

# Modelo de negócios baseado na Internet das Coisas: uma análise das oportunidades de novos negócios – revisão de literatura

Internet of Things business model: an analysis of new business opportunities – literature review

*Modelo de negocio basado en el Internet de las Cosas: un análisis de nuevas oportunidades de negocio – revisión de literatura*

Nathanael Moraes Silva<sup>1</sup>

Iracema Rocha Silva<sup>1</sup>

Thiago Machado da Silva Acioly<sup>2</sup>

Diego Carvalho Viana<sup>1</sup>

Recebido em: 28/03/2022; revisado e aprovado em: 17/04/2023; aceito em: 25/04/2023

DOI: <http://dx.doi.org/10.20435/inter.v24i2.3685>

**Resumo:** Na era da transformação tecnológica, atrair a atenção dos consumidores pode ser o maior desafio de uma organização; afinal, esses agentes dos negócios mudaram e estão mais exigentes. O artigo versa sobre renovação tecnológica e o conceito de Internet das Coisas ou *Internet of Things* (IoT), proposto por Kevin Ashton. Este estudo objetiva elencar as principais contribuições desta tecnologia para a criação de novos modelos de negócios e novos mercados. A IoT provoca mudanças nas empresas e consumidores conforme integra o mundo físico com o virtual, gerando quantidades massivas de informações que podem ser usadas para diversas finalidades, principalmente para melhorar a produtividade e reduzir gastos desnecessários. A IoT representa uma oportunidade para criar novos modelos de negócios e abrir novos mercados inovadores; tudo isso possível graças ao processamento de um grande volume de informações e eventos que serão gerados pelos objetos conectados, possibilitando resposta rápida para cada um deles.

**Palavras-chave:** inovação; empreendimento; tecnologia.

**Abstract:** In the age of technological change, attracting the attention of consumers can be an organization's biggest challenge; after all, these business agents have changed and are more demanding. The article deals with technological renewal and the concept of Internet of Things (IoT), proposed by Kevin Ashton. This study aims to list the main contributions of this technology to the creation of new business models and new markets. IoT changes businesses and consumers as it integrates the physical world with the virtual, generating massive amounts of information that can be used for a variety of purposes, primarily to improve productivity and reduce unnecessary spending. The IoT represents an opportunity to create new business models and open up new innovative markets; all of this possible thanks to the processing of a large volume of information and events that will be generated by the connected objects, enabling a quick response for each of them.

**Keywords:** innovation; enterprise; technology.

**Resumen:** En la era del cambio tecnológico, atraer la atención de los consumidores puede ser el mayor desafío de una organización; después de todo, estos agentes comerciales han cambiado y son más exigentes. El artículo trata sobre la renovación tecnológica, el concepto de Internet de las Cosas o *Internet of Things* (IoT), propuesto por Kevin Ashton. Este estudio tiene como objetivo enumerar las principales contribuciones de esta tecnología a la creación de nuevos modelos de negocio y nuevos mercados. La IoT cambia las empresas y los consumidores al integrar el mundo físico y virtual, generando grandes cantidades de información que se pueden utilizar para una variedad de propósitos, principalmente para mejorar la productividad y reducir gastos innecesarios. La IoT representa una oportunidad para crear nuevos modelos comerciales y abrir nuevos mercados innovadores; todo eso posible gracias al procesamiento de un gran volumen de información y eventos que serán generados por los objetos conectados, permitiendo una rápida respuesta para cada uno de ellos.

**Palabras clave:** innovación; emprendimiento; tecnología.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.



<sup>1</sup> Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), Imperatriz, Maranhão, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), São Luís, Maranhão, Brasil.

## 1 INTRODUÇÃO

O mundo corporativo está em constante transformação, e, ao longo dos anos, a tecnologia da informação exerceu papel fundamental. Na era da transformação tecnológica, atrair a atenção dos consumidores pode ser o maior desafio de uma organização; afinal, esses agentes dos negócios mudaram, estão mais exigentes. Scudra (2018) afirma que a mudança desses cenários e dos hábitos de consumo requer uma adaptação ao perfil desses consumidores, não basta oferecer produtos de qualidade, também é preciso apresentar um diferencial. As empresas que almejam sucesso e longevidade estão saindo de um processo produtivo automatizado para algo mais elaborado em relação às tecnologias, justamente porque precisam adequar seu modelo de negócios às mudanças do mundo empresarial. De acordo com Lobato (2012, p. 19), as empresas que têm sucesso são as que antecedem, criam e desenvolvem mudanças com eficiência e velocidade.

