

INTERNET DAS COISAS (IoT) E INDÚSTRIA 4.0: revolucionando o mundo dos negócios

INTERNET OF THINGS (IoT) AND 4.0 INDUSTRY: revolutionizing the business world

Jamires de Fátima Colombo – colombojamires@gmail.com

João de Lucca Filho - joaodelucca@terra.com.br

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – SP – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v15i2.496

RESUMO

A Internet das Coisas (do inglês Internet of Things, IoT), é uma infraestrutura de comunicação que permite conectar o mundo real e o virtual, criando um "novo mundo" mais inteligente nos diversos segmentos da sociedade moderna. A IoT é utilizada para designar a conectividade entre vários objetos do mundo físico, sensíveis à internet, por exemplo, eletrodomésticos, carros e ainda máquinas e equipamentos industriais através de sensores, que são capazes de capturar eventos do mundo real e enviá-los às plataformas de comunicação e interconexão que recebem dados e informações, permitindo a manipulação de forma inteligente e construindo uma rede de objetos interconectados. A IoT aliada a tecnologia do Big Data, transforma o setor industrial e seus processos decisórios, tendo grande importância para indústria 4.0 sendo este um novo paradigma de processos de produção. O presente artigo foi elaborado de demostrar os impactos desses novos paradigmas no mundo dos negócios e tem como objetivo estudar e explorar os conceitos da IoT, abordar aspectos de segurança, além de aprofundar sua relação com a indústria 4.0 e demonstrar suas aplicações principalmente no setor industrial. Ao final da elaboração deste trabalho, observou-se que o tema escolhido é de grande importância, principalmente no ambiente empresarial devido a comunicação entre as máquinas, gerando mais eficiência porque aumentam as possibilidades de análise das informações que são a base para a tomada de decisão.

Palavras-chave: Internet das Coisas. Sensores. Indústria 4.0.

ABSTRACT

The Internet of Things (IoT) is a communication infrastructure that connects the real world and the virtual world, creating a smarter "new world" in the various segments of modern society. The IoT enables the interconnection of various consumer objects from the physical world to the Internet, such as household appliances, clothing, vehicles, and industrial objects such as machinery and equipment. The connection takes place through sensors that capture events from the real world, carry data and information to the web, allowing intelligent manipulation, generating a new network of interconnected objects. In this scenario and the creation of new smart devices associated with Big Data, cloud computing, and also new technologies of integration and interconnection comes new business models that will change the relationship between companies, customers and suppliers. The Internet of Things together



with the Big Data allows large volumes of data are analyzed, checked and transform this data into information for business and industry in their decision-making processes, and integrated in the context of Industry 4.0, which is a new paradigm of production processes. The IoT is of great importance for industry 4.0 and vice versa, because the machines can exchange information in real time can store cloud data, identify and solve problems without human intervention.

Keywords: Internet of Things. Sensors. Industry 4.0.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Dias (2016), a IoT é um conceito em que o mundo real e o mundo virtual se conectam, criando um mundo inteligente nos diferentes segmentos da sociedade. Um grande aliado da IoT é o *Big Data*¹, que ocasionam enormes possibilidades na criação e ampliação de novos negócios, além de serem muito importantes para a Indústria 4.0.

O desenvolvimento e avanços de TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) estão dando forma: Internet das Coisas; Tecnologia Máquina-a-Máquina – M2M; *Cyber-Physical Systems* – CPS ² ou Sistemas Físicos Cibernéticos e a Indústria 4.0.

O Fórum Econômico Mundial, realizado em Davos, Suíça, em janeiro de 2016 destacou o potencial da 4ª Revolução Industrial ou Indústria 4.0 e suas consequências, como também sua implementação e os segmentos beneficiados.

A Indústria 4.0, está trazendo a IoT, para as empresas, com as máquinas interagindo entre si, coletando e analisando dados, podendo armazená-los em nuvem, permitindo ainda, identificar e solucionar problemas sem a interferência humana, tomando decisões eficientes sozinhas. Ela é uma recente revolução no conceito e arranjo físico da indústria, apresentado na abertura feira de Hannover em 2011 pela *Chanceler*³ Federal da Alemanha Angela Merkel.

