



# TECNOLOGIAS EMERGENTES EM TI



Professor Esp. Yuri Rafael Gragefe Feitosa

## UNICESUMAR

Av. Guedner, 1610 - Jardim Aclimação  
Cep 87050-900 - MARINGÁ - PARANÁ  
unicesumar.edu.br  
44 3027.6360

## UNICESUMAR EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

NEAD - Núcleo de Educação a Distância  
Bloco 4 - MARINGÁ - PARANÁ  
unicesumar.edu.br  
0800 600 6360

as imagens utilizadas neste  
livro foram obtidas a partir  
do site SHUTTERSTOCK.COM

## FICHA CATALOGRÁFICA

C397 **CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ.** Núcleo de Educação a Distância; **FEITOSA**, Yuri Rafael Gragefe.

**Tecnologias Emergentes em TI.** Yuri Rafael Gragefe Feitosa.

Reimpresso em 2024.

Maringá-Pr.: UniCesumar, 2018.

136 p.

"Graduação - EaD".

1. Tecnologias. 2. Emergentes. 3. Informação. 4. EaD. I. Título.

ISBN 978-85-459-0522-6

CDD - 22 ed. 004  
CIP - NBR 12899 - AACR/2

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário  
João Vivaldo de Souza - CRB-8 - 6828

Impresso por:



### Reitor

Wilson de Matos Silva

### Vice-Reitor

Wilson de Matos Silva Filho

### Pró-Reitor de Administração

Wilson de Matos Silva Filho

### Pró-Reitor de EAD

Willian Victor Kendrick de Matos Silva

### Presidente da Mantenedora

Cláudio Ferdinandi

## NEAD - Núcleo de Educação a Distância

### Direção Operacional de Ensino

Kátia Coelho

### Direção de Planejamento de Ensino

Fabício Lazilha

### Direção de Operações

Chrystiano Mincoff

### Direção de Mercado

Hilton Pereira

### Direção de Polos Próprios

James Prestes

### Direção de Desenvolvimento

Dayane Almeida

### Direção de Relacionamento

Alessandra Baron

### Head de Produção de Conteúdos

Rodolfo Encinas de Encarnação Pinelli

### Gerência de Produção de Conteúdos

Gabriel Araújo

### Supervisão do Núcleo de Produção de Materiais

Nádila de Almeida Toledo

### Supervisão de Projetos Especiais

Daniel F. Hey

### Coordenador de Conteúdo

Fabiana de Lima

### Design Educacional

Yasminn Talyta Tavares Zagonel

### Iconografia

Amanda Peçanha dos Santos

Ana Carolina Martins Prado

### Projeto Gráfico

Jaime de Marchi Junior

José Jhonny Coelho

### Arte Capa

Arthur Cantarelli Silva

### Editoração

Matheus Felipe Davi

### Revisão Textual

Talita Dias Tomé

Pedro Afonso Barth

### Ilustração

Marcelo Goto



Professor  
Wilson de Matos Silva  
Reitor

Viver e trabalhar em uma sociedade global é um grande desafio para todos os cidadãos. A busca por tecnologia, informação, conhecimento de qualidade, novas habilidades para liderança e solução de problemas com eficiência tornou-se uma questão de sobrevivência no mundo do trabalho.

Cada um de nós tem uma grande responsabilidade: as escolhas que fizermos por nós e pelos nossos farão grande diferença no futuro.

Com essa visão, o Centro Universitário Cesumar assume o compromisso de democratizar o conhecimento por meio de alta tecnologia e contribuir para o futuro dos brasileiros.

No cumprimento de sua missão – “promover a educação de qualidade nas diferentes áreas do conhecimento, formando profissionais cidadãos que contribuam para o desenvolvimento de uma sociedade justa e solidária” –, o Centro Universitário Cesumar busca a integração do ensino-pesquisa-extensão com as demandas institucionais e sociais; a realização de uma prática acadêmica que contribua para o desenvolvimento da consciência social e política e, por fim, a democratização do conhecimento acadêmico com a articulação e a integração com a sociedade.

Diante disso, o Centro Universitário Cesumar almeja ser reconhecido como uma instituição universitária de referência regional e nacional pela qualidade e compromisso do corpo docente; aquisição de competências institucionais para o desenvolvimento de linhas de pesquisa; consolidação da extensão universitária; qualidade da oferta dos ensinos presencial e a distância; bem-estar e satisfação da comunidade interna; qualidade da gestão acadêmica e administrativa; compromisso social de inclusão; processos de cooperação e parceria com o mundo do trabalho, como também pelo compromisso e relacionamento permanente com os egressos, incentivando a educação continuada.





## Janes Fidélis Tomelin

Pró-Reitor de Ensino de EaD

## Kátia Solange Coelho

Diretoria de Graduação e Pós

## Débora do Nascimento Leite

Diretoria de Design Educacional

## Leonardo Spaine

Diretoria de Permanência

Seja bem-vindo(a), caro(a) acadêmico(a)! Você está iniciando um processo de transformação, pois quando investimos em nossa formação, seja ela pessoal ou profissional, nos transformamos e, consequentemente, transformamos também a sociedade na qual estamos inseridos. De que forma o fazemos? Criando oportunidades e/ou estabelecendo mudanças capazes de alcançar um nível de desenvolvimento compatível com os desafios que surgem no mundo contemporâneo.

O Centro Universitário Cesumar mediante o Núcleo de Educação a Distância, o(a) acompanhará durante todo este processo, pois conforme Freire (1996): “Os homens se educam juntos, na transformação do mundo”.

Os materiais produzidos oferecem linguagem dialógica e encontram-se integrados à proposta pedagógica, contribuindo no processo educacional, complementando sua formação profissional, desenvolvendo competências e habilidades, e aplicando conceitos teóricos em situação de realidade, de maneira a inseri-lo no mercado de trabalho. Ou seja, estes materiais têm como principal objetivo “provocar uma aproximação entre você e o conteúdo”, desta forma possibilita o desenvolvimento da autonomia em busca dos conhecimentos necessários para a sua formação pessoal e profissional.

Portanto, nossa distância nesse processo de crescimento e construção do conhecimento deve ser apenas geográfica. Utilize os diversos recursos pedagógicos que o Centro Universitário Cesumar lhe possibilita. Ou seja, acesse regularmente o AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem, interaja nos fóruns e enquetes, assista às aulas ao vivo e participe das discussões. Além disso, lembre-se que existe uma equipe de professores e tutores que se encontra disponível para sanar suas dúvidas e auxiliá-lo(a) em seu processo de aprendizagem, possibilitando-lhe trilhar com tranquilidade e segurança sua trajetória acadêmica.

**Professor Esp. Yuri Rafael Gragefe Feitosa**

Graduado em Sistemas de Informação pela Universidade Paranaense (UNIPAR/2008). Especialista em EaD e as Tecnologias Educacionais pelo Centro Universitário Cesumar – (Unicesumar/2015). Possui MBA em Gestão da Tecnologia da Informação pelo Instituto Paranaense de Ensino – (IPE/2013). Analista Comercial em uma Empresa de Desenvolvimento de Software Baseado em Componentes especializada em Documentos Fiscais Eletrônicos. Professor na Graduação das disciplinas de Fundamentos de Redes de Computadores nos cursos de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Sistemas para Internet, Algoritmos e Lógica de Programação I e II para os cursos de Gestão em Tecnologia da Informação, Engenharia de Software, Engenharia Civil e Engenharia Elétrica. Professor de Pós Graduação da disciplina de Governança em TI no curso de MBA em TI, com experiência na área de consultoria e vendas de produtos de TI (Hardware e Software).

Prezado(a) aluno(a), seja bem-vindo(a)! É com grande satisfação que iniciamos a disciplina de Tecnologias Emergentes em TI.

Sou o Professor Yuri Rafael Gragefe Feitosa e produzi esse livro com base em tudo de novo que acontece no universo da Tecnologia da Informação. Esse material foi desenvolvido especialmente para você, para orientá-lo sobre esse importante assunto que é muito utilizado atualmente no contexto empresarial e acadêmico.

Procurei passar minha experiência acadêmica e profissional de forma prática através desse livro, com pesquisas detalhadas do que o mercado vem praticando, juntamente com uma fundamentação teórica sólida que lhe propiciará um entendimento amplo sobre todos os assuntos abordados.

Nosso livro está dividido em 5 unidades e, como é de seu conhecimento, o tema Tecnologia da Informação é altamente comentado e abordado em diversos estudos. No ambiente empresarial, cada vez mais esse assunto tem sido levado em consideração por seus dirigentes e é justamente sobre como utilizar e por que utilizar muitos desses recursos que iremos discutir no decorrer do nosso estudo.

Na Unidade I, abordaremos uma contextualização sobre a Computação, por meio de conceitos teóricos sobre o que é uma tecnologia emergente e toda a evolução dos Computadores, desde a primeira geração no início do século passado até os dias de hoje.

Nessa mesma unidade você verá a diferença de uma geração para a outra, descobertas como válvulas, capacitores, chips, entre outros componentes eletrônicos que hoje são praticamente invisíveis, fizeram toda a diferença no passar dos anos e cada uma foi responsável pela evolução de uma geração para a outra.

Caminhando para a Unidade II, abordaremos um assunto de extrema importância para qualquer tipo de empresa, a tecnologia evoluindo junto com o homem, a busca da evolução das máquinas através da Inteligência Artificial, Robótica e Computação Quântica. Ambos os conceitos serão explorados, bem com suas principais características e a importância do estudo da Tecnologia da informação como ferramenta de pesquisa e implementação.

Veremos informações importantes sobre a Computação Quântica, a possibilidade de trabalhar com um maior volume de dados acompanhando a mecânica quântica e recentes descobertas que podem mudar muito sobre o processamento computacional quântico.

Na Unidade III apresentamos o conceito de mobilidade, a utilização de dispositivos móveis em todo local conectados a tudo e a todos. Serão abordados aspectos importantes sobre essa utilização no mercado de trabalho atual, como inovação e grande expansão tecnológica.

# APRESENTAÇÃO

Nessa mesma unidade você verá conceitos sobre a internet das coisas, alguns pontos que mostram a importância dessa tecnologia e os benefícios que ela pode trazer para as pessoas e empresas. Trouxemos alguns exemplos de empresas que colocaram em prática esses conceitos e se beneficiaram com vantagens competitivas comparados a outras empresas que não entraram na onda mobile.

Caminhando para a Unidade IV, estudaremos sobre o Big Data, tecnologia revolucionária que está mais perto e acessível de nós do que imaginamos, obviamente tudo depende de cada cenário, mas em uma escala relativamente pequena, veremos que não há custos para essa utilização e como essa ferramenta da tecnologia da informação pode auxiliar o relacionamento com o cliente, ajudar gestores com os planejamentos e muitos mais.

Ainda nesta unidade, será relatado o amplo mercado de trabalho e a profissão Big Data. Já existem profissionais especializados e cursos de pós-graduação na área, o Big Data cresceu rapidamente e a cada dia que passa existem mais empresas e investimentos envolvidos.

Por fim, na Unidade V, abordaremos sobre o tema Realidade Virtual, Realidade aumentada e Virtualidade Aumentada, conceitos que não são tão novos, mas que estão crescendo muito na atualidade e é uma grande aposta para um futuro próximo.

Imergir em um mundo virtual exige alguns preparativos, primeiro de tudo é a necessidade dos equipamentos específicos em um ambiente virtual, cada item será explicado durante a unidade com exemplos e ilustrações.

Veremos também nesta unidade, sobre situações reais em que a Realidade Virtual pode ser aplicada, a primeira impressão é que é apenas para jogos ou passatempos, mas vai muito além disso, a Realidade Virtual já é utilizada há algum tempo na medicina e em vários ramos de atividades do mundo empresarial.

Gostaríamos de ressaltar que esse material foi preparado e organizado de forma que o seu estudo seja agradável e produtivo. Para isso, no decorrer das unidades utilizamos exemplos, cases, dicas de vídeo, recomendações de livros, filmes, reflexões, entre outras ferramentas para auxiliar na fixação do conteúdo, bem como o seu melhor entendimento.

A sua dedicação no estudo do conteúdo fará com que, ao final da disciplina, o resultado seja positivo. Lembre-se sempre da reflexão do gênio Albert Einstein: “o único lugar onde o sucesso vem antes do trabalho é no dicionário”. Portanto, vamos ao trabalho!

Um forte abraço e boa leitura!

Prof. Esp. Yuri Rafael Gragefe Feitosa.



## ■ UNIDADE I

### INTRODUÇÃO À COMPUTAÇÃO

15	Introdução
16	O Termo Emergente
17	História da Computação
19	Evolução da Tecnologia da Informação
29	O Que Tem Para o Futuro?
30	Considerações Finais
37	Referências
38	Gabarito

## ■ UNIDADE II

### COMPUTADORES INTELIGENTES

41	Introdução
42	Inteligência Artificial
46	Robótica
53	Computação Quântica
58	Considerações Finais
63	Referências
64	Gabarito



## ■ UNIDADE III

### **MOBILIDADE E CONECTIVIDADE**

67    Introdução

---

68    Aplicações Móveis

---

74    Internet das Coisas

---

79    Considerações Finais

---

85    Referências

---

86    Gabarito

## ■ UNIDADE IV

### **BIG DATA**

89    Introdução

---

90    O Que é Big Data?

---

94    Por que Utilizar Big Data?

---

95    Os 5 “V”S

---

96    A Profissão Big Data

---

98    Cases de Sucesso

---

104    Considerações Finais

---

110    Referências

---

111    Gabarito



## UNIDADE V

### **REALIDADE VIRTUAL**

115 Introdução

---

116 O Que é Realidade Virtual?

---

118 Realidade Aumentada

---

120 Virtualidade Aumentada

---

121 Realidade Misturada

---

122 Imersão e Interação

---

123 Dispositivos

---

124 Na Prática

---

129 Considerações Finais

---

134 Referências

---

135 Gabarito

### **136 CONCLUSÃO**





# INTRODUÇÃO À COMPUTAÇÃO

UNIDADE

I

## Objetivos de Aprendizagem

- Explorar a evolução e conceitos da Computação.
- Mostrar o que há mais de novo dentro da Tecnologia da Informação.
- Entender de onde viemos e para onde vamos, tecnologicamente falando.
- Compreender a história da Computação.

## Plano de Estudo

A seguir, apresentam-se os tópicos que você estudará nesta unidade:

- O Termo Emergente
- História da Computação
- Evolução da Tecnologia da Informação
- O que tem para o futuro?



## INTRODUÇÃO

Caro(a) aluno(a), seja bem-vindo(a) a primeira unidade do nosso livro, referente à disciplina de Tecnologias Emergentes em TI.

Nesta unidade abordaremos sobre a história da Computação e suas evoluções, como ela foi mudando de geração em geração e como alguns fatos históricos importantes estão relacionados a ela, como, por exemplo, a Segunda Guerra Mundial.

É triste saber que o grande “boom” da Computação aconteceu em uma guerra - o objetivo era descriptografar mensagens dos Alemães para descobrir suas táticas e missões, com a finalidade de sabotá-las para vencer a Segunda Guerra Mundial. Triste ou não, deu certo. As mensagens foram decifradas e a grande potência alemã foi derrotada por uma “simples” máquina de fazer cálculos e combinações.

A evolução não aconteceu apenas no Hardware, veremos que o Software também acompanhou essa evolução, desde os Sistemas Operacionais até os conhecidos “apps”, aplicativos para tablets e smartphones. Todos os componentes precisaram crescer na mesma frequência, a velocidade do processamento, capacidade de armazenamento, resolução de imagem, entre outros.

A dependência da tecnologia é clara, é comum se deparar na rua onde pessoas não conversam mais entre si, todos focados unicamente em seus smartphones, seja resolvendo problemas do trabalho, pesquisando uma possível compra ou simplesmente conversando com um amigo, essa dependência causa demanda e necessidade de novas soluções. Por esse e outros fatores, as empresas de publicidade e propaganda estão investindo cada vez mais na propaganda digital, pois a possibilidade de ser acessada ou visualizada é muito maior do que o meio físico, sem contar na forma de propagação, o meio digital pode ir muito mais longe, em muito menos tempo.

Crescer não foi uma opção, foi uma exigência do mundo moderno que precisa estar atualizado em tempo real, notícias, informações, relatos, descobertas precisam ser compartilhadas momentaneamente, no ato do seu acontecimento, isso foi uma necessidade que impulsionou a TI a crescer mais rapidamente.

Bons estudos!

## O TERMO EMERGENTE

Entendendo melhor a palavra emergente, ela significa que algo ou alguém está em desenvolvimento com grande probabilidade de crescimento ou em ascensão. Originada do latim, *emergens*, esse termo não é aplicado apenas em TI, mas sim em diversas outras situações, como por exemplo: Mercado emergente, País emergente, Economia emergente.

A expressão “mercado emergente” começou a ser utilizada nos anos 80, referenciando um País em processo de industrialização em crescimento. Esse termo evoluiu do “País Subdesenvolvido” que era muito utilizado anteriormente e ainda escutamos alguém dizer esporadicamente, mas atualmente a expressão utilizada é “País Emergente”.

Explicando melhor, um País emergente seria um País em constante crescimento, termo que começou a ser mais utilizado na década de noventa, na qual o Brasil se enquadrou, junto com outros Países da América Latina e de outros Continentes também.

Voltando para a Computação, Tecnologias Emergentes em TI significa tudo que está em desenvolvimento nesse universo digital envolvendo as novidades e tendências. Assim, esse livro traz para você um estudo sobre várias dessas tecnologias que estão rodeando tudo e todos envolvidos direta e indiretamente com a Tecnologia da Informação.

A evolução da Tecnologia da Informação não é mais um comodismo, agora passa a ser uma necessidade, hoje não é mais possível controlar uma empresa grande sem um sistema, não é possível andar de carro em uma grande cidade sem sinalizador e, dependendo do caso, sem GPS (*Global System Position*). O que acabou virando, também, oportunidade de negócio, mercado, pois quem sai primeiro com uma tecnologia tem grandes possibilidades de ganhar o mercado, isso acontece tanto no software quanto no hardware.

O *software* também precisa se recriar constantemente, buscando novidades e novos recursos para atender a demanda da humanidade que exige mudanças, sempre inovando com recursos que requerem cada vez mais desempenho de hardware, isso é questão de sobrevivência no mercado de trabalho.



Empresas novas de software, com menos de 10 anos de fundação, têm o valor de mercado muito maior do que grandes indústrias multinacionais, isso é inovação, tecnologia, mentes brilhantes que buscam meios, até então, inexplorados, novidades capazes de mudar a vida das pessoas através de um simples APP.

Com a grande e rápida evolução da computação, como veremos no tema a seguir, as tecnologias emergentes mudam rapidamente, o que é moderno e novidade hoje, pode não ser no mês que vem, conforme detalhes que veremos mais a fundo na História da Computação e suas evoluções.

## HISTÓRIA DA COMPUTAÇÃO

A disciplina de Tecnologias Emergentes em TI trata de grandes novidades que cercam o mundo da Computação como vimos no tópico anterior, mas para entender melhor o que está acontecendo agora e o que está por vir, precisamos saber um pouco mais sobre a história da computação, desde a primeira máquina de calcular até os *smartphones* que podemos carregar no bolso, conectados na Internet o tempo todo e capazes de fazer grandes processamentos que até pouco tempo atrás era impossível.

A evolução do Computador é longa, seu primeiro protótipo foi um instrumento de calcular nada moderno, feito de madeira.

Um computador - palavra que vem do latim *computere* cujo significado é calcular - é uma máquina eletrônica, (software e hardware) capaz de processar dados e gerar informações, tudo em uma linguagem pré-definida que pode ser interpretada pela máquina.

O Hardware é a parte física, constituída de componentes



Figura 1 - Ábaco

eletrônicos, é o maquinário em si, e o software é o sistema do computador, a parte lógica, os códigos, a programação que precisa “conversar” com o hardware. Por isso, ambos precisam estar em sintonia para um perfeito funcionamento.

A briga pelo melhor desempenho, seja de *hardware* ou/e *software*, não é de hoje. Desde o início da história da computação, empresas disputam desempenho, lançando novas tecnologias melhores no mercado e, devido a vários fatores, algumas sobreviveram e outras não.

Vários fatores influenciaram para que algumas dessas empresas, hoje, sejam as maiores do mundo, mas dentre todos, a constante mudança e evolução é um dos grandes diferenciais. Fazendo uma analogia simples, não é possível produzir um computador de hoje com a tecnologia de dez anos atrás, e a empresa que ainda está produzindo a tecnologia de dez anos atrás não está vendendo, comparada à empresa atualizada, portanto seu crescimento e faturamento estão comprometidos.

De início foi construído primeiramente o hardware, após isso foi projetado um software para rodar sobre essa plataforma. Com o passar dos tempos, a história se inverteu, hoje precisamos de softwares cada vez mais exatos, para projetar e construir hardwares cada vez menores e com mais capacidade de processamento, sempre buscando um melhor desempenho. Sendo assim, a evolução do software foi tão importante quanto a evolução do hardware na história da computação.

Com o passar dos anos, o termo “Computação” acabou caindo em desuso, assim como o CPD (Centro de Processamento de Dados), hoje falamos apenas em Tecnologia da Informação, ou simplesmente TI, pois ela é muito mais abrangente. A Computação fica presa apenas no computador, já a TI é todo o universo que envolve tecnologia.

## EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Podemos fazer seis grandes divisões sobre a evolução dos computadores no decorrer dos anos, no início máquinas mecânicas, enormes com pouquíssimo processamento, até hoje em dia com um *smartphone* que cabe no bolso, capaz de fazer muita coisa.

A evolução da Computação aconteceu relativamente de forma rápida, nos anos cinquenta foi dado um salto inimaginável, de máquinas analógicas para Computadores capazes de saber a previsão do tempo, isso é fruto de muito estudo e trabalho vindo da academia, governo e empresas privadas.

Todos os componentes evoluíram muito com o passar das gerações e dos anos, em destaque os processadores, conhecidos também como CPU (unidade central de processamento) que é um chip de circuito integrado que fica conectado na placa mãe e realiza todas as funções que envolvem cálculos e qualquer outro tipo de processamento dentro do computador.

Quanto mais moderno o modelo do processador, seu tamanho é discretamente menor, mas a quantidade de componentes é muito maior, assim como sua capacidade de processamento e eficiência, em particular a série “I” que veio por último, veio com um alto poder de processamento gráfico também, que até então não tinha.

Veremos na sequência as cinco gerações de Computadores que marcam essas histórias, com seus detalhes e particularidades, todas com pelo menos um grande marco que deixou registrado esse período. A seguir uma tabela com um breve resumo sobre as gerações:

Tabela 1 - Gerações dos Computadores

GERAÇÃO	PERÍODO	TECNOLOGIA	CÁLCULOS P/ SEG
1	1946 - 1957	Válvula	40.000
2	1958 - 1964	Transistor	200.000
3	1965 - 1971	Integração em Escala Pequena e Média	1.000.000
4	1972 - 1977	Integração em Escala Grande	10.000.000
5	1978	Integração em Escala Muito Grande	100.000.000

Fonte: o autor.

O termo Tecnologia da Informação é mais recente porque engloba várias outras tecnologias que serão estudadas nos próximos capítulos, já a Computação, não que seja um termo em desuso, mas é um termo mais aplicado para as primeiras gerações que veremos a seguir.

## GERAÇÃO ZERO

Essa geração começa em 1942 e termina junto com Segunda Guerra Mundial em 1945 - é a geração dos computadores mecânicos.

O primeiro passo devemos ao cientista francês Blaise Pascal (1623-1662) que projetou um dispositivo para auxiliar o seu Governo no recolhimento de impostos com modestos recursos, operações matemáticas de adição e subtração. Mas sua importância foi tão grande na evolução da computação que teve uma linguagem de programação batizada com seu sobrenome que é utilizada até hoje no mundo inteiro.

O *Objective Pascal*, uma evolução da linguagem procedural *Pascal*, teve uma grande disseminação com a IDE (*Integrated Development Environment*) ou Ambiente de Desenvolvimento Integrado, o DELPHI, uma plataforma de desenvolvimento que se popularizou pela facilidade de programar utilizando componentes e janelas para facilitar o desenvolvimento de telas, botões, formulários etc.

O DELPHI teve seu início em 1995, sob a propriedade da empresa *Borland*, que manteve o domínio do sistema até 2008, quando foi vendida para a empresa *Embarcadero*, ambas as empresas são gigantes do mundo da programação e são responsáveis por vários sistemas ao redor do mundo.

A invenção de Pascal só conseguiu ser melhorada 30 anos mais tarde por Gottfried Withlm von Leibniz (1646-1716), na qual foram adicionadas as operações de dividir e multiplicar, algo que uma simples calculadora de bolso faz hoje em dia.