No quesito renovação tecnológica, o conceito de Internet das Coisas (*Internet of Things*, IoT) é um dos principais assuntos. Embora esse termo exista desde 1999, quando foi proposto por Kevin Ashton, em uma apresentação sobre “Radio Frequency Identification” (RFID), ainda é um fenômeno atual que continua a se desenvolver. Segundo Costa (2018), IoT é um sistema de computação de dispositivos inter-relacionados, mecânicos e digitais, com a habilidade de transferir dados por meio de uma rede, sem requerer a interação entre humanos ou humano e computador. Atualmente, estão sendo bastante discutidas questões relacionando a IoT com a qualidade dos dados coletados por sensores (BISDIKIAN; KAPLAN; SRIVASTAVA, 2013) e com o mundo dos processos de negócio e tomada de decisão (MEYER; RUPPEN; MAGERKURTH, 2013). As possibilidades de inovação da IoT são consideráveis, ela mudou a relação das pessoas com a tecnologia e ainda está transformando a forma como as organizações interagem com o consumidor.

O mundo está vivenciando a maior crise de saúde do século 21. Em pouco tempo, a covid-19 colocou países inteiros em isolamento, mudando hábitos diários de pessoas e organizações, e isso também alterou completamente as formas de fazer negócio em todos os setores. A tecnologia é uma aliada importante para minimizar os impactos negativos gerados na economia, e, diante deste cenário, a IoT ganha ainda mais significado.

Desta forma, este estudo objetiva elencar as principais contribuições da IoT para a criação de novos modelos de negócios e novos mercados. Ademais, são descritos os desafios e as facilidades, identificados os mercados mais favoráveis e como a IoT possibilita a abertura de novos mercados.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Modelo de negócio e inovação

Um dos primeiros passos a ser tomado pelo empreendedor, na abertura da sua empresa, é decidir qual será seu tipo de modelo de negócio. É ele que colocará forma no que a empresa fará. De acordo com a definição do SEBRAE (2022), o modelo de negócios é a forma como a empresa cria, entrega e captura valor; desta maneira, não existe uma fórmula padrão. O modelo de um negócio depende da proposta de valor definida pela organização, sendo por meio deste que o empreendedor explicita seu empreendimento e como ele vai gerar valor. Um modelo de negócio inovador tem o potencial de revolucionar tanto a criação de produtos ou serviços que

atendam às necessidades não satisfeitas, quanto os processos envolvidos, ao desenvolver uma abordagem mais eficiente na produção, venda e distribuição de um produto ou serviço já existente.

Um empreendedor é uma pessoa que imagina, desenvolve e realiza visões (TEECE, 2016); logo, a criatividade é inerente ao empreendedor, que se sensibiliza com suas limitações e deficiências, criando uma hipótese para superá-las. A inovação aparece como uma oportunidade de aperfeiçoar essa criatividade, tornando um produto real e aplicável (BESSANT; TIDD, 2009). Assim, a IoT surge como uma oportunidade de inovação, ao buscar a eficiência na automatização de atividades rotineiras, tanto de pessoas como de empresas.

## 2.2 IoT e Big Data

A Quarta Revolução Industrial, também conhecida por Indústria 4.0 (BOLETA *et al.*, 2020), é a tendência atual das tecnologias de automação no setor de manufatura, sendo uma abordagem estratégica para integrar sistemas avançados de controle com tecnologia da Internet (HERMANN; PENTEK; OTTO, 2016). Segundo Boleta *et al.* (2020), a Indústria 4.0 traz a IoT para o mundo dos negócios, ao permitir as máquinas interagindo entre si, coletando e analisando dados e armazenando-os em nuvem, tudo para identificar e solucionar problemas sem auxílio humano.

A IoT é um conceito que define a conexão de aparelhos e objetos entre si, com os usuários e a Internet, por meio de uso de sensores inteligentes e *softwares* que permitem o controle, a coleta e a transmissão de dados e informações na rede e todos os usuários conectados a ela. Ao ligar “coisas” com a Internet, o mundo físico e o mundo virtual também estão conectados, transformando isso em um sistema complexo de dados, com informações sobre logística, cadeia de suprimentos, tendências de consumo, comportamento pessoal, dentre outros.

