

ETEC: Dr. Demétrio Azevedo Junior

Curso: Técnico em Informática

Turma: 2P

Componente: OCA

Professor: Charles

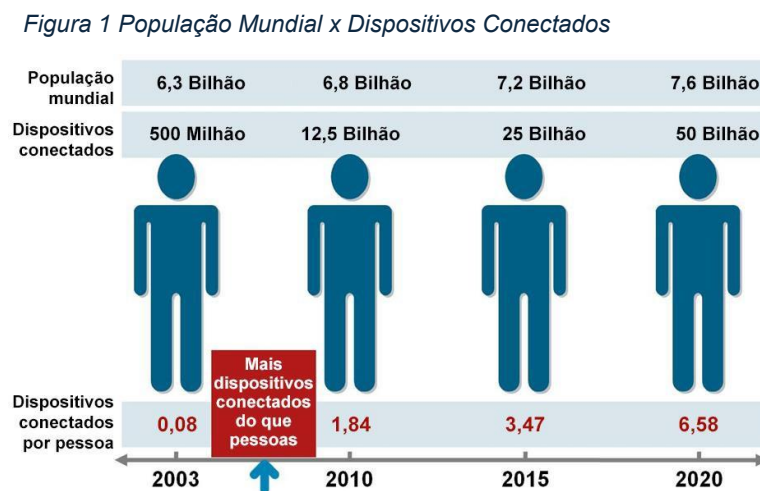
IOT

Nesta aula, abordaremos conceitos básicos da Internet das Coisas

Fundamentos de IoT (*Internet of Things*)

A infraestrutura de redes de comunicação mundial transformou a internet em um serviço essencial, interligando plataformas de comunicação e gestão de informações. A necessidade de acesso contínuo e instantâneo à internet reflete essa mudança, uma vez que praticamente todas as atividades cotidianas estão de alguma forma vinculadas a ela. (FERRASI et al., 2016).

Na Figura 1 pode-se acompanhar a progressão da quantidade de dispositivos móveis conectados por pessoa em relação a população mundial.



A Internet das Coisas permite conectar e controlar diversos dispositivos, como câmeras e termostatos, facilitando o monitoramento e o controle de ambientes tanto em casa quanto no trabalho.

A Internet das Coisas (IoT) está transformando diversos setores, incluindo a agricultura. Através de tecnologias como GPS e drones, a IoT permite monitorar máquinas agrícolas, acompanhar a saúde dos animais e otimizar processos, resultando em maior produtividade e economia de tempo.

A rápida evolução de dispositivos como smartphones e wearables demonstra o potencial transformador da internet em nossa sociedade, abrindo portas para um futuro cada vez mais conectado e inteligente. (FERRASI et al., 2016).

A internet evoluiu para um ponto em que objetos do dia a dia estão constantemente conectados, formando a Internet das Coisas (IoT). Essa rede de dispositivos inteligentes troca dados em tempo real, transformando a maneira como vivemos e trabalhamos. Este conceito é conhecido como a Internet das Coisas (do inglês: *Internet of Things* - *IoT*). Esta denominação foi desenvolvida por Kevin Ashton do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) em uma de suas conferências em 2009 e acabou sendo adotado mundialmente para conceber essas mudanças, dentre tantos outros termos a Internet das Coisas pode ser definida da seguinte forma:

É um conjunto de sensores, redes, atuadores e objetos ligados por sistemas informatizados que expandem a comunicação entre pessoas e objetos, de forma autônoma e automática. (LEMOS, 2013, p.239).

