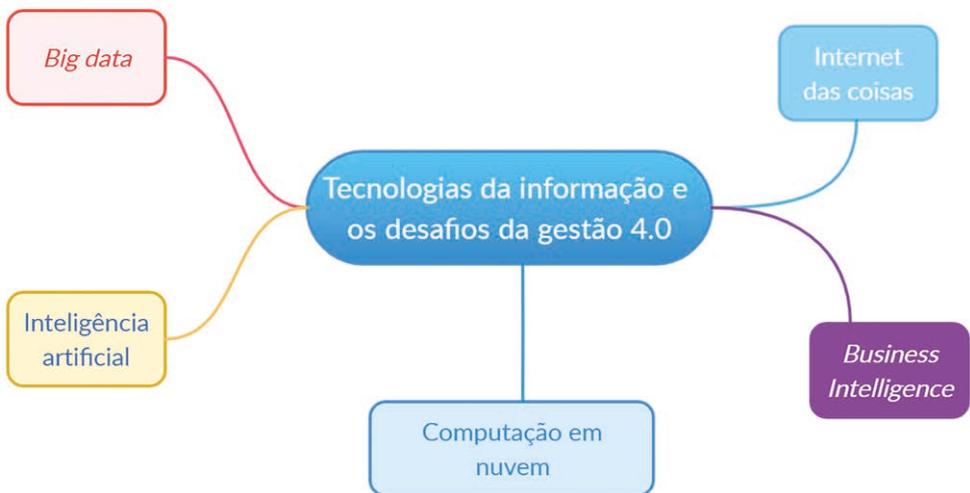


CAPÍTULO 1

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E OS DESAFIOS DA GESTÃO 4.0



Profa. Ma. Ecila Alves de Oliveira Migliori

APRESENTAÇÃO

O processo de implantação de uma nova tecnologia impacta diretamente o funcionamento das organizações, pois há necessidade de adequação dos seus processos de trabalho, bem como novos procedimentos que deverão ser incorporados no dia a dia dos colaboradores.

Na indústria manufatureira, o uso da tecnologia vem proporcionando uma nova revolução, chamada de Indústria 4.0, também conhecida como Quarta Revolução Industrial, essa transformação vai além da integração de equipamentos e robôs. Ela representa mudanças no processo produtivo e será bem mais abrangente do que podemos imaginar: pense na análise e integração de todo o ciclo de vida de um processo ou produto, podemos imaginar que com essa revolução o cliente passe a interferir no sistema de desenvolvimento, na fabricação e na integração de produtos ou serviços. A transformação digital está causando impactos relevantes no mercado, pois está mudando o comportamento de cada pessoa em sua forma de pensar, trabalhar e consumir.

INTRODUÇÃO

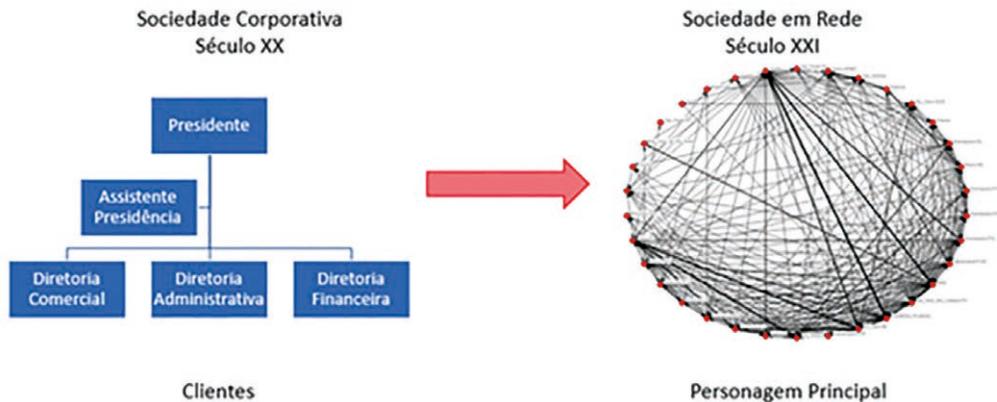
Com este cenário está se criando um modelo de gestão, perceba que, você como consumidor, por meio de seus hábitos está influenciando o modo como as empresas administram seus negócios. Por exemplo, antes fazíamos compras do mês, as lojas tinham departamentos, pesquisava-se em lista amarela, em guias de ruas etc. e hoje temos o digital tomando conta de tudo.

O consumidor mudou, ele quer consumir de forma diferente e as empresas devem estar preparadas para isso. No modelo antigo era só colocar o anúncio e esperar o consumidor para comprar. Hoje não, é extremamente mais complexo, as empresas não estão conseguindo acompanhar essa mudança de comportamento, principalmente na visão tecnológica. O que produzia resultado no passado, hoje já não produz mais, o resultado obtido num determinado ano não será o mesmo no ano seguinte.

O profissional tem que se atualizar, buscar conteúdo, estudar, pelo lado da empresa tem pessoas que tomam decisões que nem sabem o que é o digital e estão ficando para trás. Por exemplo, AirBnB, Uber, inúmeros aplicativos estão revolucionando o mercado, assumindo espaço de empresas maiores. Temos por exemplo o Facebook valendo mais do que empresas tradicionais com todos os seus modelos de negócios extremamente bem arquitetados, bem estruturados, e o Facebook não tem nada, não gera conteúdo, não faz nada, simplesmente tem informação.

A maneira de fazer gestão tradicional está ficando ultrapassada para o novo mundo que está crescendo com essa transformação digital e a questão é: como conduzir as organizações para essa passagem? Como transformá-las para essa nova era na economia, nos negócios e na sociedade como um todo?

Figura 1 - Paralelo entre modelos de sociedade no século XX e o século XXI



Fonte: adaptado de Jesus (2017).

Na sociedade corporativa predomina o pensamento de que quanto mais a empresa cresce será melhor, que entregar produtos em maior escala a custos mais baixos, e por consequência serem mais competitivas. Do lado de consumidores/clientes, estes assumem o papel passivo de receber os produtos e serviços dessas organizações sem grande poder de escolha. Do lado da sociedade em rede, não é mais focada nas grandes corporações, mas sim nas pessoas, em que cada vez mais tem o poder de escolha em relação ao que querem consumir, quando consumir e de quem consumir, tendo cada vez mais informações e o conhecimento em suas mãos, então passam a ser o personagem principal de suas decisões: onde querem trabalhar, com quem querem trabalhar como colaboradores, de quem querem consumir como clientes, com quem querem se relacionar, etc.

O que tem por trás deste cenário é o acesso à informação e conhecimento que democratiza as relações, criando uma sociedade cada vez mais em rede. Esse modelo da sociedade em rede, que é conectado e digital, apresenta as pessoas operando por propósito e estamos percebendo o declínio do modelo com foco nas organizações. Karl Schwab fundador e presidente executivo do Fórum Econômico Mundial, refletindo sobre estes modelos afirmou que “neste novo mundo não é o peixe grande que come o peixe pequeno; é o peixe rápido que come o peixe lento” (SCHWAB, 2016), a rapidez no sentido de conseguir identificar oportunidades, explorar novos caminhos e ocupar espaços.