Segundo Anand e Anagha (2015), a IoT é dividida em três grandes estágios: o primeiro, quando dados são coletados usando sensores; o segundo, quando esses dados são analisados com a ajuda de complexos algoritmos; e o terceiro estágio é o *Big Data*, capaz de analisar grandes volumes de dados e transmitir o resultado rapidamente. O termo *Big Data* descreve o grande volume de dados estruturados e não estruturados que são gerados a cada segundo. Zaroni (2015) define *Big Data* como a relação, o armazenamento, a gestão, a visualização, a vinculação e o aproveitamento de grandes volumes de dados juntamente às ferramentas (*softwares*) utilizadas para analisar as informações. A combinação entre esses dois termos alimenta um mercado lucrativo que mudará consideravelmente a forma como pessoas vivem e empresas fazem negócios.

## 2.3 Cenário da IoT no Brasil

De acordo com o índice de competitividade mundial (*World Competitiveness Yearbook*) de 2020, o Brasil carece tanto no quesito competitividade como inovação, pois, apesar de seu enorme potencial econômico, faltam incentivos e estrutura. Nesse contexto, a IoT deve ser considerada, haja vista que os seus principais benefícios são incentivar a inovação, aumentar a produtividade e oportunidade de criação de novos mercados.

A evolução da IoT e o seu uso levarão à criação de novos modelos de negócios, produtos e serviços que podem mudar completamente a relação entre produtor e consumidor. Com o uso de tecnologias integradas e o uso massivo de dados, são identificadas soluções mais eficazes para problemas como congestionamentos, criminalidade, eficiência produtiva, dentre outros, e, no Brasil, já existem aplicações nesse sentido. O Sistema Nacional de Identificação

Automática de Veículos (SINIAV) é um exemplo bem-sucedido; esse projeto se fundamenta na instalação de identificadores em veículos (radiofrequência), e isso facilitaria a prevenção e fiscalização de veículos, além de auxiliar na contenção de roubos e furtos de cargas e dos próprios veículos.

O crescimento no uso de tecnologias de rede tem trazido diversos efeitos benéficos, entre eles, a queda nos custos de conexão, a otimização na utilização de bens e o aumento na produtividade. Por isso, em junho de 2019, o governo brasileiro lançou o Decreto n. 9.854/2019 para criação do Plano Nacional de Internet das Coisas (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES [MCTIC], 2019). Esse projeto tem por finalidade implementar e desenvolver a Internet das Coisas no país, bem como promover o desenvolvimento sustentável e competitivo da economia brasileira (ARAUJO *et al.*, 2020).

O Plano Nacional de IoT é uma iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), do Ministério da Economia e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), em conjunto com a sociedade civil – empresas, academia, agências de fomento e outros órgãos –, para garantir que o Brasil se beneficie da tecnologia de IoT (MCTIC, 2019).

Na fase inicial do projeto, já em novembro de 2017, foi publicado o relatório do plano de ação, em que se destacavam projetos mobilizadores e uma seleção de critérios-chave para priorização de verticais e horizontais. Foram estruturadas diversas iniciativas organizadas em quatro horizontais e, para cada uma delas, foram definidos objetivos específicos. Iniciativas horizontais:

- I – Capital humano;
- II – Inovação e inserção internacional;
- III – Infraestrutura de conectividade e interoperabilidade; e
- IV – Marco regulatório, segurança e privacidade.

Na análise das verticais, foram definidas várias atividades, e quatro delas são consideradas principais e prioritárias no Brasil:

- I – Cidades Inteligentes;
- II – Saúde;
- III – Área rural; e
- IV – Indústria.

No que diz respeito às Cidades Inteligentes, o plano afirma que a prestação de serviços públicos impactará a forma como os dados pessoais são coletados, armazenados e compartilhados. Cidades Inteligentes, também chamadas de *Smart Cities*, são aquelas que usam a tecnologia de modo estratégico, para otimizar a mobilidade urbana, criar soluções sustentáveis, melhorar a infraestrutura e, conseqüentemente, trazer qualidade de vida aos cidadãos. Diante disso, é de suma importância a aplicação de medidas para impedir o uso ilegal dessas informações por parte do estado e das entidades privadas.