Figura 2 - Blaise Pascal

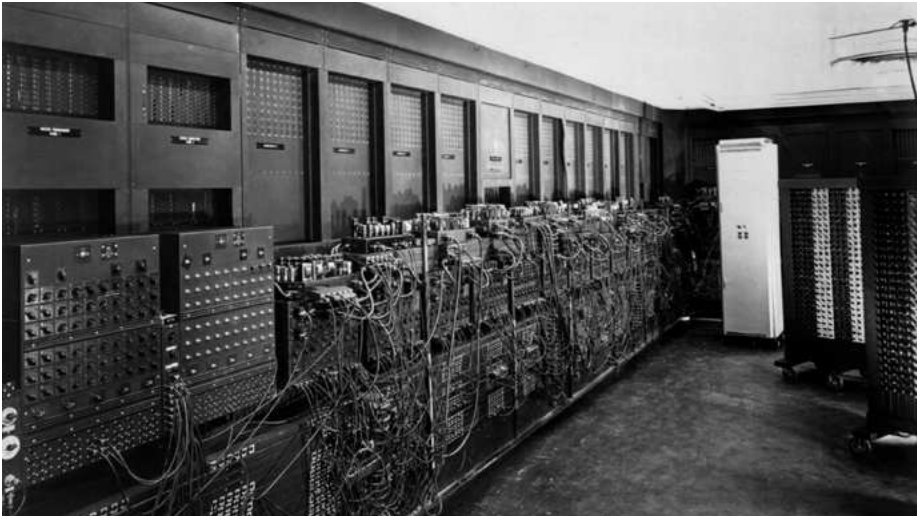


Figura 3 - ENIAC

## PRIMEIRA GERAÇÃO

De 1945 a 1955, foi a geração marcada pelas válvulas e pelo grande ENIAC (Eletronic Numerical Integrator and Computer) projeto importantíssimo para a evolução da computação, criado no meio da segunda guerra mundial, era capaz de fazer 5.000 operações por segundo, e sua principal finalidade era fazer cálculos balísticos.

A construção do ENIAC demorou 3 anos e pesava nada menos que 30 toneladas, tinha 1.500 relés e 18.000 válvulas, tudo isso para menos recursos que uma calculadora de bolso de hoje em dia, e para fazer esses processamentos ele consumia cerca de 140 quilowatts de energia elétrica.

Antes do ENIAC tivemos outra grande marca de computação - o primeiro computador digital eletrônico do mundo, projetado pelo Governo Britânico durante a Segunda Guerra Mundial, tinha como objetivo decifrar um dispositivo Alemão com o nome de ENIGMA, que codificava mensagens que transitavam durante a guerra com as estratégias militares.



Figura 4 - Enigma

O Governo Britânico conseguiu capturar um ENIGMA e, assim, começou o projeto para descobrir sua lógica baseada em muitos cálculos matemáticos. Foi montando um laboratório de pesquisa e desenvolvimento ultrassecreto sob coordenação do matemático Alan Turing (1912 - 1954) que, juntamente com sua equipe, desenvolveu o primeiro computador digital do mundo para decifrar o ENIGMA, batizado de COLOSSUS, mas conhecido popularmente como “A Máquina de Turing”.



Figura 5 - Máquina de Turing



#### SAIBA MAIS

Embora Turing tenha apresentado sua descrição matemática, estava mais interessado na definição filosófica da computação do que em construir a máquina propriamente dita. O modelo por ele escrito tinha como base as ações que as pessoas realizam quando envolvidas na computação. Então, abstraindo essas ações, Turing criou um protótipo para uma máquina computacional que realmente transformou o mundo.

Fonte: Forouzan e Mosharrab (2011, p. 1).

Seguindo essa evolução, o cientista John Von Nuemann deu sequência em suas pesquisas no *Institute of Advanced Studies*, de Princeton, e projeta sua própria máquina baseada nos estudos desenvolvidos até então, chamada de Máquina IAS, constituída por cinco componentes:

- Memória
- Unidade de controle
- Unidade de lógica e aritmética

- Equipamentos de entrada
- Equipamentos de saída

Fazendo uma analogia de como essas invenções e descobertas foram importantes para hoje ser possível ter um computador pessoal com um alto poder de processamento e com relativamente um baixo custo financeiro, a união da Unidade de Controle mais a Unidade de Lógica e Aritmética deu origem ao CPU (*Central Processing Unit*), Unidade Central de Processamento, ou simplesmente o processador, que é utilizada em todos os dispositivos computacionais modernos, considerada o “cérebro” do computador.



Figura 6 - Estátua de bronze de Alan Turing

Turing teve uma importância tão grande para o fim da Segunda Guerra Mundial e para a evolução da computação que teve uma estátua de bronze construída em sua homenagem na Universidade de Surrey, na Inglaterra, em 2004, “comemorando” o aniversário de cinquenta anos de sua morte. Para muitos, Turing é considerado o pai da computação.

#### REFLITA



Semelhante a um automato finito, mas com uma memória ilimitada e irrestrita, uma máquina de Turing é um modelo muito mais acurado de um computador de propósito geral. Uma máquina de Turing pode fazer tudo que um computador real pode fazer. Entretanto, mesmo uma máquina de Turing não pode resolver certos problemas. Em um sentido muito real, esses problemas estão além dos limites teóricos da computação.

(Michel Sipser)

Se hoje temos acesso a computadores, Internet, entre muitas outras tecnologias, devemos o favor a esse cientista, com sua invenção alavancou grandes projetos posteriores que fizeram a TI chegar onde estamos. A arquitetura da máquina construída por Turing foi de suma importância, pois por meio de sua máquina é possível produzir todos os dispositivos que utilizamos hoje em dia.

## SEGUNDA GERAÇÃO

Evoluindo juntamente com a eletrônica, a segunda geração de computadores, que durou entre 1955 a 1965, inicia sua integração com os **transistores** que conseguiu revolucionar o crescimento dos Computadores em apenas dez anos.



Figura 7 - Transistores

Um transistor é um componente eletrônico com três terminais, em que basicamente ele recebe, controla e envia o sinal elétrico que mais tarde se torna um componente essencial para o funcionamento do Circuito Integrado.

A criação do transistor rendeu o prêmio Nobel da Física em 1956 para seus três criadores: John Bardeen, Walter Brattain e William Shockley, cientistas e pesquisadores da Bell Labs.

A essa altura do campeonato, os computadores com válvulas que até pouco tempo atrás eram a grande evolução tecnológica, já são considerados obsoletos com grandes limitações.

Nessa geração tivemos outro marco importante que foi o início da programação de alto nível, os primeiros esboços de softwares foram criados juntamente com as unidades lógicas e aritméticas, além de outras unidades de controle mais complexas.





## TERCEIRA GERAÇÃO

Essa geração teve um marco importante que foi a invenção do circuito integrado de silício, durou de 1965 a 1980, e graças a essa grande invenção foi possível trabalhar com transistores em apenas um único chip, um salto enorme na época que permitiu construir computadores mais leves, rápidos, baratos e potentes.

Essa descoberta foi tão importante que teve seu nome homenageado no Vale do Silício (*Silicon Valley*), que é uma área de tecnologia muito importante do mundo, situada na Califórnia, nos Estados Unidos da América. Lá encontramos empresas como *Google*, *Facebook*, *Microsoft*, *Intel*, entre muitas outras gigantes do mundo da TI, unidas em pró de descobertas e evoluções.

Em termos de tecnologia, é um pedaço do mundo muito importante, pois nessas empresas se concentram muitas pesquisas, além de que, dentro do vale, é possível encontrar grandes universidades como: Universidade de Stanford, Carnegie Mellon University (West), Universidade Estadual de San Jose e Universidade de Santa Clara, fora dele, mas ainda nas redondezas, temos California State University e Universidade da Califórnia nos Campus de Berkley, Davis e Santa Cruz, todas também são grandes fontes de pesquisa e fazem parcerias com as empresas próximas.

É nessa geração que a microeletrônica foi criada, a conhecida eletrônica digital da indústria da computação. Máquinas com dispositivos denominados “portas”, que tinham como principal funcionalidade controlar o fluxo de dados, dividia basicamente em quatro componentes:

- Armazenamento de dados
- Processamento de dados
- Movimentação de dados
- Controle

Tivemos grandes vantagens nesse período, o custo dos chips reduziram drasticamente, fato que os tornaram mais acessíveis para pesquisas e desenvolvimento. Devido a proximidade de todos os chips embutidos em uma placa, os circuitos ficaram menor, o que impactou diretamente na redução do tempo de resposta, além de tudo diminuiu o tamanho físico dos projetos, com chips menores, foi possível produzir computadores menores sem prejudicar seu desempenho.

## QUARTA GERAÇÃO

Bem vindos à era do PC (*Personal Computer*) que teve início em 1980 e ainda está em circulação. Nesse período tivemos a importante tecnologia de conseguir inserir dentro de um chip milhões de transistores, como em um processador, por exemplo. Certamente que isso não evoluiu rapidamente, a evolução foi contínua, primeiro foram colocados milhares de chips, depois dezenas de milhares, centenas e assim por diante, tudo conforme a evolução da computação e, principalmente, diminuição do seu tamanho com o aumento de desempenho.



Outro grande e importante impulso nessa geração foi a popularização da Internet. No início dos anos 80 ainda era restrita e de pouco uso, apenas para pequenas aplicações militares nos Estados Unidos da América, com o passar do tempo, em 1990, já começa a entrar nas casas, ainda devagar, mas continuamente. Por fim, nos anos 2000, tivemos a grande propagação, o que levou juntamente a expansão da venda de computadores pessoais até chegar nos atuais *smartphones*.

À primeira vista, a impressão é de que um chip menor é mais fraco ou tem menor poder de processamento comparado a um chip maior, mas na evolução da computação foi diferente, cada vez mais eles foram ficando menores, com cada vez mais transistores e com um forte aumento de desempenho, conforme o passar das gerações.

A tecnologia que possibilitou o avanço dessa época foi a VLSI (*Very Large Scale Integration*), traduzindo seria Integração em escala muito grande, que é a possibilidade de trabalhar com milhões de transistores em apenas um único chip.

Os primeiros Computadores Pessoais não exigiam grandes aplicações, apenas editores de textos, planilhas eletrônicas, jogos simples sem grande desempenho de *hardware* - nos dias de hoje são simples aplicativos, mas para a época foi fantástico!

As primeiras unidades vendidas exigiam do cliente um nível avançado em Computação, pois eram fornecidas apenas as partes e peças, como circuito, chips, fonte e disco, sem Sistema Operacional, ficava a critério do cliente desenvolver um. Imagine nos dias de hoje, comprar um *smartphone* sem sistema operacional, apenas o *hardware* para se divertir programando uma interface para utilizá-lo, seria muito estranho! Posteriormente a esse primeiro lançamento, Gary Kildall desenvolveu um S.O. chamado CP/M que vinha integrado com essas máquinas, facilitando a vida do cliente que não precisava mais desenvolver seu próprio sistema.

A vida começa a ficar melhor para os fissurados em tecnologia agora com a entrada de dois *Steves* na história. Steves Jobs e Steve Wozniak fundam a *Apple* em uma garagem de carros e pouco tempo depois começam a produzir e comercializar seus primeiros computadores, *Apple* e seu sucessor *Apple II*. Tais máquinas caíram na popularidade, desde seu uso doméstico até empresas, escolas, entre outros e fez com que a *Apple* se tornasse uma das empresas mais valiosas no mundo nos dias de hoje.

## QUINTA GERAÇÃO

São os computadores na palma da mão, de início com baixa potência, mas conforme a evolução do *hardware* são capazes de grandes processamentos, tais como jogos de última geração.

Uma grande característica dessa geração é o polêmico trabalho com a Inteligência Artificial, divergências entre ciência, religião e humanidade são consequências da evolução da TI.



Outra marca importante das máquinas desse período é a conectividade dos dispositivos, principalmente com a *Internet*. Nos dias de hoje, um Computador sozinho, sem conexão com nenhuma rede, não tem grandes utilidades

no meio empresarial devido à conexão com servidores de banco de dados e no uso pessoal, a conexão com a *Internet* mesmo, por exemplo.

O projeto inicial não deu certo, o objetivo era trabalhar com IA (Inteligência Artificial) com pouco *hardware*, o protótipo acabou diminuindo e foi feito o primeiro passo para o *tablet*, o PDA (*Personal Digital Assistants*) ou Assistentes Digitais Pessoais, mérito das empresas pioneiras *Grid Systems*, *Apple* e *IBM*, respectivamente com o *Gripad*, *Newton* e *Simon*.

Estranhamente, o teclado convencional que acompanhou toda a evolução da computação cai em desuso, é substituído por uma tela sensível ao toque que emula um teclado virtual, que muitas vezes ainda é ignorado para a utilização de comandos por voz, é comum uma criança olhar para um teclado normal e perguntar: Para que serve isso?



## O QUE TEM PARA O FUTURO?

É complicado prever o que acontecerá com a TI daqui em diante, devido suas constantes mudanças. Quando imaginavam que já estavam no limite e não teriam nada mais novo para inventar, sempre houve a surpresa, o espanto com algo novo, imaginável, que até então só era visto em filmes de ficção científica.

Fica a dúvida e o questionamento sobre o que será e quando chegará a sexta geração dos computadores, pelos históricos que vimos no decorrer desse capítulo, o marco de uma geração para a outra é uma grande mudança que trás uma evolução considerável na TI. Existem algumas suspeitas que envolvem *Cloud Computing*, mineração de dados, alto poder de processamento, enfim, o que nos resta é aguardar para conferir o que está para chegar, quem sabe um dos temas que estudaremos mais a frente seja uma grande alavanca para esse acontecimento.

A sexta geração chegará e não ficará apenas nela, isso é fato, a tecnologia não vai parar de crescer e evoluir, é uma questão de necessidade do homem moderno, indústrias importantes como a farmacêutica, automobilística, construção civil, entre muitas outras, dependem desse progresso para inventar novas curas, um exemplo é a produção de medicamentos.

Falando em futuro não podemos deixar de destacar a robótica, a mecanização, que vem substituindo o trabalho manual na indústria e agricultura há algum tempo já e agora começa a ser domesticada, é comum ver projetos de robôs para ter em casa com capacidade de entender ordens humanas por voz, recurso que gera uma certa polêmica. Será que o robô vai substituir o homem?

Cada tema abordado nos próximos quatro capítulos tem uma forte tendência para o futuro, alguns mais promissores outros não, investimentos em pesquisas, trabalhos e experimentos são grandes diferenciais na evolução de um determinado assunto, por isso sempre é preciso estar atualizado quando o assunto é Tecnologia da Informação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Prezado(a) aluno(a), nessa primeira unidade estudamos sobre a evolução da Computação, como foi criada, seus primeiros passos e seus grandes criadores, matemáticos e cientistas que, através de suas criações, nos possibilitaram a oportunidade de usufruir da tecnologia. O contexto aborda desde a primeira máquina manual de cálculo feita de madeira, passando por suas evoluções, até chegar nos dias de hoje onde a Tecnologia da Informação está “saindo” dos computadores e indo para as nuvens.

A computação não parará de evoluir, novidades chegam a todo momento e para todos os profissionais, principalmente os da Tecnologia da Informação. É extremamente importante estar acompanhado essas constantes evoluções para não ficar defasado no competitivo mercado de trabalho.

Vimos nomes de empresas, cientistas e pesquisadores importantes, sem eles não teríamos os computadores atuais, eles precisaram se reinventar várias vezes para conseguir chegar onde chegaram, mérito de poucos, mas que toda a população mundial pode usufruir.

Fica a dúvida e o questionamento sobre o que será e quando chegará a sexta geração dos computadores. Pelo histórico que vimos no decorrer desse capítulo, o marco de uma geração para a outra é uma grande mudança que traz uma evolução considerável na TI. Existem algumas suspeitas que envolvem *Cloud Computing*, mineração de dados, alto poder de processamento, enfim, o que nos resta é aguardar para conferir o que está para chegar, quem sabe um dos temas que estudaremos mais a frente seja uma grande alavanca para esse acontecimento. Em pouco mais de meio século, a mudança foi radical, de máquinas de calcular manualmente de madeira para modernos e sofisticados Datacenters que são capazes de ter a previsão do tempo de uma semana pra frente, fruto de muito estudo e dedicação de vários pesquisadores, empresas, universidades, da iniciativa privada e governamental.

## ATIVIDADES



1. Qual foi a geração que ficou conhecida pelas Válvulas? E qual foi a grande invenção que destacou a importância dessa época da história da Computação?
2. Todas as gerações tiveram uma evolução importante como marca registrada de sua época. Qual foi a evolução que gerou mais discussão na Quinta Geração? Por quê?
3. Alan Turing foi um cientista que teve uma grande importância na construção da arquitetura dos Computadores que utilizamos até hoje. Qual foi sua maior invenção? E para o que ela serviu?
4. Defina com suas palavras o que significa o termo “Tecnologias Emergentes em TI”.
5. Qual foi o primeiro grande Computador construído com válvulas e também marco de uma geração? Explique sobre ele.





## **A COMPETÊNCIA HUMANA À FRENTE DAS TECNOLOGIAS: COMO IDENTIFICAR AS FRAGILIDADES MAIS COMUNS DOS PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA NA REDE DE COMPUTADORES DE UMA EMPRESA**

Quando o computador pessoal e a Internet se tornaram uma realidade na década de 1970 e geraram todo este boom tecnológico que vivemos atualmente, não poderíamos imaginar que afetaria nossa forma de viver hoje. O rompimento desse paradigma gerou novas perspectivas, e hoje a maior parte da população depende de forma direta ou indiretamente dos computadores e, principalmente, da Internet. Seja para uso pessoal ou corporativo, trabalho ou diversão, informação, cultura ou lazer.

O *boom* tecnológico dos computadores e o da Internet não aconteceram simultaneamente, ou seja, a evolução dos computadores não está necessariamente vinculada ao advento da Internet. Primeiro foi o computador que sofreu diversas mutações até chegar aos modelos que conhecemos hoje. Na década de 1970, os computadores começaram a ser desenvolvidos com circuitos integrados, uma das principais características dessa geração, também conhecida com a quarta geração de computadores que são fabricados até os dias de hoje, conforme descreve Stallings (2003, p. 39). Aliado ao desenvolvimento do hardware, que é a parte física dos computadores, houve também uma evolução do software, que é parte lógica utilizada nos computadores. Foi nesse período que surgiram os processadores de texto, planilhas eletrônicas, bancos de dados, programas de comunicação e gerenciamento de imagens (STALLINGS, 2003, p. 40).

A Internet foi criada inicialmente para garantir a segurança nas comunicações militares dos Estados Unidos da América nos anos da Guerra Fria, pois as comunicações feitas por telefone eram vulneráveis. Com o fim da guerra, a Internet passou a ser utilizada por universidades e ficou estagnada até o início dos anos 1990, quando houve uma guinada comercial e se tornou o maior fenômeno de evolução tecnológica, a rede mundial de computadores (TANENBAUM, 2003, p. 54).

Essa união entre Internet e computadores gerou um estouro comercial em um curto período de tempo e impulsionou um conceito importante nesse conjunto: as redes de computadores (TANENBAUM, 2003, p. 55). A necessidade de compartilhar informações, recursos, programas e equipamentos estimulou essa tecnologia, aliada ao custo cada vez mais reduzido dos equipamentos e serviços no decorrer dos anos. Com todas essas evoluções, os computadores passaram a ser viáveis para utilização nas empresas de médio e pequeno porte e também no uso doméstico.

Com todo esse desenvolvimento, as profissões passaram a depender cada vez mais dessas tecnologias e, conseqüentemente, passou a ser exigido conhecimento tecnológico para a utilização dos computadores. Com isso, passamos a ter profissionais que criam tecnologias e os demais profissionais, que dependem da tecnologia criada para melhorar o desempenho de suas funções, criando assim relações profissionais em que a tecnologia passa a ser a linguagem.





No mundo corporativo, essa situação não é diferente. A questão da segurança deixou de ser um capricho e passou a ser encarada como prioridade mais importante. Ter os computadores interligados, em diferentes pontos do escritório, em outros andares ou prédios ou até mesmo em outras cidades, estados ou até mesmo países passou a ser uma necessidade real na vida das empresas hoje.

Os problemas que enfrentamos atualmente não são diferentes dos problemas existentes antes das redes de computadores. A segurança da informação sempre foi um dos pilares nas questões tecnológicas. E essa segurança passou a ser uma das maiores preocupações com a chegada das redes de computadores, como descrito por Moreira (2007, p. 5) “uma pesquisa do Datafolha apontou, no final de março, que a segurança é a maior preocupação do brasileiro”. Hoje é possível ser assaltado sem que o ladrão chegue perto da vítima. Por meio do computador, ligado a uma rede de computadores e utilizando técnicas de captura de senhas e dados, engenharia social ou outro meio desenvolvido para esse fim, o ladrão consegue executar de forma rápida seus golpes.

Em uma empresa, para manter a segurança da rede de computadores, normalmente o tecnólogo utiliza mecanismos de segurança baseados em hardware e software, ou seja, os investimentos são baseados em redundâncias dos servidores, câmeras de segurança, criptografia dos dados, senhas de acesso, anti-spam, antivírus, *firewall*, entre outros.

Essas ferramentas são capazes de controlar e detectar uma grande parte das ameaças digitais que são lançadas todos os dias nas redes de computadores. Mas existe um ponto que ainda preocupa os administradores de redes, conhecido como o elo mais fraco da segurança de redes: o fator humano. Tanenbaum (2003, p. 543) define o fator humano da seguinte forma:

A maior parte dos problemas de segurança é causada intencionalmente por pessoas maliciosas que tentam obter algum benefício, chamar a atenção ou prejudicar alguém. Alguns dos invasores mais comuns são estudantes, *crackers*, vendedores, ex-funcionários, entre outros. A partir dessa lista fica claro que tornar uma rede segura envolve muito mais do que simplesmente mantê-la livre de erros de programação. Para tornar uma rede segura, com frequência é necessário lidar com adversários inteligentes, dedicados e, às vezes, muito bem subsidiados. Você também deverá ter em mente que as medidas utilizadas para interromper a atividade de adversários eventuais terão pouco impacto sobre os adversários “mais espertos”.

Inerente ao desequilíbrio que o fator humano causa na segurança, o tecnólogo continua a investir mais pesado em hardware e software para tentar barrar as falhas cometidas. Mas contra o fator humano ainda não foi possível criar nenhum mecanismo, seja baseado em hardware ou em software, capaz de deter os estragos causados.

Fonte: Washington (2007, on-line)<sup>1</sup>.





## LIVRO

### Arquitetura e Organização de Computadores - 8ª Ed

William Stallings

**Editora:** Prentice Hal

**Sinopse:** Quatro vezes premiado como o melhor livro-texto de engenharia e ciências da computação pela Text and Academic Authors Association, Arquitetura e organização de computadores é bibliografia essencial a estudantes e profissionais da área. Nesta oitava edição, William Stallings apresenta os fundamentos do processador e do design de computadores completamente atualizados e vai além, abordando questões relacionadas à memória, à E/S e a sistemas paralelos e trazendo exemplos concretos que auxiliam nas escolhas necessárias durante a implementação de um sistema operacional atual. Acompanhando a rápida evolução da tecnologia, o conteúdo de Arquitetura e organização de computadores não se restringe a suas páginas: no site de apoio da obra, estudantes de ciências da computação, engenharia da computação e engenharia elétrica encontram capítulos e apêndices on-line (em inglês) e leituras complementares que ampliam seu conhecimento, bem como simuladores e exercícios que proporcionam a prática.



## LIVRO

### Fundamentos da Ciência da Computação

Behrouz Forouzan Firouz Mosharraf

**Editora:** Cengage

**Sinopse:** Tendo como base as diretrizes curriculares do modelo ACM (Association for Computing Machinery), este livro de fácil leitura abrange todos os fundamentos da ciência da computação exigidos aos alunos de primeiro ano de graduação na área de computação.

Ao abordar diversos assuntos, como computador e dados, hardware de computador, software e organização de dados, e introduzir alguns dos mais avançados tópicos, Fundamentos da ciência da computação proporciona aos estudantes uma visão ampla do assunto. Cada capítulo inclui termos principais, resumo, questões para revisão e exercícios para aprimorar o aprendizado, ao mesmo tempo que inclui ferramentas das quais os estudantes precisarão para obter sucesso em disciplinas posteriores.

Atualizada, visando abranger as mais recentes tecnologias e mudanças nas exigências curriculares, a obra apresenta recursos e informações revisadas sobre inteligência artificial, ética e crimes relacionados a computadores, operações em rede, Linux e segurança.



