load*). Sob a ótica do BI, ao grupo de sistemas transacionais dá-se o nome de OLTP (*On-Line Transaction Processing*).

Não obstante à extração e ao armazenamento dos dados, a estrutura do BI preconiza a utilização de ferramentas de análise estatística e inteligência artificial que possibilitam um maior entendimento do cenário enfrentado, bem como previsões de curto, médio e longo prazos. A análise em questão ocorre na fase denominada *On Line Analytical Processing (OLAP)*.

Dentro desta etapa, faz-se indispensável a utilização da técnica de *data mining* (mineração de dados) para descoberta de padrões e estabelecimento de interdependências que criem informações necessárias aos gestores.

Outra ferramenta muito utilizada para a apresentação das informações é o *dashboard*, ou painel de controles, que exibe os dados de forma gráfica e on-line, permitindo a incorporação de filtros para dimensionamento do cenário de análise pelos gestores. Essa ferramenta está ilustrada na imagem a seguir.



Outro conceito muito presente no mercado e que também abrange o cenário da análise de dados é o *Big Data*.

Trata-se da análise estatística de metadados, ou seja, dados multivariados, advindos de várias fontes e de elevada dimensão, com crescimento exponencial e geralmente criados e alterados em tempo real.

O processo de Big Data é referenciado por cinco características de seu processo de análise dos dados, como podemos ver no quadro a seguir:

CARACTERÍSTICAS DOS PROCESSOS DE BIG DATA		
	VOLUME	Grande quantidade de dados processados.
	VARIEDADE	Fontes e tipos de dados muito variados, que dificultam o processo de análise.
	VELOCIDADE	Processamento rápido, para suportar a grande demanda e variedade de dados.
	VERACIDADE	Garantia de que os dados são verdadeiros/confiáveis para a tomada de decisões.
	VALOR	Garantia que o dado recuperado agregue valor a análise.

- Conforme pontuamos anteriormente, a origem dos dados é muito distinta, podendo contemplar, para além dos dados provenientes de internet, dados de transações organizacionais, dados extraídos de dispositivos computacionais de indústrias e/ou residências com tecnologia preconizada pelo conceito da internet das coisas, dentre outras.

Independentemente de sua origem, os metadados podem ser classificados como:

- Dados Sociais (Social Data): dados pessoais, coletados em ambientes com interação entre usuários, refletindo o perfil e comportamento do grupo. Altamente utilizado em análises para marketing, de forma a ofertar produtos e serviços personalizados, aumentando seu retorno.
- Dados Pessoais (Personal Data): dados pessoais e/ou coletivos extraídos de dispositivos computacionais pessoais, como smartphones, smart tvs, automóveis e/ou quaisquer

componentes que permitam essa interação, atuando sob o conceito da internet das coisas.

- Dados Empresariais (Enterprise Data): coletados internamente nas organizações e contemplando suas mais diversas áreas, como recursos humanos, vendas, finanças, produção, logística, dentre outras. O que difere a estrutura dessa análise da realizada no Business Intelligence é justamente o volume dos dados a serem processados.

Devido a essas características, os dados não apresentam uma estrutura bem definida, não sendo possível o armazenamento em bancos de dados relacionais, que, conforme estudamos, são estruturados em tabelas, com colunas e registros e que não conseguiriam suportar essa demanda de dados não estruturados.

Por causa dessa variedade, a sua grande demanda e volatilidade dos dados, o ecossistema do Big Data, terminologia utilizada para referenciar o conjunto de ferramentas necessárias para atuação nesse contexto, garante a rápida extração e a análise desses dados para a formulação de relatórios que embasam as decisões organizacionais.

Nesse sentido, destacam-se duas iniciativas, o MapReduce (2004), criado pela Google, em 2004, que divide o processamento em tarefas independentes, realizados em *clusters* computacionais, que são arquiteturas que permitem que vários computadores trabalhem em conjunto; e o Hadoop, implementado em código aberto pela Yahoo, em 2005, considerado uma das maiores iniciativas para gerenciamento de metadados. Todavia, outras empresas têm atuado no segmento do Big Data, como a IBM, o Facebook, dentre outras.



Para saber mais sobre o MapReduce, acesse:



E para conhecer melhor o Hadoop, acesse:



O mercado das análises de dados está aquecido no Brasil e no mundo, abrangendo profissionais de TI dos mais diversos segmentos e sendo uma carreira promissora para os que nela se especializarem.



