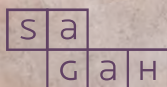


GESTÃO DA INOVAÇÃO E FERRAMENTAS DIGITAIS

Patrícia Fernanda da Silva



SOLUÇÕES
EDUCACIONAIS
INTEGRADAS



IoT

Objetivos de aprendizagem

Ao final deste texto, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Reconhecer a internet das coisas (IoT).
- Descrever diferentes formas de conectividade.
- Listar diferentes dispositivos para permitir a conectividade e a geração de negócios.

Introdução

Atualmente, é impossível não perceber o efeito e a utilização das tecnologias no dia a dia da população, bem como em empresas e indústrias, uma vez que, por meio delas, é possível que diversos processos sejam simplificados, seja em tempo ou em custo, favorecendo o funcionário, a fábrica, o fabricante, bem como o cliente. A internet das coisas (IoT, *internet of things*) tem se desenvolvido de forma exponencial em diversas áreas, e, para tanto, faz-se necessário conhecer e compreender a importância de diferentes dispositivos, visando a permitir a conectividade e a gerar oportunidades para negócios.

Neste capítulo, você conhecerá a IoT e como ela tem afetado diferentes contextos atualmente. Além disso, perceberá, por meio dela, as diferentes formas de conectividade, bem como os seus benefícios.

A internet das coisas

A evolução tecnológica tem afetado muitas empresas, de modo que elas precisaram se adequar e evoluir rapidamente, uma situação que atinge todos os atores de uma empresa, em sua totalidade. Essa evolução e nova dinâmica obrigou as empresas a buscarem por inovações e novos processos de negócios, de modo que estes se adaptem ao uso e à incorporação de diversas tecnologias, bem como de processos e soluções corporativas.

A partir do início da internet das coisas (IoT), é importante compreender como a conectividade e a informação revolucionarão o contexto da indústria 4.0. À medida que a IoT se desenvolve no dia a dia, tecnologias relacionadas levarão a conceitos como: computação em nuvem, *big data*, robótica, tecnologias e serviços para um próximo nível (MAJEED; RUPASINGHE, 2017).

Ao falar de IoT, muitas definições populares são mencionadas, tais como: “[...] a IoT é resultado da convergência de três visões, designadamente orientadas para as coisas, orientadas para a Internet e visões semânticas”, “[...] a IoT é todo objeto do mundo físico ou virtual que é capaz de ser identificado e integrado redes de comunicação”, ou ainda “[...] a IoT como uma infraestrutura de rede global dinâmica que será integrada e funcionará como uma extensão da internet futura, em que várias ‘coisas’ têm identidades únicas, atributos físicos, personalidades virtuais e interfaces inteligentes” (. Essas definições são trazidas por Lu, Papagiannidis e Alamanos (2018, documento *on-line*) a partir de um artigo de pesquisa em que uma revisão de literatura sobre IoT foi realizada.

De acordo com esses autores, a “[...] a internet das coisas é um paradigma tecnológico que visa conectar qualquer coisa e qualquer um a qualquer hora e em qualquer lugar, dando origem a novos e inovadores serviços e aplicações”. Considerada a nova revolução da internet, a IoT possibilita que objetos e dispositivos sejam mais inteligentes, tornem-se reconhecíveis e adquiram inteligência, ou, ainda, façam parte de uma emaranhada rede de serviços, isso porque conseguem se comunicar entre si e tomar decisões a partir da sua configuração, podendo acessar informações adquiridas por objetos físicos, dispositivos e sensores, capacidades permitidas graças à computação em nuvem e às transições de protocolos e endereçamentos quase ilimitados da internet. Essa transformação ocorreu após o surgimento da computação em nuvem e da transição da Internet para o protocolo IPv6, com uma capacidade de endereçamento quase ilimitada.

