

**CENTRO PAULA SOUZA
ETEC PROF MARIA CRISTINA MEDEIROS
Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio**

Evellyn de Santana Feliciano

**Compreensão Inicial Sobre os Conceitos Fundamentais da
Internet das Coisas (IoT)**

**Ribeirão Pires
2025**

Evellyn de Santana Feliciano

**Compreensão Inicial Sobre os Conceitos Fundamentais da
Internet das Coisas (IoT)**

Pesquisa sobre os Conceitos Fundamentais de IoT apresentado ao Curso Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio da ETEC Prof. Maria Cristina Medeiros, orientado pelo Prof. Anderson Silva Vanin, como requisito parcial para obtenção da menção na matéria.

**Ribeirão Pires
2025**

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	O QUE É A INTERNET DAS COISAS?	5
2.1	Definição e Conceitos.....	5
2.2	Exemplos simples e práticos	5
2.2.1	Setor de saúde	5
2.2.2	Manufatura	6
2.2.3	Varejo	6
2.2.4	Agricultura	6
2.2.5	Transportes	7
2.3	Diferença entre IoT e outras tecnologias conectadas.....	7
3	ESTADO DA ARTE E TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS	8
3.1	História da IoT	8
3.2	Tecnologias mais comuns	8
4	TENDÊNCIAS ATUAIS	10
4.1	Industrial.....	10
4.2	Residencial.....	10
4.3	Médica.....	11
5	ARQUITETURAS DE SISTEMAS IOT	12
5.1	Processos.....	12
6	EXEMPLOS REAIS DE APLICAÇÕES	13
6.1	Residenciais	13
6.2	Monitoramento da Qualidade do Ar Interno (QAI)	13
6.3	Monitoramento de CO2	13
6.4	Detecção de vazamentos:	13
6.5	Detecção de luz.....	13

6.6	Monitoramento de ocupação	13
7	CONCLUSÃO.....	14
8	REFERÊNCIAS	15

1 INTRODUÇÃO

A Internet das Coisas (IoT) descreve a rede de objetos físicos incorporados a sensores, software e outras tecnologias com o objetivo de conectar e trocar dados com outros dispositivos e sistemas pela internet. Esses dispositivos variam de objetos domésticos comuns a ferramentas industriais sofisticadas. Agora que podemos conectar objetos do cotidiano - eletrodomésticos, carros, termostatos, babás eletrônicas - à Internet por meio de dispositivos incorporados, é possível uma comunicação perfeita entre pessoas, processos e outras coisas.

Por meio da computação de baixo custo, nuvem, big data, análise avançada e tecnologias móveis, coisas físicas podem compartilhar e coletar dados com o mínimo de intervenção humana. Nesse mundo hiperconectado, os sistemas digitais podem gravar, monitorar e ajustar cada interação entre itens conectados. O mundo físico encontra o mundo digital, e eles trabalham em conjunto.

2 O QUE É A INTERNET DAS COISAS?

A Internet das Coisas (IoT) conecta dispositivos físicos à internet, permitindo que eles troquem dados e operem de forma autônoma. Esses “objetos inteligentes” vão desde dispositivos domésticos simples, como termostatos e smartwatches, até sistemas industriais complexos e projetos de cidades inteligentes. A IoT permite a comunicação entre dispositivos e com plataformas como smartphones e gateways, criando redes interligadas que automatizam tarefas em diversos setores. Suas aplicações incluem o monitoramento ambiental em fazendas, controle de tráfego com carros inteligentes, automação de processos industriais, rastreamento logístico e muito mais.

2.1 Definição e Conceitos

O termo IoT, ou Internet das Coisas, refere-se à rede coletiva de dispositivos conectados e à tecnologia que facilita a comunicação entre os dispositivos e a nuvem, bem como entre os próprios dispositivos. Graças ao advento de chips de computador baratos e telecomunicações de alta largura de banda, agora temos bilhões de dispositivos conectados à Internet. Isso significa que dispositivos do dia a dia, como escovas de dentes, aspiradores, carros e máquinas, podem usar sensores para coletar dados e responder de forma inteligente aos usuários

2.2 Exemplos simples e práticos

2.2.1 Setor de saúde

No setor de saúde, os dispositivos de IoT podem ser usados para monitorar remotamente os pacientes e coletar dados em tempo real sobre seus sinais vitais, como frequência cardíaca, pressão arterial e saturação de oxigênio. Esses dados do sensor podem ser analisados para detectar padrões e identificar possíveis problemas de saúde antes que eles se agravem. Os dispositivos de

IoT podem ser usados também para monitorar equipamentos médicos, gerenciar inventário e monitorar a conformidade da medicação.