Você sabia que data mining, ou mineração de dados é um algoritmo utilizado em uma grande base de dados para reconhecer regras e padrões para auxiliar na tomada de decisões? Pesquise sobre essa tecnologia na base de dados do Google Acadêmico.

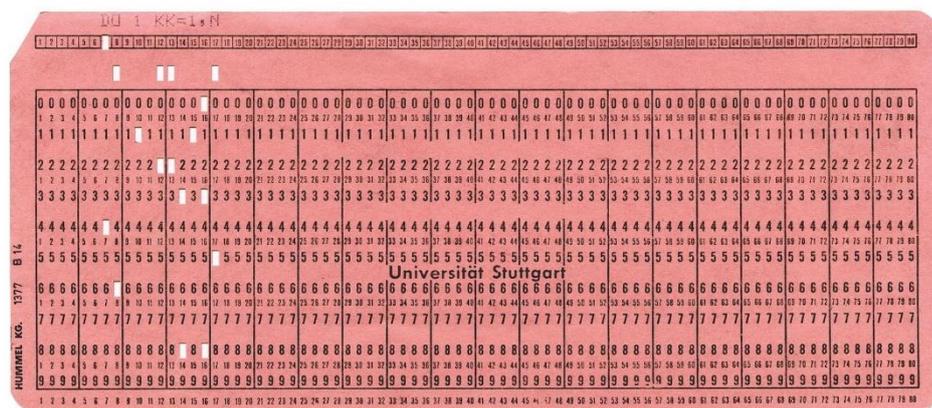
5.3 Linguagens de Programação



Como descrevemos anteriormente, um computador é uma máquina digital “programável”, com capacidade de transformar dados em informação útil.

A programação do computador é o processo de escrita, teste e manutenção de programas computacionais, indispensável para qualquer dispositivo desta natureza.

Desde as máquinas eletromecânicas (conforme estudado na Unidade 1), como o tear de Jaquard, fazia-se necessária uma maneira de instruir o equipamento de forma a orientar as decorações desejadas. Desse modo, fez-se uso de um cartão perfurado com os padrões a serem seguidos pelo equipamento. O censo realizado por uso da Máquina de Hollerith também foi programado nos cartões perfurados. Abaixo, uma foto de um desses cartões, sobre os quais já estudamos, pra você lembrar:



Com o advento das calculadoras digitais, primeiros computadores, a abstração tornava-se cada vez mais necessária, de modo a tornar o processo genérico e comum para quaisquer números, evitando que uma programação fosse necessária para cada cálculo realizado.

Os cartões perfurados seguiam como principal forma de interface de programação computacional e, posteriormente, receberam algumas funções especiais, evoluindo a interação com as máquinas, como o GO TO (vá para) e a condição IF (se), que permitiram definição de decisões, desvios do fluxo de instruções, entre outras.

Apesar de algumas iniciativas anteriores, como a linguagem de código do próprio ENIAC, o ENIAC *coding system* (1943), e o Plankalkül de Konrad Zuse, em 1948, foi durante a década de 50 que surgiram as primeiras linguagens de programação modernas, o FORTRAN (*Formula Translator*), o COBOL (*Common Business Oriented Language*), e o ALGOL 60 (*Algorithmic language*).

A essa última cabe uma especial menção, visto que, para além de incorporar as principais características de suas antecessoras, inova com a introdução de diversas rotinas, muito utilizadas nas linguagens de programação sequencial. Utilização de blocos de instruções, variáveis locais e reaproveitamento de trechos de código são algumas das inovações propostas pela ALGOL durante as décadas de 1950 e 1960, e que se popularizaram nas demais linguagens de programação.

As décadas de 1960 e 1970 também trouxeram grandes evoluções para as linguagens de programação, pois foi nesse período que surgiu a popular e ainda utilizada Linguagem C (por Dennis M. Ritchie e Ken Thompson, em 1963), a não menos popular linguagem Pascal (Niklaus Wirth, 1970) e a atual linguagem para consulta de banco de dados, já previamente discutida, a SQL (*Structured Query Language*).



Você sabia?

A linguagem C foi desenvolvida com o objetivo de permitir a programação do Sistema Operacional Unix. Para aprofundar seus saberes em relação à linguagem C, acesse o artigo disponível no link a seguir, que mostra um passo a passo de construção de programação com essa linguagem.