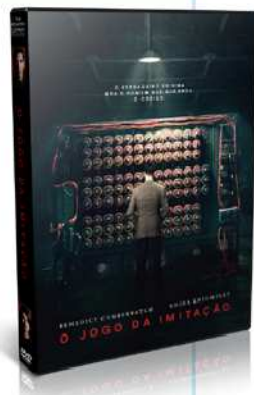


## FILME

### O Jogo da Imitação

**Ano:** 2015

**Síntese:** Durante a Segunda Guerra Mundial, o governo britânico monta uma equipe que tem por objetivo quebrar o Enigma, o famoso código que os alemães usam para enviar mensagens aos submarinos. Um de seus integrantes é Alan Turing (Benedict Cumberbatch), um matemático de 27 anos estritamente lógico e focado no trabalho, que tem problemas de relacionamento com praticamente todos a sua volta. Não demora muito para que Turing, apesar de sua intransigência, lidere a equipe. Seu grande projeto é construir uma máquina que permita analisar todas as possibilidades de codificação do Enigma em apenas 18 horas, de forma que os ingleses conheçam as ordens enviadas antes que elas sejam executadas. Entretanto, para que o projeto dê certo, Turing terá que aprender a trabalhar em equipe e tem Joan Clarke (Keira Knightley) sua grande incentivadora.



## REFERÊNCIAS

FOROUZAN, B.; MOSHARRAF F. **Fundamentos da Ciência da Computação**. São Paulo: Editora Cengage, 2011.

MACHADO, F.; MAIA, L. **Arquitetura de Sistemas Operacionais**. São Paulo: Editora LTC, 2013.

SIPSER M. **Introdução à Teoria da Computação**. 2. ed. São Paulo: Editora Cengage, 2015.

STALLINGS, W. **Arquitetura e Organização de Computadores**. São Paulo: Ed. Pearson Education do Brasil, 2010.

TANENBAUM, A. S. **Organização Estruturada de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2007.

## REFERÊNCIAS ON-LINE

<sup>1</sup> Em: <<https://docplayer.com.br/73143742-Faculdade-jesus-maria-jose-fajesu-curso-de-tecnologia-em-redes-de-computadores-washington-ribeiro.html>>. Acesso em: 05 out. 2020.



## GABARITO

1. Foi a primeira geração, e o grande a grande invenção foi o ENIAC.
2. Dentre todas as atividade da quinta geração, o assunto que merece destaque é o trabalho com a Inteligência Artificial, um fator de destaque é a sua polêmica, em que sempre fica a questão que a máquina poderá substituir o homem.
3. Alan Turing inventou a “Máquina de Turing” durante a Segunda Guerra Mundial, sua funcionalidade era decifrar mensagens oriundas da Alemanha para descobrir as táticas de guerra.
4. Tecnologias emergentes em TI é tudo de mais novo que está acontecendo nesse universo, tendências e novidades que são lançadas nesse universo a cada curto espaço de tempo.
5. ENIAC, Electronic Numerical Integrator and Computer, foi o primeiro computador eletrônico digital do mundo, criado em 1946.



# COMPUTADORES INTELIGENTES

UNIDADE



## Objetivos de Aprendizagem

- Explorar conceitos em que há evolução da TI junto com o Humano.
- Analisar os benefícios em dar inteligência para um computador.
- Estudar a evolução da robótica.
- Entender a mistura do conceito Quântico com a T.I.

## Plano de Estudo

A seguir, apresentam-se os tópicos que você estudará nesta unidade:

- Inteligência Artificial
- Robótica
- Computação Quântica





## INTRODUÇÃO

Olá aluno(a)! Nesta segunda unidade do nosso livro serão abordados assuntos polêmicos como a Inteligência Artificial, Robótica e questões tais como: até onde elas podem chegar? Ou até onde ela deverá ir?

Todos os temas que serão abordados vêm crescendo exponencialmente junto com a evolução da tecnologia da informação, caminhando em passos largos. Visto isso, em pouco tempo é possível ter grandes avanços graças ao empenho do setor acadêmico e da indústria privada.

Ao contrário do que muitos pensam, a Inteligência Artificial, robótica e a computação quântica são estudadas há muito tempo e estão em evolução por mais de 50 anos. Os primeiros assuntos, Inteligência Artificial e Robótica, têm um elo muito grande, veremos no decorrer desse capítulo que uma tecnologia acaba precisando da outra para o crescimento em comum.

Nesse capítulo veremos que a Computação vai muito mais além dos meios eletrônicos - é possível ter a interação com o próprio homem, com a mecânica e com a física, além de muitas outras relações. Essa evolução não aconteceu em pouco tempo, embora com o passar dos anos, com o rápido crescimento da Tecnologia da Informação, esse crescimento tenha acontecido de forma mais acelerada.

A evolução da computação é constante e não pode parar. A cada dia temos novos usuários que exigem novos recursos, e com a tecnologia de “ontem” não será mais possível atender essa demanda. Por isso, esse crescimento tecnológico deve estar em uma perfeita sintonia entre hardware e software para que tudo saia conforme o desejado.

Aos profissionais da Tecnologia da Informação, fica o dever de acompanhar tudo o que é de novo para que não seja mais um defasado no mercado de trabalho. Ramificações importantes da computação, como a que estudaremos a seguir, são de conhecimento primordial para um bom “carinha do computador”.

Vamos em frente! Ótimos estudos!

## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Conhecida também com I.A., a Inteligência Artificial é o segmento da Tecnologia da Informação que pesquisa e desenvolve computadores autônomos, capazes de raciocinar e tomar decisões sem a intervenção do homem com discernimento próprio.

Uma de suas principais características é dar a uma máquina o senso comum - algo natural para um homem, mas até então de nível complexo para implementação em computadores, um trabalho muito desafiador, complicado e polêmico. A inteligência artificial não está relacionada apenas com a computação. Como muitas outras tendências estudadas nesse livro, ela envolve Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Matemática, Psicologia, Neurologia e Linguística, tudo trabalhando junto com o objetivo de dar o poder de pensar para uma máquina.

Muitos pensam que a Inteligência Artificial é algo recente, isso é errado, é um conceito antigo. O que podemos dizer é que, ultimamente, ela anda evoluindo mais rapidamente. Com seus primeiros registros ainda na antiguidade, teve início com grandes filósofos que tinham como objetivo descrever toda a rotina de como o raciocínio humano é capaz de entender símbolos.



### SAIBA MAIS

No passado, o teste de Turing (proposto por Alan Turing em 1950) serviu como um benchmark para medir o progresso na área de Inteligência Artificial. Atualmente o teste perdeu importância, apesar de permanecer uma parte importante do folclore da Inteligência Artificial. A proposta de Turing era permitir que um humano, que ele chamou de interrogador, se comunicasse com um alvo teste por meio de um sistema de digitação, sem que fosse dito a ele se o alvo desse teste era um humano ou uma máquina.

Fonte: Brookshear (2013, p. 417).

O primeiro grande passo da Inteligência Artificial foi a criação de um protótipo que, mais tarde, serviu de base para o Computador, em meados dos anos 40, uma máquina matemática digital programada capaz de resolver pequenos cálculos aritméticos.

O progresso em pesquisas sobre Inteligência Artificial continua, apesar dos altos e baixos de sua reputação aos olhos dos governos e aventureiros capitalistas. Problemas que pareciam insolúveis, em 1970, foram resolvidos e as soluções são agora utilizadas comercialmente. Entretanto, nenhuma máquina foi construída ao nível de inteligência humano, ao contrário das previsões otimistas da primeira geração de pesquisadores. “Nós podemos ver somente a uma curta distância à frente” admitiu Alan Turing, em um artigo da década de 1950, que catalisou a pesquisa moderna por máquinas pensantes. “Mas,” ele acrescentou, “nós podemos ver que pode ser feito”.

Dentro do universo da Inteligência Artificial, todo dispositivo capaz de responder aos estímulos em seu ambiente é chamado de **agente**. Esse dispositivo pode ser um robô, conforme estudaremos mais profundamente e no tópico seguinte, ou qualquer outra máquina individual de diversas formas, tais como:

- Um personagem que possa tomar uma decisão com base em informações dentro de um jogo de vídeo game.
- Uma aeronave autônoma capaz de se guiar com base em um GPS ou plano de voo.
- Um processo independente na Internet capaz de executar outros processos baseado em condições analisadas.

Para tomar essas decisões inteligentes, os agentes recebem informações dos ambientes nos quais estão inseridos através de vários sensores, câmeras, microfones, amostragens de solo e ar, entre outros, com o objetivo de mantê-los informados para fazer a escolha mais sábia.

O sucesso de uma experiência com a Inteligência Artificial se dá quando os agentes conseguem responder corretamente e de forma inteligente e racional em uma situação que exige raciocínio e decisão. Dentre as respostas,



a mais simples podemos considerar como um reflexo, que é apenas uma resposta das informações recebidas. Já uma resposta mais inteligente está relacionada ao alto nível. Por exemplo, podemos colocar um agente para realizar a cobrança de uma penalidade máxima (pênalti) em uma partida de Futebol - chutar a bola é apenas um reflexo, executar a ação - já analisar em quando terá a maior possibilidade de fazer o gol, estudar o histórico do goleiro adversário, calcular distância, velocidade, tamanho do gol, entre outros fatores que podem e devem ser analisados em uma situação dessas, depende de inteligência de alto nível.

Existem duas formas em que os agentes podem evoluir essa capacidade de raciocinar para chegar a uma decisão mais próxima do correto:

- **Conhecimento Procedural:** uma forma de aprender errando, através de várias tentativas, em que as experiências ruins serão descartadas nas próximas ocasiões similares, e os resultados positivos serão repetidos.
- **Conhecimento Declarativo:** tomar uma decisão com base nos conhecimentos obtidos, analisando a situação como um todo, para ter um melhor resultado.

Por exemplo, um rebatedor de um jogo de beisebol pode ir rebatendo a bola até chegar a uma decisão de qual foi sua melhor tacada e deixá-la como um padrão ou calcular o tempo de bola, peso, força, velocidade, ponto e chegar a um resultado de como será a rebatida mais próxima do desejado, outra situação seria em um jogo de Xadrez, onde a aprendizagem pode ser conforme os erros e perdas, ou através de cálculos e simulações processados para realizar a melhor jogada.

A percepção é o mecanismo de entender, de forma inteligente, o que está ao seu redor, no caso do robô, através de sensores, sejam eles de temperatura, distância, presença ou qualquer outro, esses dados são a entrada da máquina. Essas percepções são divididas em duas áreas: Entendimento de Imagens e Processamento de Linguagens.

O entendimento de imagens é o primeiro problema que a máquina precisa resolver através da interpretação de uma informação por um meio visual. Um dos métodos utilizados para a interpretação de imagens é o reconhecimento de caracteres que analisa toda a imagem buscando cada caractere com base em sua forma geométrica.

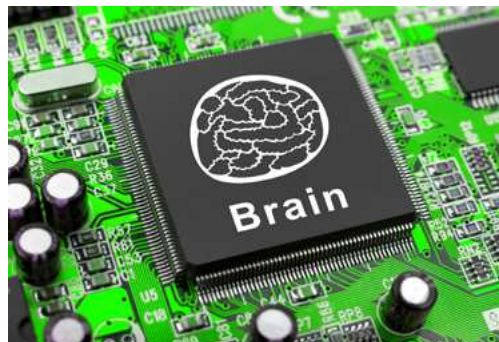
Dentro da percepção, um grande desafio é a interpretação de uma linguagem, logo a necessidade de processá-la e respondê-la. O processamento de linguagens é um dos assuntos mais desafiadores dentro da Inteligência Artificial, entender uma linguagem natural, humana, sempre foi um grande dilema para os cientistas da área. Um dos grandes problemas é a diferença de linguagens como o próprio Português ou Inglês comparadas a uma linguagem da máquina, fazer essa tradução envolveu muitos anos de pesquisa, principalmente por situações de interpretação que envolvem contexto, regionalismo e sotaque.

Após a interpretação, o próximo passo é o raciocínio da máquina. Dentro da Inteligência Artificial utilizamos os Sistemas de Produção, que são divididos em três situações.

1. **Coleção de Estados:** posição que o ambiente de aplicação se encontra.
  - 1.1 Estado Inicial.
  - 1.2 Estado Intermediário.
  - 1.3 Estado Objetivo.
2. **Coleção de Produções:** são operações realizadas no ambiente de aplicação para passar de um estado para o outro.
3. **Sistema de Controle:** é o raciocínio lógico envolvido no processo de mudança dos estados.

O grande desafio da Inteligência Artificial continua sendo superar o cérebro humano. Desde o início de suas pesquisas, o objetivo foi essa superação, em alguns aspectos. Já foram alcançados alguns, poucos, mas já tivemos vitórias por parte das máquinas.

Ainda não é possível substituir o raciocínio humano, nem sabemos se isso deve ser substituído. Uma máquina já pode pensar sim, mas o raciocínio lógico, a tomada de decisão, o bom senso, o sentimento e a percepção humana, dificilmente um agente conseguirá ter. A vantagem da Inteligência Artificial é o controle emocional, situação que, por muitas vezes, leva o homem a falhas, mas entre estudos e polêmicas, estamos vendo a I. A. crescer e até derrotar grandes campeões do Xadrez.



## ROBÓTICA

É o estudo sobre máquinas físicas autônomas capazes de se comportar de forma inteligente, receber ordens, executar tarefas, além de outros afazeres, graças a alta capacidade de perceber, raciocinar e agir de acordo com cada situação.

A robótica está diretamente ligada com a Inteligência Artificial e as Engenheiras Mecânicas, Eletrônicas, Mecatrônicas, entre outras que envolvem algum tipo de projetos automatizados.

O principal objetivo da robótica é produzir robôs, e a “robotização” teve sua expansão no século XX, nas indústrias, substituindo boa parte do trabalho operário, reduzindo consideravelmente a margem de erros, fazendo a parte perigosa e repetitiva do trabalho que antes era feito de forma manual, pelo humano.

Essa robotização acabou com o trabalho de muitas pessoas, reduzindo boa parte do efetivo de trabalho de grandes empresas siderúrgicas, o que obrigou cada trabalhador a se capacitar melhor para continuar no mercado de trabalho.

Segundo Niku (2001) um robô sozinho é inútil, este vem acompanhado com acessórios que pode ser dispositivos periféricos, algum tipo de sistema, máquinas de fabricação, entre outros. O fator determinante de um dispositivo ser

considerado um robô não é pelo simples fato de saber como ele é controlado. Um exemplo disso é se compararmos um manipulador robótico e um guindaste convencional - no guindaste o controle é feito manualmente. Já no caso de um robô, o seu controle é feito por um computador executando algum tipo de programa.

## REFLITA



A busca pela construção de máquinas que imitam o comportamento humano tem uma longa história, mas muitos concordam que a área moderna da inteligência artificial tem suas origens em 1950.

(J. Glenn Brookshear)

O avanço da tecnologia contribuiu muito para o avanço da robótica. Com chips cada vez mais leves e potentes, foi possível aprimorar a tecnologia da robótica ao ponto de conseguir domesticá-la. No Japão, por exemplo, é comum ter um robô dentro de casa sem um custo de aquisição elevado.

Seguido essa evolução, foi preciso evoluir a forma de como esses robôs se adaptam aos ambientes em que serão inseridos. O robô *Curiosity* da NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), por exemplo, precisou de grandes adequações para adaptar sua locomoção para completar sua missão no Planeta Marte.

Para cada situação é necessário uma adaptação, um robô que precisa se locomover debaixo d'água precisa de nadadeiras ou algum modelo de propulsor; um robô que



Figura 1 - Robô Curiosity

precisa voar deve ter asas em seu corpo; um robô que anda em terrenos irregulares precisa de “pernas” para conseguir se locomover e assim por diante. A seguir, uma tabela com algumas vantagens e desvantagens relacionadas ao sistema de locomoção dos robôs.

Tabela 1 - Tipos de Robôs

TIPO DO ROBÔ	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Com Pernas	Maior mobilidade	Mais complexos Difícil equilíbrio
Com Rodas	Mais fáceis de serem projetados Mais fáceis de serem construídos Adaptação com esteiras	Limitação ao terreno

Fonte: o autor.

Ainda existe uma certa dependência de humanos na operação de determinados robôs, projetos como UAVs (*Unmanned Aerial Vehicles*), que são os veículos militares aéreos não tripulados e o Rovers da NASA, que também está em Marte, ainda precisam de interação humana para se locomoverem e chegarem em seus objetivos, situação que pode mudar quando a Inteligência Artificial estiver mais desenvolvida e for possível aplicá-la nessas situações.

Essa dependência é alvo de muito estudo e tem como objetivo deixar a robótica completamente independente, para isso é preciso que a máquina consiga reconhecer o ambiente na qual está inserida e ter o discernimento para tomar a melhor decisão de acordo com o objetivo, sempre fazendo arquivos de registros (logs), para uma futura conferência ou auditoria.

Um robô que atualmente está em alta, sendo utilizado no meio comercial e até doméstico, devido ao seu baixo custo, é o drone, uma aeronave de pequeno porte não tripulada que exige comandos humanos para funcionar através de um controle via rádio.

Os drones são utilizados em várias áreas, no meio militar para chegar onde pessoas não podem chegar, em sistemas de vigilância, monitoramento, fotografia e até entrega de pequenos produtos, pois sua capacidade de carga é pequena.



Figura 2 - Exemplo de Drone



Através de um preço acessível, é possível ter um “brinquedo” desses em casa apenas para se divertir, para isso é preciso seguir as regulamentações, lembrando do seu alcance limitado por causa da sua alimentação por baterias.

QR CODE



Saiba que ainda não existe uma regulamentação para uso doméstico ou comercial de Drones, para poder utilizar é preciso fazer uma homologação exigida pela ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações). Confira as instruções para a homologação.

## ROBÔ INDUSTRIAL

Segundo a ISO (Organização Internacional para Padronização), robô industrial é um manipulador multipropósito controlado automaticamente, reprogramável, programável em três ou mais eixos e seu objetivo é abastecer a indústria em determinadas linhas de serviço que podem ser substituídas pelo homem devido ao seu alto rendimento, produtividade e precisão.

Os primeiros passos da robótica industrial foram feitos na década de 50, pela iniciativa privada norte americana, em que cientistas desenvolveram um protótipo que era capaz de transporta determinados objetivos de um local para o outro através de uma programação que definia as coordenadas.

Após muitos estudos e aperfeiçoamentos, foi a vez da tecnologia japonesa tomar a frente, nos anos 70 grandes indústrias nipônicas se dedicavam exclusivamente na criação e desenvolvimento desses robôs.

Nessa mesma época, paralelo à indústria Japonesa, a academia dos Estados

Unidos também conseguiu um grande avanço, um robô elétrico de 6 eixos articulados. Essa criação saiu da Universidade de Stanford, que tinha como objetivo imitar a movimentação de um braço humano, e esses foram os primeiros passos para a indústria siderúrgica, possibilitando serviços como solda, pintura, montagem, entre outras, com mais precisão.

A evolução do “robô braço” veio do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts), em uma parceria com a *General Motors* acabou virando a PUMA (Máquina Programável Universal para Montagem) que chegou a ser produzida em série e foi comercializada.



Conforme a evolução, a indústria japonesa disparou a partir da década de 70 na robótica e até hoje é referência no assunto, deixando para trás a grande potência norte americana que passou a ser um grande consumidor de sua tecnologia.

Segundo a *Robotic Industries Association* (RIA), robô industrial é definido como um “manipulador multifuncional reprogramável, projetado para movimentar materiais, partes, ferramentas ou peças especiais, através de diversos movimentos programados, para o desempenho de uma variedade de tarefas” (RIVIN, 1988, p. 32).

Um robô industrial é formado pela integração dos seguintes componentes (RIVIN, 1988):

- 1. Manipulador mecânico:** refere-se principalmente ao aspecto mecânico e estrutural do robô. Consiste na combinação de elementos estruturais rígidos (corpos ou elos) conectados entre si através de articulações (juntas), sendo o primeiro corpo denominado base e o último, extremidade terminal, em que será vinculado o componente efetuator (garra ou ferramenta).
- 2. Atuadores:** são componentes que convertem energia elétrica, hidráulica ou pneumática, em potência mecânica. Por meio dos sistemas de transmissão a potência mecânica gerada pelos atuadores é enviada aos elos para que se movimentem.

- Atuadores hidráulicos e pneumáticos.
  - Atuadores eletromagnéticos.
1. **Sensores:** fornecem parâmetros sobre o comportamento do manipulador, geralmente em termos de posição e velocidade dos elos em função do tempo, e do modo de interação entre o robô e o ambiente operativo (força, torque, sistema de visão) à unidade de controle. As juntas utilizadas para vincular os elos de um robô são normalmente acopladas a sensores.
  2. **Unidade de controle:** responsável pelo gerenciamento e monitoração dos parâmetros operacionais requeridos para realizar as tarefas do robô. Os comandos de movimentação enviados aos atuadores são originados de controladores de movimento (computador industrial, CLP, placa controladora de passo) e baseados em informações obtidas através de sensores.
  3. **Unidade de potência:** é responsável pelo fornecimento de potência necessária à movimentação dos atuadores. A bomba hidráulica, o compressor e a fonte elétrica são as unidades de potência associadas aos atuadores hidráulico, pneumático e eletromagnético, respectivamente.
  4. **Efetuator:** é o elemento de ligação entre o robô e o meio que o cerca. Pode ser do tipo garra ou ferramenta. O principal escopo de uma garra é pegar um determinado objeto, transportá-lo a uma posição preestabelecida e após alcançar tal posição, soltá-lo. A ferramenta tem como função realizar uma ação ou trabalho sobre uma peça, sem necessariamente manipulá-la.

É fato que, de certa forma, essa industrialização trouxe um certo “desemprego”, pois vários operários que faziam seus serviços de forma braçal foram substituídos por robôs, situação parecida com o serviço no campo, em que vários lavradores foram substituídos por tratores e colheitadeiras. O que cabe a cada um é se capacitar cada vez mais para operar alguma dessas máquinas e sobreviver no competitivo mercado de trabalho.

## ROBÔ DE BUSCA

Saindo um pouco da indústria, produção em série e outros temas que vimos no decorrer desse capítulo, temos outra modalidade de robô que afeta diretamente a Internet. Também conhecidos como indexadores, esses robôs são aplicativos, softwares, que fazem uma varredura na Internet atrás de determinados conteúdos pré-configurados de forma automática.

Um grande exemplo é o *Googlebot*, como o próprio nome já identifica, ele é de propriedade da gigante da Tecnologia da Informação Google, e tem como objetivo buscar, em toda a Internet, o conteúdo que o usuário digita na página inicial do buscador. O trabalho se inicia com uma primeira página, mapeando todo o seu conteúdo e links existentes dentro dela, com base esses links as próximas buscas são realizadas baseadas nas informações contidas nele.

Segundo Thurow (2003), os robôs executam três ações básicas:

1. Primeiro eles acham as páginas do sítio (processo chamado *spidering* ou *crawling*) e constroem uma lista de palavras e frases encontradas em cada página.
2. Com esta lista eles fazem um banco de dados e encontram as páginas exatas que eles devem procurar, inserindo o sítio vasculhado no banco de dados gerais organizado pelas características encontradas em suas páginas. A máquina que insere o sítio no banco de dados geral se chama *indexer*.
3. Depois disso o robô já está apto a encontrar este sítio quando o usuário final digitar na busca uma palavra ou expressão relativa ao conteúdo encontrado no sítio. Essa etapa é chamada *query processor*.

Por serem um software, esses robôs podem ser desenvolvidos em várias linguagens, principalmente as que possuem recursos voltados para a WEB, e são esses robôs que fazem com que todos os sites disponíveis na web sejam adicionados em ferramentas de busca, facilitando seu acesso e compartilhamento de informações.

Segundo Thurow (2003), o mecanismo de busca é a porta de entrada mais usada pelos usuários para encontrar um sítio, sendo que geralmente nas pesquisas relativas a este aspecto variam de 42% a 86% o número de usuários que utilizam os mecanismos de busca para encontrar um sítio.

Em questões de programação, um robô segue a lógica de uma estrutura de repetição, o popular “FOR”, um mecanismo que tem um fluxo de repetição com um conjunto de algumas determinadas tarefas.

## COMPUTAÇÃO QUÂNTICA

Antes de definir computação quântica, é preciso entender o conceito de mecânica quântica, pois computação quântica nada mais é do que a substituição dos meio computacionais da física convencional pela utilização da mecânica quântica.

Do Latim “quantum”, a palavra “quântica” quer dizer quantidade, e Mecânica é “mechanica”, a arte de construir uma máquina que, juntas, formaram uma base teórica e experimental para pesquisas em vários campos da Física e da Química:

- Física da matéria condensada
- Física do estado sólido
- Física atômica
- Física molecular
- Física de partículas
- Física nuclear
- Química computacional
- Química quântica

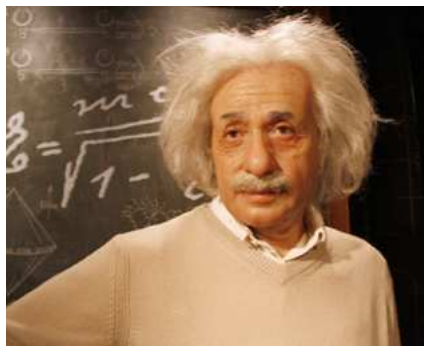
Segundo Feynman (1982), um computador quântico seria uma espécie de simulador hábil para fazer simulações diretas das propriedades de qualquer sistema quântico, tais como evoluções temporais unitárias, emaranhamentos ou probabilidades.

