

A INTERNET DAS COISAS (IOT): UM ESTUDO SOBRE OS POTENCIAIS IMPACTOS EM ATIVIDADES DO COTIDIANO.

V. L. Monteiro^{1,*}; V. L. B. C. Eberle¹; M. S. Contini¹

¹ Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos - Professor Jessen Vidal
Av. Cesare Mansueto Giulio Lattes, 1350 - Eugênio de Melo, São José dos Campos/SP,
CEP.: 12247-014, Brasil.
Telefone: (12) 3905-2423

*monteiro_vera@uol.com.br

RESUMO: Uma das palavras mais difundidas na Tecnologia da Informação é a Internet das coisas (IoT). A IoT pretende incorporar tudo em nosso entorno sob uma infraestrutura geral; isso nos dará controle sobre as coisas ao nosso redor, bem como, nos manterá informados sobre o estado das coisas. O objetivo principal deste trabalho é abordar o tema IoT, incluindo as tecnologias associadas e potenciais usos em nossa rotina diária. A IoT é um sistema de dispositivos inteligentes que são capazes de compartilhar entre si informações, dados, recursos, respondendo a uma demanda qualquer. No futuro, coisas como carros, ônibus, casas, fábricas, máquinas e ferramentas estarão conectadas à internet, a fim de tornar nossa vida mais fácil e mais confortável.

PALAVRAS-CHAVE: internet das coisas (IoT); wi-fi; sensores; RFID.

ABSTRACT: One of the most widespread word in Information Technology is the Internet of Things (IoT). IoT intends to incorporate everything in our environment under a general infrastructure; This will give us control over the things around us and it will keep us informed about the state of things. The main objective of this paper is to address the theme Internet of Things, including associated technologies and potential uses in our daily routine. IoT is a system of intelligent devices that are able to share information, data, resources among themselves, responding to any demand. In the future, things like cars, buses, houses, factories, machines and tools will be connected to the internet to make our lives easier and more comfortable.

KEYWORDS: internet of things (IoT); wi-fi; sensors; RFID.

1. INTRODUÇÃO

A Internet das Coisas (Internet of Things- IoT) pode ser definida por um conjunto de elementos ou objetos inteligentes, sendo eles: Identificação por radiofrequência (RFID), sensores infravermelhos, sistemas de posicionamento global, scanners, entre outros, que vinculados a qualquer equipamento com acesso à internet, possibilitam e facilitam trocas de informação, rastreamento, localização e identificação [1].

As potencialidades oferecidas pela IoT tornam possível desenvolver inúmeras aplicações baseadas nela, das quais apenas algumas estão atualmente implementadas. No futuro, haverá aplicações inteligentes para casas e escritórios, sistemas de transporte inteligentes, hospitais mais inteligentes e empresas mais inteligentes [2].

Falando da área de logística, a IoT pode afetar toda a gestão da cadeia de suprimentos, como fabricação, armazenagem e transporte, pois com ela as empresas podem supervisionar seus produtos em tempo real e gerenciar a arquitetura logística. Com a IoT as empresas não só podem acompanhar

a circulação de seus produtos na cadeia de suprimentos e compartilhar informações, mas também analisar as informações geradas a partir de cada procedimento e previsão [3].

Este trabalho tem por objetivo, mediante uso de pesquisa bibliográfica em publicações relevantes, apresentar uma síntese sobre a Internet das Coisas (IoT), suas tecnologias associadas e os impactos de seu uso, destacando situações onde possa ser uma resposta eficiente aos desafios impostos por diversas atividades do cotidiano.

2. DEFINIÇÃO DE IOT

O termo Internet das Coisas (IoT) foi usado pela primeira vez por Kevin Ashton em 1999. Entretanto esse termo tem diversas definições dentre as quais pode-se citar a do Cluster Europeu de Pesquisa da Internet das Coisas: “A Internet das Coisas liga os objetos do mundo real ao mundo virtual, permitindo assim qualquer conexão em qualquer momento e em qualquer lugar para qualquer coisa e não apenas para qualquer um. Refere-se a um mundo em que objetos físicos e seres, bem como dados e ambientes virtuais, interagem uns com os outros no mesmo espaço e tempo” [4].