<https://www.inf.pucrs.br/~pinho/LaproI/IntroC/IntroC.htm>

Uma vez consolidados os paradigmas da programação, incorporados nas linguagens de programação vigente, tem-se a necessidade de otimizar o desempenho de processamento dos códigos e permitir, com o advento da popularização dos computadores pessoais na década de 1980, a construção de *softwares* que pudessem ser executados nesses equipamentos.

Para o atendimento dessas necessidades, a Linguagem C evoluiu, incorporando o conceito de classes na programação e recebendo o nome de C with Classes, ou C++.

Os novos conceitos implementados nessa linguagem vão ao encontro do conceito conhecido como programação orientada a objetos, que cria um novo paradigma de programação, diferente da programação estruturada anteriormente descrita. Todavia, ambos os paradigmas de programação estruturada e orientada a objetos coexistem no mercado até os dias atuais.

Além das interfaces gráficas que possibilitaram a incorporação da utilização de botões e outros recursos visuais nos sistemas, a década de 1990 foi marcada pela otimização das IDE's (Ambiente de Desenvolvimento Integrado) e da incorporação dos conceitos de orientação a objetos em linguagens, como na Java (1991); além disso, de forma menos conservadora, em linguagens como *Visual Basic*, *Delphi*, dentre outras que, apesar de assumirem possibilidades

de programação orientada a objetos, permitiam a programação orientada a eventos (programação estruturada guiada por ações dos usuários).

Outro grande conceito implementado durante a década de 1990 está altamente relacionado ao acesso comum à internet. Adicionalmente à linguagem de construção dos sites para internet, o HTML (*Hypertext Markup Language*), a programação dos sistemas, como lojas virtuais, entre outros, são realizados por linguagens de padrão declarativas, ou de *script*. Essas têm por principal característica a interpretação dentro do navegador web, linha a linha (linguagem interpretada), tornando o processamento adequado à velocidade de acesso do usuário.

O cenário atual contempla, além da internet, a evolução dos dispositivos *mobile*, cuja programação se dá por meio de linguagens já estabelecidas, como Java, C#, dentre outras, ou em linguagens proprietárias das empresas desenvolvedoras de cada Sistema Operacional Mobile.

A seleção da linguagem de programação está intrinsecamente associada ao problema a ser solucionado, ao dispositivo e/ ou de execução desse *software*, à estrutura de banco de dados que será acessada pelo programa, às tendências de mercado, dentre outros fatores.

Novos paradigmas de programação estão em desenvolvimento, com objetivo de suprir novas necessidades computacionais, o que exige que um profissional de tecnologia da informação esteja em constante atualização de seus conceitos.

5.4 Síntese da Unidade

Nesta Unidade, estudamos as tecnologias necessárias para a concepção de sistemas de informação.

Abordamos a estrutura para gerenciamento de dados, conceituada como os processos de coleta estruturada, validação, armazenamento e segurança dos dados, para posterior processamento.

Abordamos, também, a necessidade da criação de um plano para o gerenciamento de dados que incorpore: o reconhecimento dos dados organizacionais, a otimização da estrutura de armazenamento e processamento de dados, a análise constante da massa de dados, a exclusão de dados que não agregam valor, e a atualização do processo de armazenamento de dados.

Na sequência, abordamos tecnologias que garantem a utilização dos dados para fins estratégicos nas organizações. Compreendemos o conceito do Business Intelligence, ou

inteligência negócios, que, por intermédio de um processo de extração de dados dos sistemas transacionais, armazenamento histórico em estruturas de Data Warehouses, mineração dos dados para identificação de padrões e apresentação de dashboards consolidados, fornece informações que servem como base para tomada de decisões institucionais.

Discorreremos também sobre o Big Data, que tem o mesmo objetivo, todavia executa seu processo sobre uma grande massa de dados, que podem ser provenientes da própria organização ou de fontes externas, como a internet.

Por fim, discutimos a evolução das linguagens de programação, sobre as quais são desenvolvidos os *softwares*; percorremos, dentro desse histórico, as características das diversas linguagens de programação sequencial e orientada a objetos.

Identificamos como a evolução da tecnologia da informação trouxe mudanças nos paradigmas da programação, exemplificando, dentre outros casos, como o advento da internet impulsionou a evolução de linguagens adaptadas ao cenário on-line.

Por fim, discutimos as IDE's de desenvolvimento, o processo de compilação e geração dos programas executáveis e apontamos algumas tendências de mercado.

A gente vai se encontrar na próxima Unidade. Até lá.

