

Linha Temática 3: Consciência, Autoconhecimento e Ciência

Internet das coisas: qual a relação com a consciência?

Afonso Celso Magalhães Madeira; Faculdade Visconde de Cairu; prof@afonsomadeira.com

RESUMO

A Internet das Coisas está cada vez mais presente no cotidiano, ainda que já exista há algum tempo. Também chamada de computação móvel, *machine to machine* ou computação ubíqua, ela vem se tornando uma tendência que revolucionará o modo de fazer as coisas. Com a utilização da consciência, essa faculdade inata humana, as escolhas tendem a ser direcionadas para soluções de problemas coletivos, favorecendo à melhoria da qualidade da vida humana. O objetivo deste trabalho é apresentar a Internet das Coisas, descrevendo brevemente sua história, conceitos, finalidade, bem como discutindo seus desafios e potencialidades. Caracterizada como exploratória e realizada através de pesquisa bibliográfica e documental, especialmente em artigos e páginas na própria Internet, inicia-se com um levantamento histórico, buscando em seguida aprofundar conceitos e definições, para, a partir daí, apresentar os principais desafios, barreiras e dificuldades apontadas que podem obstar o seu desenvolvimento, e revelar também algumas de suas aplicações atuais e possibilidades futuras. De maneira simples, a Internet das Coisas diz respeito à conexão de dispositivos a outros dispositivos, através de redes de computadores, como a própria internet, mas não exclusivamente a ela limitada. Envolve aparelhos eletrônicos como telefones celulares, eletrodomésticos como geladeiras, máquinas de lavar roupa, cafeteiras, fones de ouvido, lâmpadas, dispositivos portáteis etc. O uso consciente da internet das coisas pode contribuir com mais economia, conforto, comodidade, rapidez e eficiência em tarefas cotidianas, com o advento de carros, casas, cidades e um mundo inteligente.

Palavras-chave: Internet das coisas. Tecnologia. Consciência.

1. Introdução

Internet das Coisas (ou IoT, do inglês, *Internet of Things*) é uma expressão usada para representar a conectividade de objetos, especial – mas não exclusivamente – através da internet. Cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, esses objetos possuem a capacidade de levar informações do mundo real para a virtual, processá-las e gerar ações que interagem com a realidade em tempo real. Ao utilizar a consciência na busca de soluções para a praticidade do dia-a-dia, com intenção de benefícios coletivos e não apenas individuais. Isso porque estamos

considerando a Consciência como “uma das faculdades inatas que possibilita ao criado integrar-se consigo mesmo, com seu próximo, com o meio em que vive e, por conseguinte, com o Criador” (BARRETO, 2009, p.171).

Por exemplo: quando vamos passar em um pedágio, mas não precisamos parar na cabine porque há um dispositivo de pagamento eletrônico instalado no carro. Entramos na baia certa, diminuimos a velocidade e quando o dispositivo no carro encontra o dispositivo do pedágio, a cancela levanta automaticamente. Ou quando alguém entra em um ônibus, pega a carteira, entrega o dinheiro, o cobrador conta o valor, decide se terá ou não troco e permite a passagem na catraca, nesse curto período já teria se formado uma longa fila, que atrasaria o trajeto de outros ônibus que vêm em seguida; mas, em vez disso, pode-se utilizar um cartão inteligente, que ao entrar em contato com o sensor instalado verifica o saldo do cartão e permite ou não, de forma eletrônica e instantânea, a liberação da catraca, de forma simples e eficiente. Esse dispositivo já é utilizado nos dias de hoje e se mostra eficiente ao reduzir o tempo das paradas de ônibus, encurtando o tempo do trajeto.

Esses pequenos exemplos demonstram como a Internet das Coisas está cada vez mais presente no cotidiano. A IoT já existe há algum tempo, mas graças ao avanço na eletrônica, nano tecnologia, internet, inteligência artificial e *big data*, o seu conceito vem sendo reconhecido. Também chamada de computação móvel, *machine to machine* ou computação ubíqua, ela vem se tornando uma tendência que revolucionará o modo de fazer as coisas. Nesse cenário, a pluralidade é crescente e previsões indicam que mais de 50 bilhões de dispositivos estarão conectados até 2020 (EVAN, 2011).

É possível perceber que, apesar do nome, a IoT não conecta “coisas” apenas pela internet, mas através de outras formas de conexão eletrônicas, como outros tipos de redes, sem fio (*wi-fi*, *bluetooth*, infravermelho etc.).