Shukla e Tungar [5] destacam que a IoT representa um conceito geral da capacidade dos dispositivos de rede em detectar e coletar dados do mundo todo e então, compartilhar esses dados pela internet, onde podem ser processados e usados para diversos fins. É um paradigma inovador que está rapidamente ganhando campo no cenário das modernas telecomunicações sem fio.

A IoT pode ser definida também como uma interconexão em rede de objetos comuns, que são muitas vezes equipados com intelecto. Isso conduzirá a um aumento na presença da internet em todos os lugares, coordenando todos os objetos, para a comunicação através de sistemas incorporados, levando a uma rede altamente distribuída de objetos que se comunicam com seres humanos, bem como com outros objetos [6].

Conforme explicitado por Atzori, Iera e Morabito [7], a IoT pode ser dividida em três paradigmas: orientado para a internet (middleware), orientado as coisas (sensores) e orientado à semântica (conhecimento). Embora esse tipo de delineamento seja importante devido à natureza interdisciplinar do assunto, a utilidade da IoT pode ser separada em apenas um domínio de aplicação: onde os três paradigmas se cruzam [8].

De uma forma mais simples, podemos dizer que na IoT, um conjunto de dispositivos físicos (chamados objetos inteligentes) se conecta à internet e, dessa forma, torna-se capaz de receber e enviar informações sem intervenção direta do homem na execução destas ações [9].

A IoT é um conceito ainda em desenvolvimento. Porém já é considerada uma revolução tecnológica, que inovou a computação estabelecendo uma interação entre objetos inteligentes por meio da internet. Em resumo, tornou possível a comunicação entre objetos, mediante envio e recepção de dados e informações, de forma a facilitar a vida das pessoas [10].

Todas as diferentes definições do termo têm em comum a relação de integração do mundo físico com o mundo virtual da Internet, onde objetos físicos serão capazes de rastrear, monitorar e interagir entre si [11].

3. RELEVÂNCIA DA IOT

A IoT tem chamado a atenção de pesquisadores por toda parte. O futuro da Internet consistirá em dispositivos heterogeneamente conectados que irão ampliar as fronteiras do mundo com entidades físicas e componentes virtuais. A IoT empoderará os elementos conectados com novas funcionalidades [12].

As aplicações e serviços da IoT terão um grande impacto na vida de todos, fornecendo suporte para o envelhecimento da população, monitorando interações sociais através de sensores portáteis e ambientais, monitorando doenças crônicas com sensores de sinais vitais e sensores corporais etc. [2].

As empresas DHL e Cisco elaboraram conjuntamente um “Relatório de Tendências da IoT”. O relatório apresenta uma estimativa de que haverá 50 bilhões de dispositivos conectados à Internet até 2020 (hoje são cerca de 15 bilhões) e, analisa o impacto que esta revolução tecnológica trará para os negócios [3].

A Cisco estima que a IoT tenha potencial de aumentar os lucros corporativos globais em 21% no todo, até 2022. Isso representa um enorme ganho de eficiência em toda a indústria [6].

Shankar [13] ressalta que a revolução IoT permitirá aprimorar soluções conectando pessoas, processos, dados e coisas de forma inteligente por meio de dispositivos e sensores.

A IoT, como um conceito que abrange objetos e métodos de comunicação para troca de informações, será fundamental no futuro, pois abre oportunidades para novos serviços e grandes inovações [14].

4. TECNOLOGIAS ASSOCIADAS À IOT

A IoT implica em ambientes inteligentes, capazes de realizar tarefas do cotidiano, como fazer uma lista de itens faltantes na dispensa, acessar o site do supermercado e fazer os pedidos automaticamente. Isso tudo funciona, basicamente, através de tecnologia de identificação por rádio frequência (RFID), que utiliza ondas de rádio para enviar informações para leitores RFID que podem estar conectados à Internet. Utiliza também smartphones e sensores que permitem a comunicação entre máquinas, como em sistemas de trânsito, pagamentos online e microchips em animais de estimação [10].