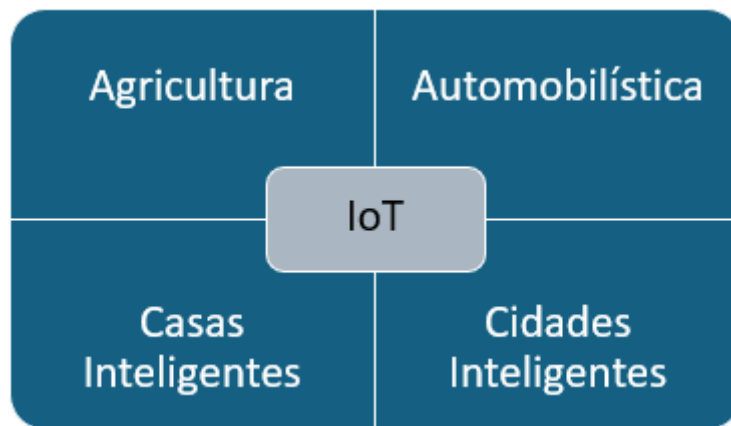
Outra definição descrita por Kevin Ashton em uma entrevista concedida a Revista Inovação em Pauta da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos):

Um ponto de encontro entre as redes de comunicações humanas (Internet) e o mundo real das coisas, onde não mais apenas "utilizaremos um computador", mas onde o "use-se computador" independentemente, de modo a tornar a vida mais eficiente. Os objetos – as "coisas" – estarão interligados entre si e em rede, de modo inteligente, e passarão a "sentir" o mundo ao redor e a interagir (ASHTON, 2014, p.6).

A IoT, concebida por Kevin Ashton em 1999, revolucionou a forma como interagimos com o mundo ao nosso redor. Essa rede de objetos conectados, capazes de coletar e compartilhar dados, está presente em diversas áreas, desde a saúde até as cidades inteligentes. A IoT permite automatizar processos, otimizar recursos e criar serviços personalizados. Ao transformar objetos comuns em dispositivos inteligentes, a IoT molda o futuro da tecnologia e da sociedade.

A figura abaixo representa alguns exemplos de Aplicações de IoT

Figura 2 - Aplicações de IoT



Os dispositivos podem ser classificados como sensores e atuadores; os sensores têm a finalidade de captar os sinais das variáveis (temperatura, humidade, intensidade de luz e outras) e comunicar com outras “coisas”, ou até comunicar com atuadores para serem acionados.

A distância entre o ser humano e as “coisas” pode ser ilimitada, podendo controlar as variáveis a quilômetros de distância, garantindo um ótimo benefício para aplicação de IoT. Esse benefício ocorre principalmente devido as “coisas” estarem conectadas entre os dispositivos e a internet, assim podendo monitorar e controlar qualquer variável de onde esteja.

Mas o que representa “coisas” na prática?

As “coisas” podem ser representadas por: liquidificadores, sistemas de iluminação, semáforos, câmeras de monitoramento, automóveis, aspiradores, máquina de lavar, tratores, e muito mais.

1. Evolução e fundamentos

A Internet é reconhecida como uma rede mundial de computadores. Seu embrião surge no final da década de 1960 por meio da ARPANET (*Advanced Research Projects Agency Network*) uma organização experimental vinculada ao Departamento de Defesa Norte Americano que objetivava a superioridade tecnológica frente a antiga União Soviética.

De fato do ponto de vista técnico, é exatamente isso que ocorre. Ela não passa de um aglomerado de equipamentos interconectados fisicamente, com a função primária de transportar informações de um ponto ao outro. Já a *Wide World Web* (ou simplesmente *Web*) um padrão de serviços de página escrito por *Tim Bernes-Lee* em 1989, pode ser definida como um conjunto de aplicações que atuam em uma camada sobre a Internet (FERRASI et al., 2016). Esse conjunto de aplicações passou por várias fases de evolução diferentes:

1ª Fase - Redes de Computadores: Desde o seu surgimento, para a realização de pesquisas nas universidades e centros especializados a Internet tinha como principal finalidade interconectar computadores, após a especificação da *World Wide Web* surgem os serviços comerciais e a popularização da Internet;

2ª Fase – Redes de Pessoas e Comunidades: Com o surgimento e a popularização dos PC's (*Personal Computer*), a *Web* passou a atender as necessidades voltadas a aplicações para interação entre as pessoas, como sites, buscadores de conteúdo, e-mails, ensino a distância, portais de notícias, comércio eletrônico, músicas on-line, vídeos on-line, computadores de mão, *smartphones*, e as redes sociais;

3ª Fase – Redes de Objetos e Dispositivos Inteligentes: Esta é a fase atual em transição. Temos uma rede interligando vários objetos e sensores inteligentes, que ao “sentir” o ambiente ao seu redor coleta dados e os compartilha entre si e com as pessoas de uma maneira que facilite o dia a dia de alguma forma, modificando à nossa maneira de viver.