O Plano também estabelece a criação de um observatório nacional, o qual vai monitorar o progresso da transformação digital no país, as políticas públicas adotadas para isso e, também, o desenvolvimento de projetos que facilitem essas inovações. A expectativa do Governo Federal é de que o Plano Nacional de Internet das Coisas promova novas oportunidades de negócios e impulse as *startups*, que também ganharam uma legislação específica (BRAVO, 2020),

referindo-se ao marco legal das *startups* e do empreendedorismo inovador (Lei complementar n. 182, de 1º de junho de 2021).

## 2.4 Dificuldades de empreender em IoT

A carga tributária é um dos principais desafios para as empresas que desenvolvem soluções em IoT; porém, esse empreendimento também pode sofrer pela escassez de infraestrutura adequada. De acordo com Bravo (2020), a taxação elevada em cima dos dispositivos inteligentes dificulta sua adoção, consideravelmente, e inibe o desenvolvimento do setor no Brasil. Devido a isso, o Ministério da Economia estuda a possibilidade de isentar esses dispositivos de tais impostos ou propor um regime de tributação menos agressivo para eles. Outra dificuldade a ser mencionada é que, para empreender na IoT, há necessidade de melhorias na segurança dos dados; afinal, em um mundo conectado, a segurança e a privacidade das informações são muito importantes, e a velocidade com que falhas são descobertas e corrigidas é um fator essencial para o sucesso de empreendimentos. Segundo Magrani (2018), o Plano Nacional de IoT abrange muito bem as questões relacionadas ao desenvolvimento econômico e à inovação, entretanto, carece em pontos como proteção de dados e privacidade.

## 2.5 Áreas de aplicação da IoT

O interesse no potencial econômico da IoT gera forte investimento na área (SLOWEY, 2017), afinal, essa tecnologia pode ser aplicada em diversas etapas de um empreendimento, como na identificação de novos modelos de negócios, na melhoria da produção e no gerenciamento da experiência com o consumidor. A *International Business Machines Corporation* (IBM) é uma das empresas pioneiras em IoT no mundo, chegando a investir, em 2015, 3 bilhões de dólares em IoT (BASSI, 2015). Essas movimentações financeiras derivam da expectativa de lucro atrelada a essa tecnologia e demonstram o seu potencial de investimento e inovação para atrair novos negócios.

A combinação de tecnologia de IoT e *expertise* em aplicações industriais específicas permite uma melhor colaboração, resolução mais rápida de problemas e aumento da produtividade em diversas áreas. É cada vez maior a lista de itens com capacidade de conexão com a Internet, tais como TVs, automóveis, *notebooks*, *smartphones* e outros objetos domésticos (Santos *et al.*, 2016). Segundo Klebio (2021), esta conectividade possibilita a inclusão de diversas áreas, permitindo o surgimento de novos termos, como: *Healthcare* (Saúde), *Smart Home* (Casas Inteligentes) e *Smart Cities* (Cidades Inteligentes).

As principais áreas de aplicação são:

- Indústria manufatureira: controle de fábrica baseado em IoT inclui soluções de fábrica inteligente holísticas, monitoramento de piso de produção, *wearables* e realidade aumentada no chão de fábrica, sistemas automatizados de controle de qualidade.
- Transporte/mobilidade: soluções de telemática e gerenciamento de frotas que se conectam com o sistema operacional local dentro do carro para diagnóstico e/ou monitoramento de veículos, como: monitoramento da bateria, monitoramento da pressão dos pneus, monitoramento do motorista ou simplesmente rastreamento de veículos.
- Energia: a maioria dos projetos tem como foco distribuição de energia, otimização de rede, monitoramento e gerenciamento remoto de ativos, manutenção preditiva e criação de mais transparência para clientes mais bem informados.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo consiste de uma revisão bibliográfica (livros, anais, artigos e revistas científicas) sobre o modelo de negócios chamado de Internet das Coisas. A ideia é auxiliar no delineamento de estratégias, trazendo informações relevantes aos integrantes do mundo dos negócios. O levantamento bibliográfico acontece a partir da coleta e análise de publicações que permitirão ao pesquisador aprofundar seus conhecimentos sobre do tema (GIL, 2019). A busca foi realizada entre os meses de maio e julho de 2021, sendo incluídos estudos publicados no período entre 2015 e 2021, desde que abordassem o tema pesquisado e permitissem acesso integral ao artigo. Os termos de busca “IoT OR Internet of Things” e “Internet das Coisas” gerou 17.700 resultados na base do Google Acadêmico. Inicialmente, foram selecionados 57 artigos. Posteriormente, foram aplicados os seguintes critérios de exclusão: informações duplicadas, falha na estrutura ou metodologia, número de citações e impacto da revista (mínimo Qualis B3) (Tabela 1). Após esta seleção, foram selecionados e analisados 30 artigos.