5.5 Para saber mais

Livros: Biblioteca Pearson / SIBI UNITAU

TURBAN, Efraim *et al.* **Business intelligence**: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio. Porto Alegre: Bookman, 2009.

Vídeo

Orlowski, Jeff. 2020. **O Dilema das Redes**. NetFlix, 2020.



Unidade VI

Inteligências Artificiais: O Futuro da Computação

Nesta Unidade, você estudará os conceitos das tecnologias que permitem a gestão organizacional baseada em dados, como é o caso do gerenciamento de dados e das linguagens de programação disponíveis para o desenvolvimento dos sistemas de informação, e as tecnologias utilizadas nos sistemas de apoio à decisão, ao business intelligence e ao big data.



6.1 Conceito de Inteligência Artificial

Para além dos filmes futuristas, os *softwares* de inteligência artificial (IA) estão presentes no cotidiano, fazendo parte, cada vez mais, da rotina das pessoas.

Será que você consegue identificar essa tecnologia no seu dia a dia? Elas estão presentes em vários dispositivos, como, por exemplo, o GPS de um celular, que utiliza a IA para traçar rotas automaticamente. Em nossos celulares, podemos encontrar diversos dispositivos que fazem uso das inteligências artificiais, como os softwares de *streaming*, que avaliam o perfil do cliente para ofertar filmes que podem ser de seu interesse

Atualmente, encontramos verdadeiros computadores sobre rodas: automóveis autônomos que fazem uso da IA para realizar todo o processo de condução de maneira automatizada, também fazendo uso de sistemas de satélites para definição de rotas, e sensores para evitar colisões. Há, por exemplo, os veículos que estacionam sozinhos, também utilizando os sensores como entrada para as decisões da inteligência artificial do veículo.

No âmbito residencial, temos a possibilidade de utilizar os assistentes pessoais que, por meio de dispositivos interconectados por uma rede wifi (internet das coisas), podem, por exemplo, ligar ou desligar um televisor, permitir a visualização de cômodos da casa pelo celular, tocar músicas, entre outros, tudo isso atendendo a comandos vocais.



VOCÊ SABIA?

A *internet das coisas* é um universo de saberes novos e cheios de funcionalidades. Para saber mais sobre esse tema, assista ao vídeo disponível no link abaixo:

https://www.youtube.com/watch?v=DRaULo8HFpI&list=PLhDIJy2d7L0e_bInGOfcEEpzCQRIKwX4r&t=4s

Mas o que é a inteligência artificial?

É um segmento da área de Ciência da Computação, que tem por objetivo desenvolver *softwares*, mecanismos ou dispositivos que simulem o raciocínio humano na solução de problemas, sendo alimentados por dados externos. O objetivo principal desses sistemas é o de realizar, autonomamente, procedimentos similares aos que um ser humano adotaria.



Dessa forma, são programados para chegar a conclusões sobre análises realizadas em dados (raciocínio); tornar mais eficaz a execução de seus procedimentos, evitando os processos errôneos previamente realizados (aprendizado); identificar padrões gráficos, de sensores e comportamentos, e solucionar problemas por meio dessa lógica pré-estabelecida.

Assim, podemos afirmar que o conceito das inteligências artificiais está relacionado à capacidade de soluções tecnológicas de realizar, de forma autônoma, atividades de forma inteligente, agregando novos conhecimentos e utilizando-os nas soluções dos problemas encontrados.

Nesse âmbito, o campo científico da IA intenta estudar e desenvolver soluções computacionais, incorporando *softwares* e *hardwares* para realizar suas atividades de forma a simular o comportamento humano. A área está intrinsecamente associada à robótica.

Em âmbito organizacional, pode-se afirmar que um dos grandes benefícios da aplicação de inteligências artificiais está na melhoria dos processos de tomada de decisão. Já apontado nas unidades anteriores como um dos principais desafios organizacionais, o processo de tomada de decisão torna-se cada vez mais complexo devido à demanda e à complexidade de informações para análise.

A inteligência artificial pode ser usada para simplificar processos de análises desses dados, especialmente em empresas que já incorporam em sua cultura a questão das decisões baseadas em dados, como nas ferramentas de BI.

Existe a possibilidade de que um sistema dessa natureza possa desenvolver por meio de IA processos que apliquem contornos estatísticos, como correlações sobre a massa de dados, de forma a demonstrar e a simular tendências para decisões empreendidas. Esse processo pode estar relacionado às ferramentas de BI e de Big Data (como vimos na Unidade V).