Um computador convencional não é capaz de ter o mesmo processamento de um computador quântico, essa limitação vai de software a hardware, pois ambos os componentes são diferentes.

Segundo Feynman (1982), um computador tradicional levaria um tempo extremamente longo para simular um simples experimento de física quântica. Por outro lado, sistemas quânticos simples podem executar enormes quantidades de cálculos num curto espaço de tempo.

A mecânica quântica é um conjunto de regras ou uma estrutura matemática para as construções de teorias físicas, fazendo uma analogia, suas relações são similares a de um Sistema Operacional de um Computador convencional com um programa específico - o S.O. precisa enviar informações para que o software possa realizar suas tarefas.

Seu grande pai, o brilhante físico alemão Albert Einstein, desenvolveu a famosa teoria da relatividade geral e a fórmula da equivalência massa-energia, que sempre caminhou junto com a mecânica quântica que é a base da física moderna. Desde então, é uma aliada fundamental da ciência, utilizada nas mais diversas situações, desde estudos sobre estrelas, átomos, DNA humano, entre outros.



O avanço da mecânica quântica seguia e, no início nos anos 80, despertou a necessidade de encontrar uma velocidade maior do que a da luz, que é de aproximadamente 300.000 quilômetros por segundo, o suficiente para dar a volta no Planeta Terra 7.5 vezes em um segundo. Seguindo a teoria da relatividade de Einstein, isso não era possível, portanto “simplesmente” clonaram o estado quântico desconhecido.

Um exemplo de algoritmo quântico é o cálculo do fatorial. O algoritmo de Shor executa essa função em um tempo exponencialmente menor do que um algoritmo clássico, um comparativo entre o tempo de execução da fatoração de inteiros grandes utilizando a abordagem clássica do algoritmo de Shor, que é um algoritmo baseado em mecânica quântica que tem como funcionalidade localizar a ordem de um elemento  $x \in \mathbb{Z} * \mathbb{N}$ , com o menor percentual de erros possível - basicamente é um algoritmo que encontra fatores de N.

Tabela 2 - Comparação de Algoritmos

TAMANHO DO NÚMERO A SER FATORADO (EM BITS)	TEMPO DE FATORAÇÃO DE UM ALGORITMO CLÁSSICO	TEMPO DE FATORAÇÃO DE UM ALGORITMO QUÂNTICO
512	4 dias	34 segundo
1024	100 mil anos	4.5 minutos
2048	100 mil bilhões de anos	36 minutos
4096	100 bilhões de quadrilhões de anos	4.8 horas

Fonte: adaptado de Oliveira, Azevedo e Freitas (2003).

É nítida a diferença de desempenho de um algoritmo quântico comparado a um clássico, segundo Steane (2003), a computação quântica apresenta um ganho em poder computacional e não oferece uma quantidade maior de computação para um dado tamanho e tempo, mas sim um tipo de processamento mais “flexível” do que ocorre no caso clássico. O computador quântico é mais eficiente que o caso clássico, para certos tipos de problemas, porque o emaranhamento quântico permite gerar e manipular uma representação física das correlações entre entidades lógicas (no caso números inteiros), sem precisar representar de maneira completa essas entidades lógicas.

Outro exemplo de diferença de uma aplicação quântica é a pesquisa de contatos em uma agenda de celular. Um computador convencional faz a busca de um em um de forma sequencial, geralmente de A a Z, em uma solução quântica a agenda é analisada como um todo e a busca é feita diretamente no item pesquisado, o que torna o resultado bem mais rápido, mas exige mais processamento.

É comum encontrarmos, também, pesquisas relacionadas à segurança da informação, mais especificamente direcionadas à criptografia. Algoritmos mais complexos utilizam recursos quânticos para criptografar senhas e mensagens com o objetivo de que apenas o destinatário correto tenha acesso a essas informações, dificultando o máximo possível a quebra da criptografia. Os sistemas de criptografia de segurança atuais, geralmente desenvolvidos com chave privada e pública, ficarão totalmente obsoletos quando o primeiro computador quântico começar a fazer criptografias.



Entre todos os meios que a computação quântica pode revolucionar, o destaque especial é para o da saúde, pois a redução no tempo de pesquisa, descobrimentos de novas fórmulas (remédios), análise de exames, análises clínicas, entre outros fatores.

Empresas como Google, Intel, NASA e IBM investem muito em pesquisa em Computação Quântica, pois com a utilização dessa tecnologia é possível reduzir muito o tempo de resposta, o que aumenta o desempenho do serviço em questão.

Recentemente, na Universidade Estadual de Moscou, uma equipe de cientistas Russos descobriram uma forma de um computador pessoal compilar algoritmos quânticos que até então só eram executados por supercomputadores e demoravam cerca de três dias para isso.

O teste foi realizado com uma das mais complexas equações da mecânica quântica e o resultado foi surpreendente, o exemplo foi aplicado na resolução das equações de Faddeev, que consiste em uma integração do espalhamento das múltiplas partículas quânticas, situação que cria uma matriz com milhões de linhas e colunas, em que cada elemento dessa gigantesca matriz é o resultado de um cálculo complexo.



A ideia para resolver essa situação foi relativamente simples, ao invés de utilizar a CPU (Unidade Central de Processamento) e utilizar a (GPU) Unidade Gráfica de Processamento para resolver esse problema, o segredo foi converter a matriz em questão por uma gigantesca tabela de pixels, fato que facilita o processamento dela por uma GPU.

Uma placa de vídeo intermediária, não a mais avançada e nem a de entrada, chega facilmente aos mil núcleos de processamento, enquanto em processador convencional a média é de quatro ou oito, por isso a gigantesca diferença na capacidade de processamento de resolução desses problemas.

Segundo Pomerantsev et al. (2016), essa descoberta abre rotas completamente novas para analisar reações químicas nucleares e de ressonância, também pode ser muito útil para resolver um grande número de tarefas de computação em física de plasma, eletrodinâmica, geofísica, medicina e muitas outras áreas da ciência.

A Computação quântica não é um modismo e veio para ficar, devido ao seu grande ganho de desempenho e eficácia, acaba se tornando muito mais vantajosa a sua utilização comparada à computação convencional. Isso não acontecerá em curto prazo, tem todo um paradigma que precisa ser quebrado assim como toda uma cultura que precisará ser mudada.

Nos algoritmos isso não é diferente, seguindo essa evolução, o algoritmo quântico será muito mais utilizado, cabe aos bons programadores aprenderem sobre o assunto que, até então, é mais estudado por físicos. Dominar esses conhecimentos será questão de sobrevivência no mercado de trabalho, pois não somente os algoritmos, mas a lógica de desenvolvimento e toda a tecnologia “tradicional” ao seu redor se tornará obsoleta.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caro(a) aluno(a), as tecnologias estudadas nesta unidade são consideradas como “perigosas”, existem restrições políticas e religiosas para o seu desenvolvimento, principalmente quando o assunto é máquinas com alto poder de processamento e distinção de uma tomada de decisão baseada em informação.

Ainda está longe da perfeição, por mais que já tenha mais de meio século de estudo e evolução, é preciso muito aprimoramento a ponto de ser acessível e seguro para ter algumas dessas tecnologias dentro de casa ou do escritório, seja para executar tarefas básicas como uma limpeza, ou algo que exija interpretação e raciocínio para entender uma simples pergunta ou atender uma ordem.

Conviver com essas tecnologias exigirá uma mudança de cultura, interagir com um robô, por mais que ele seja aperfeiçoado, nunca será como interagir com uma pessoa. Pois um robô dificilmente terá bom senso, compaixão, afeto, carisma, amor, entre outros sentimentos, assim como ódio, rancor, mágoa e assim por diante, fatos que farão essas máquinas tomarem decisões baseadas na razão e não baseadas no coração, como a maioria dos homens fazem.

O envolvimento da computação com a mecânica quântica, que gerou a computação quântica, sem sombra de dúvida foi um salto no quesito tempo de resposta. Por meio de algoritmos quânticos podemos ter resultados de uma forma exponencialmente mais rápida, comparada ao algoritmo convencional. Isso aplicado à medicina, por exemplo, por meio de pesquisas, desenvolvimento e claro, muitos testes, traz esperança para um paciente que está em uma fila de espera aguardando por um diagnóstico que pode conduzi-lo a um determinado tratamento médico que poderá até salvar a sua vida.

O futuro é promissor, só esperamos não ter uma grande decepção igual a de Einstein quando descobriu que uma de suas maiores invenções, a energia atômica, foi utilizada na construção de armas de destruição em massa. Que todo esse estudo, que toda essa evolução seja utilizada pra o bem da humanidade.

## ATIVIDADES



1. Estudamos várias situações, nas quais a computação quântica pode nos ajudar. Com base em todo o conteúdo, explique uma dessas situações.
2. A Inteligência Artificial vem crescendo gradativamente e hoje é capaz de superar o ser humano em algumas situações, cite uma delas.
3. A Robótica entrou em vários meios com várias funcionalidades, hoje temos robôs para limpar, soldar, monitorar etc. Defina, com suas palavras, o que é um Robô Industrial.
4. Quais são os dois tipos de Robôs existentes? Exemplifique.
5. É correto afirmar que, através da Computação Quântica, conseguimos aumentar consideravelmente o tempo de processamento de um algoritmo complexo? Exemplifique.



## **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UMA APLICAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE PROCESSO CONTÍNUO**

No cenário competitivo atual, construir e gerenciar conhecimento de apoio a especialistas no controle de processos industriais pode ser útil para uma organização de fabricação, principalmente para processos que ocorram sob incertezas e com dados incompletos.

O controle manual em um processo industrial contínuo é exercido instante a instante, por intermédio de decisões que exigem do especialista o conhecimento necessário para relacionar ações e resultados. Exigem ainda o acompanhamento da operação, algumas pilotagens nas variações operacionais, experiência e segurança suficientes para assumir riscos em situações extremas.

A Inteligência Artificial é um campo de conhecimentos que oferece modelos de apoio à decisão e ao controle com base em fatos reais e conhecimentos empíricos e teóricos, mesmo que apoiados em dados incompletos. O objetivo deste trabalho é apresentar a aplicação de alguns conceitos do campo da Inteligência Artificial no desenvolvimento e implantação, a partir do conhecimento de especialistas, do controle de um processo do tipo contínuo, relevante na indústria de cimento: a clínquerização.

Inteligência é a demonstração por resultados de princípios coerentes, em escala de tempo verificável: a natureza é inteligente em escala de tempo inacessível para os humanos. O oposto da inteligência é o caos: em um sistema caótico, duas entradas muito próximas resultam em duas saídas sem qualquer conexão (Conai, 1994).

Para McCarthy (2002), inteligência é a parte computacional da habilidade de alcançar objetivos, percebendo-se diversos tipos e graus de inteligência em pessoas, em muitos animais e em máquinas.

Para Arariboia (1988), a Inteligência Artificial é um campo que usa técnicas de programação que procuram, por intermédio de máquinas, resolver problemas do mesmo modo que um ser humano os resolveria. Para Nikolopoulos (1997), a Inteligência Artificial é um campo de estudos multidisciplinar, originado da computação, da engenharia, da psicologia, da matemática e da cibernética, cujo principal objetivo é construir sistemas que apresentem comportamento inteligente e desempenhem tarefas com um grau de competência equivalente ou superior ao grau com que um especialista humano as desempenharia. Para McCarthy (2002), a Inteligência Artificial é a ciência e a tecnologia de construção de máquinas inteligentes, especialmente programas de computador. Relaciona-se com o uso de computadores para o entendimento e a exploração da inteligência humana, não se limitando, porém, a métodos biologicamente observáveis. Para Arariboia (1988), as técnicas de Inteligência Artificial procuram imitar mecanismos da natureza por intermédio de mecanismos tecnológicos cujo desenvolvimento foi baseado em mecanismos naturais.





Sistemas especialistas são sistemas computacionais que resolvem problemas de forma similar ao modo como um especialista humano os resolveria, possuindo capacidade de decisão em campos específicos do conhecimento. Um sistema especialista resolve problemas em uma área limitada de conhecimento, não se devendo esperar do mesmo que possa ter capacidade de resolver qualquer tipo de problema.

Os sistemas especialistas buscam a resposta e aprendem com a experiência, resolvendo problemas por análise inferencial, a partir de sintomas e intensidades aleatórios e apoiados em bases de conhecimento que podem, inclusive, ser transferidas. Os sistemas especialistas possuem: (i) um banco de conhecimentos que contém fatos, regras e padrões; (ii) um dispositivo de inferência capaz de tomar decisões; (iii) uma linguagem na qual as regras são escritas; (iv) um organizador que inclui o dispositivo de inferência, o gerenciador da base de conhecimento e as interfaces de usuários (NIKOLOPOULOS, 1997; RABUSKE, 1995).

O Raciocínio Baseado em Casos (*CBR*) é uma metodologia que resolve novos problemas adaptando soluções conhecidas de problemas antigos, ou seja, usando conhecimento gerado em experiências passadas. Um novo problema é resolvido encontrando um caso similar já resolvido no passado e reutilizando a solução, devidamente adaptada.

O *CBR* é uma abordagem incremental para a aprendizagem, capaz de acumular conhecimento a partir de casos bem-sucedidos e recuperáveis de uma base de casos, na qual novos casos são gerados e casos semelhantes são combinados.

A lógica *fuzzy* (difusa) é uma técnica que pode resolver problemas de modelagem complexa, com aspectos quali e quantitativos, sujeitos a variações probabilísticas relevantes ou descritos por bases de dados diferentes e incompletas. Seu processo decisório se baseia em variáveis linguísticas que simulam e replicam elementos do pensamento humano, principalmente em bases comparativas, tais como mais alto, mais frio, melhor; ou vagas, tais como alto, baixo, bom (KACPRZY, 1997).

A lógica *fuzzy* assinala a diferentes indivíduos diferentes graus de pertinência a conjuntos adjacentes, de acordo com o grau de superação da condição de pertinência. A transição para a pertinência ao conjunto é gradual, podendo um indivíduo intermediário pertencer aos dois conjuntos, de modo difuso. O grau de pertinência a um conjunto é tanto maior quanto mais afastado está esse indivíduo da fronteira.

Os sistemas especialistas, o *CBR* e a lógica *fuzzy* podem ser empregados em sistemas de controle multivariável de processos na indústria de processo contínuo, com resultados satisfatórios, portanto, sugere-se que os engenheiros de produção procurem conhecer as técnicas citadas, não se restringindo ao caso estudado, mas investigando outros processos de decisão nos quais haja ambiguidades, incertezas e variabilidades, e não haja um modelo exato e replicável.

Fonte: Sellitto (2002, on-line)<sup>2</sup>.





## LIVRO

### Computação Quântica e Informação Quântica

J. Glenn Brookshear

Editora: Bookman

**Sinopse:** O livro “Ciência da Computação: uma visão abrangente” descreve os principais conceitos relacionados à computação, incluindo exemplos, ilustrações, exercícios e questões para reflexão. Sua linguagem clara e didática possibilita que estudantes de graduação e iniciantes na área tenham, ao final da leitura, uma visão abrangente e detalhada do que vem a ser trabalhar com computação.



## FILME

### Ex-Machina: Instinto Artificial

Ano: 2015

**Sinopse:** É um filme britânico de 2015 de ficção científica e suspense sobre um androide com inteligência artificial. Tudo começa em um algoritmo que monta um robô com base nas características das pesquisas realizadas por um dos personagens na Internet, esse robô possui traços humanos e inteligência artificial para um convívio. Foi escrito e dirigido pelo autor e roteirista Alex Garland, tendo sido a sua estreia como diretor. O filme foi protagonizado por Domhnall Gleeson, Alicia Vikander e Oscar Isaac e venceu o Oscar 2016, na categoria efeitos visuais.



## NA WEB

### O Turco jogador de xadrez

O Turco foi uma máquina de jogar xadrez supostamente provida de inteligência artificial, construída na segunda metade do século XVIII. De 1770 até sua destruição num incêndio em 1854, foi exibido por vários proprietários como um autômato, apesar de o seu funcionamento ter sido revelado no início da década de 1820 como um elaborado hoax. Construído em 1770 por Wolfgang Von Kempelen (1734-1804) para impressionar a Imperatriz Maria Teresa da Áustria, o mecanismo parecia ser capaz de jogar uma partida contra um forte oponente humano, assim como executar o problema do cavalo, no qual o Cavalo deve ser movimentado no tabuleiro de modo a ocupar cada casa somente uma vez.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=R7tb6EfE1gw>>.

## REFERÊNCIAS

BROOKSHEAR, J. G. **Ciência da computação**: uma visão abrangente. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

FEYNMAN, R. P. Simulating physics with computers. **International Journal of Theoretical Physics**, v. 21, n. 6, 1982.

MATARIC, M. J. **Introdução à Robótica**. São Paulo: Editora Unesp, 2014.

NIELSEN, M. A.; CHUANG, I. L. **Computação Quântica e Informação Quântica**. 1. ed. São Paulo: Editora Bookman, 2005.

NIKU, B. S. **Introduction to robotics**: Analysis, systems, applications. New Jersey: Prentice Hall, 2001.

POMERANTSEV, V.N.; KUKULIN, V.I.; RUBTSOVA, O.A. **Fast GPU-based calculations in few-body quantum scattering**. Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics, Leninskie gory 1(2), Moscow, Russia: Lomonosov Moscow State University, 2016.

RIVIN, E. **Mechanical Design of Robots**. 1. ed. New York: McGraw-Hill Inc., 1988.

STEANE, A.M. A Quantum Computer Needs Only One Universe. **Studies in History and Philosophy of Modern Physics**, n. 34, p. 469–478, 2003.

THUROW, S. **Search engine visibility**. USA: New Riders, 2003.

## REFERÊNCIAS ON-LINE

<sup>1</sup> Em: < <http://www.comciencia.br/reportagens/nanotecnologia/nano16.htm>>. Acesso em: 07 ago. 2016.

<sup>2</sup> Em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2002000300010&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2002000300010&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 23 set. 2020.



## GABARITO

1. Na medicina, por meio de resultados mais rápidos, podemos ter diagnósticos em menos tempo, o que adianta o tempo de tratamento de um paciente.
2. Em um jogo de Xadrez, o, até então, campeão mundial perdeu um jogo para um “simples” computador.
3. Robô industrial é um manipulador multipropósito controlado automaticamente, reprogramável, programável em três ou mais eixos e seu objetivo é abastecer a indústria em determinadas linhas de serviço que podem ser substituídas pelo homem devido ao seu alto rendimento, produtividade e precisão.
4. Robô com Pernas tem maior mobilidade, mais complexos e de difícil equilíbrio. Robô com Rodas são mais fáceis de serem projetados e mais fáceis de serem construídos, geralmente são adaptados com esteiras e tem limitação quanto ao terreno.
5. Sim, a Computação Quântica traz resultados incríveis em questões de tempo de execução de algoritmos, por exemplo, na fatoração de um Algoritmo clássico de 512 bits o tempo médio de duração é de 4 dias, já o tempo de fatoração de um Algoritmo Quântico é de 34 segundos.





# MOBILIDADE E CONECTIVIDADE



## Objetivos de Aprendizagem

- Entender sobre a nova onda tecnológica mobile.
- Descobrir um imerso mercado a explorar.
- Ver tudo e todos conectados.
- Descobrir um grande nicho de mercado.

## Plano de Estudo

A seguir, apresentam-se os tópicos que você estudará nesta unidade:

- Aplicações Móveis
- Internet das Coisas



## INTRODUÇÃO

Olá aluno(a)! Chegamos a terceira unidade do nosso livro. Como o objetivo desse trabalho é trazer o que existe de mais avançado dentro da Computação, falaremos de temas como aplicações móveis e internet das coisas.

Nessa unidade, trabalharemos com a Computação Móvel, que consiste em qualquer dispositivo computacional que possa ser transportado tendo conectividade à Internet e possa fazer uso de todos os seus serviços através de vários recursos, sendo que alguns deles serão vistos nessa parte do livro.

Estar conectado em todo lugar é uma necessidade, uma questão de sobrevivência do mundo moderno que se atualiza rapidamente, por isso a necessidade da mobilidade. É comum estar na fila de espera do dentista e estar respondendo e-mails da empresa ou dando uma espiada nas redes sociais, para isso é preciso ser móvel - é preciso estar conectado!

Com o crescimento em escalas exponenciais da utilização de smartphones em todo o mundo, trabalhar com esse público alvo é uma ótima ideia, a possibilidade de vendas e expansão de um produto que todos utilizam é muito grande, por isso falaremos um pouco mais sobre esse assunto.

Tudo e todos começam a estar conectados e a internet das coisas veio para deixar todo o nosso meio conectado conosco e com a Internet. Não se trata mais só do celular, agora é a TV, o micro-ondas, a geladeira, o abajur e, sinceramente, tem horas em que dá até medo de pensar no que mais pode estar conectado trocando informações o tempo todo.

Será o fim da privacidade? O fim da omissão? Tudo e todos sabem onde você está e o que você está fazendo. Isso pode acontecer e não está longe, tecnologias que podem chegar a essa situação serão estudadas e devem ser refletidas sobre até quando elas podem interferir em nossas vidas de forma positiva.

Bons estudos!!

## APLICAÇÕES MÓVEIS

Veja que é mais comum olhar para o celular do que para um outdoor ou um panfleto entregue no sinaleiro. Com base nessa frequência de “olhadas”, ficou mais fácil oferecer um produto ou divulgar uma marca por meio do smartphone, do que métodos que, até então, eram os convencionais.

Os aplicativos móveis, popularmente conhecidos como “apps”, caíram na popularidade em todo o mundo, isso para toda e qualquer situação, por exemplo: pedir um táxi ou uma janta, navegar na internet, redes sociais, chat, bankline, jogos online e offline, GPS, entre muitas outras aplicações que, com muita praticidade, acabam deixando nossa vida muito mais fácil, mas como tudo na vida tem seu lado negativo, essa comodidade pode acabar virando dependência.

O empenho para desenvolver aplicativos móveis é muito trabalhoso, até mais comparado a uma aplicação para um desktop, pois além de se preocupar com todas as funcionalidades básicas de um sistema, é preciso se preocupar com as limitações que esses dispositivos têm. Esses cuidados não eram levados em consideração para aplicativos desktops, como por exemplo:

- **Limitação do hardware:** por mais que os smartphones modernos apresentem alta capacidade de processamento, ainda não se comparam com um computador convencional. É preciso estar atento a esse detalhe para não desenvolver um aplicativo que não seja capaz de rodar com os recursos disponíveis em um dispositivo móvel.
- **Banco de dados:** não é possível armazenar muitas informações devido aos detalhes explicados no tópico acima. O banco de dados das aplicações móveis precisam ser limitado para não travar o aparelho nem o aplicativo.



- **Tamanhos das telas:** cada modelo de dispositivo tem sua tela com polegadas e resoluções diferentes de outro. Em um universo de smartphones, tablets, SmartTVs, entre outros aparelhos, o desafio é desenvolver apenas uma aplicação para abranger toda essa variedade.
- **Armazenamento:** por padrão, o limite de armazenamento de um dispositivo móvel é pequeno, existindo a possibilidade da expansão de memória na grande maioria desses aparelhos, por meio de um cartão de memória que, mesmo assim, ainda não é algo tão grandioso capaz de armazenar o banco de dados completo de um ERP de grande porte.
- **Bateria:** quanto maior o processamento, mais bateria é consumida. Em aplicações móveis, o alvo são dispositivos que não ficam ligados na energia elétrica constantemente, portanto precisam de uma bateria para funcionar. Dessa forma, é preciso saber administrar esse tempo de funcionamento limitando alguns recursos do hardware para melhor aproveitamento do aparelho.

A limitação de hardware, falando mais especificamente da capacidade de armazenamento, fez as aplicações móveis crescer muito com outra tecnologia ascendente dentro da Tecnologia da Informação - a *Cloud Computing*. Pelo fato de alguns dispositivos terem pouco espaço de armazenamento, e para piorar alguns modelos de aparelhos específicos não têm o slot para cartão de memória - o que impossibilita a expansão de armazenamento local - aplicativos como o Dropbox, Google Drive, One Drive, entre outros, tiveram uma grande aceitação de mercado, pois ao invés de armazenar seus dados localmente, tudo é jogado na nuvem, recurso que acaba ajudando também na sincronização de informações. Sendo assim, independente da plataforma que você estiver acessando, computador, tablet, smathphone etc. seus dados estarão disponíveis.

O desenvolvimento de aplicações móveis não é mais barato, não é mais fácil, nem é mais rápido. Exige muito mais conhecimento do programador de várias tecnologias, pois um sistema móvel não é desenvolvido especificamente para um determinado modelo de smartphone, o objetivo é abranger a maior quantidade possível de dispositivos.