Tabela 1 – Critérios de exclusão e número de artigos excluídos nesta análise da IoT

Critérios de exclusão	Informações duplicadas	Zero citações	Falha metodológica
Número de artigos excluídos	12	14	1

Fonte: Elaborado pelos autores.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O impacto que a IoT pode provocar no cotidiano das empresas e de seus colaboradores é muito positivo, tanto na interação com o consumidor, como no potencial que tem para criar novas oportunidades de negócio. Os efeitos positivos da implementação de IoT podem ser observados em diversos segmentos da economia, com um impacto socioeconômico, até 2025, de US\$ 11 trilhões mundialmente (ACCENTURE, 2015) e de 200 bilhões para o Brasil (DAHLQVIST *et al.*, 2019).

A IoT provoca mudanças nas empresas e nos consumidores, conforme integra o mundo físico com o virtual, gerando quantidades massivas de informações que podem ser usadas para diversas finalidades, principalmente para melhorar a produtividade e reduzir gastos. Segundo Ferreira, Martinho e Domingos (2010), a gestão da cadeia de suprimentos é a principal área a se beneficiar pela IoT, enquanto dados do “Top 10 IoT applications in 2020” apontam que os setores que mais empregaram IoT em 2020 foram manufatura/industrial, transporte/mobilidade e energia (PADRAIG, 2020).

Hoje em dia, essa tecnologia está presente na rotina e nas experiências, em porteiros eletrônicos de prédios, nos elevadores, nas portas, em câmeras, tudo para dar uma sensação maior de segurança, emitindo, assim, informações para a polícia e para você. Segundo Magrani (2018), a IoT pode transformar a vida nas cidades e otimizar serviços públicos. O crescimento das tecnologias de rede de Internet tem trazido, como consequência, queda nos custos de conexão nos últimos anos, e isso tem estimulado cada vez mais a criação de produtos e “coisas” inteligentes (BRAVO, 2020). Além disso, esta ferramenta permite avaliar a qualidade dos dados coletados por certos sensores, promovendo confiabilidade em ambientes caracterizados pela alta heterogeneidade de *hardware* (dispositivos de comunicação, transferência e processamento de dados) (USBERT; AMARAL; CARVALHO, 2021).

Depreende-se que IoT representa uma oportunidade para criar novos modelos de negócios e abrir novos mercados inovadores. Nesse contexto, Gartner (2020) afirma que *startups* e IoT estão em crescimento considerável, transformando negócios e oferecendo soluções para problemas de todo tipo; logo, as *startups* terão papel fundamental na difusão e aceitação desse novo mercado. Como ainda é uma tecnologia em amadurecimento, ela fornece um espaço para empreender e inovar, o qual é favorável para abertura de novos mercados de produtos e serviços com potencial para gerar valor aos consumidores.

Em um futuro próximo, pode se tornar comum supermercados e grandes atacadões não precisarem de um ser humano presente para atender ou de alguém solicitando produtos pela Internet, e sim de um dispositivo “coisa” que detecta a falta no estoque, solicitando, assim, uma nova compra automaticamente. Outro cenário possível é a aplicação em transportes, em que sensores de colisão (já existentes em alguns modelos) utilizem-se desses recursos de conectividade para prevenir e/ou avisar que um acidente ocorreu e, até mesmo, acionar as autoridades (polícia, SAMU).