Outra questão passível de sistematização por IA é a identificação de padrões, por exemplo agrupando perfis de clientes e relacionando-os a produtos de interesse de cada perfil. A análise dos dados industriais pode ser feita de modo a identificar padrões de produção, bem como simular possibilidades para o processo produtivo. E tudo isso pode ser feito com o mínimo de intervenção humana.

Inclusive, ainda falando sobre os processos fabris, a automação de processos pode ser proposta por *softwares* de IA que analisam os procedimentos realizados logicamente e encontram a forma ótima para realização desses processos. Trata-se de procedimento cada vez mais comum em ambientes nos quais as máquinas robóticas têm ganhado cada vez mais espaço.

Uma das grandes vantagens da implantação da IA em processos automatizados é a redução de erros na execução das tarefas, visto que o processo, uma vez definido, será realizado



da mesma forma pelo sistema, que, inclusive, solucionará problemas na execução, por aprendizado de máquina.

Além desse benefício, temos, também, a possibilidade de realizar todo o acompanhamento de desempenho do processo autônomo por intermédio de indicadores-chave, que possibilitam uma análise bastante detalhada de todo o seu ciclo, possibilitando a identificação e a rápida reação às falhas, pontuando gargalos e melhorando o desempenho operacional.

Outra aplicação bastante comum da IA é no atendimento ao público, em canais de comunicação para suporte aos consumidores. Nesses casos, a IA realiza a triagem e posteriormente oferece subsídios aos atendentes, de modo que o problema apresentado seja resolvido de forma padronizada e no menor tempo possível.

Seja na realização de atividades totalmente autônomas ou para suportar atividades e decisões operacionais humanas, a Inteligência artificial é uma realidade que permeia todos os segmentos organizacionais e as tecnologias pessoais.

Dentro das organizações, para muito além das operações de produção em seus processos de acompanhamento, manutenções preditivas, manutenções corretivas, e outros, já podemos encontrar as Inteligências Artificiais em diversos setores, sendo alguns:

- Recursos Humanos: auxiliando na identificação de perfis de colaboradores, na distribuição desses perfis em atividades nas quais exista um melhor aproveitamento de suas habilidades, na seleção de treinamentos necessários para seu aprimoramento profissional e na gestão de desempenho do mesmo dentro da organização.
- Financeiro: na análise de indicadores de mercado, simulações de tendências futuras e de cenários para possibilitar o melhor retorno para as ações empreendidas. Em bancos e empresas de seguro, planos de saúde, entre outras, são muito comuns os recursos de IA para cruzamento do perfil dos clientes com os produtos ofertados pela instituição, de modo a reduzir o risco de prejuízos por inadimplência e/ou acidentes.
- Marketing, para análise de comportamentos e tendências de mercado, bem como para garantir o melhor aproveitamento das ações de mercado da empresa e para explorar novas oportunidades.

Além das indústrias, as inteligências artificiais também podem ser encontradas nas redes sociais, relacionando pessoas de seu ciclo, identificando grupos de seu interesse, etc.

Essa é apenas uma das inúmeras aplicações que fazem uso da IA, com a qual temos contato pessoal rotineiramente.

Sobre todo esse contexto podemos afirmar com certeza que a Inteligência Artificial já é um recurso que utilizamos em nosso dia a dia e que nos beneficia nas áreas pessoal e profissional.



Você sabe o que são chatbots?

São programas de computador que têm como objetivo responder a perguntas simulando um ser humano. Muito comum em empresas que fazem atendimento ao cliente, os chatbots simulam a interação com um ser humano na conversação realizada entre cliente e empresa/atendente.

6.2 Implementando Inteligências Artificiais

Antes de iniciarmos uma discussão sobre a implementação das Inteligências Artificiais, precisamos compreender que elas podem abranger três níveis distintos.

Esses níveis distinguem o grau de autonomia do sistema de IA, bem como o grau de complexidade dos problemas para as quais estão preparadas para prover soluções.

O Nível 1, ou Inteligência Artificial Estreita (*Artificial Narrow Intelligence - ANI*), é, de longe, o nível mais presente e mais consolidado no mercado.

Trata-se da inteligência artificial de quase todos os componentes de alcance público usados na atualidade, e tem a capacidade de realizar grandes análises sobre dados, cálculos e simulações de modo extremamente rápido, processando linguagem natural, ofertando rotas seguras, melhorando a experiência em jogos digitais, dentre outras funções. Nesse nível, o computador age como se tivesse inteligência, todavia não consegue raciocinar, tampouco improvisar em suas soluções.