A IoT disponibiliza soluções baseadas na integração de diversas tecnologias de informação, incluindo *hardware* e *software*, que são utilizados para armazenar, recuperar e processar informações, bem como tecnologias de comunicações, incluindo sistemas eletrônicos para a comunicação entre indivíduos ou grupos de dispositivos (Figura 1). Além disso, observa-se que a entrada de dados/ações dos usuários agrega soluções conectadas e personalizadas, base do processo remoto com a utilização de bancos de dados.

Ao implementar uma solução com IoT, três requisitos são necessários: conectividade, sensores incorporados e inteligência incorporada. Conforme Majeed e Rupasinghe (2017, documento *on-line*), “[...] rápido desenvolvimento

e convergência das tecnologias de informação e comunicação está ocorrendo em três camadas de inovação tecnológica: os canais / redes de nuvem, dados e comunicação e o dispositivo”.

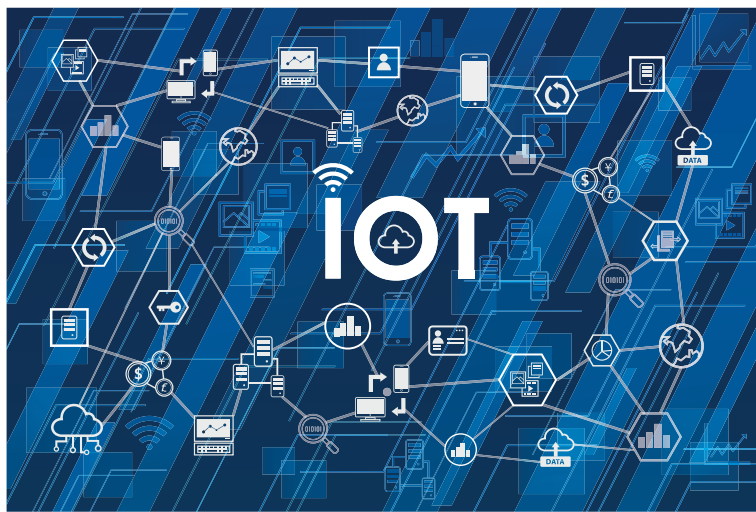


Figura 1. IoT e suas possibilidades de conexão.

Fonte: Buffalobo/Shutterstock.com.

Nos dois últimos anos, a IoT tem recebido maior atenção, visto que possui grande potencial de aplicação, além das barreiras técnicas ligadas ao monitoramento automatizado, que vêm sendo diminuídas consideravelmente, beneficiando custos que antes eram mais elevados.

Saarikko, Westergren e Blomquist (2017) salientam que os equipamentos técnicos utilizados, como computadores e sensores, estão cada vez menores e mais eficientes em relação ao consumo de energia. Já as taxas de tráfego de dados diminuiriam desde que surgiu uma infraestrutura de redes de alta capacidade, permitindo fornecer aos usuários conectividade contínua.



Link

Para mais informações acerca da IoT, acesse o *link* a seguir:

<https://qr.go.page.link/tQaEX>

Conectividade

Seguidamente, pode-se encontrar em reportagens que “tudo parece estar ligado a um futuro próximo”, no entanto, a partir do uso da IoT, parece ser mais coerente dizer que “tudo pode ser conectado”. A IoT está se tornando cada vez mais desenvolvida e criativa, permitindo diferentes tipos de conexão, que ocorrem das mais variadas formas.

Smartphones e *tablets* também serviram para impulsionar a IoT, oportunizando que componentes fossem diminuídos e, consequentemente, mais capacidade coubesse em dispositivos cada vez menores. Diversos dispositivos na IoT estão tendo a conectividade suprida por meio de tecnologias de curto alcance por redes *meshcom*, algoritmos de roteamento com múltiplos saltos e redes de longo alcance (GMS, de *Global System for Mobile Communications* [Sistema Global para Comunicações Móveis]). Entretanto, essa abordagem, em geral, tem impactado na eficiência do uso de energia, aumentando o consumo e, consequentemente, aumentando o preço de dispositivos de gerenciamento de rede e de dados trafegados, o que eleva o custo da solução (GARCIA; KLEINSCHMIDT, 2017).