É possível perceber que há um acordo entre pesquisadores de que Cidades Inteligentes e IoT têm papel importante em áreas como trânsito, segurança, consumo de energia e de água etc. (ARAUJO *et al.*, 2020). Também é grande sua colaboração para a “Agricultura 4.0”. A IoT pode prover diversos serviços, como monitoramento de temperatura, coordenadas geográficas, agregação de dados, colaboração e inteligência, tornando possível gerenciar operações a centenas de quilômetros de distância, rastrear bens que cruzam o oceano ou detectar a ocorrência de pragas ou doenças na plantação.

A aplicação da IoT acaba por criar uma variedade de oportunidades e barreiras para as empresas em todos os setores. Essa tecnologia tem impactos profundos sobre a forma como as pessoas viverão, como vão lidar com as questões cotidianas e como as organizações vão tratar funcionários, clientes, parceiros e fornecedores (GESCHICKTER; MOYER, 2016). Salienta-se que as empresas que estão dando espaço para a IoT não só estão se tornando mais modernas, como também competitivas, autossuficientes financeiramente e referência em seus nichos (GONÇALVES, 2015).

A falta de infraestrutura necessária para dar conta da quantidade de dispositivos conectados e do volume de dados gerados talvez seja o principal desafio a ser superado (AGÊNCIA BRASIL, 2019). É questão de tempo e foco para haver interações seguras entre diferentes instalações, proteger o valor das informações, criar o ambiente de segurança cibernética em que os dados só sejam disponibilizados a pessoas autorizadas e que as fontes de informação e a sua integridade sejam verificadas (SIEMENS, 2017).

## **5 CONCLUSÃO**

Modelos de negócios usando IoT são uma realidade; porém, as dificuldades existem. É necessário investimento de tempo e dinheiro, sobretudo, quando se considera que uma das maiores dificuldades é a falta de infraestrutura e a segurança de dados. O Plano Nacional de Internet das Coisas, que organiza as formas de incentivo a essas tecnologias no Brasil, lista objetivos para a fomentação dessa tecnologia e as áreas que devem ter prioridade para receber os investimentos, dentre outros benefícios, facilitando a criação de novos empreendimentos. Os mercados mais favoráveis ao uso da IoT são os setores da indústria manufatureira, transporte/mobilidade e energia. Portanto, a IoT torna possível que os processos sejam definidos para

tratar o grande volume de informações e eventos que serão gerados pelos objetos conectados, possibilitando resposta rápida para cada um deles.

## REFERÊNCIAS

ACCENTURE. *From productivity to outcomes: using the Internet of Things to drive future business strategies*. Accenture, Oslo, 2015. Disponível em: <https://www.accenture.com/us-en>. Acesso em: 14 maio 2021.

AGÊNCIA BRASIL. *Internet das Coisas: saiba como isso pode afetar a sua vida*. Exame, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://exame.com/tecnologia/internet-das-coisas-saiba-como-isso-pode-afetar-a-sua-vida/>. Acesso em: 16 mar. 2022

ANAND, D.; ANAGHA; P. *Internet of things and big data: predict and change the future*. Nova Delhi: EFY Enterprises Pvt., 2015.

ARAUJO, J. H.; MOREIRA, E. M. M.; FREITAS, C. F.; CASTRO, F. E. B.; ARAUJO, A. L. C.; CARVALHO, T. V. Smart Cities: um estudo prospectivo sobre Internet das Coisas (IoT) aplicada ao setor de mobilidade urbana. *Cadernos de Prospecção*, Salvador, v. 13, n. 1, p. 138–53, mar., 2020. Doi: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v13i1.32691>

BASSI, S. IBM transforma Internet das Coisas em investimento estratégico bilionário. *Computer World*, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://computerworld.com.br/inovacao/ibm-transforma-internet-das-coisas-em-investimento-estrategico-bilionario/> Acesso em: 21 fev. 2021.

BESSANT, J.; TIDD, J. *Inovação e empreendedorismo: Administração*. São Paulo: Bookman, 2009.

BISDIKIAN, C.; KAPLAN, L. M.; SRIVASTAVA, M. B. On the Quality and Value of Information in Sensor Networks. *ACM Transactions on Sensor Networks (TOSN)*, New York, v. 9, n. 4, p. 1–26, 2013.