O grande diferencial das aplicações móveis, que é a responsável pela sua rápida popularização, foi a mobilidade, que consiste na possibilidade de poder se locomover de forma fácil utilizando algum dispositivo móvel portátil preferencialmente conectado à Internet, mesmo com uma capacidade de armazenamento físico reduzida, podendo ser aumentado com uma nuvem capaz de processar informações semelhantes a um computador convencional.

Para essa mobilidade ser efetiva, é preciso ter algumas características, algumas peculiaridades que fazem com que esse dispositivo possa ser transportado relativamente de forma fácil e que seja altamente funcional, utilizável e, obviamente, que tenha a prontidão da conexão com a internet, seja ela qual for. A definição da palavra portabilidade é de algo que se pode mudar durante o tempo. Na ciência da computação, é um software que pode ser executado em diferentes plataformas; na telefonia móvel, significa poder trocar de operadora telefônica, mantendo o mesmo número, e no contexto de aplicações móveis é que o dispositivo em uso seja de fácil transporte, a ponto de que o usuário possa se locomover sem perder a acessibilidade sobre a aplicação que esteja utilizando no exato momento.

A usabilidade já é uma velha conhecida dentro da Ciência da Computação, e se resume em simplificar a utilização de um sistema, fazer com que fique mais fácil para o usuário manusear por meio de uma interface mais amigável. Em aplicações móveis não é diferente, o projeto sempre é voltado para que usuário tenha a melhor experiência possível.

A funcionalidade das aplicações móveis se divide em duas partes, a do sistema móvel que é independente, funciona de forma automática, como um relógio, por exemplo, e a parte dependente, que se sujeita a uma interação, como um e-mail.

Uma grande particularidade dessa linha de sistema é a conectividade, a dependência da Internet ou até mesmo uma rede local para a maioria de suas interações. Um sistema móvel de uma lanchonete, por exemplo, precisa da rede local para que os dispositivos móveis se comuniquem com o servidor para enviar os pedidos ou encerrar uma conta.

Dentre vários detalhes, antes de desenvolver qualquer projeto que seja voltado para dispositivos móveis, é preciso levantar algumas informações importantes, pois temos situações e cenários diferentes de aplicações desktops, sendo elas:

- Mobilidade.
- Contexto de Negócio.
- Arquiteturas de aplicação Móvel.
- Infraestrutura móvel.
- Interface com o usuário de cliente móvel.
- Aplicações clientes móveis.
- Transferência de dados cliente-servidor.
- Tornando móveis as arquiteturas de aplicações existentes.
- Segurança.
- Gerenciamento de desenvolvimento de aplicações móveis.
- Estudo de caso de aplicações móveis.

Notem que vários dos requisitos citados acima também se encaixam na prototipação de um projeto de sistema desktop, mas alguns outros são particulares de aplicações móveis como a mobilidade, por exemplo.

A mobilidade junto com as aplicações móveis vem cada vez mais “apostando” os computadores convencionais, pois grande parte das tarefas até então realizadas com eles já é possível fazer com um smartphone, por exemplo. Essa situação é uma realidade no meio doméstico e está entrando cada vez mais no mundo empresarial, quem desenvolve conteúdo escrito terá um pouco mais de resistência em fazer essa mudança pelo costume com o teclado, mas é comum bares e restaurantes mais modernos chegarem para fazer o pedido em sua mesa com um tablet ou smartphone conectado via *wireless* com o servidor do estabelecimento.



Com essa grande demanda é fato que foi gerado um grande mercado, o que envolve profissionais e consumidores. Empresas de grande porte acabaram apostando nessa tendência e conseguiram resultados positivos, como é o caso da Apple com o Iphone e seus milhares de dispositivos, cada um com seu recurso, um mais incrível do que o outro, o Itunes, por exemplo, que fez uma revolução no mercado mundial de músicas e, posteriormente, de filmes também.

Tivemos casos negativos também. A gigante Microsoft não conseguiu acompanhar essa onda, depois da aquisição da empresa de celulares Nokia, em parceria com o Windows Phone, apostou alto nesse mercado, mas não teve sucesso, muito pelo contrário. Felizmente a empresa é bem estável, conta com seu famoso Sistema Operacional Windows, além de outros produtos, e mesmo com o insucesso no mercado mobile, não chegou nem perto da falência.

Empresas de porte menor, bem menor mesmo, também investiram no mundo mobile - as famosas StartUps, com suas ideias geniais, conseguem facilmente grandes investidores que fazem seu alcance aumentar rapidamente, chegando no valor de milhões de dólares. Um grande exemplo é o WhatsApp, uma ideia simples que deixou seu mentor milionário.



#### SAIBA MAIS

As tecnologias mais profundas e duradouras são aquelas que desaparecem. Elas dissipam-se nas coisas do dia a dia até tornarem-se indistinguíveis.

(Mark Weiser)

É natural que, com essa grande demanda, chame a atenção do mercado de trabalho, devido a isso, programadores estão cada vez mais se especializando em desenvolvimento mobile, existindo até especialização no assunto e que, por sinal, é muito cobiçada devido ao seu crescimento e a mão de obra escassa. Claro que esse mercado não envolve apenas programadores, tem toda uma estrutura por trás disso, assim como uma empresa de software tradicional, analistas, designers, testadores, consultores etc., todos esses profissionais juntos fazem esse universo acontecer.



Isso tudo não ia acontecer se não tivesse um mercado consumidor pronto e obcecado por essa tecnologia. Crianças já “nascem” sabendo usar esses aparelhos, aprendem com jogos recreativos e vídeos e, então, se acostumam de uma tal maneira que chega a ser complicado de desconectá-las. O público adulto não é diferente, seja a trabalho ou entretenimento também existe uma certa dependência desses aparelhos, certa necessidade de ver as redes sociais, de “twittar”, de ver a quantidade de “likes” da última postagem, de se expressar ou de cuidar da vida dos outros.

Essa dependência também foi impulsionada pela utilidade desses aparelhos. Há pouco tempo atrás, precisávamos ter um Player de MP3, depois Player MP4, lanterna, agenda, caneta, máquina fotográfica, filmadora, rádio, entre várias outras coisas que foram substituídas por aplicativos. Voltando um pouco mais no tempo, ainda tinham os aparelhos de fax, *diskman*, *walkman*, vídeo-cassete, entre outros que hoje são objetos de coleção e foram trocados por apenas um aparelho, cujo principal objetivo era fazer ligações, e que devido as constantes mudanças, raramente isso é feito.

O triste dessa tecnologia é a dependência da Internet. Em um país de primeiro mundo isso não é problema, mas aqui no Brasil ainda enfrentamos vários impasses nesse importante critério. Quando falamos de Internet móvel, capitais e as outras cidades de grande porte ainda possuem um sinal de conexão melhor que os municípios pequenos, do interior, mas ainda está longe da qualidade da transmissão dos Estados Unidos da América ou do Japão, por exemplo.

A internet vem caminhando a pequenos passos em nosso País, conseguiu evoluir bem ultimamente comparada dez anos atrás, jamais comparada aos Países de primeiro mundo. Mesmo assim, ainda temos problemas com operadoras de telefonia querendo limitar o uso da internet através de pacotes de dados com franquia, o que seria um imenso retrocesso nessa tecnologia vital que demorou muito tempo para evoluir.



## INTERNET DAS COISAS

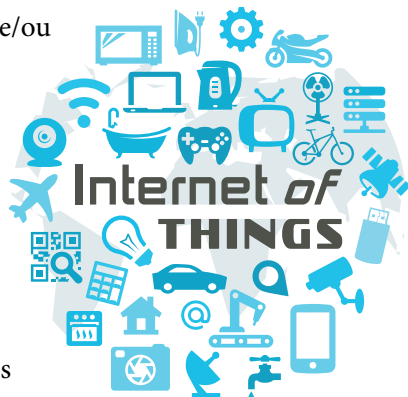
Vindo do termo inglês *Internet of Things* ou *IoT*, seguindo a linha da mobilidade, de estar conectado em todos os lugares, a Internet das Coisas veio complementar essa onda tecnológica. Seu conceito é simples, consiste em que tudo e todos estejam conectados entre si e/ou com a Internet.

O termo Internet das Coisas é até relativamente novo comparado às outras tecnologias estudadas até aqui, seu início começou no ano de 1999, no MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), juntamente com o RFID (Identificação por Radiofrequência) que é uma frequência de radio que servia para conectar vários aparelhos simultaneamente.

Há pouco tempo atrás, em uma casa de classe média comum formada por pais e dois filhos, por exemplo, tínhamos uma conexão de Internet, às vezes nem banda larga e sem wireless, com um ou no máximo dois Computadores. Na atualidade, seguindo o conceito da Internet das Coisas, tudo e todos estão conectados. E essa mesma casa mencionada, que dez anos atrás tinha possivelmente um Computador conectado à Internet, hoje provavelmente tem dois ou mais computadores, dois tablets, quatro ou cinco smartphones e uma SmartTV.

Claro que o exemplo acima é uma suposição, mas a ideia é a de que o poder de compra e de possuir vários dispositivos conectados na Internet seja tão distante de uma realidade brasileira, um país em desenvolvimento que, mesmo com carga tributária grande, tem uma grande expectativa na indústria tecnológica de hardware e software. Claro que nesse quesito ainda não pode ser comparada com os Estados Unidos da América e o Japão, que são grandes potências tecnológicas mundiais.

Nesse novo universo participam dispositivos que até então eram completamente “offlines”, ou seja, não tinham nenhum tipo de conexão com a Internet, como por exemplo: eletrodomésticos, relógios, roupas, fechaduras, câmeras, entre



muitos outros dispositivos. A partir da Internet das Coisas, todos esses aparelhos passam a estar conectados com a Rede Mundial de Computadores, enviando e recebendo informações que serão de grande importância no assunto que estudaremos na unidade seguinte.

A troca de informações começa a ficar grande, o que implica na criação de várias informações que necessitam ser armazenadas. Como forma de organizar, sincronizar e centralizar todas essas informações, nada mais ideal do que trabalharmos com a *Cloud Computing* como repositório de informações, pois muitos desses dispositivos não têm capacidade e nem segurança própria para armazenar dados, por isso a necessidade dessa união, *Cloud Computing* e Internet das Coisas.

Existem serviços gratuitos para esse armazenamento, como o Google Drive, o OneDrive, da Microsoft; Amazon Drive, da Amazon; Dropbox, entre outros. A maioria desses recursos são gratuitos até um certo ponto, geralmente até você atingir uma quantidade de armazenamento, cinco, sete ou dez gigas, dependendo da política de cada empresa. Após atingir o limite desse espaço, é possível expandir utilizando a versão paga.

#### REFLITA



Esses recursos não são utilizados especificamente no universo pessoal, empresas também utilizam essas tecnologias. Com o grande crescimento das cidades reduzir espaço é uma necessidade, então porque não colocar tudo na nuvem?

Segundo Mark Weiser (1994), existem três ondas da Tecnologia da Informação. A primeira é representada pelos *mainframes*, cujo uso sempre ficou restrito às universidades e grandes corporações; a segunda é caracterizada pelo computador pessoal, havendo ainda uma barreira para uma comunicação fluida; e, por fim, a terceira seria a da computação ubíqua, isto é, a onda onde a tecnologia estaria bastante incorporada e, assim, transparente ao cotidiano. Hoje, estamos na transição da segunda para a terceira onda.

Empresas de nível tecnológico mundial como a Dell, Google e a Intel investem pesado nessa nova tendência, com segmentações e linhas específicas buscam inovar nesse setor. A Intel, por exemplo, oferece uma plataforma de Hardware para desenvolvimentos de dispositivos, como o próprio Intel® IoT Developer Kit e as Placas Intel® Galile, a Google com o Google Glass, que não teve aquela aceitação do mercado, mas um dos primeiros de muitos passos nessa jornada.

A IoT pode estar em vários lugares e em segmentos diferentes, na indústria automobilista, por exemplo, existe um projeto da Ford juntamente com a Intel de um sistema protótipo que consiste em uma câmera instalada no painel do carro que tirará uma fotografia da face do motorista. Primeiramente será verificado a permissão de quem está cadastrado para dirigir o carro, caso não seja alguém permitido, já teremos um alarme de roubo. Caso seja alguém cadastrado, com base em um banco de dados e no perfil do motorista, automaticamente o carro se adaptará conforme o gosto do motorista. Por exemplo, sugerir rotas cotidianas, músicas preferidas, ajuste de altura do banco do carro, tudo isso gerando mais conforto e praticidade, mas terá seu preço.

Paralelamente com a Internet das Coisas, existe a Computação Ubiquá, que consiste na utilização da Tecnologia da Informação de forma transparente (ser a percepção humana), ou seja, o homem utilizando a TI sem perceber.

A palavra Ubíqua vem do Latim *ubiquu* e significa que está ao mesmo tempo em toda a parte. Segundo Weiser (1994), as mais profundas tecnologias são as que desaparecem, neste sentido a Computação Ubíqua pode ser considerada o oposto da Realidade Virtual. Enquanto na segunda o usuário penetra no mundo virtual, na primeira é a computação que penetra no mundo físico do usuário, construindo a ligação entre os dois mundos.

A Computação Ubíqua ganhou tanto espaço no universo da Tecnologia da Informação que foi desenvolvido até um framework (códigos de comum utilização em várias partes do software) para sua melhor utilização. O UCF (*Ubiquitous Computing Framework*) foi desenvolvido pelo Departamento de Informática da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) com o objetivo de facilitar a computação Ubíqua em três critérios. São eles:

- **Ciência de contexto:** utilizada para possibilitar o uso e manipulação das informações relacionadas aos ambientes pessoais e físicos, envolvendo a computação.
- **Adaptação de conteúdo:** o objetivo é fazer com que esses recursos possam ter alta disponibilidade, ser acessados de qualquer plataforma, de qualquer tipo de dispositivo em qualquer lugar e a qualquer hora.
- **Descoberta onipresença e composição de serviços web semânticos:** deve permitir a todos os recursos a utilização dos serviços web acessíveis.

O desenvolvimento desse *framework* é importante para toda a comunidade quer desenvolver soluções baseadas nesse conceito, pois fazendo uso desse recurso, não é preciso iniciar todo o desenvolvimento do zero.

Para entender melhor precisamos compreender dois conceitos, o de Computação Móvel, que foi abordado no início da unidade, e o de Computação Pervasiva, que consiste na Tecnologia da Informação de forma invisível, sem que o próprio usuário perceba.

A Computação Pervasiva também está presente em computadores embarcados que tenham a capacidade de reconhecer novos dispositivos conectados capazes de fazer alguma troca de informações, como por exemplo, um sistema de casa inteligente, que pode reconhecer sistema de iluminação e apagar lâmpadas quando não detecta uma pessoa em um determinado cômodo através de sensores.

Segundo Regina Araújo (s/d, on-line)<sup>2</sup>, nesse conceito os computadores têm a capacidade de obter informações do ambiente no qual estão embarcados e utilizá-las para dinamicamente construir modelos computacionais, ou seja, controlar, configurar a aplicação para melhor atender a necessidade dos usuários.

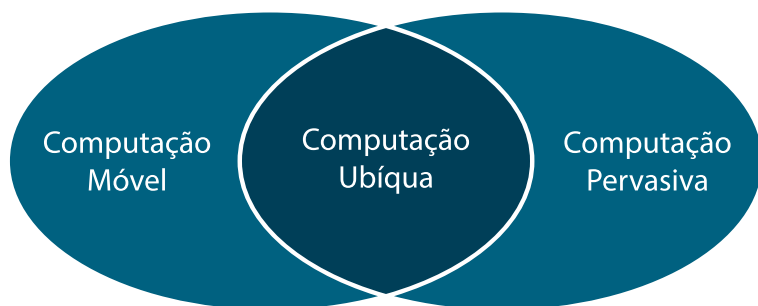


Figura 1 - Computação Ubíqua

Fonte: o autor.

Futuramente o foco dos usuários ficaria voltado para a tarefa, e não para a ferramenta utilizada, utilizando-se de computação sem perceber ou necessitar de conhecimentos técnicos da máquina utilizada, numa época em que os usuários de computação ao executarem suas tarefas lançavam mão de PCs (*Desktops*), e detinham grande parte de sua atenção e conhecimento na operação do computador em si (WEISER, 1994, p. 7-8).

O termo “transparente” começa a ser pensado, pois utilizamos essas tecnologias sem perceber. Assim como a energia elétrica que há décadas atrás era novidade, restrita a poucos, uma evolução, hoje, é transparente, e com a Internet, com as aplicações móveis, com a Internet das Coisas e com toda a Computação, não será diferente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Prezado(a) aluno(a), a imersão nesse universo é inevitável, é questão de sobrevivência principalmente para quem estuda ou trabalha mesmo que indiretamente com a Tecnologia da Informação. Estar informado é uma necessidade básica para ser um profissional razoável, já um bom e experiente profissional, aquele cobinado, que ganha bem, que tem o cargo alto, esse precisa saber de tudo e de todos.

Só existe um caminho para se manter atualizado, e é preciso estudar frequentemente sobre os assuntos cotidianos para acompanhar as novidades e não ficar desatualizado. Felizmente encontramos bastante conteúdo com qualidade de forma gratuita na internet, basta dedicar algumas horas de estudo para isso, por outro lado é preciso prestar muita atenção na fonte, pois um conteúdo de origem desconhecida pode não ser confiável.

A tecnologia da informação está mais presente do que nunca na vida das pessoas físicas e jurídicas, sendo que a tendência é que esse crescimento aumente em larga escala cada vez com mais tecnologias emergentes que tragam novos recursos e busquem cada vez mais entender e processar informações.

Setores como o de transporte (táxi), mensageira (chat), entre muitos outros, tiveram um crescimento extraordinário em muito pouco tempo, revolucionando metodologias e tecnologias que, até então, eram “atuais”, mas já tinham passado da hora de ser substituídas. Tudo isso com um simples “APP” que pode ter seu valor de mercado muito maior do que algumas indústrias fabricantes de carros multinacionais.

A Computação Móvel não é uma tendência do futuro, é uma tecnologia do presente com grande potencial de crescimento. O grande fator desse sucesso é a mobilidade que, juntamente com a evolução do Hardware que aumentou o desempenho e chegou a um custo em que todas as classes sociais podem adquirir, teve sua popularização de forma rápida e revolucionária.

## ATIVIDADES



1. Existe mercado para trabalhar com aplicações móveis e a Internet das Coisas? Explique.
2. É correto afirmar que não existe diferença em desenvolver um aplicativo móvel comparado a um aplicativo para um computador convencional? Explique sua resposta.
3. Diferencie Computação Ubíqua, Computação Móvel e Computação Pervasiva.
4. No decorrer desse capítulo, utilizamos várias vezes o termo “transparente”, explique com suas palavras em qual contexto essa palavra entra no assunto do livro.
5. Dentre todos os assuntos estudados nesse capítulo, qual é o grande diferencial dessas grandes tecnologias que as fazem diferentes no concorrido mercado da Tecnologia da Informação?





## As dez tendências

O ano de 2016 já tem suas tendências tecnológicas de destaque eleitas. Os dez campos da tecnologia que serão estratégicos para a maioria das organizações neste novo ano foram apontadas pelo Gartner, líder mundial em pesquisa e aconselhamento sobre tecnologia.

“Essas dez principais tendências tecnológicas moldarão as oportunidades de negócios digitais até 2020. As três primeiras tendências abordam a fusão dos mundos físico e virtual e o surgimento da malha digital”, explica David Cearley, vice-presidente e Fellow do Gartner nos Estados Unidos. Essas tendências são a malha de dispositivos, a experiência ambiente-usuário e a impressão 3D.

As três tendências seguintes se relacionam às máquinas inteligentes e ao negócio algorítmico: informação de tudo; aprendizagem avançada de máquina e agentes; e equipamentos autônomos. As quatro últimas tendências configuram as bases necessárias para apoiar os negócios digitais e algorítmicos. São elas a arquitetura de segurança adaptativa; arquitetura de sistema avançado; aplicativo de rede e arquitetura de serviço; e plataformas de Internet das Coisas (IoT).

Saiba mais detalhes sobre algumas dessas tendências que podem causar grande impacto no mundo dos negócios, no universo dos usuários finais de tecnologia e nos investimentos feitos no mercado de TI, no Brasil e no mundo.

## Malha de dispositivos

O termo malha de dispositivos refere-se a um extenso conjunto de pontos utilizados para acessar aplicativos e informações ou para interagir com pessoas, redes sociais e sites no geral. Ele inclui dispositivos móveis, *wearables* (tecnologias para vestir), aparelhos eletrônicos domésticos, dispositivos automotivos e ambientais – como os sensores da Internet das Coisas (IoT).

O foco está no usuário móvel, que é cercado por uma malha de dispositivos que se estende muito além dos meios tradicionais, mas que muitas vezes operam isoladamente. Com a evolução da malha, espera-se que surjam modelos de conexão para expandir e aprimorar a interação entre os dispositivos.

“Essa é uma revolução que passa ao largo do usuário final. Mas do ponto de vista dos técnicos, essa é uma tendência muito interessante”, avalia Cássio Dreyfuss (ao lado), vice-presidente de Pesquisa do Gartner no Brasil, em entrevista à Revista Tema. “A gente não fala mais em cadeia de valor, a gente fala em rede de valor, porque as conexões são muito mais complexas do que em uma cadeia”, complementa.

Para a evolução da malha, pressupõe-se uma nova ideia de arquitetura de recursos tecnológicos. “Não se trata mais da arquitetura que a gente estava acostumado a enxergar antes, ela é muito mais ampla, muito mais complexa, muito mais dinâmica. Se modifica a cada segundo dependendo dos dispositivos que se conectam e se desconectam”, pontua Cássio.





### **Experiência ambiente-usuário**

A malha de dispositivos estabelece a base para uma nova experiência de usuário contínua. Locais imersivos, que fornecem realidade virtual e aumentada, possuem potencial significativo, mas são apenas um aspecto da experiência. A vivência ambiente-usuário se amplia com as novas fronteiras que a malha de dispositivos oferece. Dessas vivências fluem um conjunto de dispositivos, misturando ambiente físico, virtual e eletrônico, ao passo que o usuário se move de um lugar para outro.

“Projetar aplicativos móveis continua sendo um importante foco estratégico. No entanto, o agora se objetiva fornecer uma experiência que flui e explora diferentes dispositivos, incluindo sensores da Internet das Coisas e objetos comuns, como automóveis, ou mesmo fábricas”, afirma David Cearley, do Gartner nos Estados Unidos.

“Projetar aplicativos móveis continua sendo um importante foco estratégico. No entanto, o agora se objetiva fornecer uma experiência que flui e explora diferentes dispositivos, incluindo sensores da Internet das Coisas e objetos comuns, como automóveis, ou mesmo fábricas”

*David Cearley*

Para Cássio Dreyfuss, no Brasil já se percebe uma grande preocupação com a experiência do usuário nos bancos. “Essa preocupação começou com a interface com o cliente em sites, mas ela está se estendendo. A forma com que a gente integra tudo o que existe para trás da interface garante que a experiência do usuário seja completa”.

### **Impressão 3D**

As impressões 3D já ocorrem com o uso de uma ampla variedade de materiais, como ligas avançadas de níquel, fibra de carbono, vidro, tinta condutora, eletrônicos, materiais farmacêuticos e biológicos. As aplicações práticas estão se expandindo para mais setores, incluindo o aeroespacial, automotivo, de energia, militar e médico.

“Com exames você consegue criar uma imagem perfeita de um osso como ele era antes de uma fratura. E você consegue imprimir esse osso com a impressora 3D”

*Cássio Dreyfuss*

“Hoje, com a realidade virtual e a realidade aumentada, no caso de uma fratura grave que exija o uso de uma prótese, com exames você consegue criar uma imagem perfeita do osso como ele era antes da fratura. E você consegue imprimir esse osso com a impressora 3D”, conta Cássio Dreyfuss. “Não é uma prótese feita com placa de metal com pino, algo tosco. É um osso igualzinho ao que era antes. Exatamente igual”, detalha.

A crescente oferta de materiais conduzirá a uma taxa de crescimento anual de 64,1% em carregamentos de impressoras 3D empresariais até 2019. Esses avanços exigirão uma reformulação nos processos de linha de montagem das impressoras e na cadeia de suprimentos.

Fonte: Ribeiro (2007, on-line)<sup>1</sup>.





## LIVRO

### Aplicações Móveis: Arquitetura, Projeto e Desenvolvimento

Valentino Lee, Heather Schneider e Robbie Schell

**Editora:** Makron Books

**Sinopse:** aprenda a criar aplicações móveis de alto valor do início ao fim.

Este é o guia definitivo para a construção de aplicações móveis bem-sucedidas. O texto cobre cada aspecto do desenvolvimento e da implantação, incluindo questões de negócios, arquitetura de projeto, integração com a Web e aplicações de legado, além do gerenciamento de projetos de desenvolvimento de aplicações móveis. O livro também apresenta três estudos de caso de aplicação em projetos reais. E mais: "Mobilização" de arquiteturas de aplicação preexistentes - Construção de interface de usuário efetiva para aplicações móveis - Cenários de cliente gordo e de cliente magro - Gerenciamento de transferência de dados cliente-servidor - Proteção de aplicações móveis: autenticação, criptografia e autodestruição de dados - Exemplos de códigos completos do Microsoft .NET para telefones celulares, Pocket PCs e Tablet PCs.