As empresas devem investir em transformação digital e analisar dados, pois tudo que é digital é mensurável e com base nos dados é possível planejar o ano seguinte, os anos seguintes. O consumidor deixa rastro do que ele quer, se o produto é bom ou não, o que tem que mudar, como a empresa se comunica com ele, se está coerente ou não. Informação não falta, é necessário apenas entender e analisar as possibilidades e começar a tomar decisões.

1. CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA 4.0

As bases da Indústria 4.0 são, de acordo com Sacomano (2018), os (1) Sistemas Ciber Físicos (CPS – *Cyber-Physical Systems*), que trata de como implantar sistemas de informação e automação que tornem possível trocar informações, executar comandos e acompanhar o processo produtivo à distância e em tempo real. (2) A Internet das coisas ou IoT (*internet of things*) e a Internet de Serviços ou IoS (*internet of services*) são equipamentos conectados entre si que interagem e se integram com máquinas, produtos, sistemas e pessoas. (3) A automação, que permite a realização de tarefas sem a intervenção humana. (4) A Comunicação entre máquinas (M2M, *Machine to Machine*) é a comunicação entre duas máquinas ou a transferência de dados de um dispositivo a um computador central, que pode ser realizada por meio de uma rede com ou sem fio. (5) A Inteligência Artificial (AI, *Artificial Intelligence*) é a utilização de dispositivos ou métodos computacionais de forma similar à capacidade de raciocínio do ser humano. (6) *Big Data* é o processo de coleta e análise de uma enorme quantidade de dados. (7) Computação em nuvem, (8) segurança cibernética e, (9) integração de sistemas.

Como bases que complementam os elementos citados, podemos relacionar as etiquetas RFID (código de barras), *QR Code*, realidade aumentada, realidade virtual e manufatura aditiva. Mas qual é o objetivo dessa integração? O principal motivo é a possibilidade de reunir e analisar dados de toda a produção de produtos e serviços para criar ciclos mais velozes e com mais eficiência e precisão; identificar problemas antecipadamente e desenvolver processos mais rápidos, mais flexíveis e mais eficientes; fazer a integração de todos os sensores para que eles consigam se comunicar entre si e, dessa forma, diminuir o número de falhas na produção para produzir bens e serviços de alta qualidade a custos reduzidos.

Para que funcione desta forma foram necessárias a criação das redes de comunicação sem fio, a digitalização da informação, o desenvolvimento de sensores, os robôs inteligentes, as impressoras 3D, as técnicas de simulação, modelagem e virtualização no projeto de produtos e processos. A utilização destas novas tecnologias permite grandes ganhos de produtividade e um aumento significativo em toda a cadeia produtiva e de gestão, sendo elas mais ágeis e eficientes. Essas mudanças abrem incalculáveis possibilidades para o futuro que

demandarão profissionais da mais alta qualificação, com capacidade para desenvolver e aplicar essas tecnologias e criar outras.

2. TECNOLOGIAS NA GESTÃO 4.0

Voltemos ao passado não muito remoto. Nas telecomunicações, imagine 20 anos atrás, como era a experiência em realizar uma ligação telefônica: precisávamos de um telefone, fosse um telefone público ou não, anotar ou lembrar do número do telefone das pessoas. E hoje com o *WhatsApp* é bem diferente...

Na área de entretenimento, como era a experiência para assistir um filme há 20 anos? Caso a opção fosse assistir em casa, teríamos que alugar em uma locadora... hoje com a *Netflix* é bem diferente...

Nas relações pessoais, o comportamento das pessoas diante da sociedade também foi alterado, por exemplo, para encontrar um parceiro, hoje existem aplicativos como *Facebook* e *Tinder* que automatizam e melhoram esse processo, pois indicam pessoas que têm afinidades com outras e permitem se comunicar antes mesmo de exposições ou encontros pessoais, trazendo mais eficiência, produtividade e segurança ao processo.

A maioria das pessoas pensam que os impactos da indústria 4.0 acontecem somente em grandes indústrias e manufaturas. Contudo, ela afeta também a maneira de gerenciar negócios de diversos segmentos e tamanhos.

A gestão 4.0 é uma realidade que se torna possível devido aos avanços tecnológicos da última década, aliados às tecnologias em desenvolvimento nos campos de tecnologia da informação (TI) e engenharia.

Nos locais em que a gestão 4.0 já é comum, se torna inimaginável realizar processos sem o uso das tecnologias. Para ter esse modelo de administração, primeiramente, é preciso conhecer os conceitos, fatores e tecnologias que o compõem. Esses conceitos estão diretamente ligados a um conjunto de teorias, metodologias, processos, estruturas e diferentes tecnologias, tais como: *Business Intelligence* (BI), computação em nuvem, internet das coisas e inteligência artificial – e seus impactos são muitos, principalmente no que se refere a união do mundo *on-line* e *off-line*. Um exemplo são as lojas físicas com totens de autoatendimento para escolha de produtos e pagamentos.

No âmbito empresarial, a gestão 4.0 resulta em maior produtividade, redução de custos e uma gestão com foco no cliente. Tudo isso com base em dados gerados a todo instante por sistemas de controle, que permitem tomadas de decisão mais acertadas e rápidas.

Um exemplo disso é que, por meio de sistemas de análise de dados, é possível acompanhar, em tempo real, as vendas de todas as lojas da rede. Gerentes e toda

a liderança da empresa têm acesso a dados relevantes para analisar o que está acontecendo e podem compartilhar essas informações com a equipe. Desse modo, a empresa acelera seus processos e descentraliza a informação, permitindo o acesso aos dados de qualquer dispositivo que tenha acesso à internet.

A frase “dados são o novo petróleo” (do inglês, *data is the new oil*), foi criada por Clive Humby, matemático londrino especializado em ciência de dados. Essa expressão é utilizada para retratar a ideia de que os dados são tão valiosos quanto o petróleo, mas assim como o petróleo precisa ser refinado, dados precisam ser analisados. Para analisar os dados necessitamos do *Business Intelligence* (BI), e para utilizar o seu potencial máximo, os profissionais necessitam, cada vez mais, serem alfabetizados em dados.

As organizações devem considerar os dados como ativos para gerar inteligência e *insights* para aprender sobre o comportamento das pessoas e a partir daí ofertar novos produtos e serviços. Devem fazer do uso de dados para melhorar a tomada de decisão, melhorar a compreensão dos clientes e mercados, melhorar a eficiência das operações e transformar os dados em ativo no sentido de monetização.