BOLETA, R. T.; ANDRADE, J. H.; ROCHA, B. C. N.; PALMA, J. M. B. *A internet das coisas (IoT): compreensão e aplicação no contexto da indústria 4.0*. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 5., 22 e 23 de outubro de 2020, São Carlos. *Anais [...]*. São Carlos: IFSP, 2020. ISSN: 2526-6772. Disponível em: <https://arq.ifsp.edu.br/eventos/index.php/enict/5EnICT/paper/viewFile/491/295>. Acesso em: 16 mar. 2022.

BRAVO, Luiza. *Entenda o Plano Nacional de Internet das Coisas*. *Whow tecnologia*, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.whow.com.br/novas-tecnologias/entenda-o-plano-nacional-de-internet-das-coisas/>. Acesso em: 14 fev. 2022.

COSTA, P. M. B. P. *Sistema de Internet das Coisas para o Apoio aos Cuidados de Saúde da População Idosa*. 2018. 87 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Informática) – Universidade de Évora, Escola de Ciências e Tecnologia. 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10174/23209>. Acesso em: 23 dez. 2021.

DAHLQVIST, F.; PATEL, M.; RAJKO, A.; SHULMAN, J. Maiores oportunidades na Internet das Coisas. *McKinsey*, New York, 2019. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/industries/private-equity-and-principal-investors/our-insights/growing-opportunities-in-the-internet-of-things/pt-BR#>. Acesso em: 22 fev. 2022.

FERREIRA, P.; MARTINHO, R.; DOMINGOS, D. IoT-aware business processes for logistics: limitations of current approaches. In: *INForum*. 2010. p. 611-622.

GARTNER. *Gartner identifies five emerging trends that will drive technology innovation for the next decade*. Gartner Research, Stamford, ago. 2020. Disponível em: <http://www.encyrtador.com.br/svNV4>. Acesso em: 21 fev. 2022.



GESCHICKTER, C.; MOYER, K. *Measuring the Strategic Value of the Internet of Things for industries*. Stamford: Gartner, 2016.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GONÇALVES, S. *Saiba o que é, os desafios e oportunidades com a internet das coisas*. UP2 Place, São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.up2place.com.br/saiba-o-que-e-os-desafios-e-oportunidades-com-a-internet-das-coisas-iot>. Acesso em: 10 jun. 2021.

HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO, B. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS SCIENCE, 49., 5–8 de jan. 2016, Maui, Hawaii. *Anais [...]*. Koloa: IEEE, 2016.

KLEBIO, J. *Aplicação de internet das coisas (iot) na agricultura de precisão*. 2021. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) – Universidade Estadual de Goiás, Posse, 2021.

LOBATO, D. M., MOYSES, J., TORRES, M. C., RODRIGUES, M. R. A. *Gestão Estratégica*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.

MAGRANI, E. *Internet das coisas*. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2018. Disponível em: <http://magranipragmacio.com/tag/internet-das-coisas/>. Acesso em: 21 fev. 2021.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES [MCTIC]. *Decreto que institui o Plano Nacional de Internet das Coisas é publicado*. Brasília, DF, 26 jun. 2019. Disponível em: [http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salalmprensa/noticias/arquivos/2019/06/Decreto\\_que\\_institui\\_o\\_Plano\\_Nacional\\_de\\_Internet\\_das\\_Coisas\\_e\\_publicado.html?searchRef=Plano%20Nacional%20de%20Internet%20das%20Coisas&tipoBusca=expressaoExata](http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salalmprensa/noticias/arquivos/2019/06/Decreto_que_institui_o_Plano_Nacional_de_Internet_das_Coisas_e_publicado.html?searchRef=Plano%20Nacional%20de%20Internet%20das%20Coisas&tipoBusca=expressaoExata). Acesso em: 16 jun. 2021.

MEYER, S.; RUPPEN, A.; MAGERKURTH, C. Internet of things-aware process modeling: integrating IoT devices as business process resources. *Advanced Information Systems Engineering*. CAISE 2013. *Lecture Notes in Computer Science*, v. 7908, p. 84–98, 2013. Doi: [http://dx.doi.org/doi.org/10.1007/978-3-642-38709-8\\_6](http://dx.doi.org/doi.org/10.1007/978-3-642-38709-8_6)

PADRAIG, S. Top 10 IoT applications in 2020. *IOT Analytics*, Hamburg, 2020. Disponível em: <https://iot-analytics.com/top-10-iot-applications-in-2020/>. Acesso em: 15 de jun. 2021.