A CPS está se consolidando e se estruturando em um momento que o Mundo Físico e o Mundo Virtual ou ciberespaço estão "se fundindo".

De acordo com o Sistema de Análise Estatística (*Statistical Analysis System* ⁴- SAS, 2016) o *Big Data* é o termo que descreve o enorme volume de dados estruturados e não

¹ *Big Data:* Termo que se refere a um grande volume de dados, que trafegam nas empresas diariamente que auxiliam as empresas na tomada de decisão.

² Cyber-Physical System: Consiste em uma rede de elementos, que atuam entre o meio físico e as aplicações computacionais (Sensoriamento-Atuação- Controle- Aplicação), concluindo em um sistema de gestão capaz de agrupar diversas aplicações com capacidade de funcionamento autônomo e distribuído.

³ Chanceler Federal da Alemanha: Chefe de Governo da Alemanha.

⁴ Statistical Analysis System: Empresa pioneira em Business Intelligence (BI).



estruturados armazenados diariamente pelos negócios, em grandes servidores físicos ou em serviços contratados na nuvem, graças à tecnologia de *Cloud Computing* ⁵

Segundo Taurion (2013) *Big Data* não trata somente volume de dados, existe a necessidade desses dados não estruturados serem validados nas empresas e fora delas para que possam ser utilizados com segurança e contar com a velocidade adequada, para que possam ser tratados em tempo real, sem perderem valor quando utilizados nos negócios.

Segundo Hieaux (2015), a IoT mais *Big Data* dará base para uma economia de produtos e serviços personalizados, pois os consumidores terão o perfil mapeado, com seus dados coletados e analisados, com isso possibilita as empresas oferecer esses serviços.

De acordo com dados da Internacional Data Corporation (DC, 2016), empresa que presta serviços de consultoria nas indústrias de TI, telecomunicações e mercados de consumo em massa de tecnologia em pesquisa comparativa feita na América Latina, a projeção de mercado da IoT em 2014 foi de USD, 7 bilhões e para 2020 a estimativa é de USD 15,6 bilhões. Ainda nesta pesquisa foi apontada em 2014 taxa de crescimento anual de 16% para:

- **Dispositivos, conectividade e serviços de TI:** de USD \$ 655,8 bilhões em 2014, para USD 1,7 trilhão em 2020;
- Iluminação inteligente, HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning)⁶ e edifícios inteligentes: Atingirá até 2020 o equivalente a USD \$ 200 bilhões;
- Dispositivos verticais específicos como: salas de cirurgia inteligentes, agricultura inteligente, rastreamento de *cotainers*, navios, aviões entre outras tecnologias, atingirá USD \$ 667 bilhões até 2020.

Isso demonstra a importância da relação entre essas duas tecnologias, para o surgimento e aumento de novos negócios no mercado nacional e mundial, possibilitando aprimorar o conhecimento desses negócios que utilizam Internet das Coisas e Big Data para coleta e manutenção de dados importantes para tomada de decisão.

Diante do advento de novas tecnologias aparecem dúvidas e não é diferente com a IoT e Indústria 4.0, surge a seguinte questão: Será que as máquinas são capazes de substituir a mão de obra humana? Assim, o presente trabalho se propõe a responder essa questão e é estruturado de maneira que se inicia abordando os diferentes conceitos de IoT, seguido de

⁵ *Cloud Computing:* Ou Armazenamento em Nuvem, refere-se à utilização da memória e das capacidades de armazenamento e cálculo de computadores e servidores compartilhados e interligados por meio da Internet.