Com o uso dos objetos inteligentes, uma gama de possibilidades de aplicações surge, como, por exemplo, casas, transportes e cidades inteligentes. Com isso, aparecem também os desafios: infraestrutura de rede, energia, e o maior de todos, segurança.

O objetivo deste trabalho é apresentar a Internet das Coisas, fazendo uma breve descrição de sua história, conceitos, finalidade, bem como discutir seus desafios e potencialidades.

2. Desenvolvimento

2.1 Histórico e Evolução

De acordo com Mancini (2017), o primeiro dispositivo considerado como de internet das coisas foi uma torradeira criada por John Romkey, apresentada na INTEROP '89 Conference, que era ativada através da internet. Nessa primeira apresentação, o pão foi inserido manualmente no aparelho; um ano depois, isso foi feito por um guindaste robótico também controlado remotamente pela internet. Em 1991, o artigo *The Computer for the 21st Century* (O computador para o século XXI, em tradução livre), de Mark Weiser – um marco no estudo da Internet das coisas –, abordou o futuro da internet das coisas, referida pelo autor como computação ubíqua, no qual ele

afirma que os dispositivos serão conectados em todos os lugares de forma tão transparente para o ser humano, que se tornará “invisível”, possibilitando, de forma natural, a realização das atividades, sem haver preocupação em instalar, configurar e manter os recursos computacionais (WEISER, 1991; GALEGALE et al., 2016 *apud* MANCINI, 2017, p. 2).

Em 1996, Viswanath Venkatesh estudou o uso da computação em casa e no trabalho, similar ao conceito de Internet das Coisas, prevendo que tarefas domésticas, como preparação de alimentos e compras de reposição de estoque viriam a ser realizadas por meio de casas especializadas ou inteligentes.

Greenfield (2009) é visto como fonte de outra possível origem do termo Internet das Coisas, cujo trabalho vislumbra objetos que processam informação.

Em 1999, Gershenfeld publicou o livro *When things start to think* (Quando as coisas começam a pensar, em tradução livre), que faz previsões e descrição de experimentos em computação, nanotecnologia e questionamentos relativos a emoções em uma realidade de integração com os objetos geradores de informação.

Em 1999 Kevin Ashton apresentou uma nova ideia do sistema RFID para a rastreabilidade de produtos na cadeia de suprimentos (*supply chain*) das

organizações, intitulado sua palestra como *Internet of Things*, sendo considerado então o criador do termo. Para ele, objetos do mundo real poderiam se conectar à internet e criar um mundo mais inteligente.

No ano 2000 a empresa LG apresentou uma geladeira inteligente gerenciada por um sistema próprio e conectada à internet, que poderia ser usada como televisão, rádio, vídeo, quadro de aviso, agenda e câmera digital. Entretanto, o marco do início da Internet das Coisas pelo uso do sistema RFID em massa na cadeia de suprimentos deu-se em 2005, quando a empresa Walmart e o “Departamento de Defesa dos Estados Unidos exigiram que os fornecedores utilizassem as etiquetas RFID nos paletes de seus produtos para o controle do estoque” (MANCINI, 2017, p. 2). A partir daí a Internet das Coisas começou a ser mais discutida no mundo e chamou a atenção de governos a respeito da privacidade e segurança de dados. A *International Telecommunications Union* (ITU) publicou um relatório conceituando Internet das Coisas através de uma visão abrangente e holística, na qual a

internet das coisas poderia conectar qualquer objeto, por meio de tecnologias, como RFID, sensores, rede de sensores sem fio, sistemas embarcados e nanotecnologia, além de transpor alguns desafios importantes como padronização, privacidade, espectro de frequência e questões sociais e éticas (FREITAS DIAS, 2016 *apud* MANCINI, 2017, p. 3).

O Nabaztag, um objeto em forma de coelho, que, conectado à internet poderia ser configurado para tarefas como informar a previsão do tempo e ler e-mails, por exemplo, foi lançado em 2005 e é tido como o primeiro objeto inteligente comercializado em larga escala.

A partir de 1999 a tecnologia RFID (Radio-Frequency IDentification ou Identificação por radiofrequência) teve destaque, especialmente em aplicações na cadeia de suprimentos. Em 2003 seu prestígio aumentou com a criação, pelo Auto-ID Center, do *Network Electronic Product Code* (EPC, ou código eletrônico do produto), que permite a identificação automática dos objetos e possibilita seu monitoramento na cadeia de suprimentos e na gestão de inventários.

Inicialmente utilizados na indústria farmacêutica, em armazéns de grande porte e na saúde, a tecnologia RFID, que usa frequências de rádio para identificar produtos, é aplicada atualmente desde esportes até lazer e segurança.

