

# IoT e 5G para a Mudança de Paradigmas

## Objetivo da Aula

Compreender conceitos básicos e tecnologias envolvidas em aplicações de internet das coisas e telefonia móvel.

## Apresentação

Cada vez mais objetos e dispositivos com tecnologia para acesso à internet e para intercomunicação servem para facilitar o dia a dia das pessoas. Essa capacidade permite que uma grande quantidade de informações possa ser trocada mesmo em plataformas distintas e com alta velocidade de dados.

Esta aula irá apresentar para você os conceitos básicos da Internet das Coisas (IoT, do inglês *Internet of Things*), bem como conhecer algumas tecnologias que permitem a aplicação desse conceito por meio da telefonia móvel e computação ubíqua.

## 1. Primeiros Passos em Internet das Coisas (IoT)

Como você já aprendeu, na década de 1960, surgiram os primeiros desenvolvimentos da tecnologia de comunicação entre computadores, o que hoje chamamos de internet. Essa rede inicial se expandiu, mostrou-se efetiva e, com seu avanço, recebeu novas configurações e finalidades.

Com o aprimoramento da internet e de seus protocolos de comunicação, a partir dos anos de 1990, foi possível criar redes em escala mundial. Isso viabilizou a comunicação entre dispositivos espalhados entre diferentes cidades, países e continentes.

A partir disso, novos conceitos surgiram, como o conceito de Internet das Coisas, o qual iremos abreviar com base no seu termo original em inglês, *Internet of Things* (IoT). Aplicações em IoT se tornaram populares nos últimos anos, graças aos avanços das tecnologias de miniaturização de componentes eletrônicos e das tecnologias de comunicação sem fio.

**Destaque**

O paradigma IoT estabelece que diversos itens do cotidiano podem ter acesso à internet e se comunicar de forma inteligente.

Assim, quando nos referimos a “coisas”, de fato queremos dizer qualquer coisa usável por seres humanos, como carros, roupas ou geladeira. A previsão é que bilhões de “coisas” sejam capazes de se conectar à internet para prover os mais diversos tipos de informações e serviços (PACHECO, 2018).

---

O conceito dessa tecnologia e as suas soluções envolvem diversas áreas, como planejamento urbano, produção agrícola, logística, produção industrial, transporte de pessoas, saúde, preservação do meio ambiente, entre várias outras possibilidades.

Graças à inserção social da tecnologia, com capacidade de solucionar problemas diversos, presentes no cotidiano das pessoas e na vida econômica dos países, a IoT se torna uma ferramenta indispensável, pois proporciona melhoria na qualidade de vida das pessoas (DE GODOI; ARAÚJO, 2019).

Portanto, pode-se entender a Internet das Coisas como uma infraestrutura global voltada para a era digital, promovendo serviços avançados por meio da interconexão das coisas (Figura 1).

**Figura 1:** Coisas e Serviços Interconectados através da IoT



Fonte: Wikimedia Commons.

### Link

Saiba mais sobre IoT assistindo ao vídeo *Internet das coisas e seus mistérios*, por Renata Rampim, gravado no TEDx Petrópolis. Disponível em: <https://youtu.be/-EA9UBEahDY>.