⁶ *Heating, Ventilation, and Air Conditioning:* termo que se refere à tecnologia destinada ao conforto de ambientes, principalmente em edifícios e veículos.



padrões e protocolos de comunicação, segurança, a relação dessa tecnologia com a Indústria 4.0 e os impactos dessas tecnologias e por fim produtos e serviços existentes no mercado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A Internet das Coisas

O termo Internet of Things (IoT) ou Internet das Coisas, foi apresentado primeiro por Kevin Asthon do MIT (Massachusetts Institute of Technology) em uma apresentação sobre RFID (Radio-Frequency IDentification) e a cadeia de suprimentos da Procter & Gamble (P&G) em 1999 (ASHTON, 2009).

O conceito abrange a comunicação e processamento de diversos tipos de equipamentos, e se constitui de um paradigma tecnológico, no qual objetos físicos estão conectados na rede e são acessados através da internet, sem restrição de momento ou lugar.

Uma "coisa" pode ser uma pessoa com monitor cardíaco, um animal sendo rastreado, um carro com sensores que mostra as informações essenciais do veículo, entre outros. A IoT possui várias tecnologias em comum com as tecnologias de comunicação *Machine-To-Machine* ⁷, usual em produtos industriais, de medição de energia, água, gás e óleo.

Entretanto, o conceito de IoT vai além da comunicação M2M, pois propõe um futuro no qual todos os objetos sejam conectados e comunicando-se de forma inteligente a todo o momento. Em outras palavras, o mundo físico com a IoT dá origem a um enorme sistema de informações. No ano de 2003 a Internet das Coisas foi apontada entre as dez tecnologias que poderiam mudar o mundo (TECHNOLOGY REVIEW, 2003).

Rapidamente começou-se a viver um novo paradigma em que o usuário não controla tempo, e local destinado ao uso de computador, agora é em tempo real e distribuído no ambiente (GREENFIELD, 2006).

Kranenburgetal (2011) concorda com Greenfield, "a internet é cada vez mais ubíqua e pervasiva, e que tudo, incluindo artefatos físicos estão/estarão conectados".

Segundo Atzori (2010), a ideia de central de IoT é a presença pervasiva de várias coisas ou objetos, com endereços únicos (RFID, sensores, celulares), que podem interagir entre si e cooperar com próximos para atingir objetivos comuns.

_

⁷ Machine-To-Machine: Conceito que se refere a comunicação de máquina a máquina.



Feki et al (2013), estabeleceram que após da World Wide Web e a conexão entre celulares, IoT será a próxima tecnologia disruptiva, espera-se que até 2020 cerca de 100 bilhões de dispositivos estejam conectados na Internet, para uma população global estimada de 8 bilhões de pessoas segundo a ONU, ou seja quase 13 vezes a população estimada.

Singer (2012) apontou alguns exemplos do cotidiano de aplicações da IoT, como por exemplo, um carro que mostra a rota livre para o motorista, uma casa sendo limpa por um aspirador inteligente enquanto o fogão se prepara para cozinhar a refeição, também citou um exemplo que era realidade no qual sensores, câmeras e camadas de informações mostram o trânsito e diversas ocorrências em tempo real no Centro de Operações do Rio de Janeiro.

Evans (2014), apontou que a IoT mudaria tudo, inclusive os usuários. Sendo possível alteração em áreas como educação, comunicação, negócios, ciência, governo e a na própria humanidade como um todo. Pois, a IoT permite que objetos, como sensores, smartphones e outros aparelhos, tenham interação entre si para atingirem um objetivo em comum.

De acordo com Dias (2016), a análise de dados é a inteligência da IoT e os dois pilares que sustentam a IoT são a interoperabilidade e padrões e a segurança.

2.2 Interoperabilidade e Padrões

A interoperabilidade é necessária para poder dar impulso, ao ecossistema da IoT e os padrões são necessários para promover a interoperabilidade entre os dispositivos, é necessária também a interoperabilidade *cross-vertical*, para promover a interoperabilidade correta de informação e serviço entre as mais diversas aplicações.

Um exemplo é a comunicação Bluetooth, entre smartphones e automóveis, para obter sucesso nessa comunicação é exigido à interoperabilidade entre os mais variados modelos de smartphones e nos diversos modelos de automóveis.