Garcia e Kleinschmidt (2017) afirmam, ainda, que, a partir do aumento de aplicações na IoT, diferentes projetos necessitam de tecnologias para poder habilitar redes de longo alcance, baixo consumo de energia e que sejam menos onerosas, tais como as redes LPWAN (do inglês *low-power wide-area network*), que surgem como uma nova opção para a conectividade em redes M2M (do inglês *machine-to-machine*) na IoT, o que deverá possibilitar um grande número de dispositivos (bilhões de unidades).

Desse modo, as redes LPWAN possivelmente cumprirão requisitos e poderão ter longo alcance, baixo consumo de energia e capacidade de sinal. A Figura 2, a seguir, mostra uma representação da IoT e da conectividade.



Figura 2. IoT e conectividade.

Fonte: Metamorworks/Shutterstock.com.

Ao estudar as redes LPWAN, Garcia e Kleinschmidt (2017) destacam que esse tipo de rede de baixa potência consegue fornecer energia e permite a construção de sensores baratos e móveis, que apresentam material com duração de, no mínimo, 10 anos.

A tecnologia utilizada é específica para aplicações IoT, assim, os sensores são adaptados, visando a facilitar a transferência de dados extensos em longas distâncias (exceto para imagens e outras formas de multimídia). A tecnologia LPWAN possibilita dar cobertura para uma cidade pequena com centenas de sensores, fornecendo cobertura de rede com apenas 5 ou 6 estações-base (GARCIA; KLEINSCHMIDT, 2017). Desse modo, cidades inteiras podem ser conectadas, bem como fornecer dados em tempo real, de modo que as autoridades podem monitorar questões de segurança pública, para que o comércio possa ver a preferência dos seus compradores.

Outra utilização da IoT é em plataformas para serviços, pois um produto conectado fornece possibilidades de combinações (produtos e serviços) com soluções personalizadas, tanto para o mercado como para os clientes. Os produtos, no entanto, são associados à natureza digital, pois são conectados.

A IoT apresenta uma estrutura de serviços de informação global que permite levar a Internet para o mundo físico, rompendo limites físicos e componentes virtuais. A IoT e a realização da rede digital demandam o uso e a integração de diversas tecnologias de informação para implementar o processo de aquisição, transmissão e aplicação de informações. Para tanto, objetos do contexto

social e do ambiente do usuário poderão comunicar-se e cooperar com os seus ambientes físico e virtual para que tarefas sejam realizadas e atendam às necessidades das pessoas sem causar limitações.

A IoT, por meio da sua inteligência e arquitetura global, permite que bens e serviços sejam trocados, assim como a interação entre objetos inteligentes possibilita criar serviços. A partir do surgimento do conceito da IoT, oportunidades de inovação em serviço também passaram a surgir constantemente.

Segundo Lu, Papagiannidis e Alamanos (2018, documento *on-line*), “[...] os sistemas sociais estão a caminho da conectividade total, criando uma sociedade onde cada dispositivo está conectado, e é por isso que a IoT tem sido considerada uma revolução tecnológica e um processo de mudança social”. Além disso, a IoT possibilita conectividade nas mais variadas formas e intensifica diariamente suas aplicações, cabendo ao ser humano simplesmente ter imaginação para a criação de novas oportunidades e negócios que façam uso dessas tecnologias.

Todavia, ao verificar tudo o que a IoT pode proporcionar, também existem desafios e ressalvas, uma vez que a sua disseminação e a enorme quantidade de dados gerados produzem preocupações em relação à invasão de privacidade, visto que o mundo está totalmente conectado.



Link

Acesse o *link* a seguir e assista ao vídeo de Renata Rampim no TEDxPetrópolis, em que o tema IoT é abordado de forma rápida e contextualizada.