A IoT possibilita que a coleta, o armazenamento e a transmissão das informações estejam disponíveis para coisas equipadas com etiquetas (*tags*) ou sensores. [12].

Conforme Jayaswal e Sharma [6] existem alguns elementos básicos na IoT:

- a) **Identificação por Rádio Frequência (RFID):** tecnologia que permite a captura automática de dados, para identificação de objetos, com dispositivos eletrônicos conhecidos como etiquetas eletrônicas, *tags*, *RF tags* ou *transponders*, que emitem sinais de radiofrequência para leitores que captam estas informações;
- b) **WSN (Wireless Sensor Network) – Rede de Sensores sem fio:** uma rede sem fio que consiste de dispositivos autônomos distribuídos espacialmente, os quais utilizam sensores para monitorar algum fenômeno. Consistem basicamente de sensores, nós, estação base e interface gráfica;
- c) **Pilhas de comunicação WSN:** Os nós em uma WSN precisavam se comunicar entre si para transmitir dados em um único ou em múltiplos saltos para uma estação base. Os nós degradam a vida útil das redes, que caem com frequência. Na comunicação do nó, a pilha deve ser capaz de interagir com o mundo exterior através da Internet, para atuar como uma porta para a sub-rede WSN e a Internet;
- d) **WSN Middleware:** Um programa de computador que faz a mediação entre software e demais aplicações. Utilizado para transportar informações e dados entre programas de diferentes protocolos de comunicação, plataformas e dependências do sistema operacional;
- e) **Agregação segura de dados:** Um método de agregação de dados seguro é essencial para ampliar a longevidade das redes, bem como para garantir uma coleta de dados confiáveis a partir dos sensores. Como as falhas nos nós são uma característica comum nas WSNs, a topologia de rede deve ter a capacidade de curar-se. Garantir a segurança é fundamental, pois o sistema tem função de proteção contra intrusos;

f) **Sistema de endereçamento:** É a capacidade de identificar de maneira única as coisas. Isso não apenas nos permite identificar exclusivamente bilhões de dispositivos, mas também é usado para controlar dispositivos remotos com a ajuda da Internet. Todos os componentes que já estão conectados e aqueles que ainda não estão devem ser identificados por sua localização única e suas funcionalidades.

g) **Armazenamento e análise de dados:** Para um monitoramento e atuação inteligente, os dados devem ser armazenados e usados de forma inteligente. É importante que sejam desenvolvidos algoritmos de inteligência artificial que possam ser distribuídos ou centralizados com base nas exigências. As soluções de armazenamento baseadas em nuvem estão se tornando muito populares e, no futuro próximo, existirão plataformas de análise e visualização em nuvem.

h) **Visualização:** é um item importante para uma aplicação IoT, pois é o que permite a interação do usuário com o ambiente. Com o avanço nas tecnologias de telas sensíveis ao toque, o uso dos celulares e tablets inteligentes tornou-se intuitivo. Para benefício dos usuários da IoT, será necessário criar visualizações atrativas e fáceis de usar.

A chave para usar grande quantidade de dados é a aplicação baseada em nuvem. O funcionamento da IoT não é possível sem aplicativos baseados em nuvem. São esses aplicativos que interpretam e transmitem os dados provenientes de todos os sensores. É uma nuvem que permite que as aplicações funcionem para nós em qualquer lugar e a qualquer momento [12].

Desta maneira, para implementação da IoT, são necessários objetos e aparelhos conectados a grandes bases de dados e à Internet, o que demanda um sistema eficiente de identificação, e avanços ao nível da miniaturização e da nanotecnologia [10].