2.3 Padrões e Protocolos de Comunicação

Para que possa haver a interconectividade total entre todos os dispositivos "coisas", é necessária a utilização de protocolos de comunicação e, seus padrões, permitindo uma comunicação transparente entre os dispositivos.



Nos meios de telecomunicações atuais, existe uma grande variedade de patrões que foram estabelecidos pelo IETF (Internet Engineering Task Force) e IEEE (Institute of Electric and Electronic Engineers), são eles Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet, 3G e 4G-LTE, que também podem ser utilizados pela Internet das Coisas, porém devido ao alto consumo de energia que eles apresentam e diante da ideia de se ter uma arquitetura de hardware com baixo consumo energético, nessa nova revolução em que tudo está conectando a internet, é necessária a padronização de novos protocolos para atender as necessidades.

Atualmente já são utilizadas várias tecnologias, sendo o 6LoWPAN descrita a seguir, a principal ferramenta para a troca de dados entre os dispositivos.

2.4 Rede 6LoWPAN e Protocolo IEEE 802.15.4

A Rede 6LoWPAN (*Low-Power Wireless Personal Area Networks*) oferece um baixo consumo energético e capacidade de suportar vários dispositivos em uma mesma rede.

Considerando a necessidade de conexão à internet e suportar milhares de dispositivos, os protocolos que possuem suporte a redes IP são mais propensos a serem padronizados.

Para suportar esta tecnologia é necessário a utilização do protocolo IPv6, sendo esta a versão mais recente do IP (*Internet Protocol* ⁸), seu uso é necessário devido ao esgotamento da versão anterior deste protocolo o IPv4.

Também é necessária a utilização da norma IEEE 802.15.4 que define todas as especificações de comunicação entre a camada física e a camada de acesso ao meio, conhecida como MAC (*Media Acces Control*), para redes de comunicação sem fio, que funcionam com baixa transmissão de dados, podendo ser definida como LR-WPAN (*Lower Rate Wireless Personal Area Network*).

Para suportar o 6LoWPAN, esse protocolo realiza o controle de acesso determinando a camada física para as redes sem fio pessoais de baixa taxa de transmissão de dados. Utilizando este protocolo é possível ter uma economia efetiva do consumo de energia, porque os dispositivos permanecem parte do tempo em estado inativo, porém periodicamente verificam se há alguma mensagem para eles. Por esse motivo tornou-se fundamental para as

⁸ *IP* (*Internet Protocol*): Principal protocolo de comunicação da internet, sendo o responsável por endereçar e encaminhar os pacotes que trafegam pela rede mundial de computadores.



tecnologias sem fio, tendo como principal característica o baixo consumo de energia podendo ser utilizado em vários cenários como redes industriais, automotivas, residenciais.

De acordo com a empresa de consultoria na área de tecnologia da informação Essence Consultoria (2014) um grande desafio é conseguir que empresas implantem novas tecnologias que façam sentido na operação do negócio como, por exemplo, padrões e princípios já consolidados, como manter sistemas locais, irão ser substituídos pelo modelo de *Cloud Computing*, além de que a mobilidade, Big Data e plataformas sociais farão parte do cotidiano na área de TI. Outro desafio é a segurança e confiança dos dados dos clientes/usuários, ela deve ser incorporada na base da empresa, visando sempre o topo em relação ao cliente/usuário.

Segundo Cruz (2016), os riscos envolvendo IoT são segurança e privacidade, para o autor a IoT pode ser dividida em duas funções: A primeira dispositivos que coletam informações por meio de sensores do ambiente para transmitir informação de forma constante e a segunda dispositivos desenvolvidos para receberem instruções por meio da Internet e realizarem alguma atividade no local onde estão instalados.

Não pode ser negligenciado nenhum dos riscos citados, então surgem questionamentos como: Onde são levantadas as questões para que os dados sejam coletados? Quem poderia comandar as ações dos dispositivos?