Trata-se de um livro indispensável para gerentes de projeto, diretores técnicos, arquitetos, desenvolvedores experientes e todos que precisam fornecer soluções móveis robustas e de alto valor.



## FILME

### Steve Jobs - O Homem e a Máquina

**Ano:** 2015

**Sinopse:** o documentário examina a vida e o legado de Steve Jobs, reverenciado por muitos como um gênio ou como tirano. Usando entrevistas com pessoas próximas a ele em diferentes fases da vida, há uma busca de capturar a essência de Steve Jobs e os valores dele que moldaram a cultura do Vale do Silício.





## NA WEB

### **A Internet das coisas**

Estamos atualmente vivendo o nascimento de uma nova fase na Internet, a Internet das coisas. Nessa fase, a rede passa a interligar vários tipos de objetos e dispositivos inteligentes, que vão interagir entre si e conosco, tornando nosso dia a dia mais fácil. A Internet e os computadores estão desaparecendo. Estão cada vez mais tão presentes em tudo, que nem reparamos mais neles. Simplesmente esperamos que estejam lá, e os utilizamos sem muito esforço.

Em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jlkvzcG1UMk>>.

## REFERÊNCIAS

LEE, V.; SCHNEIDER, H.; SCHELL, R.; BENTES, A.; RÜDIGER, D.; HADDAD, R. **Aplicações móveis**: arquitetura, projeto e desenvolvimento. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005.

WEISER, M. **The world is not a desktop**. Interactions, 1994.

### REFERÊNCIA ON-LINE

<sup>1</sup> Em: <<http://intra.serpro.gov.br/tema/noticias-tema/conheca-as-10-principais-tendencias-tecnologicas-para-2016>>. Acesso em: 26 set. 2020.

<sup>2</sup> Em: <[http://professordiovani.com.br/rw/monografia\\_araujo.pdf](http://professordiovani.com.br/rw/monografia_araujo.pdf)>. Acesso em: 13 jul. 2016.



## GABARITO

1. Sim, e muito grande, superior aos de Computadores convencionais, nos dias de hoje tudo precisa de software, geladeira, TV, carro, e principalmente smartphones.
2. Não, existe diferença sim. Existem vários fatores que temos que tomar cuidado ao desenvolver um aplicativo móvel, como por exemplo, recurso limitado de hardware, espaço de armazenamento, mobilidade, tamanho de tela etc.
3. Computação Móvel: é a capacidade de um dispositivo computacional e os serviços associados ao mesmo serem móveis, permitindo a este ser carregado ou transportado mantendo-se conectado a rede ou a Internet.

Computação Pervasiva: são os meios de computação que estarão distribuídos no ambiente de trabalho dos usuários de forma imperceptível.

Computação Ubíqua: é a fusão dos termos citados acima.

4. O termo transparente se refere a utilizarmos a Tecnologia da informação sem perceber, assim como utilizamos a energia elétrica, internet, veículos motores, entre outros aparelhos que fazem parte do nosso dia a dia. Assim como respirar, é automático!
5. É a mobilidade, estar conectado em todos os lugares, ter acessos aos e-mails, notícias, tudo na palma da mão e de forma rápida.



# BIG DATA

UNIDADE

# IV

## Objetivos de Aprendizagem

- Entender o que é a tecnologia Big Data.
- Saber onde é utilizada essa tecnologia.
- Ter a ideia de como e onde utilizar o Big Data.
- Compreender a importância dessa incrível ferramenta.

## Plano de Estudo

A seguir, apresentam-se os tópicos que você estudará nesta unidade:

- O que é Big Data?
- Por que utilizar Big Data?
- Os 5 "V"s
- A Profissão Big Data
- Cases de Sucesso





## INTRODUÇÃO

Olá aluno(a)! Nesta quarta unidade do nosso livro, estudaremos sobre Big Data, uma fantástica tecnologia que está mudando a forma como podemos enxergar um banco de dados ou uma base com várias informações aleatórias que, até então, não eram tão bem aproveitadas.

Ter informações é tão importante quanto tê-las no momento certo, no momento necessário, disponíveis e prontas, seja para tomar uma decisão ou para conhecimento, por isso a mobilidade é tão importante nos dias de hoje, é preciso estar informado a todo momento e em todos os lugares.

A forma de manipular, minerar e utilizar essas informações são diferenciais competitivos, para um comércio, por exemplo. Saber o perfil do seu cliente, informações como com que frequência ele compra, qual a linha de produto de preferência, o poder de compra entre outras informações, é um “prato cheio” para o marketing poder trabalhar e, conseqüentemente, trazer mais resultados positivos para a empresa.

Temos a necessidade de saber o que está acontecendo em tempo real, acessar e-mail, ler notícias, ter a agenda em mãos, saber a programação e os deveres do dia, ver a previsão do tempo, pagar as contas, ver o extrato do banco, rastrear encomendas, entre muitas outras tarefas rotineiras que precisam ser feitas de forma rápida e em qualquer lugar.

O cruzamento de informações nunca foi tão utilizado como agora, principalmente em questões fiscais, Nota Fiscal Eletrônica, Imposto de Renda, Departamento de Trânsito, entre outros órgãos estatais. Tem informações sendo cruzadas baseado em um CPF (Cadastro de Pessoa Física), trocando informações em tempo real para saber quem, quando e onde está comprando ou vendendo - nesse caso com o intuito de diminuir a sonegação fiscal no País. Veremos, também, outros casos em que esse cruzamento de informações vem acontecendo cada vez mais de forma transparente aos nossos olhos.

Vamos lá! Bons estudos!!

## O QUE É BIG DATA?

Traduzindo as palavras Big Data para o Português, seria Dados Grandes, mas o sentido do termo no universo da Tecnologia da Informação se refere a Grande Volume de Dados que, trabalhados de forma correta, podem trazer grandes informações que até mesmo existem, mas não tinham utilidade.

Segundo Taurion (2015), o termo Big Data está cada vez mais popular, embora ainda esteja mal compreendido, não existindo consenso quanto ao que realmente é Big Data e quais as tecnologias fundamentais que o sustentam. E mais ainda, existem muitas dúvidas de como tangibilizar o conceito, ou seja, como sair do conceitual e criar soluções de negócio que agreguem valor para as companhias.

A quantidade de informação disponível cresce vertiginosamente e surgem novos comportamentos e sentimentos decorrentes deste crescimento. A aplicação do Big Data não está longe e não é tão cara assim. Muito pelo contrário, é bem acessível, uma aplicação simples e utiliza um sistema GPS (*Global System Position*), pois por meio dele, em tempo real, temos várias informações. Um exemplo é a utilização dele em um carro, nesse caso teremos as seguintes informações após a rota traçada e o carro em movimento:

- Velocidade atual.
- Distância percorrida.
- Distância a percorrer.
- Tempo gasto.
- Previsão de chegada.
- Velocidade média.
- Velocidade atual.
- Trânsito.
- Sinaleiro.
- Radar.



Todas essas informações são calculadas em tempo real, com base na origem e destino do trajeto e na velocidade atual, tudo sendo comunicado e calculado simultaneamente com um satélite. Isso pode ser feito por meio de um hardware específico ou por meio de um aplicativo para smartphone que tenha o recurso de geolocalização disponível, tudo isso a um baixo custo de aquisição ou até mesmo de graça, que é o caso de alguns *apps*.

Alguns desses aplicativos, especificamente os que têm informações sobre trânsito, são alimentados em tempo real pelos próprios usuários. Isso funciona como forma de comunidade, quanto mais informações cada usuário alimentar no sistema, melhor ele é qualificado e, conseqüentemente, aumentará sua reputação.

SAIBA MAIS



O mercado de profissionais nessa área da Tecnologia da Informação é carente e é muito bem remunerado. Empresas como a IBM patrocinam o estudo de quem estiver interessado em programas como o Big Data University. Mais informações disponíveis no link <<http://bigdatauniversity.com/>>.

Existem seis termos associados ao Big Data, esses termos, em inglês, ainda não têm uma tradução técnica. Na explicação abaixo foi realizada uma tradução direta com os significados de cada palavra que, mesmo não sendo oficial, fazem sentido e ajudam na compreensão dos conceitos.

- **Fast Data** (Dados Rápidos): são os dados instantâneos, que estão acontecendo em tempo real, são os tweets, os likes, o streaming, tudo o que está acontecendo enquanto você está lendo esse livro.
- **Slow Data** (Dados Lentos): são as informações cadastradas que serão utilizadas em uma oportunidade posterior, um cadastro de cliente, por exemplo, que será utilizado em uma futura promoção.
- **Small Data** (Dados Pequenos): são poucos dados que exigem pouco processamento, algo que pode ser feito em um computador pessoal como um laptop, ou um smatphone, nada que envolva muitas informações como uma planilha eletrônica, por exemplo.
- **Medium Data** (Dados Médios): aqui chegamos no Big Data, já é o cruzamento de pentabytes em tempo real em busca de informações que, até então, não eram vistas ou trabalhadas utilizando ferramentas e computadores específicos.
- **Dark Data** (Dados Escuros): são os dados não utilizados, esquecidos e obsoletos que dependem de um tratamento diferenciado para serem utilizados, isso se forem de alguma serventia.
- **Dirty Data** (Dados Sujos): esse termo não é levado ao “pé da letra”, sujeira, nesse caso, significa que os dados ainda não foram filtrados, ainda não estão limpos, não estão aptos a serem utilizados em uma pesquisa.

O tratamento e uso da informação pela sociedade têm se modificado nas últimas décadas, como consequência do surgimento de novos modelos sociais, econômicos ou tecnológicos. Esses modelos promoveram uma mudança de paradigma tão importante quanto à invenção da imprensa, ou ainda, quanto a própria revolução industrial. A crescente utilização de meios de comunicação com alto grau de mobilidade e o uso cada vez maior da Internet definem outros espaços e demarcam novas fronteiras para a sociedade contemporânea (RIBEIRO, 2008).

A necessidade de vencer o desafio, reunindo e analisando fontes de diversas naturezas, deu origem a pesquisas que nos levaram ao tema “Big Data”. Essas pesquisas foram desenhadas a partir de três aspectos iniciais (DAVENPORT, 2014, p. 58):

- A múltipla natureza dos dados: aspecto relacionado com as diferentes fontes disponíveis.
- O uso de processamento em nuvem: aspecto relacionado ao uso ilimitado de recursos computacionais e com processamento em larga escala, com a possibilidade de redução de custos (economia de escala – é o aspecto econômico-financeiro).
- Uso de tecnologias específicas: Processamento de rotinas em paralelo e ferramentas para otimização.

Davenport (2014, p. 75) ainda descreve as seguintes ferramentas de apoio para a utilização do Big Data:

**Hadoop:** tecnologia Open Source desenvolvida pela Google e Yahoo para processar muitos dados em servidores, usando a noção de processamento em paralelo e uso de clusters (conjuntos) de computadores no processamento. Pode ser chamado de Apache Hadoop e também foi desenvolvido e customizado por outros fabricantes (EMC, Intel, Microsoft, entre outros).

**MapReduce:** framework arquitetural que deu origem à tecnologia de Hadoop. Usa a estratégia de dividir para conquistar, ou seja, distribui e aloca um problema muito grande em clusters de armazenamento, usando registros serializáveis do tipo <chave, valor>.

**HDFS (Hadoop File System):** é uma estrutura de armazenamento de arquivos que utiliza blocos de 128 Mbytes, que são muito menores do que os blocos de particionamento tradicionais, utilizados em dispositivos de armazenamento.

**Machine Learning:** trata do uso de algoritmo que identificam o melhor modelo para ser aplicado ao conjunto de dados.

Taurion (2015) conclui que, “hoje, Big Data é visto como um hype, sim, pode ser verdade, mas é um tsunami no alto mar ainda, e não pode ser ignorado. Quando se estabilizar,” continua o autor, “será chamado apenas Data, com um volume absurdamente grande, mas juntamente com os outros “V”s (velocidade, volume, variedade, veracidade e valor) estarão combinados para gerar novos

processos, tratar e analisar os dados será tão importante para as organizações quanto os demais fatores, como recursos humanos, tecnológicos e financeiros. As empresas simplesmente não viverão sem analisar dados continuamente”.

## POR QUE UTILIZAR BIG DATA?

O princípio do Big Data é simples, é trabalhar com as informações que você já tem, manipulá-las de forma que traga resultados ou informações que, até então, não eram vistos. Tauron (2015) diz que o Big Data nos abre as portas da “Intelligent Economy” ou Economia Inteligente com base no fluxo contínuo de informações que devem ser monitoradas e analisadas. A competitividade e competência essencial das empresas fatalmente terão parte do seu alicerce nos resultados das informações providas pelo Big Data.

As cidades estão repletas de câmeras de monitoramento nos prédios, lojas, ruas e avenidas. Qualquer cidadão pode gravar e postar um vídeo em mídias sociais ou no Youtube. Estima-se que a quantidade de vídeos produzidos diariamente ultrapassa a produção dos primeiros 50 anos de televisão (DAVENPORT, 2014).

Não é caro utilizar o Big Data, claro, tudo depende da escala. Muitas vezes podemos utilizar ferramentas gratuitas para isso, com informações já existentes, situação que não gera custos financeiros, somente o custo pessoal em aplicar os conceitos na prática.

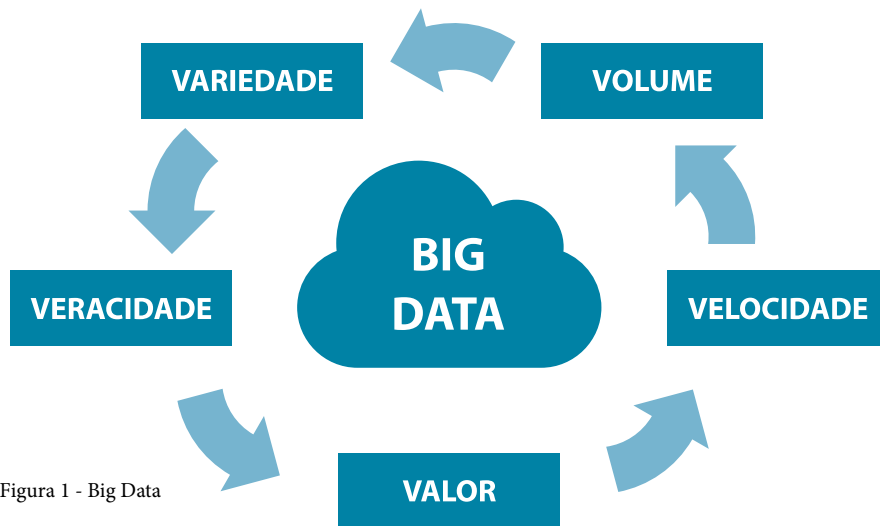


Figura 1 - Big Data

## OS 5 "V"S

O Big Data pode ser dividido em 5 "V"s, velocidade, volume, variedade, veracidade e valor, sendo que o valor foi agregado mais recentemente comparado aos outros que vêm sendo utilizados desde o início da aplicação do Big Data.

- **Volume:** a cada dia que passa, o mundo todo gera petabytes (1.024 terabytes) de informações e existe a probabilidade dessa quantidade de informações dobrar a cada dezoito meses.
- **Variedade:** todos esses dados gerados não vêm de apenas uma única fonte de informação, muito pelo contrário, essas informações vêm dos mais diversos assuntos e temas, e dos mais variados meios, como por exemplo: e-mails, blogs, vídeos (youtube), chat, câmeras, sensores, radares, redes sociais, satélites, palestras, e-books, artigos, entre muitos outros.
- **Velocidade:** todas essas informações precisam estar disponíveis em tempo real, instantaneamente para que possam ser utilizadas em um cálculo para uma tomada de decisão imediata, como exemplo um carro teleguiado ou um sistema de controle automático de trânsito.
- **Veracidade:** todas as informações precisam ser verdadeiras, não adianta eu ter um mundo de dados se eles não forem autênticos. Decisões tomadas em cima de informações erradas são decisões erradas, voltando ao exemplo do carro teleguiado, um erro desses pode ser fatal ou se for no sistema de um VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) o prejuízo pode ser grande.

- **Valor:** a informação é o bem mais precioso das empresas, sem ela não existe a possibilidade de crescimento, fato que torna necessário a implantação da tecnologia Big Data, pois é através dela que todas essas informações serão trabalhadas de forma mais inteligente.

## A PROFISSÃO BIG DATA

Com essa forte demanda e benefícios claros, o Big Data começa a ser procurado não somente pelas empresas de Tecnologia da Informação, mas por todas que têm a necessidade de trabalhar com as informações com um objetivo comum, aumentar o faturamento, aumentar o conhecimento, conhecer melhor os concorrentes e clientes, entre vários outros critérios.

Um dos profissionais que trabalham com Big Data é o Cientista de Dados. Conhecido pelo poder de conseguir manipular as informações em benefício do proprietário das mesmas informações, esse profissional ficou tão procurado que grandes universidades do mundo inteiro acabaram criando cursos de pós-graduação *Lato e Stricto Sensu* nessa área, que por sinal é muito bem remunerada.

Quadro 1 - Profissional Big Data

ANALISTA DE BI	CIENTISTA DE DADOS
Cognos Modelo Relacional Banco de Dados SQLServer Oracle DB2	Hadoop Modelos Relacionais e NoSQL
Modelagem Relacional/Estruturada	Modelagem não Estruturada, Modelagem Analítica
Desenvolve queries estruturados sobre dados passados.	Cria perguntas e busca relacionamento entre fatos aparentemente desconexos.

Fonte: adaptado de Taurion (2015, p. 146).





O trabalho de um cientista de dados foi exemplificado na Harvard Business Review, versão on-line, em outubro de 2012. No texto, os autores mencionam o trabalho de um pesquisador da Universidade de Stanford que percebeu que a rede social LinkedIn estava monótona e que as pessoas realizavam poucas interações sociais. O pesquisador, então, sugeriu a criação de um algoritmo que apresentasse sugestões de amizades para os usuários da rede, também conhecido como People You May Now.

(Cezar Taurion)

Existe outro grande papel fundamental dentro do Big Data, é o CDO (*Chief Data Officer*), esse seria um cargo mais alto como o de supervisão ou até direção, uma posição sênior dentro de uma empresa. A seguir, uma tabela com as comparações sobre os cargos de “chief”.

Quadro 2 - Diferenças dos Chiefs

POSIÇÃO	ORIGEM	FUNÇÃO	SURGIMENTO
CFO ( <i>Chief Financial Officer</i> )	Gerentes de Contabilidade e Auditores.	Foco na criação de valor para os acionistas.	No início dos anos 70.
CIO ( <i>Chief Information Officer</i> )	Gerentes de TI, antigo CPD (Centro de Processamento de Dados).	Impulsionar transformação dos negócios através da TI.	Meados dos anos 80.
CISO ( <i>Chief Information Security Officer</i> )	Responsáveis pela segurança física e proteção de dados.	Gerenciar riscos e segurança, de modo a otimizar as operações do negócio.	Meados dos anos 90.
CDO ( <i>Chief Data Officer</i> )	Analistas financeiros, analistas de BI (Business Intelligence).	Impulsionadores de valor para a organização através de análise avançada de dados, gerando vantagem competitiva.	Está surgindo agora e será uma posição fundamental nas empresas.

Fonte: adaptado de Taurion (2015, p. 151).

## CASES DE SUCESSO

Nesse tópico serão mencionado vários cases de sucesso que utilizam o Big Data em suas funcionalidades, veremos os benefícios de utilizar essa tecnologia na prática em empresas conceituadas em nível mundial.

Entre as várias vantagens, podemos destacar a venda cruzada, conhecida também como *cross-selling*, que consiste na oferta de produtos complementares para o cliente com base nos produtos recém-comprados, por exemplo, se o cliente está comprando uma camiseta de uma determinada marca, o próprio e-commerce pode oferecer uma calça ou outro acessório da mesma marca que esteja em promoção, dessa forma existe a possibilidade de aumentar o ticket médio de cada venda que interfira diretamente no faturamento da empresa.

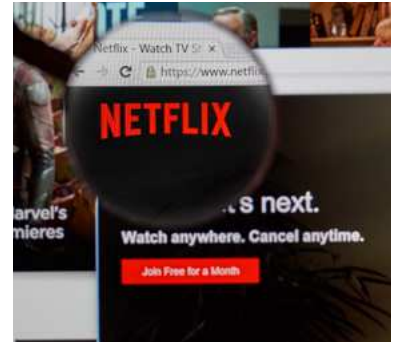
Existem nichos de mercados, muitas vezes ilegais, que trabalham exclusivamente com venda de informações, é comum acessar um site de compra famoso como o Mercado Livre e encontrar listas enormes com nomes, e-mails e algumas outras colunas relacionadas a clientes para venda. Aqui entramos em um dos critérios dos 5 “V”s do Big Data, a Veracidade - até que ponto essas informações são confiáveis?

A fiscalização em cima desse tipo de delito, aqui no Brasil, ainda é pequena. Começamos há pouco tempo com condenações mais severas e leis mais firmes para crimes virtuais, esperamos que situações como essas, assim como a quebra da propriedade intelectual, pirataria, entre outros cibercrimes, tenham consequências desagradáveis para o autor da violação.

Veremos agora algumas empresas das quais, com certeza, você já foi cliente ou pelo menos já navegou no site delas a procura de alguma informação. Essas empresas têm impacto mundial a nível de tecnologia e têm obtido ótimos resultados utilizando o Big Data com informações que, muitas vezes, já possuíam em seu Banco de Dados.

## NETFLIX

O primeiro caso é da empresa Netflix, que é um provedor mundial de filmes e séries via streaming (tecnologia que compartilha conteúdo multimídia online) disponíveis para várias plataformas, que faz uso da tecnologia Big Data em seu sistema de avaliação, baseado em todas as séries e filmes assistidos, em seu histórico de utilização online e suas características, inclusive as curtidas nas redes sociais.



Além disso, existe um algoritmo no Netflix que analisa as classificações de todos os usuários que possuem perfil similar, dessa forma fica mais fácil enviar uma sugestão para um grupo específico. Depois dessas informações coletadas, baseados nas avaliações de outros usuários, filmes que supostamente sejam de seu agrado, terão uma qualificação maior, o que te atrairá a assisti-lo. Por exemplo, se você assiste assiduamente filmes de ação e aventura, os filmes desses gêneros serão indicados para você, e os de terror nunca aparecerão nas sugestões como bem avaliados.

## FACEBOOK

Já parou para pensar como o Facebook te sugere amigos?

É simples, ele faz uma análise Big Data em toda as suas informações, o Facebook, na maioria das vezes, sabe lugares que você frequenta, qual o seu time de futebol, quais suas comidas preferidas, sua formação acadêmica, onde você trabalha, sua idade, entre outras informações que você mesmo forneceu no seu cadastro ou fornece muitas vezes sem querer na sua linha do tempo, marcando uma hashtag ou curtindo determinada página. Baseado em todas essas informações, o Facebook faz uma busca em outros usuários que



tenham algo em comum com você, podendo ser amigo de amigo, que trabalhe ou trabalhou na mesma empresa, perfil similar, ou qualquer outra referência. Não se surpreenda se chegar uma sugestão de amizade de um antigo amigo da escola ou do time de Handball do colégio, informações como essas estão circulando por aí e, em um simples cruzamento de dados, você pode receber mais um convite de amizade.

## AMAZON

A Amazon utiliza um algoritmo de recomendação baseada em livros no perfil de compra de cada cliente, com base em suas pesquisas e no cadastro que o próprio cliente faz.

Portanto, não fique surpreso se chegar um e-mail da Amazon para você com uma suposta promoção de um livro que você quer ler, isso não é mágica e nem adivinhação, trata-se de cruzamento de informações baseado no seu perfil.



## LINKEDIN

Seguindo o mesmo raciocínio do Facebook, o LinkedIn faz as mesmas comparações para sua rede de amigos, mas, nesse caso, estamos falando exclusivamente de Network, o que faz dela uma rede social mais corporativa.

As comparações são as mesmas o que muda são os critérios, por exemplo, aqui serão analisados: experiência profissional, por quais empresas você passou e quanto tempo ficou nelas, trabalhos voluntários,



projetos desenvolvidos, formação acadêmica, idiomas, competências, recomendações e conhecimentos.

Todas essas informações ficam disponíveis para o Big Data do LinkedIn cruzá-las e te recomendar para um amigo, ou para uma vaga de empresa que deseja alguém do seu perfil. Hoje em dia é comum recrutadores utilizarem plataformas como esta em busca de novos talentos para preencherem suas vagas.