SANTOS, B. P.; SILVA, L. A. M.; CELES, C. S. F. S.; BORGES NETO, J. B.; PERES, B. S.; VIEIRA, M. A. M.; VIEIRA, L. F. M.; GOUSSEVSKAIA, O. N.; LOUREIRO, A. A. F. Internet das coisas: da teoria à prática. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE REDES DE COMPUTADORES E SISTEMAS DISTRIBUÍDOS [SBRC], 31., 30 de maio de 2016. *Anais [...]*. Salvador: UFMG, 2016. Disponível em: <https://homepages.dcc.ufmg.br/~mmvieira/cc/papers/internet-das-coisas.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2021.

SCUADRA. *Três desafios do marketing de varejo diante nos novos perfis de consumo*. 2018. Disponível em: <https://www.scuadra.com.br/blog/3-desafios-do-marketing-de-varejo-diante-dos-novos-perfis-de-consumo/>. Acesso em 20 jun 2021.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS [SEBRAE]. Qual é o modelo de negócios da sua empresa? *Portal Sebrae*, Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/qual-e-o-modelo-de-negocios-da-sua-empresa,a19feebaa4083810VgnVCM100000d701210aRCRD>. Acesso em: 19 jun. 2023.

SIEMENS. O que é a Indústria 4.0. *Siemens*, São Paulo 2017. Disponível em: <https://www.siemens.com/br/pt/empresa/stories/industria/industria-4-0.html#:~:text=Ind%C3%BAstria%204.0%2C%20tamb%C3%A9m%20chamada%20de,rob%C3%B3tica%20e%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20de%20dados>. Acesso: 16 jun. 2021.

SLOWEY, L. (2017). *AT&T and IBM partner for analytics with Watson*. IBM. Disponível em: [www.ibm.com/blogs/cloud-computing/2017/03/att-ibm-analytics-watson/](http://www.ibm.com/blogs/cloud-computing/2017/03/att-ibm-analytics-watson/). Acesso em: 7 mar. 2021.

TEECE, D. J. Dynamic capabilities and entrepreneurial management in large organizations: Toward a theory of the (entrepreneurial) firm. *European Economic Review*, North-Holland, v. 86, jul. 2016.

USBERT, E. E.; AMARAL, A. F. F.; CARVALHO, V. A. Aplicação de técnicas de qualidade da informação em sensores na internet das coisas (IoT). *Revista IFES Ciência*, Vitória, v. 7, n. 1, 2021. Doi: <http://dx.doi.org/10.36524/ric.v7i1.769>

ZANONI, L. *Futuro Inteligente: objetos, casas, datos y ciudades – el mundo conectado*. Buenos Aires: Recursos Editoriales, 2015. (E-book).

### Sobre os autores:

**Nathanael Moraes Silva:** Graduado em Administração pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). **E-mail:** pokatha1998@gmail.com, **Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-3414-2715>

**Iracema Rocha Silva:** Graduação em Administração de Sistemas de Informação Gerencial e licenciatura em História pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Professora assistente I do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Letras da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL). **E-mail:** iracemarocha@uemasul.edu.br, **Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-7287-4829>

**Thiago Machado da Silva Acioly:** Doutorando em Ciência Animal pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Mestre em Fisiologia e Bioquímica de Plantas pela Universidade de São Paulo (USP). Especialista em Metodologias Ativas pela Pontifícia Universidade Católica (PUC). Graduado em Agronomia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Docente na Casa Familiar Rural de Coquelândia (CFR). **E-mail:** tmsacioly@gmail.com **Orcid:** <https://orcid.org/0000-0003-2849-5554>

**Diego Carvalho Viana:** Doutor em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Ciência Animal pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Graduado em Medicina Veterinária pela UEMA e em Pedagogia pelo Centro Paula Souza. Professor de Anatomia animal do curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), *campus* Imperatriz, e professor do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da UEMA. Coordenador do Núcleo de Estudos Morfofisiológicos Avançados (NEMO), Centro de Ciências Agrárias, UEMASUL. **E-mail:** diego\_carvalho\_@hotmail.com, **Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-3302-9892>