2.2.2 Manufatura

Os dispositivos de IoT industriais podem ser usados na fabricação para monitorar o desempenho das máquinas, detectar falhas nos equipamentos e otimizar processos de produção. Por exemplo, podem-se usar sensores para monitorar a temperatura e a umidade na instalação fabril, garantindo as condições ideais para a produção de produtos sensíveis. Os dispositivos de IoT podem ser usados também para controlar o inventário, gerenciar a cadeia de suprimentos e monitorar a qualidade dos produtos acabados. A IoT industrial é um espaço tecnológico tão novo e expansivo que às vezes é chamada por sua própria abreviatura: IIoT (IoT industrial).

2.2.3 Varejo

No setor de varejo, os dispositivos de IoT podem ser usados para acompanhar o comportamento dos clientes, monitorar os níveis de estoque e otimizar os layouts das lojas. Por exemplo, podem-se usar sensores para rastrear o tráfego de clientes em uma loja e analisar o comportamento deles, permitindo que os varejistas otimizem o posicionamento do produto e melhorem a experiência do cliente. Os dispositivos de IoT podem ser usados também para monitorar cadeias de suprimentos, rastrear remessas e controlar os níveis de estoque.

2.2.4 Agricultura

Os dispositivos de IoT podem ser usados na agricultura para monitorar as condições do solo, os padrões climáticos e o crescimento das culturas. Por exemplo, podem-se usar sensores para medir o teor de umidade do solo, garantindo que as culturas sejam irrigadas no momento ideal. Os dispositivos de IoT podem ser usados também para monitorar a saúde do gado, rastrear equipamentos e gerenciar cadeias de suprimentos. Dispositivos de baixa

potência ou alimentados por energia solar podem ser usados com o mínimo de supervisão em locais remotos.

2.2.5 Transportes

No setor de transporte, os dispositivos de IoT podem ser usados para monitorar o desempenho do veículo, otimizar rotas e rastrear remessas. Por exemplo, podem-se usar sensores para monitorar a eficiência do combustível dos carros conectados, reduzindo os custos de combustível e melhorando a sustentabilidade. Os dispositivos de IoT podem ser usados também para monitorar a condição da carga, garantindo que ela chegue ao seu destino nas condições ideais

2.3 Diferença entre IoT e outras tecnologias conectadas

Embora a IoT compartilhe semelhanças com outras tecnologias, como redes de sensores ou automação tradicional, ela se diferencia por sua escalabilidade, integração em tempo real com a internet e capacidade de análise distribuída. Um sistema de automação predial tradicional, por exemplo, pode funcionar localmente sem conexão à internet. Já em um ambiente IoT, os dados coletados são enviados para plataformas inteligentes que os cruzam com outras fontes de informação, gerando respostas em tempo real e de forma autônoma. Além disso, a IoT se destaca por unir diferentes disciplinas, como ciência de dados, computação em nuvem, cibersegurança, inteligência artificial e engenharia de hardware. Essa convergência cria um ecossistema tecnológico robusto e dinâmico.

3 ESTADO DA ARTE E TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS

3.1 História da IoT

A Internet das Coisas (IoT) refere-se à conexão de qualquer dispositivo com um interruptor liga/desliga à internet, permitindo a troca de dados e a automação de tarefas. Embora o termo tenha sido oficialmente cunhado em 1999 por Kevin Ashton, a base da IoT começou muito antes, com o telégrafo no século XIX, a transmissão de voz por rádio em 1900, e o surgimento da internet por meio da ARPANET nos anos 1960.