A transformação digital tem como pano de fundo a mudança constante e que algo novo se torna obsoleto muito rapidamente, logo a habilidade de se adaptar se torna uma necessidade. Assim como o avanço das tecnologias gera diversas transformações na economia, nos negócios e na sociedade, necessário se faz adaptar-se para atravessar as revoluções do mundo contemporâneo com equilíbrio.

2.1. Internet das coisas (*Internet of things - IoT*)

É um conceito tecnológico em que objetos da vida cotidiana estão conectados à Internet, agindo de modo inteligente e sensorial sem interação humana: é a comunicação entre dispositivos.

Trata-se da extensão da Internet para designar todas as coisas que podem ser conectadas a uma rede de computadores ou à Internet. Consiste na ideia da fusão do mundo real com o mundo digital, fazendo com que qualquer pessoa possa estar em constante comunicação e interação, seja com outras pessoas ou objetos.

A *IoT* permite que objetos possam ser ativados e controlados remotamente por meio de uma infraestrutura de rede existente, criando oportunidades para integração entre o mundo físico e sistemas de computadores. E como o próprio nome diz, Internet das coisas é formada por coisas. Um primeiro ponto que vem em mente é “o que são essas coisas que formam a Internet das coisas”?

Para responder a esta pergunta vamos fazer um rápido exercício: tente se lembrar dos objetos que você usa no seu dia a dia para se conectar à Internet...

Provavelmente seu pensamento foi: um celular, um *tablet*, um computador ou um *notebook*. Você utiliza pelo menos um desses dispositivos, certo? Mas existem outros equipamentos que se conectam à Internet, por exemplo, câmeras espalhadas em bancos, lojas, nas ruas e até mesmo em nossa casa, elas poderiam estar conectadas à Internet, enviando dados para uma central de monitoramento.

Uma geladeira com conexão à Internet, por exemplo, poderia avisar quando um determinado produto estivesse perto de acabar. Isso seria muito útil para uma rede de hotéis, por exemplo. Seu funcionamento se daria por meio de um computador com uma conexão à internet, possibilitando controlar o estoque do frigobar e avisar da necessidade de reposição de produtos que estiverem acabando. Além disso, diminui o tempo de *check-out* no hotel, pois não seria preciso uma pessoa ir até o quarto conferir os itens consumidos.

Na malha viária de transporte público de grandes cidades, mais especificamente na cidade de São Paulo, há quilômetros de faixas exclusivas para a circulação de ônibus para melhorar o fluxo. Imagine que ao precisar parar no semáforo houvesse uma comunicação sincronizada com a central de semáforos, que priorize a passagem dos ônibus? É possível que teríamos melhor fluidez e segurança nos cruzamentos semaforicos.

Enfim, qualquer objeto como automóveis, peças de vestuário e até eletrodomésticos podem receber microprocessadores e ser classificados como coisas ou objetos inteligentes que podem ser integradas à *IoT*.

Para conhecer melhor o assunto, pesquise sobre:

- Tecmundo – Será que você está preparado para a Internet das Coisas? – <https://www.tecmundo.com.br/produto/148602-voce-preparado-internet-coisas.htm>
- PPLWARE – Apple, Google e Amazon juntam-se para tornar as casas inteligentes mais seguras – <https://pplware.sapo.pt/informacao/apple-google-amazon-casas-inteligentes-seguras/>

2.2 *Business Intelligence* (BI)

Hoje são gerados milhões de dados. Usar ferramentas de análise de dados, modelos estatísticos, dados históricos do mercado e pesquisas junto ao público tem se mostrado como solução para análises e conhecimento de tendências nos negócios, possibilitando uma visão exata de eventuais problemas na gestão. O termo *BI* refere-se à metodologia que implica no processo de coleta, organização, avaliação, compartilhamento e controle de informações que oferecem suporte à gestão de negócios. É o conjunto de teorias, metodologias, processos, estruturas e tecnologias que transformam uma grande

quantidade de dados brutos em informação útil para tomadas de decisões estratégicas (NOVATO, 2014).

O BI é a agregação do seu negócio, da sua gestão e da TI:

Figura 2 - BI e seu negócio



Fonte: elaborado pela autora.

No mundo digital, no qual cada vez mais temos abundância de dados, e dados geram informação, que, por sua vez, gera conhecimento e como consequência gera inteligência é inevitável que caminhemos para a abordagem de *analytics* de *big data*, que irão analisar grandes volumes de dados e nos darão *insights* e inteligência, em alguns casos inteligência humana e em outros inteligência artificial, que são os algoritmos que analisarão todos os dados e trarão as análises praticamente prontas, com *insights* e com a direção que devemos seguir. Diante deste cenário, operar ainda em uma lógica de “não sei o que está acontecendo” é um tiro no pé.

De acordo com pesquisa realizada em 2017 pela Associação Brasileira das Empresas de *Software* – ABES, a perspectiva é de que o mercado nacional cresça nos próximos anos. Este crescimento se dá por causa de tecnologias relacionadas a dados, tendo no topo aplicações de *big data e analytics*, embasadas em nuvem (cloud) e mobilidade (mobile) (DINO, 2018). Esta perspectiva foi superada, chegando a US\$ 47 bilhões, representando um crescimento de 9,8% em relação a 2017; a prévia do estudo Mercado Brasileiro de *Software* e Serviços (ABES, 2019) com a *International Data Corporation* (IDC), indica que o Brasil se mantém em 9.º lugar no *ranking* mundial de investimentos em TI (*software, hardware* e serviços).

A versão final do estudo da ABES (2019) indica que a gestão de dados se mostra como um importante desafio para o contexto de *analytics*, no sentido de que o interesse por essa tecnologia continua crescendo, mas:

Ainda que os gastos com as tecnologias relacionadas não tenham avançado tanto quanto esperado nos períodos anteriores. Como exemplo, quase 75%

dos entrevistados no estudo dizem que não conhecem ou não têm interesse em soluções que proporcionam o gerenciamento de grandes volumes de dados em menor tempo e garantir a economia de recursos. As empresas têm mostrado dificuldade para fazer uma gestão de dados eficiente, de forma a assegurar sua utilização de forma eficiente. Apenas 13,8% das empresas têm como prioridade de negócios expandir sua capacidade de tirar proveito de dados para criar ou potencializar novas fontes de receitas (ABES, 2019).

No entanto, existem sim empresas que buscam o caminho do contexto de *analytics* para melhorar sua eficiência operacional, além de dar continuidade à excelência dos serviços prestados aos clientes por meio de novas técnicas estatísticas. É o caso da TNT, transportadora de carga expressa do Brasil, que utilizava um sistema próprio de *BI*, reestruturou a plataforma de *BI* com soluções SAS, empresa especialista em análise de dados.