Ainda de acordo com Cruz, os fabricantes de tais dispositivos podem não estar cientes dos riscos e de toda a vulnerabilidade que estão expondo os usuários e os dados trafegados, assim não se aplicam nenhum tipo de prevenção.

Segundo Doneda (2014) no Brasil existe a questão de qual será o órgão regulador de leis, para assim, assegurar como, quem e com que finalidade os dados trafegados pela IoT poderão ser acessados. O autor relata ainda que no Brasil o debate para a criação de um projeto de lei de Proteção de Dados Pessoais foi aberto no Ministério da Justiça. Porém é sabido que não houve até o momento nenhuma lei relevante promulgada.

Nesse contexto, manter as atividades e conexões que permitam a interoperabilidade em condições de uso às aplicações e recursos, para isso deve-se considerar a segurança nos sistemas da Internet das Coisas, pois os usuários devem confiar que os seus dados estão protegidos de perdas ou corrupções, seguros de ataques maliciosos, seguros de divulgações indesejáveis, longe de usuários indesejáveis. Existem quatro tipos de ameaças para a IoT.

• **Software:** Softwares mal projetados poderão causar grandes falhas, a maneira para encontrar vulnerabilidade são testes de segurança periodicamente.



- Conectividade da Rede: Dispositivos desenvolvidos, sem a segurança necessária, deixa vulnerável a conectividade, muitas vezes porque os engenheiros não são especialistas em protocolos e segurança em redes.
- Atualizações de Firmware: A maioria dos dispositivos da IoT não requerem regulamentação, portanto não são oferecidas atualizações automaticamente pelos fabricantes, isso resulta em vulnerabilidade podendo permitir ataques e possibilitar controle total do dispositivo.
- **Sistemas promíscuos:** Ataque direcionado a datacenters é uma estratégia utilizada por criminosos que agem no dispositivo por meio de um *download* de *malware* e se "movem" na rede até encontrarem IPs sensíveis ou informações de clientes.

2.5 Técnicas para fortalecer a segurança

A dependência de organizações e instituições em aplicações de TI e com o surgimento de novas tecnologias e formas de trabalho, as empresas despertam para a necessidade de segurança, uma vez que se tornaram vulneráveis a um número maior de ameaças. Segurança é a base para dar às empresas a possibilidade e a liberdade necessária para a criação de novas oportunidades de negócio, para isso garante princípios básicos de segurança, a saber:

- **Autenticação:** Os dispositivos devem ser capazes de realizar a autenticação mútua com outros dispositivos ou serviços como prova de sua confiabilidade;
- **Disponibilidade:** O dispositivo deve estar disponível no momento em que a mesmo for necessária;
- **Vulnerabilidade:** Os dispositivos devem ser capazes de ficar livre de vulnerabilidade ou vírus, ou seja, é imprescindível provar que estão nessas condições antes de se fazerem o acesso a outros dispositivos.
- Proteção dos Dados: Proteger através de criptografia dados confidenciais, com dispositivos de armazenamento com capacidade de auto-encriptação, sendo um mecanismo somente de leitura para dados em dispositivos ou restringir as chaves criptográficas a dispositivos que analisam a veracidade de suas configurações.



2.6 A Indústria 4.0

A Indústria 4.0 é conhecida como a quarta revolução industrial, surgiu com a crescente automação dos processos de produção, em conjunto com o avanço tecnológico da internet e o desenvolvimento de objetos inteligentes (produtos e máquinas).

As características principais da Indústria 4.0 são o alto nível do grau de automação e a capacidade autônoma de tomada de decisões. O evento que deu início a Indústria 4.0 foi a integração da Internet das Coisas (IoT) e a Internet dos Serviços (IoS) no processo de manufatura (KAGERMANN et al, 2013).

2.7 Internet dos Serviços (IoS)

É a prestação de serviços oferecidos via internet. Consiste em uma infraestrutura de serviços e modelos de negócios combinados entre vários fornecedores, e em vários canais, que são acessados pelo consumidor final (BUXMANN; HESS; RUGGABER, 2009).