5. APLICAÇÕES PARA A IOT

Existem várias áreas que serão impactadas pela IoT. As aplicações podem ser classificadas com base no tipo de rede, cobertura, escala, heterogeneidade, repetibilidade, envolvimento do usuário e impacto. Existe uma grande interface nas aplicações e usos de dados entre domínios, como por exemplo, no âmbito doméstico a IoT produz dados de uso de eletricidade na casa e disponibiliza esses dados para a empresa de eletricidade que, por sua vez, pode otimizar a oferta e a demanda na IoT de serviços. Isso porque a internet permite o compartilhamento de dados entre diferentes provedores de serviços de forma transparente criando múltiplas oportunidades de negócios [7].

Em 2015, uma grande devastação foi causada devido a um terremoto no Nepal e em algumas regiões na Índia. No futuro, o número de mortes por terremoto pode ser reduzido com a ajuda da IoT. Os dispositivos inteligentes embutidos com vários sensores são instalados em construções, pontes, lagos, rios, poço subterrâneo, montanhas próximas, etc. Desta forma, os dados coletados podem ser usados para estudar os movimentos das placas tectônicas da terra e prever terremotos ou áreas que são propensas a terremotos, a fim de reduzir a perda de vidas e propriedades [6].

A IoT é capaz de melhorar as transações comerciais com redes de serviços mais inteligentes, o que aumentará a eficiência do processamento de informações em tempo real e gerenciará aplicativos como pagamento on-line, armazenamento de dados e indicadores de desempenho associados [12].

Li, Da Xu e Zhao [12] destacam ainda que a IoT pode ser adotada para melhorar a qualidade dos serviços de saúde e reduzir seus custos. Uma série de sensores ou dispositivos são usados para monitorar parâmetros médicos, como temperatura corporal, nível de glicose no sangue e pressão arterial. Avanços nas tecnologias de sensores, comunicação sem fio e processamento de dados são a força motriz para implementar a IoT nos sistemas de saúde.

De acordo com Castro [3], ao longo da próxima década, o setor de logística pode atingir níveis elevados de eficiência operacional, na medida em que a IoT possibilita a conexão, em tempo real, aos

milhões de embarques que poderão ser rastreados todos os dias. No transporte de cargas, o monitoramento e o rastreamento das mercadorias fica mais rápido, mais preciso, preditivo e seguro, e ainda a análise de uma frota conectada ajuda a prever falhas em veículos, agendando manutenções de forma automática.

Outra importante aplicação das tecnologias da IoT é o monitoramento do consumo de energia e salubridade dos ambientes em edifícios públicos (escolas, escritórios administrativos, e museus) por meios de diferentes tipos de sensores e atuadores que controlam luz, temperatura e umidade. Ao controlar esses parâmetros, é possível melhorar o nível de conforto das pessoas que frequentam esses ambientes, o que pode ter um retorno positivo em termos de produtividade, enquanto reduz os custos com aquecimento/resfriamento [14].

A IoT é útil ainda, para a rastreabilidade dos animais em áreas agrícolas, como por exemplo, rastreando seus movimentos durante surtos de doenças contagiosas. Portanto, com a aplicação de sistemas de identificação, doenças animais podem ser controladas, pesquisadas e prevenidas. Com a IoT, agricultores podem entregar as colheitas diretamente aos consumidores ou em lojas, aplicando um marketing direto [5].

Jayaswal e Sharma [6] falam das cidades inteligentes, definindo-as como cidades que estarão inteiramente conectadas, tendo todas as suas infraestruturas ligadas umas com as outras, trabalhando em conjunto, e sendo controladas por uma central única. Os sistemas centralizados podem incluir: tratamento de água e esgoto, sistema de trânsito, distribuição de energia elétrica e muito mais. Seria possível desviar o fluxo de tráfego do local onde um acidente ocorreu, alterando os sinais de trânsito da área, além de otimizar o consumo de energia individual com a média de consumo geral de uma hidroelétrica. Os elementos de desenvolvimento urbano, para uma cidade inteligente devem incluir: indústria inteligente, tecnologias inteligentes, serviços inteligentes, gerenciamento inteligente e uma vida inteligente.