Partindo desse pressuposto da atual fase de evolução da Internet surge uma nova perspectiva para a utilização da infraestrutura de telecomunicações de dados estabelecidos e já utilizados, os avanços ocorridos neste cenário buscam a extração e geração de dados de forma

autônoma, através de “coisas” inteligentes, sem a necessidade da interação humana além disso o compartilhamento desses dados através da Internet. A partir disso, as possibilidades de aplicações são muito vastas e remetem a diversas questões.

A evolução de IoT está crescendo cada vez mais, principalmente nas áreas citadas na Figura 1, na medicina existe hoje a “telemedicina” que traz uma praticidade e agilidade no atendimento dos pacientes; nas casas inteligentes (*Smart Home*) vem aumentando exponencialmente a utilização de IoT, sendo a área que tem mais aplicações; na agricultura (*Smart Farm*) a aplicação de IoT melhorou o agronegócio, onde muitos proprietários de área rural investem em tecnologias IoT, assim trazendo vários benefícios, como eficiência na produção, qualidade de serviço, aumento de produtividade e outros.

As casas inteligentes não se resumem em somente monitoramento e controle de luzes do interior da residência, mas podem ter outras “coisas” inteligentes, como o controle de temperatura do ar-condicionado por meio do *smartphone*, refrigeradores inteligentes que monitoram o uso dos mantimentos e até fazem pedido automático por *delivery*. Esses exemplos, são eletrodomésticos que já tem no mercado, mas é quase impossível adquirir, pois tem um alto custo (DEVI, 2015; AVINASH et al., 2020).

Na agricultura existem muitos trabalhos voltados a IoT, alguns deles corresponde ao monitoramento baseado em IoT para analisar o ambiente de cultivo e melhorar a eficiência da tomada de decisão por meio da análise de estatísticas de colheita, supervisão por drones e outras tecnologias (LEE et al., 2013; KULBACKI et al., 2018; SANJEEVI, 2020).

Em tudo em que pensarmos é possível transformar em IoT, até mesmo aplicar sensores no corpo humano. Hoje já existe sensores “*Wearable*”, que é acoplado na pele do paciente para monitorar algumas variáveis, como batimentos cardíacos, pressão sanguínea, glicose ou até alertar sobre o horário dos medicamentos. Esse sensor revolucionou a área da saúde, trazendo muitos benefícios que auxiliando no acompanhamento médico

VOCÊ SABIA?

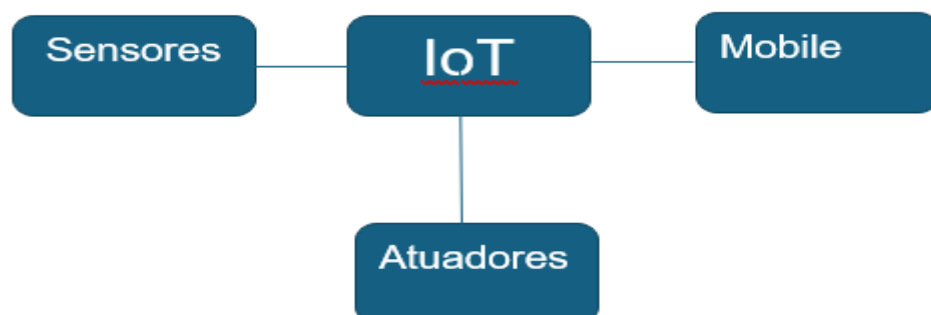
Os *Wearable* são “dispositivos vestíveis” que acoplam no corpo humano para captar variáveis (batimento cardíaco, pressão sanguínea e outros) do nosso corpo. Esses dispositivos estão caracterizados na forma de pulseiras, relógios, óculos e outros.