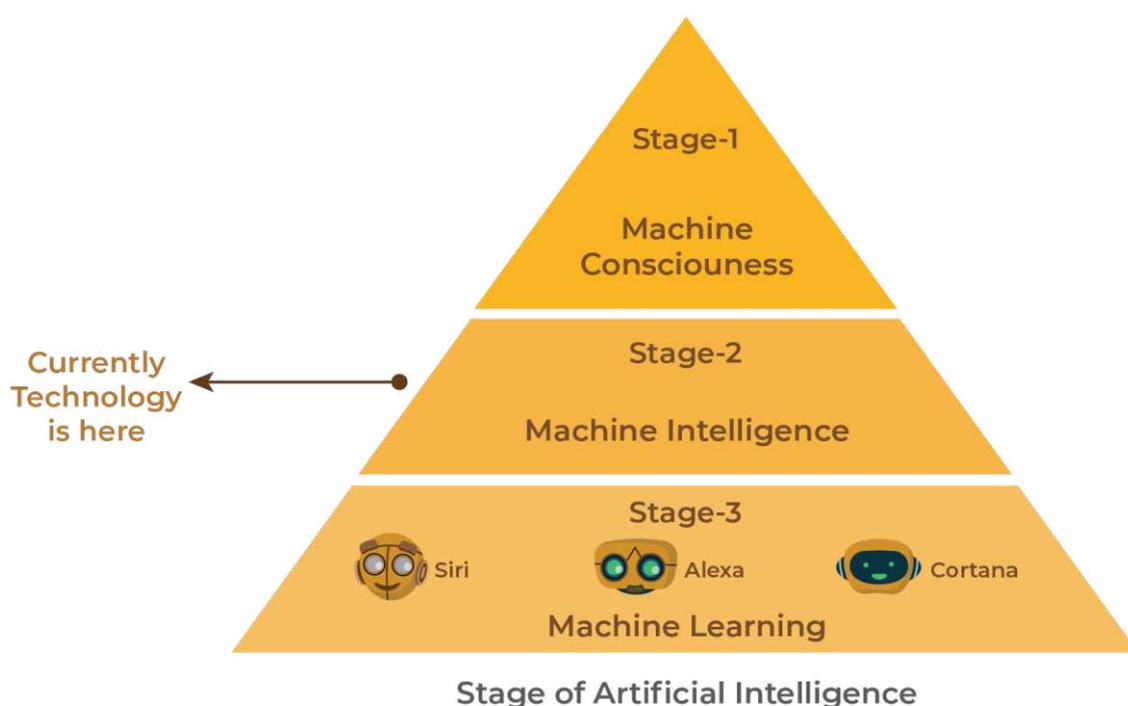
Na sequência, o Nível 2, ou Nível de Inteligência Artificial Geral (*Artificial General Intelligence - AGI*), tem por objetivo equiparar-se à inteligência humana. Utiliza-se de bases de dados, um grande poder de processamento e estruturas de aprendizagem de máquina, para tomar decisões, realizar improvisos e somar conhecimento sobre novas experiências.

Ferramentas com todas essas características ainda estão no estágio de pesquisa e desenvolvimento, e longe de simular o raciocínio humano por completo, não estando acessíveis ainda, mas podemos observar que alguns indícios desse nível já começam a ser visualizados em soluções de IA.

Uma inovação que merece destaque nesse nível é a iniciativa da construção do robô humanoide Sophia, uma das mais avançadas demonstrações de IA do mundo.

O último nível da IA, Nível 3, ou Superinteligência Artificial (*Artificial SuperIntelligence* - ASI), existe apenas em conceito. Trata-se de um nível de inteligência que poderá ultrapassar as possibilidades do cérebro humano, incorporando a característica da criatividade, podendo desenvolver novos produtos, conhecimentos, obras, entre outros.

Nesse sentido, entende-se que essa superinteligência teria uma possibilidade muito maior do que a mente humana. A imagem a seguir ilustra os níveis de atuação de cada tipo de IA, tal como anteriormente descrito.



Na implementação de soluções de IA, a primeira questão que deve ser considerada é a abrangência desejada para a solução de inteligência sobre o processo que se almeja automatizar. Dessa forma, faz-se necessária a realização de um profundo planejamento para implantação, de forma a garantir o sucesso do empreendimento da IA na solução a ser empreendida.