Por vezes rotulada como sucessora dos códigos de barras, é vista como potencializadora da IoT, uma vez que oferece importantes informações sobre o estado e localização do objeto. Etiquetas (ou *tags*) RFID estão sendo implantadas sob a pele de seres humanos para fins medicinais, passaportes e códigos de acesso, ao passo que leitores RFID vêm sendo “embarcados” em telefones celulares, *tablets* e *notebooks*. Além do RFID, sensores com capacidade de perceber alterações no estado das coisas são essenciais para registrar mudanças no meio ambiente. Sensores em peças de vestuário inteligentes podem registrar variações na temperatura ambiente e ajustar a roupa de acordo, por exemplo.

Basicamente, sistemas de RFID são compostos de uma antena, um transceptor que lê o sinal e envia para um dispositivo leitor e um *transponder* ou etiqueta de RF, que contém o circuito e a informação a transmitir. Etiquetas podem ser postas em pessoas, animais, produtos, embalagens etc. e a antena emite o sinal transmitindo a informação ao leitor, que converte as ondas de rádio, analógicas, para informações digitais, quando poderão lidas por um computador para ser analisadas.

Segundo a Cisco IBSG (*Internet Business Solutions*), em 2008-2009 “havia mais objetos conectados, tais como *smartphones*, *tablets* e computadores, do que a população mundial” (MANCINI, 2017, p. 3) sendo neste período considerado o nascimento da Internet das Coisas (ALI; ALI, 2015; POSTSCAPES, 2017a *apud* MANCINI, 2017, p. 3).

Em 2008 Rob Van Kranenburg publica *The Internet of Things*, livro que se tornou uma das grandes referências em Internet das Coisas, ao abordar objetos que produzem informação, um novo paradigma.

A partir de 2011, vem se discutindo a criação de padrões globais internacionais para objetos conectados e o ITU tem reunido especialistas para esta consolidação. Em 2012, a União Europeia propôs consulta pública para que cidadãos apontem necessidades e seguranças em Internet das Coisas. Em junho deste ano a cidade de Londres sediou o 1º *Open IoT Assembly*. O ANEXO A traz um resumo do histórico da IoT no Brasil.

Desde 2015 a Internet das Coisas conta com cerca de 4,9 bilhões de coisas conectadas e em uso, com aumento de 30% sobre 2014, e com previsão de atingir 25

bilhões até 2020, tornando-se assim uma poderosa força para transformação dos negócios e seu impacto disruptivo em todas as indústrias e na sociedade (GARTNER, 2014b *apud* MANCINI).

Atualmente a Internet das Coisas recebe atenção e suporte da Comissão Europeia (CE) por meio do Programa Horizon 2020, o maior programa de Pesquisa e Inovação da União Europeia (EU), com cerca de 80 milhões de euros de financiamento disponíveis ao longo de 7 anos – período de 2014-2020 (HORIZON 2020 *apud* MANICNI, 2017, 9. 4).

O Instituto Gartner prevê que até 2020 haverá mais de 26 bilhões de dispositivos conectados à internet ao redor do mundo, enquanto outros analistas projetam 50 e até mesmo 100 bilhões. Essa gigante rede de coisas conectadas inclui pessoas. “O relacionamento será entre pessoas-pessoas, pessoas-coisas e coisas-coisas” (DINO, 2017).

A Internet das Coisas é a base para o desenvolvimento, por exemplo, das casas inteligentes, compostas por um conjunto de dispositivos que utilizam redes sem fio para a troca de dados com a internet e conexão com outros aparelhos. Dessa forma, pessoas conseguem controlar equipamentos remotamente, identificar padrões de uso e busca novas formas de gerenciar e facilitar a vida. Nessa conjuntura, o Arduino¹ possui um papel de destaque. Ampliando o escopo, o conceito pode também ser aplicado a redes de transporte e mesmo às chamadas cidades inteligentes, vez que auxiliam na redução do desperdício e melhoria de eficiência de itens como energia, por exemplo.

Com o paulatino crescimento da população mundial, é importante que as pessoas tornem-se administradores da terra e de seus recursos, além de viver de forma saudável, confortável e gratificante para si e os seus. A capacidade da IoT para sentir, coletar, transmitir, analisar e distribuir dados em grande escala combinada à forma de processamento de informações do ser humano, produzirá o conhecimento e a sabedoria necessários não só para a sobrevivência, mas também para a prosperidade futura.

¹ Arduino: dispositivo de prototipagem eletrônica desenvolvido na Itália, que possui processador, memória e permite a conexão de diversos periféricos de entrada (sensores) e saída, podendo ser utilizado em projetos computacionais.