Para ocorrer o funcionamento de IoT é necessário a utilização de sensores, que estão presentes na arquitetura, como mostra a Figura 3. Existem praticamente dois tipos de sensores: os sensores ativos que operam com sua própria energia, utilizando estímulos internos para coletar os dados, por exemplo, radares, escâner a laser e outros; e sensores passivos que respondem a estímulos externos, por exemplo, resistor depende de luz, sensor de presença e outros. Os sensores mais utilizados em IoT são: posição, movimento, velocidade, força, pressão, humidade, luz, temperatura e outros (THOMAZINI et al., 2020). No mercado nacional e internacional é possível encontrar vários tipos de sensores que adequam a necessidade da aplicação.

Os atuadores são responsáveis para executar alguma ação, como acionar luzes, motores, relés, servomotores, motor de passo, *displays* e outros. Para um sistema automatizado e com aplicação de IoT, o monitoramento realizado pelos sensores é fundamental, pois sem monitorar é impossível controlar o acionamento dos atuadores, portanto, os atuadores são dependentes dos sensores.

A figura abaixo representa alguns exemplos de Aplicações de IoT

Figura 3: Arquitetura simplificada de IoT



As tecnologias mais acessíveis e utilizadas em IoT são: WiFi, Zigbee, Bluetooth, RFID e outras.

WiFi

O WiFi tem uma vantagem de compatibilidade com as redes de IP (*Internet Protocol*), um fato muito importante para IoT, por exemplo, podendo monitorar e controlar dispositivos com tecnologia WiFi embutida por meio de um *mobile*. No meio industrial já existem válvulas eletropneumáticas ou hidráulicas que possuem tecnologia WiFi, assim podendo ser controlada ou monitorada por meio da aplicação de IoT. Os dispositivos WiFi voltados para aplicação de *Smart City* são importantes quando a “coisa” que queremos monitorar ou controlar fica em difícil acesso para implementação de cabeamento de dados. A Figura 4 mostra o *shield* WiFi.

Figura 4: Shield WiFi



Zigbee

O *Zigbee* é uma rede sem fio que trabalha com uma baixa frequência, mas é restrita somente para os dispositivos que contêm essa tecnologia. Do mesmo modo, que é possível monitorar e controlar variáveis pelo WiFi, para o *Zigbee* também é possível ter uma conexão entre os dispositivos. Dependendo das condições ambientais e da potência do dispositivo *Zigbee* as distâncias de alcance podem passar de 100 metros. Os dispositivos *Zigbee* são ideais em aplicações que não temos energia elétrica disponível, pois tem um consumo de energia 10 vezes menos que os dispositivos WiFi, assim alimentando os protótipos e os dispositivos por meio de baterias. A Figura 5 mostra o *shield Zigbee*.

Figura 5 Shield Zigbee



Bluetooth

O *Bluetooth* é muito conhecido por estar presente em aparelhos de celular para realizar transferência de arquivos. Essa tecnologia tem uma vantagem de apresentar um menor consumo de energia e um alcance com uma distância de até 240 metros para versão 5.0. O consumo de energia elétrica dos dispositivos *Bluetooth* varia conforme a distância de comunicação, quanto maior a distância maior o consumo de energia elétrica. Esses dispositivos *Bluetooth* são mais utilizados para aplicações que exigem uma pequena distância, por exemplo, as casas inteligentes, que têm seus dispositivos localizados em um perímetro pequeno. A Figura 6 mostra o *shield Bluetooth*.