Para conhecer melhor o assunto, pesquise sobre:

- BI do Brasil - <https://www.bidobrasil.com/>
- Oficina da Net - BI - <https://www.oficinadanet.com.br/post/13153-o-que-e-business-intelligence>
- SiteWare - <https://www.siteware.com.br/gestao-estrategica/o-que-e-bi-business-intelligence/>
- EXAME - *Business Intelligence*: o mercado que vem otimizando as corporações - <https://exame.abril.com.br/negocios/dino/business-intelligence-o-mercado-que-vem-otimizando-as-corporacoes/>

2.3. *Big data*

Big data caracteriza-se por especificar a quantidade e o tamanho do volume de dados que serão tratados de acordo com a necessidade de quem precisa utilizar estes dados. De acordo com a definição de *big data* da *International Data Corporation* (IDC) trata-se das tecnologias e arquiteturas projetadas para extrair economicamente valor de volumes muito grandes de uma ampla variedade de dados com a possibilidade de capturar, descobrir e analisar dados em alta velocidade.

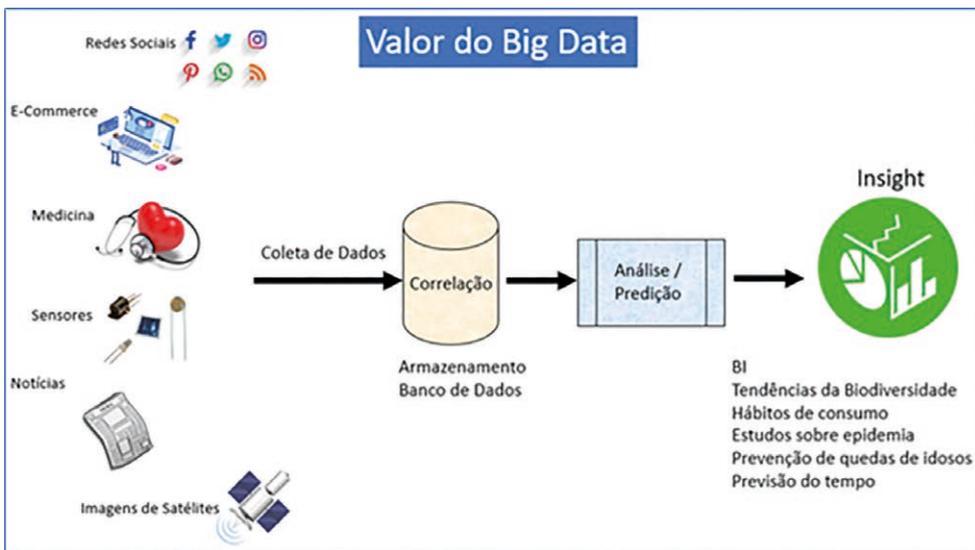
A definição de *big data*, de acordo com a Intel, é que são dados, estruturados ou não estruturados, que são gerados em grandes quantidades com muita rapidez por pessoas e sistemas embarcados, e que os sistemas de análise de *big data* devem ser capazes de processá-los com rapidez para obter informações em tempo real ou quase em tempo real, e disponibilizar nesta mesma velocidade (MOREIRA, 2013).

O conceito de *big data* pode ser definido como ferramentas e práticas que gerenciam e analisam grandes volumes de dados, de fontes variáveis, em velocidade

considerável, que possam ser coletados pela interação humana realista, buscando agregar às organizações valor de negócios e maior confiabilidade em relação às decisões a serem tomadas. Estas características representam os pilares do *big data* identificados como os cinco Vs, que são volume, variedade, velocidade, veracidade e valor de geração dos dados. Nos últimos anos surgiram diversas tecnologias para tratar desse volume de dados produzidos e para lidar com formatos diferentes, além de permitir velocidade de respostas adequadas.

A imagem a seguir retrata o valor do *big data*.

Figura 3 - Valor do *big data*



Fonte: adaptada de Moreira (2013).

“O valor do *big data* não está em processá-lo, mas analisá-lo para produzir *insights* que realmente agregam valor aos negócios”, de acordo com Ron Kasabian da Intel, gerente geral da *Big Data Solutions* (KASABIAN, 2015).

Hoje em dia estamos conectados e produzindo dados variados todo o tempo, esses dados vêm de diversas fontes diferentes, por exemplo:

- Medicina: imagens e exames combinados auxiliam os médicos no diagnóstico, acessando um sistema inteligente que processará uma quantidade gigantesca de dados médicos do mundo inteiro, então o computador pode, com o tempo, aprender a diagnosticar um determinado sintoma que o paciente possa vir a ter;

- **Redes Sociais:** a quantidade de conteúdo que nós produzimos nas redes sociais é gigantesca. A característica desses dados é variada em seus formatos, como vídeos, imagens, sons e textos;
- **E-Commerce:** possui uma produção de conteúdo muito grande em relação aos acessos das pessoas nos sites, seja para efetuar uma compra ou mesmo visualizar um produto, estamos produzindo conteúdo ao qual está relacionado ao perfil de acesso: quais produtos são visualizados, como as pessoas navegam nos sites e outras. Esses perfis são armazenados e estudados, um sistema inteligente irá aprender sobre o seu perfil, aprender o que o cliente gosta com o intuito de recomendar um produto que melhor satisfaça suas necessidades;
- **Satélites:** imagens, GPS dos carros, horário de pico, trajeto, pode ser estudado para melhorar o sistema de rotas de trânsito, o departamento de trânsito pode fazer obras para amenizar o caos que existe no trânsito no mundo todo;
- **Sensores: IoT,** as coisas estarão o tempo todo conectadas, com sensores embutidos, por exemplo, no carro, geladeira, micro-ondas, lâmpadas, e tudo isso pode produzir dados.

Atualmente os dados e as tecnologias são utilizados em diversos segmentos, veja:

- Na área governamental, com a utilização de tecnologias para rastrear os perfis dos eleitores;
- No setor financeiro, com soluções na área de análise de risco e detecção de fraude;
- Na área de transporte e automação, com o monitoramento de tráfego e rastreamento de carga;
- No setor de varejo, com a possibilidade de gerar ofertas baseadas na análise de vendas e no perfil do consumidor;
- Nas diversas possibilidades na área de marketing, por meio da análise de redes sociais;
- Na área de seguros, com a possibilidade de ofertas de planos baseados no comportamento do segurado.

Ou seja, há uma diversidade de dados sendo utilizada por uma variedade de soluções, cada qual com necessidades específicas. Todos esses dados são gerados e precisam ser armazenados em algum lugar, eles têm duas características importantes: volume muito grande e não são estruturados, ou seja, cada um tem um formato diferente, não tem um padrão específico (vídeo, texto, imagem, informações geográficas, como altitude e longitude) e o sistema de armazenamento deve

ser capaz de lidar com padrões diferentes de cada tipo de dado e, futuramente esse dado será analisado, processado e no final teremos um *insight*, que será gerado para o cliente, para quem domina a área de negócio.