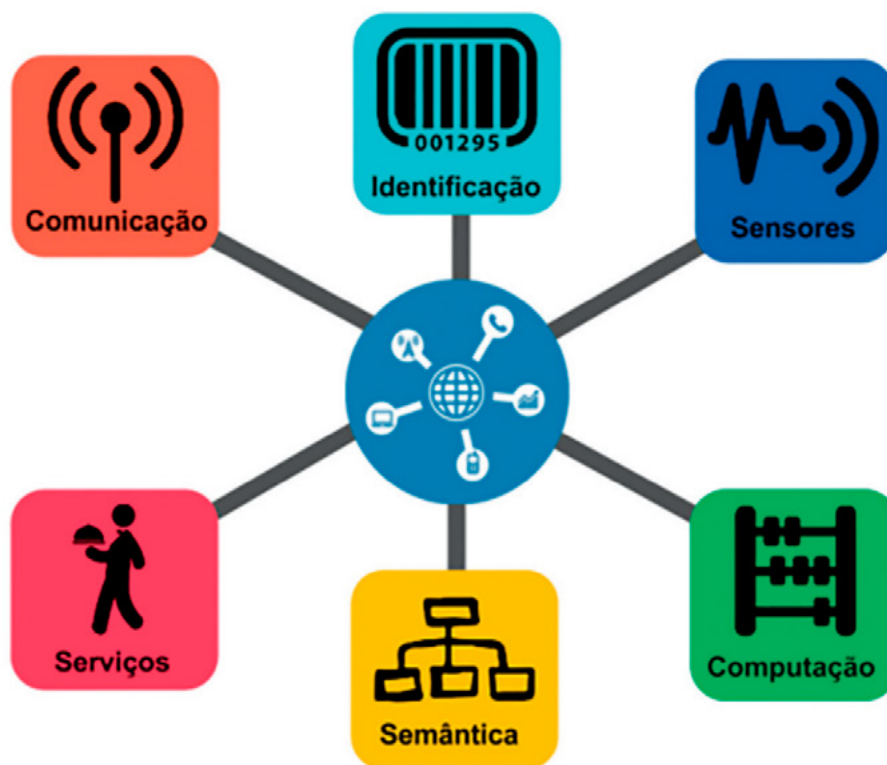
## 2. Tecnologias IoT

As aplicações da IoT possuem utilidades significativas para diferentes setores do conhecimento humano. Com o seu uso, é possível expandir as tecnologias de diversas tarefas específicas de cada setor e, conseqüentemente, gerar uma economia futura (VENANZI; LEANDRO; SILVA, 2019).

Com a IoT, é possível realizar tarefas que antes eram inexistentes por falta de pessoas especializadas, precisão, custo e tempo. A partir disso, as empresas passam a aprimorar suas atividades e processos em geral e a adquirir mais autonomia, tempo e controle.

Assim, a IoT pode ser entendida como a combinação de diversas tecnologias de comunicação e a integração de objetos em um ambiente físico ao mundo virtual.

**Figura 2:** IoT



Fonte: Santos et al. (2016).

**Quadro 1:** Classificação das tecnologias IoT

Classificação	Descrição/Função	Exemplos de tecnologias
<b>Identificação</b>	Trata-se de tecnologias empregadas para identificar os objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RFID.</li> <li>• NFC.</li> <li>• Comunicação IP.</li> </ul>
<b>Sensores ou atuadores</b>	Coletam informações do ambiente onde os objetos se encontram.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensores magnéticos.</li> <li>• Sensores fotoelétricos.</li> <li>• Sensores de imagem.</li> </ul>

Classificação	Descrição/Função	Exemplos de tecnologias
<b>Comunicação</b>	São as tecnologias e os métodos computacionais empregados para conectar objetos de forma inteligente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Wi-Fi.</b></li> <li>• IEEE 802.15.4.</li> <li>• <b>Bluetooth.</b></li> <li>• RFID.</li> </ul>
<b>Computação</b>	Executa os algoritmos localmente nos dispositivos computacionais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microcontroladores.</li> <li>• Processadores.</li> <li>• FPGAs.</li> <li>• Computação em nuvem.</li> </ul>
<b>Serviços</b>	São serviços de conversão das entidades físicas em virtuais e de agregação de dados, para posterior tratamento inteligente e de forma ubíqua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linguagens de programação.</li> <li>• Big Data e análise de dados.</li> <li>• Inteligência artificial.</li> </ul>

*Elaborado pelo autor.*

Como você percebeu, no Quadro 1, existe ainda um conjunto de tecnologias que apoiam as aplicações de Internet das Coisas, para que as atividades oferecidas funcionem. O Quadro 2 explica algumas destas e acrescenta outras.

**Quadro 2:** Tecnologias envolvidas em aplicações IoT

Tecnologia	Descrição	Exemplos de aplicação
<b>RFID</b>	Permite a identificação em tempo real e automática de um objeto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle de animais.</li> <li>• Localização de materiais.</li> <li>• Controle de acesso eletrônico.</li> <li>• Permissão de acesso a ambientes.</li> <li>• Pagamento automático em pedágios.</li> <li>• Entrada e saída de funcionários.</li> </ul>
<b>Rede de sensores wireless</b>	São sensores de rede sem fio que permitem coletar, processar, analisar e disseminar informações.	Em conjunto com a tecnologia de RFID, pode-se monitorar diversas condições em sistemas de segurança.
<b>Computação em nuvem</b>	É qualquer coisa que envolva a entrega de serviços alocados na internet, por meio de infraestrutura compartilhada pelo mundo.	Utilizado no armazenamento e processamento de dados, bem como para tratamento dos serviços digitais.
<b>Big Data</b>	Alto volume de dados, os quais são diversos, descentralizados e de fontes heterogêneas.	Essa tecnologia agregada a sensores permite capturar grandes quantidades de dados e gerar valor agregado.
<b>Análise de dados</b>	Técnicas que visam transformar dados em informações úteis.	Em conjunto com o Big Data, pode-se deduzir inteligência e tomada de decisão de todos os dispositivos conectados.

*Adaptado de Ferreira, Seifert e Venanzi (2020).*

### 3. Rede de Telefonia de Dados

Como você já sabe, a telefonia móvel e os ditos dispositivos móveis estão evoluindo em um ritmo muito acelerado. Claro que esse desenvolvimento tecnológico fortaleceu as redes de comunicação sem fio e intensificou o potencial da internet das coisas.