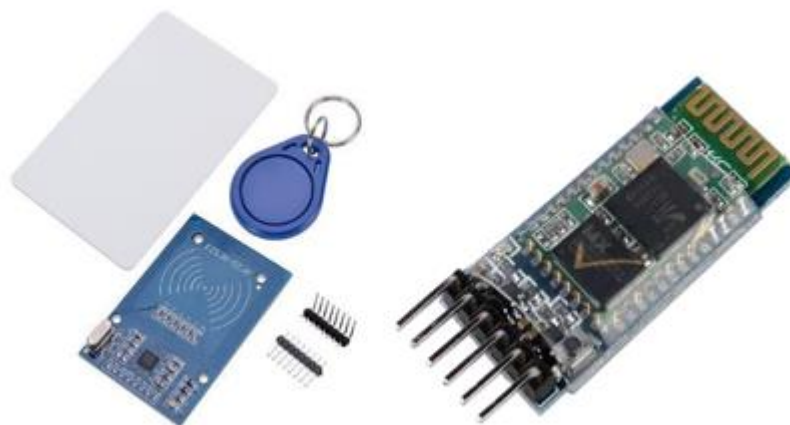
Figura 6 Shield Bluetooth



RFID

A tecnologia RFID (*Radio-Frequency IDentification*) está presente em nosso cotidiano, principalmente em lojas e supermercados. Essa tecnologia tem um curto alcance e etiquetas que podem ser lidas por sensores. Para cada aplicação as frequências do sistema RFID deve ser ajustada, assim obtendo o melhor desempenho. Hoje essa tecnologia é encontrada também em portarias remotas nos condomínios, as quais são monitoras e controladas por uma central localizada distante do condomínio, e cada condômino tem suas etiquetas de acesso. Essas etiquetas são utilizadas para acessar portões de entrada e saídas, caixas de correio, salão de festa, liberação de bicicletário e outros acessos. A Figura 7 mostra o *shield* RFID.

Figura 7 Shield RFID



VOCÊ SABIA?

Os *Shields* são placas intercambiáveis com os protótipos de sistemas embarcados, com a possibilidade de ser conectada de maneira prática. Esses *Shields* possuem características semelhantes (tamanho e forma) ao protótipo do sistema embarcado utilizado.

Desafios

Um ponto desafiador relacionado a IoT corresponde aos protocolos de segurança, muitas indústrias não utilizam a tecnologia IoT, pois não tem segurança nas transmissões de dados, podendo transmitir dados não encriptados (abertos). As consequências podem ser graves caso tenha uma invasão de hackers, podendo facilmente acessar as informações, monitorar as variáveis e até controlá-las. Por isso, que muitas empresas que têm monitoramento e controle dos sistemas produtivos preferem utilizar outros dispositivos que oferecem maior segurança dos dados. Para as indústrias que fabricam dispositivos eletrônicos, a inserção de IoT no mercado é muito importante, porém é preciso verificar as possíveis falhas na transmissão de

dados e projetar dispositivos que tenha protocolos universais, dessa forma garantindo a segurança da informação.

VOCÊ SABIA?

A casa, os equipamentos, a fazenda, a cidade estão cada vez mais inteligentes, mas não estão seguros. Os *Hackers* conseguem descobrir diversas vulnerabilidades em dispositivos IoT e uma delas são os dados transmitidos não encriptados, que facilita a visualização dos dados. Por exemplo, para uma empresa que monitora seu custo de fabricação em tempo real não é ideal utilizar um sistema IoT, pois existem hackers que podem acessar as informações e revender para outros interessados. Por isso, que o desenvolvimento de dispositivos com protocolo de segurança universal é importante para alavancar a implementação de IoT na indústria.

Um desafio que está sendo superado aos poucos corresponde a um fato polêmico, em que muitos pensam que IoT vai substituir o ser humano, mas de maneira contrária, vai trazer novos cargos com a finalidade diferente, como monitorar e controlar as variáveis. Além da inclusão de novos pesquisadores na área de pesquisa e desenvolvimento de IoT. Com o avanço da IoT alguns novos trabalhos estão demonstrando estatisticamente os benefícios da inserção de IoT (PAVLOU, 2018). Por exemplo, uma aplicação de IoT significativa é em hotéis, os quais tem a necessidade de diversas tarefas para suprimir os pedidos dos hóspedes, melhorando a qualidade de serviço e agilidade nos atendimentos (MAGLOVSKA et al., 2020; SHARMA et al., 2021).