Fica a dica, faça um linkedIn e o mantenha atualizado, podem ter empresas precisando de pessoas como você!

## POLÍCIA

O uso do Big Data no policiamento vem trazendo grandes benefícios para toda a sociedade, por meio do cruzamento de informações é possível prevenir crimes e evitar acidentes utilizando informações já existentes.



O país pioneiro nesse assunto foi os Estados Unidos da América, mais especificamente na Cidade de Los Angeles. Cruzando informações simples que já faziam parte do banco de dados da polícia, foi possível tomar várias decisões. Com base em informações como:

- Qual local tem maior criminalidade.
- Que horas esses crimes acontecem com mais frequência.
- Qual evento tem maior índice de problemas.
- Locais frequentados por criminosos.
- Qual a faixa etária de quem comete mais delitos.

Avaliando cuidadosamente essas e outras informações, é possível reforçar o policiamento em áreas específicas, em horários certos. Claro que essa ação não é 100% eficaz, pois trabalha com estatísticas e probabilidades, portanto existe a

possibilidade do sucesso ser nulo, mas, pelo contrário, vem ajudando a cada dia mais no combate contra a criminalidade.

Por isso a importância de registrar um B.O. (Boletim de Ocorrência) em todas as situações, pois essas informações vão para o banco de dados da polícia e podem ser utilizadas como insumos para uma ação policial, assim como fazem os norte americanos.

## PREVISÃO DO TEMPO

Muitos cálculos são necessários para chegar à conclusão de que amanhã irá ou não chover. No caso de sim, tem a probabilidade de quantos milímetros, que horas o sol irá se pôr, entre outras informações que conseguimos através do cruzamento de dados.

O cálculo começa na terra, por meio de coletas em estações meteorológicas e antenas, isso em escala de mundo, são medidas informações na superfície, após isso temos as análises aéreas, existem aviões sobrevoando grande altitudes coletando informações meteorológicas em tempo real e balões em pontos específicos, somando com informações oriundas de satélites que sobrevoam a Terra. Além das milhares de boias em locais estratégicos em todos os oceanos, temos informações suficientes para ter a previsão de tempo. Agora fica fácil, é só fazer os cálculos, mas isso pertence a outra disciplina.



## MEDICINA

Existem muitas aplicações que podemos utilizar no cruzamento de dados dentro da medicina, mas uma em destaque tem ajudado a salvar muitas vidas com o passar dos anos - trata-se do Transplante de Medula Óssea por meio de um Banco Nacional de Cadastros.



Segundo o INCA (Instituto Nacional de Câncer José de Alencar Gomes da Silva)<sup>1</sup>, o número de doadores voluntários tem aumentado expressivamente nos últimos anos. Em 2000, existiam apenas 12 mil inscritos, dentre os transplantes de medula realizados, apenas 10% dos doadores eram brasileiros localizados no Redome (cadastro de pessoas que se voluntariam a doar medula para pacientes que precisam do transplante). Agora há 4 milhões de doadores inscritos.

A chance de se identificar um doador compatível, no Brasil, na fase preliminar da busca é de até 88% e, ao final do processo, 64% dos pacientes têm um doador compatível confirmado. O Brasil tornou-se o terceiro maior banco de dados do gênero no mundo, ficando atrás apenas dos registros dos Estados Unidos (quase 7,9 milhões de doadores) e da Alemanha (cerca de 6,2 milhões de doadores). A evolução no número de doadores deveu-se aos investimentos e campanhas de sensibilização da população, promovidas pelo Ministério da Saúde e órgãos vinculados, como o INCA. Essas campanhas mobilizaram hemocentros, laboratórios, ONGs, instituições públicas e privadas e a sociedade em geral.

Para fazer a análise Big Data, o INCRA faz o cruzamento de todas as informações genéticas dos doadores voluntários cadastrados no Redome (Sistema) com as dos pacientes que precisam do transplante. Quando é verificada a compatibilidade, a pessoa é convocada para efetivar a doação. As métricas de como essa busca é realizada e quais são as prioridades não são divulgadas.

Faça parte dessas estatísticas, ajude a salvar vidas, seja um doador!

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Prezado(a) aluno(a), o cruzamento de tantas informações simultaneamente, algumas até confidenciais, precisa ser tratado com profissionalismo, pois tudo isso em mãos erradas pode ser usado para o mal e comprometer a privacidade de todos os envolvidos. Por essa razão, deve-se tomar um cuidado muito grande em fazer cadastros em sites desconhecidos, ao dar permissão para instalar aplicativos de fontes não confiáveis e/ou dar permissão para esse aplicativo acessar suas informações, afinal, tudo isso pode ser utilizado contra você mesmo.

Fazendo uma analogia, para nós seres humanos, em uma simples tarefa como dirigir um carro estamos fazendo um processamento Big Data em nosso cérebro, observem quantas informações ao mesmo tempo é preciso processar para dirigir - é necessário analisar os pedestres, os outros veículos, velocidade, tempo de frenagem, troca de marcha (se o carro for manual), trânsito, seta, semáforo, condições da pista, possibilidade de ultrapassagem, combustível, rota, cinto de segurança. Tudo acontecendo simultaneamente, todas essas informações são processadas juntamente com o objetivo de retornar para nós o melhor caminho, ou o caminho mais seguro, mais rápido, enfim, o caminho que você escolher com base em todas as informações “rodando” dentro da sua cabeça.

As tecnologias estudadas nos capítulos anteriores podem trabalhar em conjunto com o Big Data, uma completando a outra, de forma que seja criada uma ótima ferramenta de consulta de dados móvel. Para isso, será preciso muito conhecimento em programação mobile, Inteligência Artificial, Robótica entre outras, para poder usufruir da poderosa busca de informações de aplicação que envolve todo o conceito Big Data.

Quanto mais informação melhor, e quanto mais saber trabalhar com essas informações melhor ainda. Por isso, o profissional que se preze, no ramo da Tecnologia da Informação, precisa conhecer pelo menos os conceitos e as aplicabilidades básicas do Big Data.

Chega a ser assustador, mas não é surpreendente se um algoritmo de Big Data começar a saber mais de nossos gostos do que nós mesmos.



## ATIVIDADES



1. A utilização do Big Data pode trazer muitos benefícios para quem está utilizando, entre elas, a informação em tempo real. Para esse acontecimento, precisamos de aparelhos e equipes especializadas, fato que gera um custo. Com base nessa informação, responda se o Big Data é uma tendência futura e financeiramente viável apenas para grandes empresas. Exemplifique.
2. Existem cargos específicos dentro de uma empresa para quem trabalha com o Big Data? Caso sim, exemplifique.
3. Quais são os 5 “V”s do Big Data? Explique cada um.
4. Sobre todo o conteúdo que estudamos sobre Big Data nessa unidade, quais informações podem ser cruzadas para utilizarmos o Big Data e quais não podemos utilizar?
5. Cite quatro ferramentas que podem ser utilizadas para aplicação do Big Data.



## QUATRO ONDAS TECNOLÓGICAS FAZEM “TSUNAMI” NA TI

Estamos presenciando quatro grandes ondas tecnológicas que, juntas, configuram um verdadeiro tsunami no universo da TI e na sociedade, segundo Cezar Taurion, IBM Chief Evangelist. Taurion é um dos nomes confirmados no VI Congresso Internacional Software Livre e Governo Eletrônico.

Nesta entrevista, Taurion faz um paralelo entre computação em nuvem e Big Data, duas dessas grandes ondas, avaliando que o Brasil está um passo atrás nesse movimento. O profissional ressalva, porém, que talvez isso mude ao longo da década, com a dissipação de dúvidas e receios acerca dos riscos e possibilidades dessas novidades.

Na sua opinião, a melhor maneira de enfrentar as mudanças é explorar o potencial que oferecem, criando um novo ambiente propício para a proliferação de produtos, serviços e negócios.

Como você avalia a evolução da computação em nuvem no Brasil? O crescimento dessa tecnologia no país é consistente? O mesmo pode-se dizer sobre big data?

Temos quatro ondas tecnológicas que já estão quebrando sobre nós: mobilidade, cloud computing, social business e big data. Cada uma delas tem um alto poder de ruptura tecnológica e as quatro juntas são um verdadeiro tsunami. Na verdade, não podemos olhá-las de forma isolada. Seu poder de transformação tem impactos dramáticos no que conhecemos como TI, além de provocar massivas transformações em praticamente todas as indústrias. Diante deste cenário reagimos de duas formas: negamos ou tentamos minimizá-las; ou as exploramos para obter vantagens competitivas, criando novos produtos, serviços e negócios.

Na base desta mudança aparece a computação em nuvem. O cenário de cloud computing transforma as relações entre usuários e provedores de serviços e produtos de TI, sacudindo a indústria de TI como a conhecemos hoje; nos obriga a pensar TI de forma diferente. A conhecida analogia do copo meio cheio ou meio vazio demonstra esta nova maneira de pensar. Ao vermos um copo com água pela metade podemos dizer que está meio cheio ou meio vazio. É assim que pensamos na forma tradicional de adquirir e usar TI. O meio físico é o limite e podemos subutilizá-lo ou termos uma demanda além de sua capacidade. Em cloud a resposta é outra: o copo é que está no tamanho errado. Isso significa que podemos ter sempre um copo do tamanho certo das nossas demandas. Esta nova maneira de pensar tecnologia afeta de forma significativa a economia de TI. O Brasil, segundo estudos, ainda se mantém atrás de países desenvolvidos em políticas consideradas críticas para o futuro da computação em nuvem. Alguns setores como bancos e governo são ainda mais lentos quanto à adoção da computação na nuvem, mas ela é inevitável. Creio que ao longo desta década os receios e dúvidas serão minimizados e o nível de adoção vai aumentar substancialmente. Provavelmente, em torno de 2020, nem mais falaremos em cloud computing, mas apenas em computing. Big data é uma das ondas, mas ainda um tsunami em alto mar, ou seja, pouco perceptível ainda, mas que virá com muita rapidez.





A computação em nuvem se relaciona de alguma maneira com o conceito de big data? Como?

Big data significa 4Vs, que são: volume (só o Twitter gera 12 terabytes de dados por dia); variedade (dados de sistemas corporativos, mídias sociais, sensores, etc.); velocidade (quanto mais rápido pudermos tratar e analisar a informação, mais decisões que afetam o negócio podem ser tomadas); e veracidade, que é atuar apenas com dados que realmente fazem sentido para cada análise e que estes dados sejam válidos. Ora, a computação em nuvem tem muito a ver com big data pois uma empresa não precisa criar imensos repositórios de dados, nem ter centenas de servidores para processar algoritmos sofisticados de análise, se usar a computação em nuvem para isso. Na prática, podemos dizer que cloud e big data representam a possibilidade de termos big data sem big servers.

Você vai fazer uma palestra sobre big data no Consegi. Poderia nos falar um pouco sobre o conteúdo que pretende abordar?

Big data não é em absoluto um hype de mercado. É um tsunami ainda em alto mar, pouco visível, mas com poder de causar devastação imensa se for ignorado. A palestra vai abordar o impacto do big data nas empresas e governos e debater se as organizações estão preparadas para o que vem pela frente. Claro que ainda é um cenário imaturo e existem poucos exemplos de “melhores práticas”, mas vamos abordar alguns exemplos de sucesso. É uma iniciativa inovadora para a maioria das empresas, com os riscos e, claro, as recompensas dos inovadores. Mas ficarmos parados esperando a onda chegar será perigoso, pois, provavelmente, até o fim da década, big data passará a ser apenas “just data”. Será o modelo natural de pensar análises de dados. Portanto, nossa apresentação será muito mais executiva que técnica, abordando principalmente estratégias de uso de big data, benefícios, riscos e demanda de novas expertises.

Fonte: SERPRO (2016, on-line)<sup>2</sup>.



# MATERIAL COMPLEMENTAR



## LIVRO

### Big Data

Cezar Taurin

Editora: Brasport

**Sinopse:** O livro aborda o assunto Big Data tanto do ponto de vista de negócios quanto das tecnologias envolvidas e debate alguns desafios para se colocar projetos de Big Data em ação. Algumas variáveis importantes que compõem o Big Data são volumes de dados abissais, variedade de dados, coletados de diversas fontes como sensores, ERPs e comentários nas mídias sociais, velocidade, veracidade, valor etc. Big Data é um ponto de inflexão que embute tanto potencial de mudanças quanto a nanotecnologia e a computação quântica.

Os desafios que essa novidade ainda apresenta são inúmeros, mas o principal é a falta de expertise e skills para lidar com o conceito e suas tecnologias. Big Data demanda conhecimento em novas tecnologias e principalmente mudanças no mindset da empresa. Seu valor está diretamente relacionado com o conceito de “empresa aberta”, ou seja, a empresa tem silos entre departamentos e mesmo aberta a conexões com clientes e parceiros. Em resumo, se a área de TI não quiser ser relegada a um simples departamento operacional, deverá ser redesenhada. Deve entender adotar e aceitar o papel de liderar as transformações que a tecnologia está e estará exercendo sobre as empresas nos próximos anos.

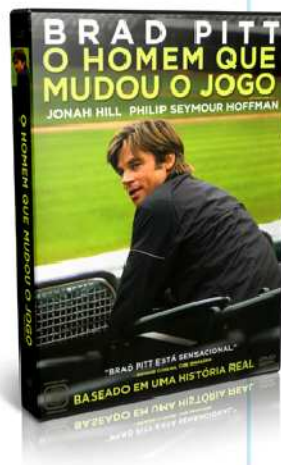


## FILME

### O Homem que Mudou o Jogo

Ano: 2011

**Sinopse:** Baseado numa história real, O Homem que mudou o Jogo (Moneyball) é um filme para quem nunca sonhou em ser parte do sistema. Brad Pitt interpreta Billy Beane, o gerente geral do time Oakland A's e o responsável pela montagem da equipe, que tem uma epifania: tudo da sabedoria convencional do beisebol é errado. Forçado a reinventar sua equipe com um orçamento apertado, Beane terá que ser mais esperto que os clubes mais ricos. A equipe, que antigamente contava com atletas estudantes da Ivy League, faz uma parceria improvável com Peter Brand, recrutando jogadores e barganhando com rejeitados, todos eles com uma mínima habilidade para chegar à base, marcar pontos e ganhar jogos. É mais do que beisebol, é uma revolução - uma atitude que desafia as tradições da velha escola e coloca Beane na mira daqueles que dizem que ele está acabando com o coração e a alma do jogo.





NA WEB

## **Você sabe o que é Big Data?**

Uma introdução prévia sobre essa tecnologia que tende a ser uma forte aliada das empresas na atualidade.

Em: <<https://www.youtube.com/watch?v=VljqX3RhOmc>>.

## REFERÊNCIAS

DAVENPORT, T. H. **Big Data at Work**: Dispelling the Myths, Uncovering the Opportunities. Harvard Business Review Press Books, 2014.

RIBEIRO, C. J. S. **Diretrizes para o projeto de portais de informação**: uma proposta interdisciplinar baseada na Análise de Domínio e Arquitetura da Informação. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Convênio UFF/IBICT, Rio de Janeiro, 2008.

TAURION, C. **Big data**. Rio de Janeiro: Brasport, 2015.

WURMAN, R. S. **Ansiedade de Informação**. São Paulo: Editora de Cultura, 2005, v. 2.

## REFERÊNCIAS ON-LINE

<sup>1</sup> Em: <<http://redome.inca.gov.br/faqs/doacao-de-medula-ossea/>>. Acesso em: 23 set. 2020.

<sup>2</sup> Em: <<https://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-antigas/quais-sao-as-on-das-tecnologicas-do-momento>>. Acesso em: 23 set. 2020.



## GABARITO

1. Não, o Big Data já está acontecendo e o custo é mais baixo do que o esperado. Um grande exemplo é o GPS (global System Position), que é um aparelho relativamente barato e podemos utilizar como aplicações em um dispositivo móvel com recurso de geolocalização gratuitamente.
2. Sim, existem cargos nas organizações para quem trabalha especificamente com o Big Data, por exemplo: Cientista de Dados e CDO (Chief Data Officer).
3. Volume: quantidade de informações criada diariamente.  
Variedade: canais e assuntos diversos nos quais chegam essas informações.  
Velocidade: tudo precisa estar disponível instantaneamente, como exemplo, para a utilização do GPS.  
Veracidade: todas as informações precisam ser verdadeiras.  
Valor: a informação é o bem mais precioso das empresas.
4. Toda e qualquer informação **verdadeira** pode ser utilizada para o Big Data, claro, quando inseridas no contexto que está ligado ao objetivo do levantamento de dados. Informação com fontes duvidosas não devem ser utilizadas, pois podem comprometer o resultado.
5. Hadoop, MapReduce, HDFS (Hadoop File System) e Machine Learning.







# REALIDADE VIRTUAL



## Objetivos de Aprendizagem

- Entender o conceito de Realidade Virtual.
- Entender o conceito de Realidade Aumentada.
- Entender o conceito de Virtualidade Aumentada.
- Saber quais são os dispositivos para imergir no mundo virtual.

## Plano de Estudo

A seguir, apresentam-se os tópicos que você estudará nesta unidade:

- O que é Realidade Virtual?
- Realidade Aumentada
- Virtualidade Aumentada
- Realidade Misturada
- Imersão e Interação
- Dispositivos
- Na Prática



## INTRODUÇÃO

Olá aluno(a)! Chegamos à última unidade do nosso livro, que tem como objetivo atualizar você com tudo o que acontece de mais moderno dentro da Tecnologia da Informação.

Alguns conteúdos estudados, tais como a Realidade Virtual, não são tão emergentes, seus conceitos vêm de alguns anos atrás, mas estão aqui nessa disciplina porque agora, mais do que nunca, estão sendo trabalhados e desenvolvidos pelas Universidades e pelas Empresas de Tecnologia da Informação.

Tecnologias como a mobile estão cada vez mais emergindo no mundo virtual, temos exemplos de empresas como a Samsung, que oferece aparelhos de ponta já com óculos de Realidade Virtual incluso para uma maior imersão do usuário nessa tecnologia. Quando o assunto é imersão, óculos e tecnologia, não podemos deixar a Google de fora que, por meio do Google Glass, já há alguns anos, vem querendo trazer isso para o cotidiano das pessoas, fazendo com que seja normal utilizar um óculos desses que traz informações em tempo real de tudo que você está vendo. Assim, veremos mais sobre eles no decorrer da unidade.

A interação é inevitável, a primeira impressão que temos é que será uma tecnologia utilizada apenas para entretenimento, mas está muito enganado quem pensa assim. O objetivo vai muito mais além. Um exemplo simples que podemos utilizar é na simulação de pilotagem, em que alunos que farão as aulas práticas para tirar a primeira habilitação, ao invés de irem diretamente para o trânsito, primeiramente passam por um simulador para que façam os primeiros testes. Após passarem nesse primeiro teste virtual é que vão para o trânsito real. Isso é um projeto de Lei que está em andamento junto ao Detran (Departamento Estadual de Trânsito) de todo o País, que em breve deverá ser obrigatório em todas as autoescolas do Brasil, situação que poderá prevenir vários acidentes, principalmente dos iniciantes na direção.

Bons estudos!!

## O QUE É REALIDADE VIRTUAL?

Realidade virtual é a mistura de realidade com a virtualização. Se formos entender o significado de ambas as palavras, ambas vêm do latim, realidade significa *realitas*, e sua tradução seria, tudo o que existe; virtual vem de *virtus* que significa força, virtude.

Ao mesmo tempo que ambos os termos se completam, eles se opõem, a mistura dos universos traz ao usuário uma sensação de estar onde ele não está, mesmo em um mundo real tendo reações de uma situação virtual, encontramos essa situação comumente em simuladores, por exemplo. No ambiente de realidade virtual, os sentidos e a capacidade das pessoas podem ser ampliados em intensidade, no tempo e no espaço. É possível ver, ouvir, sentir, acionar e viajar muito além das capacidades humanas.

A interação do usuário com o ambiente virtual é um dos aspectos importantes da interface e está relacionado com a capacidade de o computador detectar e reagir às ações do usuário, promovendo alterações na aplicação (BOWMAN, 2005).

É uma técnica avançada de interface, na qual o usuário pode realizar imersão, interação e navegação em um mundo sintético, gerado por computador, usando dispositivos multissensoriais, em tempo real (KIRNER, 2000).

Dentro da Realidade Virtual, mais especificamente em um ambiente virtual, temos vários personagens que fazem parte desse universo. São os de objetos que podem ser animados ou não e os Humanos Virtuais que podem estar divididos em duas categorias:

- **Agentes Virtuais:** segundo Thalmann et al. (1999), é uma aplicação que tem seu comportamento autônomo, não necessariamente precisa ser representada por uma entidade gráfica. Já Badler (1997) diz que um agente virtual é como um humano virtual que é criado e controlado por um software.



- **Avatares:** o significado da palavra avatar é o processo de transformação, o resultado de metamorfose ou uma transfiguração. Wilcox (1998) diz que avatar é toda representação de personagem controlado por alguém do mundo real, Thalmann et al. (1999) alega que avatar é uma representação gráfica de uma pessoa real no ambiente virtual juntamente com seu comportamento, já Badler (1997) afirma que avatar é um humano virtual controlado por um participante real.

Para ser um humano virtual, é preciso ter algumas características para ser o mais próximo da realidade, são elas: aparência, movimento, interatividade, comunicação e gestos descritos. Esses aspectos são importantes para que tenhamos uma completa interatividade entre mundo real e virtual.

**REFLITA**

A realidade virtual é imortal. E infinitamente correlacionada. É o software do universo. Esse nível de realidade é silencioso. A mente está sempre falando, mas aqui há silêncio profundo.

(Deepak Chopra)

A Realidade Virtual convergiu o uso das diversas tecnologias, rompendo a barreira da tela do monitor, passando a gerar ambientes tridimensionais interativos em tempo real. Essa realidade pode ser considerada uma interface gráfica avançada para o usuário, nessa interatividade é possível acessar objetivos virtuais, aplicações computacionais interagindo em tempo real em um ambiente tridimensional com movimentações envolvendo os sentidos de visão, audição e tato, tudo dependendo de qual ambiente que o usuário estará imerso.



## REALIDADE AUMENTADA

Existe uma confusão entre Realidade Virtual e Realidade aumentada, e na verdade uma tecnologia é totalmente o oposto da outra. Na Realidade Aumentada não temos a mesma imersão, que será mais detalhada mais a frente, que existe na Realidade Virtual.

Na Realidade Aumentada os objetos virtuais entram em nosso universo físico. É o enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando um dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real que faz uma melhoria no mundo real com objetos virtuais gerados por computador, parecendo coexistir no mesmo espaço, apresentando as seguintes propriedades:

- Combina objetos reais e virtuais no ambiente real.
- Executa interativamente em tempo real.
- Alinha objetos reais e virtuais entre si.
- Aplica-se a todos os sentidos, incluindo audição, tato, força e olfato.

Uma situação comum que vemos com frequência da Realidade Aumentada em nosso cotidiano é através de holografias, técnica de projeção de imagens de luz, que podem criar imagens 3D (três dimensões).

A Realidade Aumentada mantém o usuário no seu ambiente físico e transporta o ambiente virtual para o espaço do usuário, permitindo a interação com o mundo virtual, de maneira mais natural e sem a necessidade de treinamento ou adaptação. Por exemplo, o uso de rastreamento óptico de pessoas ou mãos e as técnicas de realidade aumentada podem colocar elementos reais, como as mãos, para interagir com o ambiente virtual, eliminando os inconvenientes dos aparatos tecnológicos.

A holografia não está tão distantes de nós, já vimos ela em várias situações. Aqui no Brasil mesmo, por exemplo, foi utilizada a Realidade Aumentada em homenagem ao cantor Renato Russo, no show da banda Legião Urbana realizado em Julho de 2013, no Estádio Mané Garrincha, em Brasília, entre muitas críticas e aplausos, confesso que como fã da banda, fiquei emocionado!

Enquanto a realidade virtual depende de equipamentos de visualização como monitor, projetor e capacete, normalmente utilizados em ambientes fechados, a realidade aumentada não apresenta esta restrição com dispositivos misturadores, podendo ser usada em qualquer ambiente (fechado ou aberto) sendo, portanto, mais abrangente e universal. Por outro lado, tanto a realidade virtual quanto a realidade aumentada podem ser usadas em aplicações individuais e em aplicações coletivas locais ou remotas, propiciando experiências colaborativas (BILLINGHURST, KATO, 1999).



## VIRTUALIDADE AUMENTADA

É a união da Realidade Virtual com a Realidade aumentada, ou seja, a interação do universo real com o universo virtual em que o universal virtual é o predominante.

Um exemplo para entender melhor esse conceito seria um jogo de pesca, onde você, na sua casa através de um dispositivo que simula o rio ou o mar, simula uma pesca, o ambiente predominante é o virtual, quem está no ambiente real imerge e faz a pesca totalmente virtual em três dimensões.