Estamos, neste momento, entrando em uma nova era das comunicações digitais, que irá aumentar drasticamente o número de equipamentos, comunicando-se na rede, e, futuramente, eles se comunicarão de forma totalmente independente, sem qualquer interferência humana.

A primeira geração de aparelhos celulares foi projetada exclusivamente para a comunicação de voz, utilizando apenas sistemas analógicos, em que um canal era alocado para cada chamada. Já a segunda geração (2G) foi projetada para realizar chamadas de voz de forma completamente digital. Em seguida, veio a tecnologia 3G, que possibilitou integrar a comunicação de voz com o consumo de dados digitais e banda larga de internet móvel.

As redes de terceira geração não só garantiram um melhor acesso à internet, como permitiram novas funcionalidades aos dispositivos móveis – por exemplo, o acesso a transmissões de vídeos e filmes, que antes só era possível em redes que utilizavam cabos.

Na quarta geração (4G), experimentamos o conceito de uma rede “toda em IP”, que usa o protocolo IP (*internet protocol*) para comunicação tanto de voz quanto de dados, ou seja, uma comunicação de dados e voz completamente digital.

Atualmente, estamos experimentando a telefonia móvel 5G. Essa geração promete revolucionar nossa comunicação entre nós mesmos e os demais dispositivos.



#### **Destaque**

Essa tecnologia irá aumentar o poder de transmissão de dados, bem como a capacidade da rede para mais dispositivos. A 5G permitirá, também, o aumento da segurança da informação e maior eficiência energética (SHAFL *et al.*, 2017). Ou seja, essa geração irá permitir que apliquemos fortemente os conceitos de IoT e a democratização de acesso a serviços.

**Figura 3:** Uma Antena de Comunicação 5G

Fonte: Wikimedia Commons.

Essas tecnologias juntas permitirão, por exemplo, a automatização de nossos eletrodomésticos e automóveis, permitindo que surjam mais cidades inteligentes.

A tecnologia 5G permitirá soluções inteligentes, por conta da sua alta taxa de transmissão de dados. Alguns serviços serão otimizados, como o monitoramento do trânsito, a iluminação pública, além de melhorias na oferta de serviços públicos. Isso será assunto da nossa próxima aula.



### Você Sabia?

A Coreia do Sul foi o primeiro país a implementar a rede nacional 5G, fazendo isso em 85 cidades e rotas de comunicação no ano de 2019. Isso permitiu novos aplicativos que vão da simulação de encontros à realidade virtual, melhorando a qualidade das transmissões em tempo real.

## Considerações Finais

A internet se expandiu e seu avanço possibilitou novas configurações e dispositivos interconectados e munidos com inteligência. As tecnologias digitais transformam a maneira como interagimos com nosso ambiente e com as pessoas ao nosso redor.

Assim, pensar em IoT é pensar em dados que geram informação e que conectam sistemas e usuários. É um mundo de coisas inteligentes, casas, carros, geladeiras etc. A Internet das Coisas é um conceito, não uma tecnologia propriamente dita; ela é a integração do mundo real com o virtual, a partir de um grupo de tecnologias, como: computação em nuvem, Big Data, inteligência artificial, robótica avançada, biotecnologia, mobilidade sem fio, impressão tridimensional, entre outras.

## Material Complementar



**Seção:** leitura da seção intitulada “Internet das Coisas (IoT)” do primeiro capítulo (a partir da pág. 18) do livro *Introdução a Big Data e Internet das Coisas (IoT)* da editora Grupo A.

## Referências

DE GODOI, M. G.; ARAÚJO, L. S. de. **A internet das coisas: evolução, impactos e benefícios.** Revista Interface Tecnológica, v. 16, n. 1, p. 19–30, 2019.

FERREIRA, D. L. L.; SEIFERT, A. A.; VENANZI, D. **Conectividade de processos na supply chain via tecnologias da internet das coisas (IoT) e softwares na empresa ABC.** South American Development Society Journal, v. 6, n. 16, p. 1, 2020.

PACHECO, L. A. B. **Arquitetura para privacidade na integração de internet das coisas e computação em nuvem.** Dissertação (Mestrado em Informática) — Departamento de Ciências da Computação, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

SANTOS, B. P. et al. **Internet das coisas: da teoria à prática.** 2016. Disponível em: <https://homepages.dcc.ufmg.br/~mmvieira/cc/papers/internet-das-coisas.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2022.

SHAFI, M. et al. **5G: A tutorial overview of standards, trials, challenges, deployment, and practice.** IEEE Journal on Selected Areas in Communications, v. 35, n. 6, p. 1201–1221, 2017.



VENANZI, D.; LEANDRO, C. R.; SILVA, O. R. da. **Engenharia de sistemas logísticos e cadeias de suprimentos**. Taboão da Serra: Livrus, 2019.