RESUMO

Este modulo tem como objetivo a exploração dos conceitos no cenário geral da Internet das coisas (IoT). Inicialmente apresenta-se uma contextualização geral sobre o uso e consumo da informação por meio de recursos tecnológicos na sociedade contemporânea e quais os seus impactos. O texto prossegue com uma conceituação sobre a Internet das Coisas (IoT) a partir da criação e evolução da Internet até os dias atuais, define termos importantes sob citações dos precursores da IoT. São também enumeradas e descritas algumas das principais tecnologias de hardware e comunicação sem fio. E por fim o texto expõe os principais desafios e aspirações sobre o futuro desta revolução tecnológica denominada mundialmente como *Intenet of Things* ou simplesmente IoT.

REFERÊNCIAS

ASHTON, Kevin *et al.* That “internet of things” thing. **RFID journal**, v. 22, n. 7, p. 97-114, 2009.

ASHTON, Kevin. **Internet das Coisas, Nova Revolução da Conectividade**. Rio de Janeiro: 2014, Ed. 18, Revista Inovação em Pauta. Entrevista concedida a Rogério Rangel.

ATZORI, Luigi; IERA, Antônio; MORABITO, Giacomo. The internet of things: A survey. **Computer networks**, v. 54, n. 15, p. 2787-2805, 2010.

AVINASH, N. J. *et al.* Smart Fridge for Global Users Based on IOT Using Deep Learning. In: **2020 International Conference on Power, Energy, Control and Transmission Systems (ICPECTS)**. IEEE, 2020. p. 1-4.

DEVI, G. Usha *et al.* Mutual authentication scheme for IoT application. **Indian J Sci Technol**, v. 8, n. 26, p. 15, 2015.

EVANS, Dave. A internet das coisas. **San José: Cisco IBSG**, 2011.

FERRASI, Faberson Augusto *et al.* Internet das coisas: uma possibilidade de aplicação das tecnologias móveis na educação. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 5, n. 1, 2016.

KULBACKI, Marek *et al.* Survey of drones for agriculture automation from planting to harvest. In: **2018 IEEE 22nd International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES)**. IEEE, 2018. p. 353-358.

LEE, Meonghun; HWANG, Jeonghwan; YOE, Hyun. Agricultural production system based on IoT. In: **2013 IEEE 16Th international conference on computational science and engineering**. IEEE, 2013. p. 833-837.

LEMOS, André. A comunicação das coisas: teoria ator-rede e cibercultura. São Paulo: Annablume, 2013.

MAGLOVSKA, Cvetanka Ristova; DIMITROV, Nikola V. The Internet of Things in a hotel context. In: **Tourism International Scientific Conference Vrnjačka Banja-TISC**. 2020. p. 416-433.

PANTELOPOULOS, Alexandros; BOURBAKIS, Nikolaos G. A survey on wearable sensor-based systems for health monitoring and prognosis. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)**, v. 40, n. 1, p. 1-12, 2009.

PASTORINO, M. *et al.* Wearable sensor network for health monitoring: the case of Parkinson disease. In: **journal of physics: Conference series**. IOP Publishing, 2013.

PAVLOU, Paul A. Internet of Things–will humans be replaced or augmented. **NIM Marketing Intelligence Review**, v. 10, n. 2, p. 42-47, 2018.

RODGERS, Mary M.; PAI, Vinay M.; CONROY, Richard S. Recent advances in wearable sensors for health monitoring. **IEEE Sensors Journal**, v. 15, n. 6, p. 3119-3126, 2014.

SANJEEVI, P. *et al.* An ontology enabled internet of things framework in intelligent agriculture for preventing post-harvest losses. **Complex & Intelligent Systems**, p. 1-17, 2020.

SHARMA, Urvashi; GUPTA, Deepali. Analyzing the applications of internet of things in hotel industry. In: **Journal of Physics: Conference Series**. IOP Publishing, 2021. p. 012041.

THOMAZINI, Daniel; DE ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga. **Sensores industriais: fundamentos e aplicações**. Saraiva Educação SA, 2020.

WEISER, Mark. The computer for the 21st century. **ACM SIGMOBILE mobile computing and communications review**, v. 3, n. 3, p. 3-11, 1999.