O aumento de dispositivos capazes de se comunicarem entre si e coletarem dados do ambiente e usuários (*e.g.* smartphones, veículos, eletrodomésticos, sistemas de iluminação entre outros), associados com o *Big Data*, computação em nuvem e novas tecnologias para tratamento de dados, abrirão espaço para a criação de novos modelos de negócios e poderão alterar o relacionamento entre empresas, clientes e fornecedores. Serão alteradas as divisões entre indústria e serviços, e as delimitações industriais.

De acordo com a Acatech⁹ (2011) atualmente, a maioria dos microprocessadores existentes estão conectados com o mundo real, por meio de sensores e atuadores, estando esses em grande expansão com a ajuda da internet. Como cada vez mais sensores interagindo entre si, deixando as máquinas trocarem informações por meio da rede, transforma a maneira como os equipamentos operam, o mundo real e o ciberespaço estão se fundindo. A indústria 4.0 envolve também todas as etapas da cadeia de produção, desde o desenvolvimento de novos produtos, projeto, desenvolvimento, teste até a simulação de condições de produção e pós-venda dos produtos. Os dispositivos interagem entre si por meio da tecnologia M2M.

_

⁹ **Acatech:** Academia Alemã de Ciências e Engenharia



2.8 M2M: Tecnologia Máquina-a-Máquina

Essa tecnologia permite que sistemas possam se comunicar com outros sistemas, ou máquinas se comuniquem com outras máquinas, equipamentos com outros equipamentos tudo em tempo real, por meios de fios ou redes sem fio. Ela utiliza um dispositivo como sensor, para capturar eventos, que posteriormente será enviado através da rede por um software.

O software por sua vez transforma esse evento em informação útil e retransmite a informação para que seja utilizada como parâmetro para o funcionamento de outro sistema, desde que ambos possuam os mesmos padrões ou linguagens. No M2M as máquinas são conectadas e interagem entre si, podem armazenar dados na nuvem, identificar defeitos e até solucionar problemas sem intervenção humana.

A utilização da M2M era restrita a poucas máquinas e equipamentos ponto-a-ponto industrial, porém com a popularização da internet, redes e protocolos de comunicação tornouse possível, o avanço dessa tecnologia, sendo ela de grande importância para a Indústria 4.0. Alterações nos sistemas e produção e tomada de decisões poderão ser realizadas pelas próprias máquinas, dando maior qualidade, robustez e agilidade em todo ambiente produtivo.

2.9 Impactos da IoT e Indústria 4.0

Nesta seção o presente trabalho se propõe a responder a seguinte questão: Será que as máquinas são capazes de substituir a mão de obra humana? A resposta para a para essa pergunta, é que a mão de obra humana será substituída parcialmente, pois haverá a redução de postos de trabalho em relação a funções repetitivas e braçais, e os profissionais deverão ter uma boa qualificação e ser especialista em alguma área especifica, porém deverá conhecer todo o setor, pois os colaboradores terão papel mais estratégico tendo um maior conhecimento técnico e especializado. O trabalho se tornará mais flexível, porque o funcionário irá lidar com máquinas e sistemas inteligentes. De acordo com a pesquisa "O futuro do trabalho", divulgada no Fórum Econômico Mundial de Davos, em 2016 é de que 65% das crianças que atualmente entram nas escolas, o já irão trabalhar em funções que hoje não existem.

De acordo com o estudo realizado pela *Boston Consulting Group* (BCG), denominado "Man and Machine in Industry 4.0: How Will Technology Transformthe Industrial Workforce Through 2025", afirma que haverá um aumento de 6% no número de empregos



até 2025 na Alemanha, que é o país em que o termo Indústria 4.0 foi proposto, de acordo com a pesquisa, é que deve aumentar a demanda na área de tecnologia da informação.