Cerca de 88% do total de dados produzidos tem como característica ser não estruturado. O que difere um dado estruturado de um dado não estruturado é que o primeiro é representado por linhas e colunas, como uma tabela: cada linha é um registro e as colunas são fixas, contendo a mesma quantidade de informação e desta forma temos um dado bem estruturado. Já um dado não estruturado não segue um padrão de linhas e colunas. Lidar com dados do tipo texto com imagem, somente imagens, vídeos, padrão de navegação em um site e páginas da web é um grande desafio quando tratamos de *big data*.

Podemos pensar então qual é o tamanho do *big data*? Primeiramente vamos pensar sobre a origem destes dados, sobre informações que são criadas por segundo para cada uma das pessoas no planeta, Bernanrd Marr (MARR, 2015), escritor e consultor corporativo especializado em big data e desempenho empresarial, cita alguns dados que mostram o valor e a dimensão dos novos recursos tecnológicos e da hiperconectividade digital:

- O volume de dados criado nos últimos dois anos é maior do que a quantidade produzida em toda a história;
- Só no Google, a humanidade faz cerca de 40.000 consultas por segundo, o que significa 3,5 bilhões de buscas por dia e 1,2 trilhão por ano;
- Em agosto de 2015, mais de 1 bilhão de pessoas usaram o Facebook em um único dia;
- Usuários do Facebook enviam uma média de 31,25 milhões de mensagens e assistem a 2,77 milhões de vídeos por minuto a cada dia;
- Só no YouTube, mais de 300 horas de vídeo são enviadas no canal por minuto;
- Para 2015, estima-se cerca de 1 trilhão de fotografias tiradas, entre as quais bilhões serão compartilhadas on-line. Além disso, até 2017, calcula-se que 80% das fotos serão feitas por smartphones;
- Até 2020, o mundo terá mais de 6,1 bilhões de smartphones espalhados entre a população global, número que ultrapassa o volume atual de assinaturas de telefones fixos no planeta;
- Em 5 anos, haverá mais de 50 bilhões de dispositivos conectados pelo mundo, desenvolvidos para a coleta, análise e compartilhamento de dados;
- Pelo menos um terço de todas as informações divulgadas no mundo passarão pela nuvem, rede de servidores conectados pela internet, até 2020;

- O Google usa o sistema de softwares distribuídos e dispõe de até 1.000 computadores para responder cada pergunta feita em uma única consulta pela página, em até 0,2 segundos;
- Estimativas apontam que, devido ao avanço dos sistemas de armazenamento de dados pela internet, o setor da saúde nos Estados Unidos pode vir a economizar mais de US\$ 300 bilhões por ano;
- Até hoje, o governo dos Estados Unidos já investiu mais de US\$ 200 milhões em projetos de *big data*. Se investirem em estratégias e projetos relacionados a *big data*, empresários e comerciantes poderiam aumentar as suas margens operacionais em até 60% ao ano.
- E, por último, mas não menos importante, é o fato de que, atualmente, menos de 0,5% de todos os dados existentes no mundo são analisados.

Em relação aos itens citados acima, mais de 90% dos dados foram produzidos apenas nos últimos dois anos. Em 2009, o volume de dados estava em torno de 1 ZB – *Zettabyte*, estima-se que em 2023 serão 40 ZB! Isto é equivalente a cinco mil vezes 200 GB por cada habitante do planeta (CISTERNA, 2015). Em um artigo de Thiago Ávila (ÁVILA, 2017), sobre o que faremos com os 40 trilhões de *gigabytes* de dados disponíveis em 2020, o autor afirma que:

... com o crescimento da web e o uso de tecnologias da informação, a quantidade de dados gerados e disponibilizados tem crescido exponencialmente. Neste contexto, é estabelecido um ciclo virtuoso de oferta e demanda, pois o aumento da necessidade de dados e informações impulsiona o desenvolvimento das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) e consequentemente, a evolução da capacidade e do volume de ferramentas tecnológicas viabilizou este crescimento expressivo da produção de dados e informações.

Além dos desafios impostos pelo volume e variedade dos dados, o *big data* também faz referência a outra propriedade: a velocidade com que os dados são coletados, analisados e utilizados. Imagine, por exemplo, que um cliente receba recomendações de um produto em um *E-commerce* somente uma semana após ele ter realizado uma compra. Embora tal recomendação ainda possa gerar um efeito positivo, é muito provável que o impacto teria sido superior, caso essa tivesse sido realizada no momento da compra. Esse é um exemplo que nos mostra que os dados coletados perdem seu valor com o decorrer do tempo. Por exemplo, um relatório atualizado a cada cinco minutos sobre a quantidade de produtos vendidos e em estoque oferece muito mais eficácia no gerenciamento de vendas se comparado a um relatório atualizado semanalmente.

O fator velocidade está se tornando tão importante, ao ponto de empresas que não conseguirem agilizar o tempo de análise dos dados terão dificuldade em se manterem competitivas no mercado. Além da velocidade de análise, o fator velocidade também está relacionado à rapidez com que os dados estão sendo gerados.

O uso que cada gestão fará desses dados e de que forma aplicará uma análise é diferente em cada caso, pois depende da área de negócio e das metas e objetivos da organização.

Você deve estar pensando: tudo bem, mas como implementar o *big data* na minha empresa? Em primeiro lugar, você deve compreender que uma solução de análise de dados deve ser uma decisão de negócios, e não uma decisão do departamento de TI.

Embora a forma como você gerencia o seu projeto de *big data* irá variar dependendo do caso de uso específico e perfil da empresa, existem algumas etapas para implementar com sucesso um projeto de *big data*:

- Definição dos requisitos do negócio;
- Planejamento do projeto;
- Definição dos requisitos técnicos;
- Avaliação do valor total do negócio.

Existem várias ferramentas de *big data* para você utilizar em seu projeto, cito algumas para ajudar você na missão de fazer uma análise de dados mais eficiente e ser mais assertivo no seu processo de tomada de decisão:

- Pentaho;
- Tableau;
- Watson Analytics;
- Qlink View;
- Sisense;
- Apache Hadoop;
- Oracle BI.

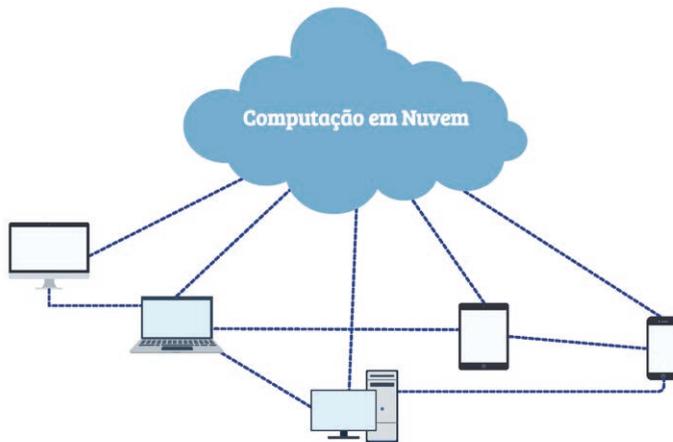
A partir da ajuda dessas ferramentas, será possível implementar o projeto de *big data* de forma eficiente.