Um dos primeiros exemplos práticos de IoT foi uma máquina de Coca-Cola nos anos 1980, conectada à internet para informar sobre disponibilidade e temperatura das bebidas. Ashton destacou que os computadores deveriam captar dados do mundo real de forma automática, sem depender dos seres humanos. A tecnologia RFID foi essencial nesse conceito, permitindo o rastreamento automático de itens, como no caso do Walmart e do Departamento de Defesa dos EUA, que adotaram o modelo no início dos anos 2000. Dispositivos como a campanha Ring, criada em 2011, mostram como a IoT evoluiu para o uso doméstico. Em 2012, a adoção do IPv6 foi um marco crucial, pois expandiu o número de endereços IP, viabilizando bilhões de dispositivos conectados simultaneamente e tornando a IoT verdadeiramente escalável.

3.2 Tecnologias mais comuns

A IoT conecta sensores e atuadores para coletar dados do ambiente e executar ações físicas com base nesses dados. Sensores captam informações como temperatura, pressão ou movimento, convertendo-as em sinais elétricos. Já os atuadores realizam tarefas físicas, como abrir válvulas ou acionar motores, a partir de comandos recebidos, funcionando como transdutores reversos.

Para garantir a comunicação entre os dispositivos IoT, são utilizadas diferentes redes conforme a necessidade do projeto. Wi-Fi é comum em ambientes residenciais e corporativos, com boa taxa de transferência, mas limitado em alcance e consumo de energia. Bluetooth Low Energy (BLE) é

indicado para curtas distâncias e baixo consumo, sendo muito utilizado em dispositivos vestíveis. ZigBee oferece baixo consumo e uma rede em malha confiável para aplicações como automação residencial. Já LoRa e LoRaWAN se destacam por alcançar longas distâncias com consumo mínimo de energia, sendo ideais para monitoramento rural e urbano em grande escala.

Os protocolos de comunicação mais utilizados incluem MQTT, HTTP e AMQP, com destaque para o MQTT por sua leveza e eficiência em ambientes com recursos limitados. Esses protocolos possibilitam a troca de dados entre dispositivos, gateways e a nuvem de forma segura e confiável.

A nuvem desempenha papel central nas soluções IoT, especialmente com serviços como o Azure IoT Hub, que oferece comunicação segura, escalável e gerenciamento de dispositivos em larga escala. O Azure IoT Edge permite executar lógica e processamento localmente, reduzindo latência e necessidade de envio constante de dados à nuvem. Já o Azure Sphere integra hardware, sistema operacional e serviços de segurança para proteger dispositivos conectados de ponta a ponta.

Com o grande volume de dados gerados, o uso de Big Data se torna essencial. Ferramentas como Azure Data Explorer, Stream Analytics, Data Lake e Synapse Analytics permitem ingestão, armazenamento e análise eficiente de dados em tempo real. Esses dados podem ser usados por modelos de inteligência artificial e machine learning, treinados com o Azure Machine Learning ou Cognitive Services, para gerar previsões, automações e decisões inteligentes tanto na nuvem quanto na borda dos dispositivos.

4 TENDÊNCIAS ATUAIS

4.1 Industrial

A IoT industrial, ou IIoT (Industrial Internet of Things), tem revolucionado a forma como as fábricas operam. A coleta constante de dados de máquinas, linhas de produção e sistemas logísticos permite prever falhas, reduzir desperdícios e aumentar a produtividade.

Plataformas de manutenção preditiva, por exemplo, usam sensores conectados para monitorar o desgaste de equipamentos. Isso evita paradas inesperadas, reduz custos operacionais e prolonga a vida útil dos ativos.

4.2 Residencial

A IoT na automação residencial facilita o controle e a comunicação entre diversos equipamentos, permitindo a automação de ambientes internos e externos da casa. Entre as aplicações mais comuns estão o controle de acesso remoto, com portões e fechaduras eletrônicas configuráveis à distância, garantindo maior segurança.

A sonorização ambiente também é beneficiada pela IoT, por meio de assistentes de voz que auxiliam nas rotinas diárias e sistemas de som distribuídos para melhorar a experiência acústica. Sensores de presença aumentam a segurança ao detectar movimentação e alertar moradores ou centrais de segurança sobre pessoas não autorizadas.