A plataforma computacional deve apresentar características apropriadas para multimídia e realidade virtual, tais como: Capacidade de processamento, Capacidade de processamento de gráficos 3D, Interação em tempo real e Suporte a dispositivos não convencionais.

Outro grande exemplo que podemos ver de Virtualidade Aumentada é um filme que se destacou usando e abusando dessa tecnologia em sua montagem, foram inseridos atores reais em ambientes virtuais interagindo com outros personagens virtuais criados pelo computador. Esse filme que foi o maior recorde de bilheteria da indústria cinematográfica, superando o até então imbatível e inafundável Titanic, com um orçamento de U\$ 237.000.000,00 e uma receita de U\$ 2.787.965.087,00, com um nome sugestivo até, foi o filme do Diretor James Cameron, Avatar!



A realidade aumentada envolve alguns aspectos importantes:

- Renderização de alta qualidade do mundo combinado.
- Calibração precisa, envolvendo o alinhamento dos elementos virtuais em posição e orientação dentro do mundo real.
- Interação em tempo real entre objetos reais e virtuais.

## REALIDADE MISTURADA

Como o próprio nome diz, a Realidade Misturada é a mistura da realidade Aumentada com a Virtualidade Aumentada, consiste no espaço de transição de ambos os ambientes, em que existam objetivos virtuais e reais e o usuário possa manipulá-los sem diferenciação.

É a sobreposição de objetos virtuais tridimensionais gerados por computador com o ambiente físico, mostrada ao usuário, com o apoio de algum dispositivo tecnológico, em tempo real.

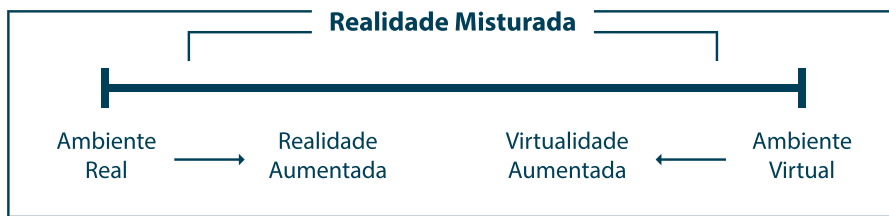


Figura 1 - Realidade Misturada.

Fonte: o autor.

Quando a predominância é do ambiente real, temos a Realidade Aumentada, já o contrário, quando a predominância é do ambiente virtual, temos a Virtualidade aumentada, e quando temos ambos os ambientes envolvidos, temos a Realidade Misturada.

Em outras palavras, a realidade aumentada ocorre quando objetos virtuais são colocados no mundo real e a virtualidade aumentada ocorre quando elementos reais são inseridos no mundo virtual, portanto a Realidade Virtual trabalha unicamente com o mundo virtual e a Realidade Aumentada possui um mecanismo para combinar o mundo real com elementos virtuais.

Uma maneira mais simples de se obter realidade misturada consiste no uso de uma webcam para capturar uma cena real, na qual são adicionados objetos virtuais, sendo o conjunto mostrado no monitor.

O objetivo de um sistema de realidade misturada é criar um ambiente tão realista que faça com que o usuário não perceba a diferença entre os elementos virtuais e os reais participantes da cena, tratando-os como uma coisa só.

## IMERSÃO E INTERAÇÃO

Para entrar na Realidade Virtual você precisa imergir nela, manipular objetos, tocá-los, ver, ouvir, andar, interagir com o espaço imerso, com a certeza absoluta de estar fisicamente naquele ambiente, mesmo sendo virtual.

De acordo com Bowman et al. (2005, p. 35),

interação é um método que permite a um usuário realizar uma tarefa através da interface do usuário. Uma técnica de interação inclui tanto componentes de hardware quanto de software. As técnicas de interação utilizadas nos componentes de software são responsáveis por mapear a informação de um dispositivo de entrada em alguma ação dentro do sistema, e por mapear a saída do sistema de forma que esta possa ser interpretada pelos dispositivos de saída.

As técnicas de interação para VR foram classificadas em quatro categorias

## SAIBA MAIS



Ver, ouvir, tocar, manipular objetos que não existem, percorrer espaços sem lugar, em companhia de pessoas que estão alhures, tendo a absoluta convicção da realidade e da presença daqueles e destas. “Ser e não ser”, de uma certa forma. Eis o que parecem propor-nos nossas tecnologias de representação contemporâneas! Estranha resposta à velha questão de Hamlet!

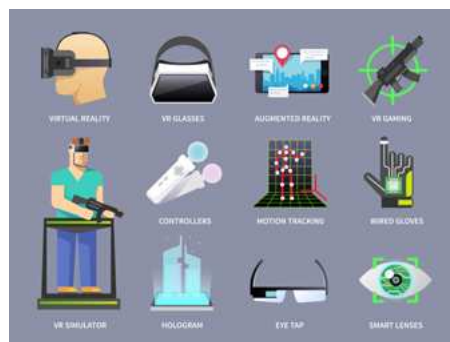
Fonte: Cadoz (1997, p. 10).

principais, de acordo com a tarefa realizada pelo usuário: técnicas para seleção e manipulação, para controle do sistema, para navegação e de entrada simbólica. Essa classificação tem sido amplamente aplicada pela comunidade de interface homem-máquina (BOWMAN et al. 2005, p. 71).

Para uma completa imersão, precisamos utilizar os equipamentos discutidos no tópico a seguir.

## DISPOSITIVOS

Para fazer a imersão na Realidade Virtual, precisamos da ajuda da Tecnologia da Informação, além do software específico, seja um jogo, simulador ou qualquer outra situação, você precisará de um dispositivo, dentre vários existentes, temos alguns conforme imagem ilustrativa:



## ÓCULOS

É esse dispositivo que te faz ver todo o ambiente virtual, nele despertamos o sentido da visão, tudo o que é virtual em um ambiente com os óculos é possível visualizar.

O óculos é parte essencial da imersão no mundo virtual, sem ver fica mais difícil interagir, por isso grandes empresas fabricantes de smartphones já estão vendendo óculos de RV como acessório para ter uma perfeita interação.

## LUVAS

Por meio delas conseguimos utilizar o sentido do tato, conseguimos fazer ações como pegar, sentir, mover objetos virtuais, dentre várias situações, é possível lutar boxe virtualmente com um amigo do outro lado do planeta.

Isso é apenas um exemplo do que pode ser feito, na medicina, por exemplo, a utilização de luvas pode fazer com que vários cirurgiões, em lugares diferentes do mundo façam uma cirurgia em tempo real em um paciente, isso pode salvar muitas vidas!

## NA PRÁTICA

A Realidade Virtual pode ser utilizada em vários ramos de atividade, cada uma adaptada de uma forma que traga benefícios para os consumidores, na maioria das vezes a implantação da RV pode reduzir custo, mesmo com o alto investimento, podendo aumentar a segurança através de simulações ou testes entre muitas outras vantagens.

## PETRÓLEO

Por meio de simulações utilizando a Realidade Virtual, a bilionária indústria petrolífera reduziu muitos custos e ganhou muito tempo, testes que precisavam ter toda uma estrutura montada, muitas vezes em alto mar, foram substituídos por simulações na base de pesquisa, entre muitas outras situações que impactam diretamente na produtividade e eficiência de toda a produção.



A indústria de petróleo tem sido uma das mais ativas em explorar o potencial da Realidade Virtual (RV) para incrementar suas atividades de negócio. Uma das motivações para o uso de RV foram as dificuldades enfrentadas pelas companhias petrolíferas no final da década de 90, quando o preço do petróleo esteve em níveis muito baixos. Houve, então, uma imensa pressão para redução dos custos de exploração e desenvolvimento de novas reservas e dos campos existentes. A tecnologia de RV foi apontada pela indústria petrolífera como uma das ferramentas-chave para vencer estes desafios.

Os centros de RV (VRCs – *Virtual Reality Centers*), equipados com recursos como grandes telas de projeção, sofisticados dispositivos de interação e projeção estereoscópica logo se tornaram populares na indústria de petróleo, pois permitem que especialistas interpretem grandes volumes de dados de maneira rápida e compreensiva.

O uso de imagens tridimensionais também promove uma interpretação mais rápida e precisa tanto da geometria externa quanto da arquitetura interna dos reservatórios. As imagens podem ser estudadas até que os especialistas estejam aptos a definir a melhor maneira de explorar o reservatório que elas representam.

O principal objetivo desta etapa é permitir a produção de óleo e gás com eficiência e segurança. Isso envolve o treinamento adequado dos profissionais, monitoramento das plantas de produção, manutenção, tratamento de situações de emergência, etc. A aplicação de Realidade Virtual na etapa de produção requer um modelo atualizado da planta, englobando todas as alterações. 316 Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada Para a obtenção de um modelo válido da planta real, uma das técnicas usadas é o escaneamento 3D por laser (CURLESS, 1999, p. 54).

A indústria petrolífera necessita de um conjunto de ambientes virtuais para apoiar uma variedade de atividades, o desenvolvimento desses ambientes deve sempre considerar cuidadosamente as expectativas dos usuários, as metáforas de interação e os diferentes níveis de percepção e perspectivas em que as equipes (geralmente multifuncionais) esperam conduzir suas atividades, além das questões humanas, há pelo menos duas grandes áreas genéricas de desafios que precisam ser tratados ao se desenvolver esses ambientes virtuais: a visualização e interação em tempo-real e a colaboração (PARKIN, 1999).

Essas pesquisas e testes não começaram de hoje, pelo contrário, já estão no cotidiano de empresas desse porte há mais de uma década e mesmo assim precisam ser aprimoradas para continuar buscando melhorias para todo o setor.

## MEDICINA

A partir da Realidade Virtual, vários médicos, em diferentes cantos do mundo, conseguem participar simultaneamente de uma mesma cirurgia, a técnica ainda não é comumente utilizada em todos os hospitais, pois exige um alto custo de investimentos, mas é um passo grande na união entre Medicina em Tecnologia para salvar vidas.



Na Tomografia Computadorizada, a imagem deriva do tratamento informatizado dos dados obtidos numa série de projeções angulares de raios-X. De maneira simplificada, traduz uma secção transversal (uma “fatia”) do corpo do indivíduo (WAGNER, 2003).



A Ressonância Magnética Nuclear (RMN) é uma técnica que permite determinar propriedades de uma substância por meio do correlacionamento da energia absorvida com a frequência, na faixa de megahertz (MHz) do espectro eletromagnético. Usa propriedades dos núcleos dos átomos ou íons para mapear os tecidos, sob a influência de um campo magnético, produzindo imagens de alta qualidade (HENNEL, 1993).



Segundo Handolin et al. (2007), a ultrassonografia é um método diagnóstico que aproveita o eco produzido pelo som para ver, em tempo real, as sombras produzidas pelas estruturas e órgãos do organismo. As ondas sonoras, ao encontrarem um anteparo, batem e são refletidas, retornando ao seu ponto de origem. Se for medido o tempo dispendido desde a emissão até a recepção do sinal de retorno, pode-se determinar com boa precisão a distância que ele percorreu, sendo possível a tradução em uma escala de cinza, que formará a imagem dos órgãos internos.



A Realidade Virtual está em praticamente todas as áreas da medicina, auxiliando em simulações, testes e no resultado de exames. Na próxima vez em que você for um consultório médico ou fazer algum exame em um laboratório, repare a tecnologia que tem envolvida em tudo isso.

## JOGOS

A sensação de realidade, de estar imerso no jogo ou na situação é muito maior do que o simples *joystick* - você passa a fazer parte do jogo de forma interativa.

O mercado multimilionário dos jogos eletrônicos, que chega a ultrapassar facilmente a indústria cinematográfica, entra com uma forte aliança junto à Realidade Virtual.



A Nintendo, empresa pioneira na criação de vídeo games e jogos eletrônicos, criada em 1989, andava meio esquecida no alto mercado competitivo de jogos, após a criação do Playstation, do XBOX, respectivamente das empresas Sony e Microsoft, perdeu muito território que, até então, na época dos cartuchos, reinava praticamente sozinha.

A solução para a empresa voltar a brilhar foi a inovação - a brilhante ideia de unir o jogo Pokémon com a Realidade Aumentada para *smartphones* foi uma tacada de mestre! O projeto envolveu as empresas Nintendo, The Pokémon Company e Niantic Inc e o investimento chegou na casa dos 20 milhões de dólares. Comercialmente falando, com um dia após o lançamento oficial do jogo em alguns países, a Nintendo teve o valor de suas ações dobrado.

O jogo Pokémon GO foi um sucesso antes mesmo de ser lançado em todos os Países, um dos segredos desse êxito com certeza foi a interação que o usuário tem com o mundo virtual, a imersão que pode ser feita em local onde podemos encontrar pokémons com a ajuda de um smartphone.



A ideia é relativamente simples, utilizar a conexão de dados do Smartphone para comunicação com os servidores da Nintendo e utilizar o GPS para localização. Os Pokémons estarão em locais aleatórios e caminhando pelas ruas com o jogo ligado você pode encontrar um Pokémon.

A ideia de utilizar a Realidade Aumentada para encontrar pokémons pelas ruas da cidade que você mora é fantástica, a parceria com o Google para utilização do Google Maps para a localização é perfeita. Fica os meus parabéns pela ideia e realização do projeto que, com certeza, foi fruto de muito trabalho e que terá ótimos resultados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caro(a) aluno(a), é fato que a Realidade Virtual, Realidade Aumentada e a Virtualidade Aumentada são áreas de atuação com forte demanda e não falta campo para crescer, muito pelo contrário, ainda falta muita pesquisa, investimento e profissionais especializados no assunto para fazer essa tecnologia caminhar mais rapidamente.

A imersão é o ponto chave dessa tecnologia, pois é por meio dela que conseguimos entrar no universo virtual e interagir com os objetos que não existem fisicamente, com a ajuda dos dispositivos específicos como luva, capacete, óculos, entre outros estudados durante a unidade.

A tendência é forte e o mercado promissor, a partir da hora que essa tecnologia ficar acessível, assim como a aquisição de um notebook, por exemplo, todos desejarão ter objetos virtuais dentro de casa, talvez chegue a ser a televisão de um futuro não tão distante, em que todos nós poderemos participar do programa do domingo à tarde virtualmente, cada um de sua própria casa.

A realidade virtual e as outras tecnologias estudadas nessa unidade vêm ganhando espaço na vida das pessoas, fazendo com que o acesso ao computador e suas aplicações ocorra da forma mais natural possível. Essas tecnologias nos possibilitam atividades, tais como: visita a lugares remotos, construção de modelos, realização de experiências cooperativas, estabelecimento de discussões criativas, absorção de modelos abstratos etc. Contribuirá, por certo, para o desenvolvimento da criatividade dos usuários.

Independente de qual seja a tecnologia estudada nesse capítulo, Realidade Virtual, Realidade Aumentada, Virtualidade Aumentada ou Realidade Misturada, existem diversos meios e aplicações para trabalhar com elas, fato que faz uma ótima oportunidade de mercado e, para empreender, o bom profissional especializado no assunto, com certeza, não ficará desempregado e não será pouco remunerado.

## ATIVIDADES



1. Diferencie Realidade Virtual, Realidade Aumentada e Virtualidade Aumentada.
2. Em quais situações podemos aplicar a Realidade Virtual? Explique.
3. A Realidade Virtual está presente no seu dia a dia. Exemplifique.
4. Na Realidade Aumentada, é preciso algum dispositivo para que ela funcione? Por quê?
5. Defina Realidade Misturada.



### ITI desenvolve ambiente de realidade virtual para ensinar

O Centro de Difusão de Tecnologia e Conhecimento (CDTC), projeto de ensino a distância do Instituto Nacional de Tecnologia da Informação -ITI, está criando um espaço de atendimento no Second Life - ambiente virtual e tridimensional que simula em alguns aspectos a vida real e social do ser humano. Em paralelo a isso, está sendo criado o próprio espaço virtual do CDTC, denominado de “Mundo Livre”. A ideia, segundo o coordenador do CDTC, Djalma Valois, é que qualquer pessoa, empresa pública ou privada possa colaborar com o projeto, que além de servir para o atendimento de suporte e esclarecimento de dúvidas, também, será um ambiente para ensino.

De acordo com Valois, neste momento estão sendo agregadas pessoas que já conhecem o Second Life para ajudar a criar o “Mundo Livre”. “Hoje temos um mundo vazio, uma ilha. Vamos começar a colocar dentro deste mundo o que precisamos, o básico. Cada pessoa que entra para ajudar no processo de criação recebem nome de deuses e deusas, mas também existem os semideuses que são os estagiários que estão ajudando a levantar esse mundo”, explicou. Ele também ressaltou que o princípio básico é de que nada que for disponibilizado pode ser proprietário, “então tudo que estamos criando está dentro das licenças livres para que qualquer um possa pegar e utilizar como melhor entender”.

Valois destacou que serão colocadas, no “Mundo Livre”, salas de aulas e os monitores estarão presentes ensinando e tirando dúvidas. “Nesse ambiente, você poderá interagir com outros alunos e com os professores. Só que esse momento é ainda muito inicial de criação do ambiente para que as coisas aconteçam”. Ele ainda acrescentou que o projeto agrega uma nova mudança na forma de educar, ao trazer novas ferramentas possibilita outras alternativas pedagógicas. Por isso, a proposta é agregar uma pessoa da área da pedagogia da Universidade de Brasília e um aluno de mestrado da Universidade Federal de Minas Gerais que irão acompanhar e documentar o projeto.

“A ideia é que com isso a gente possa, no mínimo, vislumbrar as alternativas que existem em relação a essa iniciativa. Estamos abertos a fazer todas as experiências que forem possíveis. Na verdade, nós vamos disponibilizar o instrumento para que a sociedade possa construir a partir desse ponto”, esclareceu Valois.

O projeto tem três meses de existência e deve início com a pesquisa sobre os Metaversos – simuladores desse tipo de jogo virtual. “Nós estamos usando o Metaverso chamado OpenSim, que é uma solução livre - não proprietária. Há estudos também com o Metaverso da Sun Microsystem”, informou o coordenador.

Valois ainda destacou que vão ser feitos cursos no CDTC para utilização do Metaverso, ensinado como as empresas podem instalar os servidores, configurar, como podem construir o seu próprio Metaverso dentro da empresa. Ao longo do processo, serão ministrados cursos de linguagem e como criar roupas e acessórios para os avatares, “tudo isso vai surgir à medida que for da realização do projeto”.

Fonte: SERPRO (2016, on-line)<sup>1</sup>.





## LIVRO

### Realidade Virtual

Claude Cadoz

Editora: Ática

**Sinopse:** A construção de espaços imaginários que podemos percorrer e explorar, permitida pela realidade virtual, transforma a nossa visão do mundo. Claude Cadoz, diretor de um centro de investigação sobre a informática aplicada à criação musical e à imagem animada, questiona-se nesta obra sobre as implicações de um conhecimento da realidade por simulação e sobre a relação entre este mundo fictício e o real. Interrogações que vislumbram um mundo muito diferente daquele que temos vivido. Claude Cadoz é diretor de um centro de investigação sobre a informática aplicada à criação musical e à imagem animada.



## FILME

### WARCRAFT - O primeiro encontro de dois mundos

Ano: 2016

**Sinopse:** A região de Azeroth sempre viveu em paz, até a chegada dos guerreiros Orc. Com a abertura de um portal, eles puderam chegar à nova Terra com a intenção de destruir o povo inimigo. Cada lado da batalha possui um grande herói, e os dois travam uma disputa pessoal, colocando em risco seu povo, sua família e todas as pessoas que amam.



## NA WEB

### Renato Russo Holograma (entendam como foi feito!)

Preparativos para a holografia em homenagem ao cantor Renato Russo, da banda Legião Urbana. Confira no link <<https://www.youtube.com/watch?v=EtX9WTBFzeM>>.

## REFERÊNCIAS

- BADLER, N. **Real-time virtual humans**. Pacific Graphics, 1997.
- BILLINGHURST, M.; KATO, H. Collaborative Mixed Reality. **Proc. of the International Symposium on Mixed Reality**. Springer: Verlag, 1999.
- BOWMAN, D., et al. **3D User Interfaces: Theory and Practice**. Boston, MA: Addison-Wesley, 2005.
- CADOZ, C. **Realidade virtual**. São Paulo: Ática, 1997.
- CARDOSO, A.; LAMOUNIER JÚNIOR, E. A. (Org.). **Realidade Virtual Uma Abordagem Prática**. 1. ed. São Paulo, 2004.
- CURLESS, B. From range scans to 3D models. ACM SIGGRAPH Computer Graphics, Fundamentos e Tecnologia de. Realidade Virtual e Aumentada. **VIII Symposium on Virtual Reality**. Livro do Pré-Simpósio. Belém-PA, 2006.
- DEEPAK, C. **Book, The future of God: a practical approach to spirituality for our times**. Hardcoker, 2014.
- HANDOLIN, L.; PARTIO, E. K.; ARNALA, I.; PAJARINEN, J.; PATIALA, H.; ROKKANEN, P. **The effect of low-intensity pulsed ultrasound on bone healing in SR-PLLA rod fixed experimental distal femur osteotomy in rat**. Mater Sci Mater Med, 2007.
- HENNE, J. W.; KLINOWSKI, J. **Fundamentals of Nuclear Magnetic Resonance**, Longman Scientific & Technical. Essex, England, 1993.
- KIRNER, C. **Realidade Virtual: Dispositivos e Aplicações**. São Carlos: Departamento de Computação, 2000.
- PARKIN, B. The Human Sphere of Perception and Large-Scale Visualization Techniques. Conference Guide of the 1999 High Performance Visualization and Computing Summit Oil & Gas, **Silicon Graphics**, n. 15, 1999.
- THALMANN, D.; THALMANN, N. M.; PANDZIC, I. S.; CAPIN, T. K. **Avatar in Network Virtual Environments**. England: Willey, 1999.
- WAGNER, D.; SCHMALSTIEG, D. ARToolKit on the PocketPC Platform. **Proceedings of the 2<sup>nd</sup>**. New York, 2003.
- WILCOX, S. K. Guide to 3D Avatars. New York: Wiley Computer Publishing, 1998.

## REFERÊNCIA ON-LINE

- <sup>1</sup> Em: <<https://serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-antigas/iti-desenvolve-ambiente-de-realidade-virtual-para-ensinar>>. Acesso em 23 set. 2020.



## GABARITO

1. Realidade Virtual é a nossa imersão no mundo virtual, já a Realidade Aumentada é o inverso, são objetivos virtuais na nossa realidade e virtualidade aumentada é a união de ambas as tecnologias.
2. Em muitas, medicina, petrolífera, jogos entre outros, por meio de simulações e testes em ambientes virtuais.
3. Sim, no simples fato de fazer um exame mais complexo ou assistir a um filme em 3D, jogar um jogo utilizando o Kinect do Xbox.
4. Não, porque a Realidade aumentada introduz um objeto virtual no mundo real.
5. A Realidade Misturada propõe a combinação de cenas do mundo real com o virtual oferecendo ao usuário uma maneira intuitiva de interagir com uma determinada aplicação.



# CONCLUSÃO

Prezado(a) aluno(a), chegamos ao fim do livro referente à disciplina de Tecnologias Emergentes em TI, essa obra tem como objetivo trazer tudo o que está “borbulhando” quando o assunto é Tecnologia da Informação.

Antes de chegar nas tecnologias de ponta, é preciso conhecer todo o fundamento da Ciência da Computação, como começou e como evoluiu e até onde ela pode chegar - vimos isso na primeira unidade.

O medo de o computador pensar mais que o homem continua, mais do que nunca, a Inteligência Artificial está crescendo em escala exponencial por meio de seus complexos algoritmos de aprendizagem, a questão é até onde isso é saudável? Para saber a resposta dessa pergunta, vamos ver daqui alguns anos, por enquanto cabe a cada um tirar sua própria conclusão.

Tecnologias vêm e vão, o que faz uma ficar e virar moda no mundo todo é o modo como prende o público. Nesse caso, os clientes. De como é feita a interação de uma forma tão brusca que chega a causar dependência, como a tecnologia mobile, por exemplo. Temos que encarar os fatos com realismo, hoje somos escravos dos smartphones e dos App's.

Estar conectado e informado é uma obrigação para o profissional emergente, para o profissional de TI que busca ser diferenciado e alcançar os maiores cargos ou ser um empreendedor de sucesso, por isso a troca de informações e a conectividade junto com a mobilidade são importantes - é preciso saber de tudo em todo lugar.

Um grande banco de dados, riquíssimo de informações, se não souber ser trabalhado não adianta de nada. Por isso, os recursos e resultados do Big Data vêm crescendo exponencialmente em escala de mundo. Saber manipular, cruzar, entender todas as informações é tão importante quanto tê-las.

Por fim, precisamos utilizar toda essa tecnologia a nosso favor, para isso a interatividade é um ponto muito forte, capaz de nos colocar em um mundo virtual com objetos virtuais, possibilitando fazer inúmeros testes e simulações que, no final da história, podem acabar salvando muitas vidas.