2.4. Computação em nuvem

Computação em nuvem (*cloud computing*) é um conceito que utiliza uma rede de computadores interligados pela Internet, usufruindo da capacidade de armazenamento, da memória e da velocidade de cálculos que estes servidores possuem quando estão interligados e compartilhados.

A aplicação deste conceito permite o acesso a arquivos e execução de tarefas pela internet, ou seja, não é necessário a instalação de nenhum aplicativo no computador do usuário, uma vez conectado ao serviço *on-line* é possível salvar e acessar, tanto os arquivos quanto serviços, a partir de qualquer computador que tenha acesso à Internet. No computador ou equipamento local é necessário apenas monitor e periférico para interação uma vez que tudo é executado em servidores remotos. O uso da computação em nuvem ocorre por demanda, sem necessidade de adquirir ou gerenciar a infraestrutura física no armazenamento dos dados. O que nos leva à ideia de elasticidade, quando os recursos precisam ser mais utilizados em períodos de alta demanda e menos consumido na baixa demanda.

Figura 4 - A escalabilidade na computação em nuvem



Fonte: elaborado pela autora.

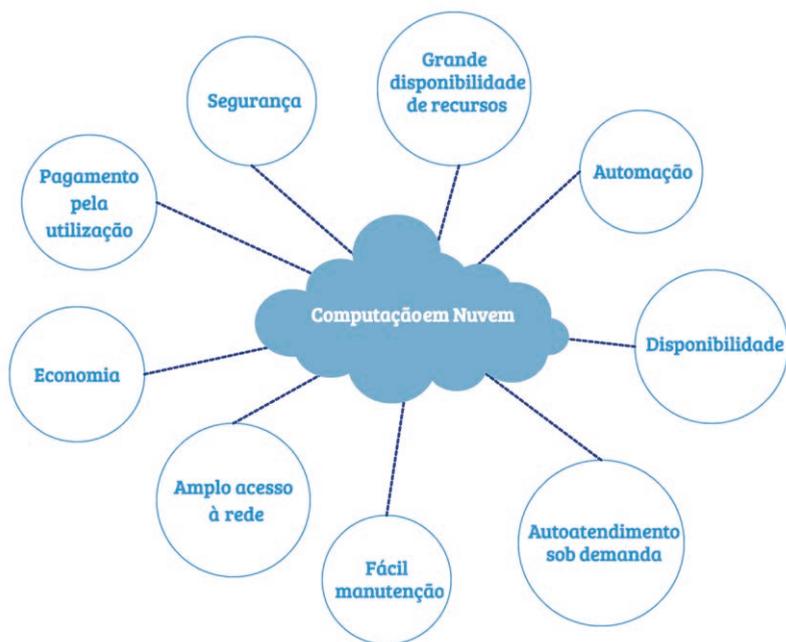
A computação em nuvem deve possuir escalabilidade infinita, mas esta característica implica em que a aplicação e a infraestrutura sejam escaláveis, por isso ela deve ser construída com uma arquitetura adequada (VERAS, 2015).

Segundo Veras (2015), de acordo com o *National Institute of Standards and Technology* (NIST), o modelo de computação em nuvem tem as seguintes características:

- Autoatendimento sob demanda: as funcionalidades devem ser providas sem interação humana com o provedor de serviço;
- Amplo acesso a serviços de rede: os recursos estão disponíveis pela Internet e são acessados de forma padronizada para que possam ser utilizados por dispositivos móveis e portáteis;

- *Pool* de serviços: os recursos físicos, ou virtuais devem servir a múltiplos usuários e alocados dinamicamente de acordo com a demanda;
- Elasticidade com agilidade: os usuários devem ter a impressão de que os recursos são ilimitados e que podem ser adquiridos em qualquer quantidade e a qualquer momento, e;
- Serviços mensuráveis: os recursos são controlados e monitorados automaticamente para cada tipo de serviço, tais como armazenamento, processamento e largura da banda.

Figura 5 - Características da computação em nuvem



Fonte: elaborado pela autora.

Se você entender o conceito de TI como um serviço, incluindo o *software*, a infraestrutura e as plataformas, a proposta da computação em nuvem é exatamente oferecer às empresas maior flexibilidade no uso da TI para atender às necessidades comerciais.

Existem quatro principais modelos para se implantar e utilizar os recursos na computação em nuvem:

- Nuvem pública: este tipo de nuvem é oferecido por um provedor de serviços utilizando a Internet, na qual os recursos computacionais, como servidores e armazenamento, são compartilhados pelos seus

clientes. Quanto ao *hardware*, *software* e outras infraestruturas de suporte são de propriedade e gerenciadas pelo provedor, como a Amazon Web Services (AWS);

- Nuvem privada: este tipo se caracteriza pelos serviços e infraestrutura serem mantidos em uma rede privada. Esta rede pode estar fisicamente dentro da empresa ou externamente a ela, sendo possível a empresa contratar provedores de serviços de terceiros para hospedar seus dados. Neste caso, os recursos computacionais são dedicados a esta empresa e estão isolados dos recursos necessários de outra empresa. Ou seja, ela é operada exclusivamente para uma organização, pode ser gerenciada por ela mesma, ou por um terceiro e pode existir dentro ou fora de suas dependências;
- Nuvem híbrida: combinam os serviços da nuvem pública com os serviços da nuvem privada, são ligadas por tecnologias que permitem que os dados e aplicativos sejam compartilhados entre elas (LAUDON; LAUDON, 2014, p. 59);
- Nuvem Comunitária: a infraestrutura da computação em nuvem é compartilhada por organizações que possuem interesse em comum e a nuvem pode ser administrada por empresas que fazem parte da comunidade ou por terceiros e pode existir tanto fora como dentro das organizações (VERAS, 2015).

Segundo dados da *Opus Software* (2015, p. 40):

Em tese, uma nuvem privada oferece um grau maior de segurança do que uma nuvem pública, dado que o tráfego de informações e a migração de dados entre servidores virtuais e físicos é limitada aos recursos que estão sob controle direto da empresa cliente que a controla e administra. Entretanto, a questão de segurança dos sistemas está muito mais relacionada a sua arquitetura, mecanismos de proteção e utilização de técnicas de sigilo de dados do que ao tipo de nuvem no qual eles são executados. Ou seja, o uso de uma nuvem privada potencializa, mas não necessariamente oferece, de fato, maior segurança.