Nesse planejamento, deve-se pensar a razão pela qual a IA está sendo implementada, podendo ser, por exemplo: suporte operacional para atendentes, redução de falhas em processos produtivos, melhoria de desempenho, definição de rotas logísticas, melhor compreensão do público-alvo, etc.

É importante que exista um time capacitado na implementação da solução, bem como uma preparação da infraestrutura e dos colaboradores que atuarão com a tecnologia.

Uma questão bastante relevante para a implementação do processo é a necessidade de gestão dos dados organizacionais. Devemos recordar que é sobre esses dados que as soluções de IA realizarão suas tarefas.

Para tanto, fazemos uso de todo o conteúdo previamente abordado nessa disciplina, como, por exemplo, a correta implementação de sistemas de informação (Transacionais, ERPs, CRMs, SAE, SAD, etc.), a sistematização de indicadores, de ferramentas de BI e Big Data, IoT, entre outros.

Por muitas vezes, a implementação da IA é acompanhada por uma reformulação desses sistemas e/ou pela incorporação de novas tecnologias nas organizações. Também pode ser necessário que fluxos de trabalho sejam redefinidos para poder explorar o potencial máximo da solução a ser implementada.

É muito importante conhecer a IA e seu funcionamento dentro da proposta de solução no contexto organizacional, para que todas as soluções presentes na instituição sejam integradas de maneira adequada, permitindo seu melhor desempenho.



Você conhece a robô humanoide Sophia?

Sabia que ela já discursou na Organização das Nações Unidas? Busque informações sobre ela e compartilhe com seus colegas o que mais lhe chamou a atenção.

6.3 Tecnologias de Suporte à Inteligência Artificial

Agora que compreendemos os principais conceitos da Inteligência artificial, aplicações no mercado, e como essa tecnologia se relaciona com as demais tecnologias que estudamos até

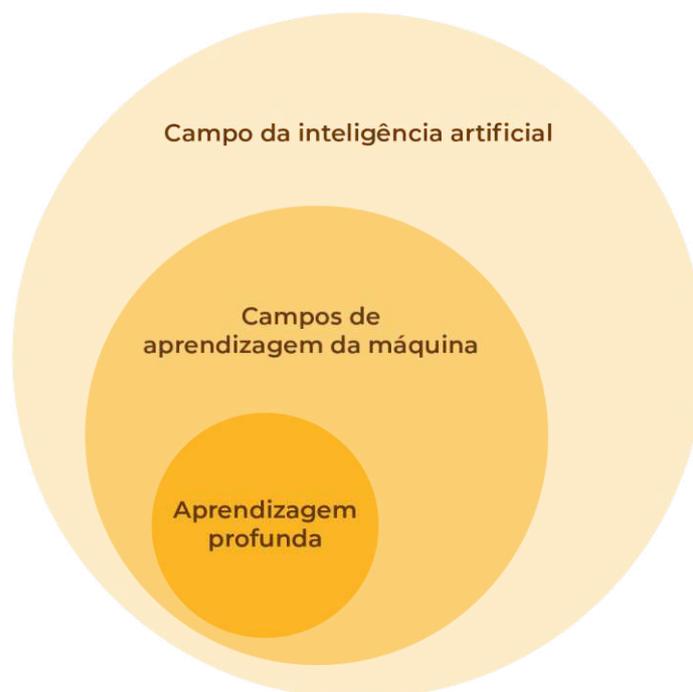
o momento neste curso, abordaremos algumas tecnologias que sustentam a IA e cuja evolução contribui para aumentar as fronteiras das aplicações de IA.

A primeira tecnologia que abordaremos é o *Machine Learning* (Aprendizado de Máquina), que está conceituado sobre o contexto de que sistemas podem aprender. Para esse fim, utiliza-se dos dados organizacionais e/ou do meio externo, com objetivo de elaborar algoritmos de análise (sequência de passos logicamente organizados para solução de problemas), tomando decisões e aperfeiçoando o próprio processo analítico ao longo da linha do tempo, e com a maior independência possível de ações humanas.

Dentro das iniciativas de Inteligência Artificial adotadas pelas organizações, o Machine Learning é, comumente, a primeira.

Outra tecnologia fundamental dos processos de IA é o *Deep Learning*, ou Aprendizagem Profunda. Essa envolve a utilização de redes neurais artificiais para reconhecer os padrões em conjuntos de dados, simulando o funcionamento dos neurônios do cérebro humano.