2.2 Desafios e Potencialidades

2.2.1. Desafios e barreiras

Qual a necessidade de tantos dispositivos conectados? Alguns exemplos podem ajudar a esclarecer a questão: a caminho de uma reunião, o carro pode acessar o calendário do usuário, já sabendo a melhor rota a seguir e, em caso de tráfego lento, o próprio carro pode enviar mensagens informando o atraso. O despertador, ao tocar para despertar, pode notificar a cafeteira para preparar o café. Equipamentos de escritório podem perceber que algum insumo está acabando e solicitar suprimentos direta e automaticamente ao fornecedor.

Conforme Evans (2011), entre as dificuldades que podem retardar o desenvolvimento da IoT, três se destacam: a implantação do IPv6, a alimentação dos sensores e um acordo de padrões.

Implantação de IPv6 – Endereços IPv4, em voga atualmente, esgotaram-se em fevereiro de 2010. Ainda que não tenha havido impacto sensível para usuários finais, pode diminuir o progresso da IoT, pois os bilhões de novos sensores previstos exigirão endereço IP. Ademais, o IPv6 facilita a gestão de redes por seus recursos de autoconfiguração, oferecendo ainda recursos de segurança aprimorados.

Energia do sensor – Sensores devem ser autossustentáveis para que a IoT atinja pleno potencial, devido à inviabilidade de troca de baterias de bilhões de dispositivos implantados no mundo. O desenvolvimento de sensores que gerem eletricidade desde elementos ambientais como vibrações, luz e fluxo de ar, até descobertas recentes e futuras, como um nanogerador comercialmente viável ou um chip flexível que usa movimentos do corpo para gerar eletricidade.

Padrões – As normas técnicas, que avançaram bastante nas últimas décadas, necessitam ser ainda mais aprimoradas no que concerne a: segurança, privacidade, arquitetura e comunicações.

Cumprir dizer que essas dificuldades não são intransponíveis e que esses problemas podem ser resolvidos, tendo em vista os benefícios da IoT.

2.2.2. Aplicações e potencialidades

As aplicações de IoT são inúmeras e diversas e devem fazer parte da vida das pessoas, empresas e sociedade em todas as áreas do conhecimento, transformando o mundo em um mundo inteligente, *smart world* (FREITAS DIAS, 2016; PATEL, PATEL, 2016 *apud* MANCINI, 2017, p.6), que permite esconder a computação dos usuários, tornando-a praticamente invisível, por meio da relação entre homem e máquina, tornando um mundo mais eficiente e eficaz.

Portanto, sem a menor pretensão de esgotar as possibilidades, que são praticamente infinitas, destacamos, entre aplicações e potencialidades da IoT: **Área de manufatura.** Fábricas conectadas em redes, com e sem fio; segurança; máquinas conectadas, otimização de máquinas, manutenção preditiva, processo otimizado e de saúde; cadeia de fornecimento conectada; **Área de energia.** Modernização, melhoria de operações, redução de riscos e inovação em concessionárias de serviços públicos, *Smart Grid*, petróleo e gás; redes de campo; **Transportes.** Aviação, transporte coletivo, marítimo, ferroviário, estradas, veículos e automóveis.

Entre aplicações para pequenas e médias empresas, Romeder (2016) vislumbra as seguintes oportunidades: **Design e Marketing de produto.** Sensores reportam onde, quando e como produtos são usados para ajudar em processos de *design* e *marketing*. Mais barato, mais rápido e mais preciso que as tradicionais pesquisas de mercado e com consumidores; **Manutenção de produto.** Informação sobre desgaste de componentes reduzem custos com manutenção e operação, além de antecipar falhas de equipamento; **Vendas de produtos.** Monitorar condição e uso de componentes conectados permitem prever a necessidade de consumidores por peças de reposição e se preparar para que se tenha as peças em estoque; **Engenharia de produto.** Monitorar condições das máquinas, configurações e uso leva a ajustes que podem aprimorar escolhas de materiais e *design*; **Logística.** Sensores em contêineres de entrega recebem dados em tempo real sobre a localização de um pacote, a frequência de manuseio e sua condição. Conectando esta informação com o sistema de gerenciamento do depósito, é possível aumentar a eficiência e reduzir o tempo de entrega, melhorando ainda o atendimento ao consumidor; **Processos de fabricação.** Monitorar condição, definições e uso do equipamento de produção, identificando problemas que impactem na saída e ativando