Várias outras possibilidades de uso da IoT podem ser vislumbradas em outras áreas, incluindo Sistemas de monitoramento ambiental, implantados especificamente em áreas propensas a desastres; Sistemas de gestão de infraestrutura, que podem ser usados para examinar a estabilidade das estruturas em cidades; entre outras.

A Figura 1 abaixo, representa algumas das diversas aplicações possíveis para a IoT.



Figura 1. Aplicações da IoT.

6. CONCLUSÃO

A IoT é uma invenção revolucionária no campo da Tecnologia da Informação, e as tecnologias de Identificação por Rádio Frequência (RFID) e de sensores deverão avançar para enfrentar os novos desafios que se apresentam.

A IoT objetiva o aumento da comunicação de sistema para sistema; é construída em armazenamento em nuvem e rede de sensores; permite conexão instantânea e, acredita-se que vai fazer parte de tudo em nossas vidas, de lâmpadas de rua à aeroportos inteligentes.

Neste artigo procuramos fazer um breve estudo sobre essa tecnologia que possibilitará a conexão entre objetos, permitindo a comunicação entre eles sem qualquer interferência humana e, ressaltar alguns impactos potenciais, em atividades empresariais e do nosso cotidiano.

Embora a IoT ainda esteja em evolução, será a tecnologia mais usada no futuro, prometendo uma revolução que resultará num mundo totalmente inovador.

7. REFERÊNCIAS

- [1] SUN, C. Application of RFID technology for logistics on internet of things. *AASRI Procedia*, v. 1, p. 106-111, 2012.
- [2] BANDYOPADHYAY, D.; SEN, J. Internet of things: Applications and challenges in technology and standardization. *Wireless Pers Commun*, v. 58, n.1, p. 49-69, 2011.
- [3] CASTRO, M. Portal Painel Logístico. Internet das coisas impulsionará o setor de logística (2015). Disponível em: <http://www.painellogistico.com.br/internet-das-coisas-impulsionara-o-setor-de-logistica>. Acesso em: 20/03/2016.
- [4] ALFAQIH, T. M.; AL-MUHTADI, J. Internet of Things Security based on Devices Architecture. *Inter J Comp Applic*, v.133, n.15, p.19 - 23, 2016.
- [5] SHUKLA, S. G.; TUNGAR, D. R. Internet of Things—A Survey. *IJIR*, v.3, n.2, p. 263 – 268, 2017.
- [6] JAYASWAL, A.; SHARMA, A. A Study on Internet of Things. *IJIRST*, v. 3, n. 4, p. 439-445, 2016.
- [7] ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G. The internet of things: A survey. *Comp netw*, v. 54, n. 15, p. 2787-2805, 2010.
- [8] GUBBI, J. et al. Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *FGC Sys*, v. 29, n. 7, p. 1645-1660, 2013.
- [9] WHITMORE, A.; AGARWAL, A.; DA XU, L. The Internet of Things—A survey of topics and trends. *Inf Syst Front*, v. 17, n. 2, p. 261-274, 2015.
- [10] FUTURE.COM. O que é Internet das coisas? Disponível em <http://www.futurecom.com.br/blog/o-que-e-a-Internet-das-coisas/>. Junho de 2013. Acesso em: 21 abr. 2014.
- [11] HALLER, S. The things in the internet of things. *Poster at the (IoT 2010)*. Tokyo, Japan, November, v. 5, n. 8, p. 26-30, 2010.
- [12] LI, S.; DA XU, L.; ZHAO, S. The internet of things: a survey. *Inf Syst Front*, v. 17, n. 2, p. 243-259, 2015.
- [13] SHANKAR, U. The Inbound Logistics Podcast. How the Internet of Things Impacts Supply Chains (2017). Disponível em: < <http://www.inboundlogistics.com/cms/article/how-the-internet-of-things-impacts-supply-chains/>>. Acesso em: 20/03/2017.
- [14] RAGASUDHA, S; MAHESWARI, A; VENKATESH, T. Internet of Things—A Survey. *IJATES*, v. 5, n. 2, p. 44-50, 2017.