<https://qr.go.page.link/kzExH>

A geração de negócios

A IoT tem grande potencial para oportunizar diversas vantagens, sejam elas tangíveis ou intangíveis, para as mais variadas partes. Por exemplo, comunicação, automação, robótica e simulação virtual poderão modificar drasticamente os setores que conhecemos hoje a partir do planejamento, da inovação de soluções de IoT, do aumento de vendas e de *marketing*, visando a dimensionar serviços, dar suporte e buscar coinovação, expandindo cada vez mais suas atividades.

Os dispositivos móveis e a conexão possibilitam que as pessoas estejam conectadas a todo tempo e em todo lugar. Os produtos são oferecidos diretamente ao cliente, e este tem à sua escolha uma série de serviços. Ao mesmo tempo, a empresa consegue estabelecer com o seu cliente uma relação mais estreita, o que diminui a possibilidade de concorrência.

De acordo com Majeed e Rupasinghe (2017), o conceito de fábrica futura será orientado de forma que possa garantir e possibilitar que informações relevantes possam ser processadas em tempo real, isso graças à conectividade. É possível também que a cadeia de valor possa evoluir, passando a ser em tempo real, tendo em vista a interação entre seres humanos, objetos e demais dinâmicas do sistema, o que pode auxiliar no ajuste de diversos objetivos de negócios, reduzir custos, criar condições favoráveis de recursos, bem como proporcionar alta disponibilidade.

Para as empresas, é importante que possam, diante desse contexto, primeiramente atribuir uma identidade visual para objetos físicos, e, a partir daí, questões de logística, tempo e custo poderão ser diminuídas. Questões como conectividade e acesso remoto passaram a receber maior atenção, desafiando até mesmo as empresas mais tradicionais e consolidadas no mercado, as quais sofrem ameaças constantes de novos investidores e produtos.

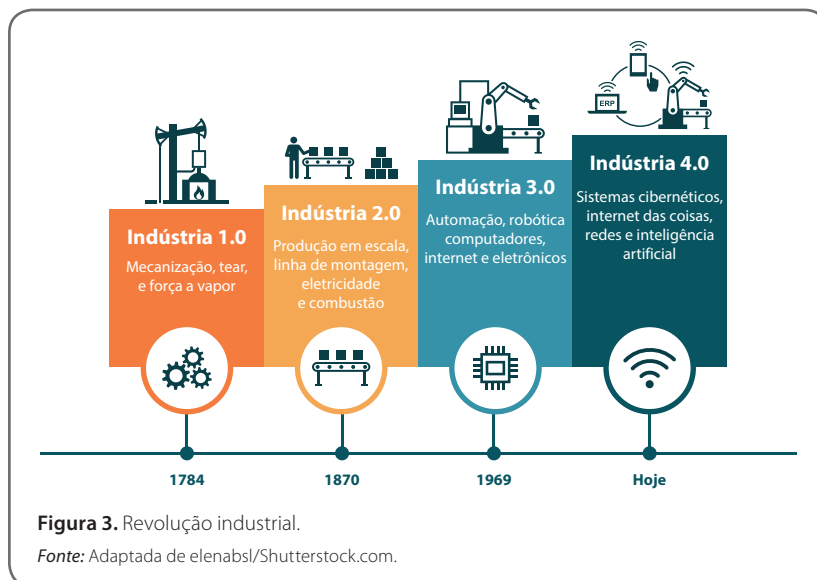
A IoT tem estado frente a mudanças sociais e de produtos com as mais variadas funções para diferentes áreas, impactando na interação de compra do consumidor, bem como no *design* de produtos. Segundo Chang *et al.* (2014 *apud* LU *et al.*, 2014, documento *on-line*) as intenções de compra são delimitadas por seis características principais, assim como pelas experiências do cliente. De acordo com os autores, as características são:

- (a) IoT Connectivity: “o grau em que as coisas estão interconectadas”;
- (b) Interatividade IoT: sentimento dos clientes que ocorre quando a comunicação da informação é bidirecional e a resposta é oportuna;
- (c) Telepresença da IoT: os sentimentos subjetivos dos clientes sobre “a medida em que a mídia representa o ambiente físico e social”;
- (d) IoT Intelligence: funções de reconhecimento intrincadas e precisas, capacidade de raciocínio e julgamento corretos;
- (e) Conveniência da IoT: “o grau em que os consumidores economizam tempo e esforço no processo de planejamento, compra e uso de um produto”;
- (f) Segurança da IoT: evitar danos quando se trata de ativos vulneráveis e valiosos

Atualmente, o grande desafio da geração de negócios, em meio a um contexto alicerçado por dispositivos e conectividade, é o desenvolvimento de

produtos e a diversidade de oferta, o que as empresas buscarem por diferentes maneiras de competir, tanto na experiência e expertise como nos preços.

Com o desenvolvimento tecnológico e a revolução industrial, que ocorre de forma exponencial, a produção deverá seguir por novos percursos, fazendo o homem e as máquinas ficarem cada vez mais ligados e conectados entre si (Figura 3) (MAJEED; RUPASINGHE, 2017).



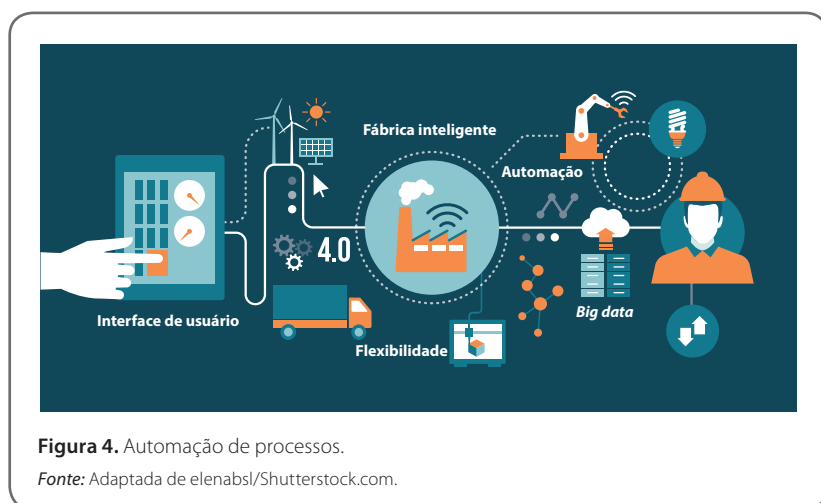
Diante do uso de diferentes tecnologias nas indústrias, as pessoas terão de trabalhar com muitos processos, redes de processos, máquinas, sensores, robótica e dispositivos, em meio também a um sistema que exigirá variados conhecimentos para que uma melhor operação e relação homem–máquina possa ocorrer.

Em um futuro não muito distante, processos rápidos e inteligentes de fabricação serão um diferencial e uma vantagem competitiva para a empresa, pois, hoje, grande parte das instalações de manufatura e produção desenharam um sistema que faz dos dispositivos e máquinas adaptáveis, integrados, analíticos e ainda mais eficientes, o que permite que desenvolvam suas atividades de modo muito semelhante a pessoas.

Para Majeed e Rupasinghe (2017), uma nova revolução industrial está por vir, a qual será denominada fábrica do futuro. Esse modelo possibilitará uma era de fabricação inteligente, com base em total automação, e envolverá um aumento no processo de fabricação, em que equipamentos e sistemas mecânicos

irão ao encontro da era digital (Figura 4). Os dados serão mais rápidos e terão maior acúmulo, necessitando de um sistema configurado e adequado para o processamento de dados.

Este novo conceito de “fábrica do futuro” será organizado para que todas as informações relevantes sejam disponibilizadas em tempo real, o que só é possível graças à conectividade disponível em todos os lugares e espaços possíveis. Além disso, acredita-se que, pela interação entre homem e máquina, objetos e diferentes dinâmicas do sistema, muitas informações e valores possam ser oferecidos em tempo real, ajudando diferentes formas de negócios, tais como redução de custos, otimização de recursos, etc.