Até aqui falamos de aplicação, infraestrutura e plataforma como serviço, mas você deve estar se perguntando como exatamente isto funciona. Então vamos lá, existem três formas de entregar serviços, do mais alto nível - mais próximo do usuário -, para o mais baixo nível (BUDMAN, 2020):

- *Software* como serviço (*Software as a Service – SaaS*): para o usuário final e refere-se ao armazenamento *on-line*, mais conhecido e utilizado, como os servidores de *e-mails*, cuja característica é o acesso aos dados via web, gerenciamento centralizado, além de *APIs* (*application programming*

interface – interface de programação de aplicativos) que permitem integrações externas;

- Plataforma como serviço (*Plataform as a Service – PaaS*): para desenvolvedores de aplicativos e fornecedores de software e refere-se ao ambiente, à plataforma para criar, testar, implantar, hospedar e gerir seus aplicativos, com ferramentas de implantação para permitir que a empresa tenha uma maneira consistente de implementar aplicativos em nuvem;
- Infraestrutura como um serviço (*IaaS – Infrastructure as a Service*): para administradores de TI e os serviços contratados são os recursos de infraestrutura, o monitoramento é avançado, há alta escalabilidade e custo variável, recomenda-se para uma situação de demanda volátil, por exemplo, lojas virtuais; quando a empresa cresce rapidamente e não possui capital para infraestrutura, esta pode ser fornecida de forma física ou virtualizada e adquire um recurso sendo cobrada por ele com base na quantidade utilizada e na duração de uso.

Do ponto de vista de controle do usuário sobre estes modelos, no *SaaS* todo o controle e gerenciamento da rede, sistemas operacionais, servidores e armazenamento é realizado pelo provedor de serviço e o usuário pouco interfere; no *PaaS*, o usuário não tem controle sobre a máquina virtual que está processando seus dados e as soluções neste caso são menos flexíveis que o *IaaS*; já no caso do *IaaS*, o usuário não tem controle da infraestrutura física, mas por mecanismos de virtualização possui controle sobre as máquinas virtuais, armazenamento, aplicativos instalados e possivelmente um controle limitado dos recursos de rede.

A contratação ou o fornecimento de serviços em nuvem exige cuidados com a manutenção da privacidade, de segurança, bem como a disponibilidade dos dados. Algumas preocupações em relação a estes cuidados:

- Integridade dos dados;
- Conformidade;
- Custos;
- Transporte dos dados;
- Local onde serão armazenados;
- Desempenho;
- Acesso aos dados.

Mas mesmo assim, o investimento em *cloud computing* está em ascensão, a Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação – Brasscom - divulgou dados referentes a 2017 que mostram que o segmento de nuvem cresceu 51,7% no ano e atingiu uma receita de R\$ 4,4 bilhões, com uma projeção para os anos de 2018 a 2021 de 27% ao ano, com infraestrutura como

serviço chegando a R\$ 12,4 bilhões, software como serviço a R\$ 12,3 bilhões e plataforma como serviço, a R\$ 4,3 bilhões. (BRASSCOM, 2018).

Apesar deste cenário animador, a segurança ainda é considerada a maior barreira para adoção desse conceito.

2.5. Inteligência artificial (IA)

Você já usou Inteligência Artificial (IA) alguma vez? Não? Pense um pouco mais...

Se você já usou o Shazan, um aplicativo que fornece o nome da música que você está escutando, então... ele usa recursos de IA. Já usou a Siri, Cortana e Google Now, estes são aplicativos de assistentes pessoais, eles também usam IA. Mesmo que você não tenha usado nenhum destes aplicativos, com certeza já usou ou buscou algum site pelo Google, ou Facebook, ou LinkedIn: eles também usam IA, ou seja, estamos rodeados por ferramentas que usam inteligência artificial.

Algumas aplicações que ilustram diferentes aspectos da IA: carros autônomos, recomendações de conteúdo e processamento de imagens e vídeos. Robôs inteligentes podem ser de grande utilidade na medicina, diminuindo o número de erros médicos, na exploração de outros planetas, no resgate de pessoas soterradas por escombros, além de sistemas inteligentes para resolver cálculos e realizar pesquisas que poderão encontrar cura de doenças.

Inteligência artificial é um ramo da ciência da computação que se propõe a elaborar dispositivos que simulem a capacidade humana de raciocinar, perceber, tomar decisões e resolver problemas, enfim, a capacidade de ser inteligente. Esta área da ciência é impulsionada pelo rápido desenvolvimento da informática e da computação, permitindo que novos elementos sejam rapidamente agregados à inteligência artificial.

A IA pode significar coisas diferentes para pessoas diferentes. Para alguns, IA está associada às formas de vida artificiais, que podem ultrapassar a inteligência humana, e para outros, qualquer tecnologia de processamento de dados pode ser chamada dessa forma.

A IA vai impactar sua vida, seu lazer, seu trabalho e sua relação com o mundo, então você deve estar pensando: um robô irá tomar meu emprego? Não! O fundamento é que os robôs automatizem tarefas repetitivas para deixar os humanos se ocuparem de tarefas mais complexas. “A IA não está eliminando empregos, está eliminando modelos de negócios!” (MCKENDRICK, 2018). Não continue a leitura neste momento, pense sobre esta afirmação.

A IA é real e já está presente em nossas vidas. Mas implementar com sucesso a IA em um ambiente corporativo não é tão fácil, exige uma redefinição

fundamental do modelo de negócio de uma empresa. Em uma pesquisa realizada pela Infosys (2018), 53% dos executivos responderam que seu mercado “já experimentou disrupção” devido à IA. Um exemplo que se aplica a uma possível disrupção causada pela IA no setor varejista é a loja Amazon Go, em Seattle – EUA, que utiliza a IA para operar de forma automatizada: as compras são rastreadas à medida que os compradores removem itens das prateleiras. A loja ainda tem funcionários, mostrando que os empregos não foram eliminados, mas sim redefinidos, transformando o modelo de negócio de uma rede de varejo e melhorando de forma significativa a experiência do cliente.

Juntamente com esta disrupção iminente, na mesma pesquisa foram entrevistados 1.000 líderes de negócios e TI, descobriu-se que a IA, como a conhecemos hoje, ultrapassou o estágio de experimentação e está fornecendo benefícios reais. Cerca de 69% dos executivos de alto nível (*C level*) informaram que os funcionários da sua organização estão preocupados que as tecnologias de IA os substituirão, no entanto, 48% acreditam que a IA aumentou as habilidades humanas para melhorar o trabalho das pessoas e 45% disseram que a IA está liberando o tempo dos funcionários para um trabalho de maior valor.

A IA é mais do que apenas automação. Embora a maioria das organizações, 66% afirmaram que utilizar a IA para automatizar processos de rotina ou ineficazes, torna-se um fator de inovação e diferenciação à medida que o tempo passa e a experiência é adquirida.

Dois terços dos executivos no setor de telecomunicações dizem que a IA está revolucionando seu mercado, juntamente com 63% dos executivos bancários e de seguros. A maioria dos varejistas, 54%, também sente o impacto. A única indústria que não sente o calor da IA é o setor público ou as organizações governamentais.