ações de correção, evitando paradas e aumentando a eficiência; **Manutenção de frota.** Sensores para monitorar velocidade, consumo, quilometragem, número de paradas e saúde do motor para frotas de veículos. Reparos podem ser agendados evitando interrupções, identifica-se comportamentos que diminuem a eficiência do combustível e podem ser fornecidas dicas customizadas de condução. Manutenção e condução mais eficientes podem diminuir custos com combustível bem como as emissões de CO², aumentando a vida útil dos veículos; **Transporte.** Organizações podem oferecer serviços baseados em aplicações de Internet das Coisas para promover a tendência de cidade inteligente. Como exemplos, parquímetros inteligentes operando através de Wi-Fi na cidade de Barcelona, fornecendo a moradores atualizações em tempo real sobre vagas disponíveis e permitindo pagar com o telefone. Pontos de ônibus inteligentes exibem os horários de chegada de forma precisa e possibilitam que os passageiros recebam atualizações adicionais em tempo real através de painéis *touch screen*; **Agricultura.** Sensores para monitorar temperatura do ar, do solo, velocidade do vento, umidade, radiação solar, probabilidade de chuva, umidade das folhas e coloração das frutas. Agricultores melhoram seus rendimentos usando estes dados para ajustar fatores como horários e quantidades de irrigação e períodos de colheita; **Medicina.** Médicos e hospitais coletam e organizam dados vindos de dispositivos médicos conectados, como *wearables* e monitores de saúde instalados nas casas. Dados mais completos dos pacientes melhoram o atendimento através de diagnósticos e tratamentos mais eficazes.

Existem ainda aplicações mais prosaicas, como as seguintes: **Monitoramento de rebanho.** A implantação de sensores nas orelhas dos animais permite a monitoração da saúde e o acompanhamento dos movimentos; **Qualidade de vida para idosos.** O envelhecimento da população mundial abre um leque de possibilidades. Por exemplo, um dispositivo que monitore os sinais vitais de alguém ou que perceba quedas e envie alertas para um profissional ou serviço de saúde.

3 Considerações Finais

Imagina-se que no futuro usaremos roupas inteligentes que se adequarão à temperatura ambiente. Ao passarmos com nosso carro por determinados sensores

seremos informados da manutenção que ele necessita, poderemos usar óculos de sol para receber chamadas de vídeo, consultar mapas, trocar mensagens e cuidados médicos poderão ser mais antecipados, devido a diagnósticos mais rápidos e eficientes. Os vários e variados exemplos citados nessa pesquisa destacam algumas das maneiras como a IoT pode contribuir para mudar as vidas das pessoas para melhor. Dessa forma, quanto mais conscientes, mais buscas de soluções coerentes com as verdadeiras necessidades humanas.

Seja em soluções para a sociedade – transporte, cidades –, seja para pessoas – eletrodomésticos, serviços – seja para empresas – simplificar cadeias de produção, melhorar o conhecimento sobre o cliente, gerenciar o consumo de energia –, o uso de aplicações de IoT exige que haja conexão entre as partes. Dados de sensores e dispositivos remotos precisam estar conectados aos sistemas de informação da empresa como ERP (*Enterprise Resource Planning*), SCM (*Supply Chain Management*) e CRM (*Customer Relationship Management*) ou outras aplicações para ativar automaticamente notificações ou processos de negócios completos, ou para fornecer um painel abrangente de todas as informações importantes. Em qualquer dos casos, espera-se ainda mais economia, conforto, comodidade, rapidez e eficiência em tarefas cotidianas, com o advento de carros, casas, cidades e um mundo inteligente.

Referências

BARRETO, M. O. **Os Ditames da Consciência** / Maribel Oliveira Barreto. - Salvador: Sathyarte, 2009.

DINO. **Segundo projeção, até 2020 cerca de 50 bilhões de dispositivos estarão conectados à internet.** Revista Exame. 14/06/2017. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/negocios/dino/segundo-projecao-ate-2020-cerca-de-50-bilhoes-de-dispositivos-estarao-conectados-a-internet/>>. Acesso em 23 set. 2017.

EVANS, D. **A Internet das Coisas:** como a próxima evolução da Internet está mudando tudo. Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG). 2011. Disponível em: <https://www.cisco.com/c/dam/global/pt_br/assets/executives/pdf/internet_of_things_iot_ibsg_0411final.pdf>. Acesso em 23 set. 2017.

MANCINI, Mônica. **Internet das Coisas:** história, conceitos, aplicações e desafios. Disponível em: <<https://pmisp.org.br/documents/acervo-arquivos/241-internet-das-coisas-historia-conceitos-aplicacoes-e-desafios/file>>. Acesso em 23 set. 2017.