Com a tecnologia em crescimento, principalmente nos processos de manufatura, uma das exigências que naturalmente, as empresas irão fazer é a flexibilidade para se adaptar isso significa que os colaboradores deverão demonstrar a habilidade para lidar com as diferentes tecnologias e interesse constante em se atualizarem em relação às novas funções que irão surgir. Porém alguns colaboradores devem resistir a essas tecnologias, mas os que tiverem menos qualificação estarão com maior vulnerabilidade e em sério risco de exclusão social, se não houver também mudanças no sistema econômico global.

2.10 Aplicações Brasileiras em IoT

Lysa: Focando em pessoas com deficiência visual a *startup* Vixsystem criou um cãorobô. O aparelho chamado de Lysa tem funções semelhantes ao um cão-guia, que através de sensores alertam o usuário sobre obstáculos e riscos no caminho. No Brasil, tem 5,5 milhões de deficientes visuais e cerca de 100 cães-guia, pois são difíceis de treinar e têm alto custo.

Oxiot: Busca tornar eficiente a cadeia da oxigenoterapia (oxigênio em intervenção médica). A *startup* surgiu durante um *hackaton* em 2015, desenvolveu uma solução que realiza a coleta os dados de cilindros de oxigênio e os envia para a nuvem, com o objetivo de monitorar o consumo de oxigênio dos pacientes que fazem o tratamento em casa.

3 PROCEDIMENTOSMETODOLÓGICOS

O presente estudo tem como metodologia, uma pesquisa bibliográfica, através de pesquisas em artigos científicos, revistas e livros.

Segundo Gil (2002, p. 44) a pesquisa bibliográfica se desenvolve baseada em materiais já elaborados constituídos principalmente de livros e artigos científicos.

Para Cervo e Bervian (1983, p. 55) ela explica um problema a partir de referenciais teóricos publicados em documento, com essa afirmação podemos concluir então, que quando o pesquisador se dispõe a realizar uma pesquisa bibliográfica, está seguro que deverá explicar ou apresentar uma determinada situação baseado nessa pesquisa, que será a sua contribuição para a ciência ou sua área de atuação.



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo permite concluir que a Internet das Coisas, é de extrema importância para a sociedade e que contribuirá muito para o futuro das organizações, entretanto não será fácil porque causará resistência entre alguns colaboradores em aceitar as novas tecnologias frente a um cenário de mudanças na forma de empregabilidade, pois profissões desapareceram nos próximos anos, sobretudo com a incorporação de novas tecnologias e modos de produção.

Como foi possível estabelecer neste estudo as máquinas não substituirão a mão de obra humana, mas há necessidade de os colaboradores serem capacitados, portanto para isso as empresas devem motivá-los. Paralelamente, outro fator se destaca pelo fato de que não serão todos os tipos de negócios que serão beneficiados, pois para a implementação dos recursos de Indústria 4.0 e IoT é um custo alto.

Uma das maiores preocupações de fato, em um cenário IoT, é a segurança, em razão de que quanto mais dispositivos conectados, maior exposição à riscos em diversos locais todos interconectados, sendo oportunidade para roubo ou sequestro de dados, alteração de informação, isso pode ocorrer por falha de fabricação, por falta de atualizações, conforme pode-se observar os fabricantes que deixam de fornecer atualizações por não haver uma regulamentação, portanto requer considerar as possíveis falhas que as organizações deixam passar, pensando nisso deixo uma pergunta: Como será a segurança nas empresas que utilizam ou utilizarão essas novas tecnologias?.

Por fim, devido a muitas mudanças de paradigmas ao longo da evolução da indústria de bens e serviços, a integração entre IoT e Indústria 4.0 já permite criar oportunidades, para cidades mais eficiente e com menos consumo de energia e desperdícios.

REFERÊNCIAS

ACATECH (Ed.): Cyber-physical systems. **Driving force for innovation in mobility, health, energy and production** (acatech POSITION PAPER), 2011.

ASHTON, K.: *That 'Internet of Things' thing*. Publicado no RFID Journal, 2009. Disponível em:< www.rfidjournal.com/article/view/4986>. Acesso em: 26. maio.2018.

ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G.: *The Internet of Things: a survey*. Computer Networks, 2010.



BOSTON CONSULTING GROUP(BCG). Man and Machine in Industry 4.0: How Will Technology Transform the Industrial Workforce Through 2025, 2015. Disponível em: https://www.bcg.com/pt-br/industries/engineered-products-infrastructure/man-machine-industry-4.0.aspx. Acesso em: 22.set.2018.

BUXMAN, P.; HESS, T.; RUGGABER, R. "Internet of Services". Business & Information Systems Engineering v.1, p.341-342, 2009.

CALDAS, Edson. **"10 iniciativas brasileiras de internet das Coisas para ficar de olho"**. Revista Época Negócios, 2018. Disponível em:<

https://epocanegocios.globo.com/colunas/Tecneira/noticia/2018/02/10-iniciativas-brasileiras-de-internet-das-coisas-para-ficar-de-olho.html> Acesso em: 24.nov.2018

CERVO, A.L; BERVIAN, P.A. **Metodologia científica: para uso dos estudantes universitários.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil,1983.

CRUZ E. V.: A vulnerabilidade da Internet das coisas (IoT), um risco para as empresas. 2016. Disponível em:https://www.segs.com.br/info-ti/18046-a-vulnerabilidade-da-internet-das-coisas-iot-um-risco-para-as-empresas.html Acesso em: 23. jun.2018.

DIAS, Renata Rampim de Freitas. **Internet das coisas sem mistérios: uma nova inteligência para os negócios**. São Paulo: Netpress Books,2016.

DONEDA, D.; GALLINDO, S.; WIMMER, M. **Privacidade de dados é desafio para internet das coisas**, 2015.Disponível em: http://cio.uol.com.br/tecnologia/2011/11/22/hoje-a-internet-amanha-os-desafios-da-internet-das-coisas/>Acesso em:23. jun.2018.

ESSENCE CONSULTORIA. **Oitos desafios da Internet das Coisas**. 2014. Disponível em: http://essenceit.com/oito-desafios-da-internet-das-coisas > Acesso em: 29 maio. 2018.

EVANS D.: A Internet das Coisas - Como a próxima evolução da Internet está mudando tudo. 2011. Cisco (IBSG), abr. 2011.

FEKI, M. A. et al: **The Internet of Things: The Next Technological Revolution.** IEEE Computer Society, 2013.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa, 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002

GREENFIELD, A.: **Everyware: the dawning age of ubiquitous computing.** New Riders: Berkley, 2006.

HIEAUX E.: **Big Data e Internet das coisas serão motores de uma nova economia**. jun.2015. Disponível em: http://computerworld.com.br/big-data-e-internet-das-coisas-serao-motores-de-uma-nova-economia Acesso em : 23 jun.2018.

IDC, Previsão da IDC para o mercado de TIC no Brasil em 2016 aponta crescimento de 2,6%, 2016. Disponível em: http://br.idclatin.com/releases/news.aspx?id=1970 > Acesso em: 26 .maio .2018.



KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J. Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0. Acatech, p. 13–78, 2013.

MELO, Pablo. **Padrão IEEE 802.15.4** – A base para as especificações Zigbee, Wireless Hart e MiWi, 2017. Disponível em: https://www.embarcados.com.br/padrao-ieee-802-15-4/ Acesso em: 24. nov.2018.

SAS – **Big Data, o que é e por que é importante?** ,2016. Disponível em: http://www.sas.com/pt_br/insights/big-data/what-is-big-data.html Acesso em: 23. jun. 2018

SINDQUIM. A indústria 4.0: ela vai mudar o mercado de trabalho e o seu emprego,2017. Disponível em: < http://www.quimicosabc.org.br/> Acesso em: 24. nov.2018.

SINGER, T.: **Tudo Conectado: Conceitos e Representações da Internet das Coisas.** Simpósio em Tecnologias Digitais e Sociabilidade — Práticas Interacionais em Rede, 2012;

TAURION C.: Big Data, São Paulo: Editora Brasport, 2013.