No relatório da Infosys (2018, p. 2) consta:

Até agora, o arco da IA se inclina para o empoderamento e proporciona aos humanos as ferramentas necessárias para automatizar tarefas redundantes, detectar e analisar padrões ocultos em dados e, geralmente, possibilitar ideias revolucionárias que melhorarão nossas vidas.

O maior desafio para implementar IA nas organizações são os Dados, ou melhor, a falta deles. As empresas não conseguem implantar as tecnologias de IA porque seus dados não estão prontos para sustentar os requisitos necessários.

As tecnologias de IA são complexas e futuramente poderão funcionar de forma autônoma, portanto, é compreensível que os líderes empresariais tenham medo de que a IA e a automação possam gerar menos transparência em seus negócios e, menos transparência significa menos controle sobre os resultados.

As empresas que não acompanharem concorrentes mais ágeis estarão ameaçadas de extinção. Sob este aspecto, os postos de trabalho findarão, assim como tantas outras tecnologias ao longo das últimas décadas que provocaram uma revolução nos processos produtivos e organizacionais das empresas. Não obstante, estas mesmas tecnologias abriram novas oportunidades para as organizações que visualizaram o futuro, adotando novas formas de pensar e em atender as necessidades dos clientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pensar em Gestão 4.0 não é mais apenas pensar sobre o futuro, mas sim agir no presente. Isso se dá porque as tecnologias abordadas aqui já estão disponíveis! Algumas delas podem não ser ainda tão acessíveis ou tão baratas como gostaríamos, mas elas já fazem parte do nosso dia a dia.

As demandas de clientes também não são nada do futuro, mas desejos atuais de uma sociedade que não para de desejar novidades e mais que isso, não para de precisar de soluções para os seus problemas.

Percebam as principais *startups* de tecnologia do mercado atual (Uber, Airbnb e Netflix, entre outras), elas resolveram algum problema novo? Não! Elas resolveram problemas que sempre estiveram na nossa vida, mas resolveram de formas novas.

Muito provavelmente a reflexão sobre a Gestão 4.0 seja o quanto nós precisamos sair do habitual, do óbvio, o quanto precisamos ampliar nossas fronteiras para construir um futuro novo a partir de AGORA. Passamos por um grande dilema justamente por causa disto, pois, até onde vamos nos contentar com a evolução que temos realizado e manter o ritmo lento de atualização frente outras tecnologias, ou iremos romper com fronteiras e realmente se adequar à velocidade da tecnologia no mundo?

REFERÊNCIAS

- ABES – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE. Mercado Brasileiro de Software: panorama e tendências, 2019. ABES: São Paulo, 1. ed., ISBN 978-8586700-03-3. Disponível em: <http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/ABES-EstudoMercadoBrasileirodeSoftware2019.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2019.
- ÁVILA, T. O que faremos com os 40 trilhões de gigabytes de dados disponíveis em 2020? **Open Knowledge Brasil**, 2017. Disponível em: <https://br.okfn.org/2017/09/29/o-que-faremos-com-os-40-trilhoes-de-gigabytes-de-dados-disponiveis-em-2020/>. Acesso em: 10 jan. 2019.

- BRASSCOM, **Serviços na nuvem crescem 51.7% em 2017 no Brasil**, 2018. Disponível em: <https://brasscom.org.br/servicos-na-nuvem-crescem-51-7-em-2017-no-brasil/>. Acesso em: 25 jan. 2020.
- BUDMAN, G., **Choosing the Right Cloud Service: IaaS, PaaS, or SaaS**. Disponível em: <https://rubygarage.org/blog/iaas-vs-paas-vs-saas>. Acesso em: 25 jan. 2020.
- CISTERNA, M. **Big Data e a proteção da informação de negócios**. Canaltech, 2015. Disponível em: <https://canaltech.com.br/big-data/big-data-e-a-protecao-da-informacao-de-negocios-47697/>. Acesso em: 10 jan. 2019.
- DINO. **Inteligência de negócios puxa crescimento da tecnologia, mercado que movimentou US\$ 38 bi em 2017**. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/dino/inteligencia-de-negocios-puxa-crescimento-da-tecnologia-mercado-que-movimentou-us-38-bi-em-2017,dec9bb68acbf949860ff9168697ff9eenjcludi.html>. Acesso em 12 jan. 2019.
- INFOSYS, **Leadership in the Age of AI: Adapting, Investing and Reskilling to Work Alongside AI**, 2018. Disponível em: <https://www.infosys.com/age-of-ai/>. Acesso em: 25 jan. 2020.
- JESUS, L. **Exploradores de um mundo em transformação: conduzindo organizações na travessia para uma nova era**. 2017. Amazon. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Exploradores-mundo-transforma%C3%A7%C3%A3o-Conduzindo-organiza%C3%A7%C3%B5es-ebook/dp/B06XNW5HTY>. Acesso em 06 jan. 2019.
- KASABIAN, R., **IGTcloud - Big Data, Analytics & Applied Machine Learning**, In: ISRAELI INNOVATION CONFERENCE, may. 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=u7-bPJtRps>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerenciais**. Tradução Célia Taniwaki. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.
- MARR, B., **20 fatos sobre a internet que você (provavelmente) não sabe**. Forbes Brasil, São Paulo, out. 2015. Disponível em: <https://forbes.com.br/fotos/2015/10/20-fatos-sobre-a-internet-que-voce-provavelmente-nao-sabe/#foto1>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- MCKENDRICK, J., **Artificial Intelligence Isn't Killing Jobs; It's Killing Business Models**, 2018. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/joemckendrick/2018/01/25/artificial-intelligence-isnt-killing-jobs-its-killing-business-models/#2164cc115ea0>. Acesso em: 25 jan. 2020.
- MOREIRA, C. F. **Intel: Business benefits from big data analytics is key**, 2013. Disponível em: <http://www.enterpriseitnews.com.my/intel-business-benefits-from-big-data-analytics-is-key/>. Acesso em: 09 jan. 2019.
- NOVATO, D. **O que é business intelligence? Oficina da Net**, 30 mar. 2017. Disponível em: <https://www.oficinadanet.com.br/post/13153-o-que-e-business-intelligence>. Acesso em: 25 dez. 2019.
- OPUS SOFTWARE. **O que você realmente precisa saber sobre computação em nuvem**. São Paulo: Opus Software Com. e Repr. Ltda, 2015. [e-book]. Disponível em: <https://>

www.opus-software.com.br/livro-computacao-em-nuvem-landing/. Acesso em: 25 dez. 2019.

SACOMANO, J. B. et al. **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blucher, 2018.

SCHWAB, K. **The Fourth Industrial Revolution**. New York: Crown Business, 2016.

VERAS, M. **Computação em Nuvem**. Rio de Janeiro: Brasport, 2015.