Entende-se o conceito de redes neurais artificiais como estruturas computacionais criadas para trabalhar em um modelo baseado no cérebro de animais, formado por um conjunto de máquinas que trocam informações de modo a trabalhar e aprender juntas, enriquecendo o processo de *machine learning*. A imagem a seguir ilustra esses campos e suas relações.



Outra tecnologia muito relevante para a Inteligência Artificial é o Processamento de Linguagem Natural (PLN), que tem por objetivo reproduzir o funcionamento da linguagem



humana por intermédio de *softwares* específicos. Para além da interpretação de comandos vocais e manutenção de diálogo, recursos muito utilizados em sistemas de triagem de atendimento a clientes, o PLN pode ser usado para compreensão de textos, interpretação de e-mails ou de publicações em redes sociais, elaboração de resumos e outras funções que envolvem a linguagem humana. Com o avanço dessa tecnologia, os sentidos e sentimentos dos usuários representados nos textos falados e/ou escritos já estão sendo interpretados por computadores, fato este extremamente interessante para auxiliar, por exemplo, na compreensão de ironias ao longo de textos, que podem causar erros na análise computacional.

Já a Visão Computacional abrange uma tecnologia de reconhecimento de imagens, identificando os padrões do conjunto de dados (*pixels*) que as formam. Essa tecnologia está presente de forma bastante acessível em sistemas de reconhecimento facial, mas também são utilizadas em análises de imagens de raios-x e outros exames, identificação de pessoas em multidões, reconhecimento de autenticidade de assinaturas, entre outros.

Essas tecnologias, que interpretam, veem e aprendem simulando seres humanos, têm por objetivo tornar a inteligência artificial cada vez mais poderosa e presente nos mais diversos dispositivos, agora super conectados por recursos propostos no conceito da Internet das Coisas (IoT), realizando ou otimizando tarefas de seres humanos, buscando uma superinteligência artificial.

Com a inteligência artificial, finalizamos nossa viagem introdutória pelas tecnologias mais atuais do campo da Tecnologia da Informação, com suas características e contextos de utilização.

6.4 Síntese da Unidade

A inteligência artificial (IA) é uma área de conhecimento das ciências da computação que preconiza a possibilidade de aprendizado em sistemas computacionais. Está amplamente presente no meio organizacional, com soluções de internet, aplicativos de celulares, entre outros.

Existem três níveis de inteligência artificial, o Nível 1 (Inteligência Artificial Estreita), presente em quase todos os componentes computacionais utilizados no cotidiano, realizando análises sobre dados, cálculos e simulações de modo extremamente rápido; processando linguagem natural; ofertando rotas seguras; melhorando a experiência em jogos digitais, dentre outras.

O Nível 2 (IA Geral), com objetivo de equiparar a inteligência das máquinas à humana. Ainda em desenvolvimento e longe do alcance das metas, esse nível já conta com algumas iniciativas bastante interessantes, como o robô humanoide Sophia, entre outras.

Já o Nível 3 (Super Inteligência Artificial) tem como objetivo tornar os computadores conscientes, passíveis de autodesenvolvimento e autônomos em suas decisões.

Nesse momento, os projetos de implantação de inteligências artificiais em organizações atuam no primeiro nível.

Esses projetos devem levar em consideração um robusto planejamento abrangendo as razões para implementação da IA, os benefícios esperados, e as mudanças de infraestrutura e processos organizacionais necessárias para o sucesso do projeto.

Como suporte à tecnologia de Inteligência Artificial, temos outros métodos computacionais como *Machine Learning*, *Deep Learning*, Redes Neurais Artificiais, Processamento de Linguagem Natural, Processamento de Imagens, etc.

Esperamos que muitas ideias de atuação profissional tenham sido plantadas e levem você a refletir sobre as inúmeras possibilidades profissionais que a área da TI pode oferecer. Mantenha-se sempre atualizado.

Bons Estudos.



Já parou para pensar como seria convivermos com dispositivos de inteligência artificial Nível 2?

Convido você a assistir ao filme “O Homem Bicentenário”, de 1999, e refletir sobre o assunto.

6.5 Eu indico

Livros: Biblioteca Pearson / SIBI UNITAU

INTELIGÊNCIA artificial. Porto Alegre: SAGAH, 2019.

FUNDAMENTOS de aprendizagem de máquina. Porto Alegre: SAGAH, 2020.



Vídeo

Columbus, Chris. **O Homem Bicentenário**. Columbia Pictures, 1999.

UNITAU

digital

ISBN: 978-65-86914-57-3

CD



9 786586 914573