Os trabalhadores, os fabricantes, as fábricas e os clientes deverão perceber que a cadeia de suprimentos futuros será cada vez mais complexa, incluindo numerosos processos, operação de máquinas e componentes de forma integrada, o que, por sua vez, exigirá vários conceitos operacionais entre homem e máquina, visando à eficiência e à redução de tempo para a colocação de produtos no mercado, garantindo que os fabricantes possam reduzir custos operacionais, bem como maximizar a utilização de recursos.



Link

Acesse o link a seguir e leia o artigo *Aplicação das tecnologias IoT no desenvolvimento de novos produtos e serviços*, apresentado no 11º Congresso de Inovação e Gestão de Inovação do Produto, em 2017.

<https://qrgo.page.link/YdyQL>



Saiba mais

Majeed e Rupasinghe (2017, document *on-line*) exemplificam sobre o mercado global das fábricas inteligentes, conectividade e IoT no artigo *Internet of things (IoT) embedded future supply chains for industry 4.0: an assessment from an ERP-based fashion apparel and footwear industry*:

Espera-se que o mercado global de fábricas inteligentes totalize cerca de 67 mil milhões de dólares até 2020, aumentando a uma taxa de crescimento anual composta de 6% entre 2014 e 2020. Comunicação, automação, robótica e simulação virtual vão mudar o setor de produtos como o conhecemos hoje. Fornecedores como a SAP planeja acelerar a inovação em seu portfólio de soluções de IoT, aumentar vendas e *marketing*, dimensionar serviços, suporte e coinovação e expandir seu ecossistema de parceiros e *start-ups* no mercado de IoT, que deve chegar a € 250 mil milhões em 2020.



Referências

GARCIA, P. S. R.; KLEINSCHMIDT, J. H. Tecnologias emergentes de conectividade na IoT: estudo de redes LPWAN. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TELECOMUNICAÇÕES E PROCESSAMENTO DE SINAIS, 35., 2017, São Pedro. *Anais* [...]. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://www.sbrt.org.br/sbrt2017/anais/1570361881.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2019.

LU, Y.; PAPAGIANNIDIS, S.; ALAMANOS, E. Internet of things: a systematic review of the business literature from the user and organizational perspectives. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 136, p. 285-297, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162518301136?via%3Dihub>. Acesso em: 16 ago. 2019.

MAJEED, A. A.; RUPASINGHE, T. D. Internet of things (IoT) embedded future supply chains for industry 4.0: an assessment from an ERP-based fashion apparel and footwear industry. *International Journal of Supply Chain Management*, v. 6, n. 1, p. 25-40, 2017. Disponível em: <https://ojs.excelingtech.co.uk/index.php/IJSCM/article/view/1395>. Acesso em: 16 ago. 2019.

SAARIKKO, T.; WESTERGREN, U. H.; BLOMQUIST, T. The internet of things: are you ready for what's coming? *Business Horizons*, v. 60, n. 5, p. 667-676, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000768131730068X>. Acesso em: 16 ago. 2019.

Leituras recomendadas

IIA. *Global perspectives and insights: 5G e a quarta revolução industrial*. [S. l.]: The Institute of Internal Auditors, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://global.theiia.org/translations/PublicDocuments/GPI-5G-and-the-Fourth-Industrial-Revolution-Part-I-Portuguese.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2019.

UCKELMANN, D.; HARRISON, M.; MICHAELLES, F. (ed.). *Architecting the internet of things*. Berlin: Springer-Verlag, 2011.

Encerra aqui o trecho do livro disponibilizado para esta Unidade de Aprendizagem. Na Biblioteca Virtual da Instituição, você encontra a obra na íntegra.

Conteúdo:



SOLUÇÕES
EDUCACIONAIS
INTEGRADAS