Lâmpadas inteligentes permitem o controle remoto da iluminação, simulando presença no imóvel para evitar invasões, além de proporcionar economia e conforto. Câmeras de monitoramento modernas podem identificar movimentos, disparar alarmes e enviar notificações ao proprietário, com acesso e monitoramento via smartphone.

Essas tecnologias mostram apenas algumas das inúmeras possibilidades da IoT para tornar residências mais seguras, confortáveis e automatizadas.

4.3 Médica

A IoT na medicina refere-se à conexão de dispositivos médicos a redes de comunicação para troca e coleta de informações, permitindo maior autonomia dos pacientes e monitoramento mais eficiente dos tratamentos. Esses dispositivos, como relógios inteligentes, capturam dados de saúde em tempo real e enviam informações precisas para auxiliar médicos no diagnóstico e acompanhamento.

As vantagens da IoT na medicina incluem o monitoramento contínuo dos pacientes, possibilitando tratamentos personalizados e diagnósticos mais precisos, além de economizar tempo dos profissionais de saúde. O compartilhamento simplificado de dados, como exames digitais, também melhora a eficiência no cuidado.

Entre as aplicações práticas, destacam-se marcapassos cardíacos conectados que permitem monitoramento em tempo real, dispositivos para pacientes com Parkinson que coletam dados constantes para tratamentos mais precisos, e monitores de glicose que medem os níveis de açúcar no sangue por meio do fluido lacrimal, enviando informações sem fio para smartphones. Essas inovações mostram o potencial da IoT para transformar o cuidado médico com mais precisão e comodidade.

5 ARQUITETURAS DE SISTEMAS IOT

5.1 Processos

O primeiro passo é entender o problema a ser resolvido e definir como coletar, transmitir e armazenar os dados, além de transformá-los em informações úteis para tomada de decisão. Por exemplo, controlar a temperatura de um ar-condicionado com base na temperatura ambiente.

Para a coleta de dados, existem diversas plataformas disponíveis, como o Arduino, uma plataforma de prototipagem com microcontrolador programável em C/C++; o MCU, um microcontrolador embarcado usado em sistemas de alta confiabilidade, como os médicos ou militares; o Raspberry Pi, um microcomputador portátil capaz de rodar sistemas operacionais convencionais; e os smartphones, que possuem sensores integrados e grande capacidade computacional para coletar dados variados.

Para a comunicação entre dispositivos, é necessário definir um protocolo padrão. Um dos mais utilizados na IoT é o MQTT (Message Queue Telemetry Transport), criado pela IBM nos anos 90. Ele é um protocolo cliente-servidor baseado no modelo Publish-subscribe, onde clientes podem se inscrever para receber informações específicas ou enviar dados para que o servidor distribua a outros inscritos. O MQTT é especialmente eficiente para comunicação máquina a máquina (M2M) em ambientes IoT devido à sua leveza e simplicidade.

6 EXEMPLOS REAIS DE APLICAÇÕES

6.1 Residenciais

Em casas e escritórios inteligentes, a tecnologia IoT cria ambientes mais confortáveis e eficientes. Ela permite controlar e monitorar vários aspectos do seu espaço de qualquer lugar, facilitando o gerenciamento do consumo de energia, serviços públicos, segurança e conforto geral.

6.2 Monitoramento da Qualidade do Ar Interno (QAI)

Monitora a qualidade do ar dentro da sua casa ou escritório para garantir que esteja limpo e saudável. Sensores medem CO₂, umidade e partículas, com análise preditiva que prevê riscos e otimiza a qualidade do ar.

6.3 Monitoramento de CO₂

Monitora especificamente os níveis de dióxido de carbono para garantir ventilação adequada e evitar possíveis problemas de saúde.

6.4 Detecção de vazamentos:

Instalação de sensores para detectar vazamentos em canos ou aparelhos precocemente, evitando danos causados pela água e reparos caros.

6.5 Detecção de luz

Ajuste da iluminação automaticamente com base nos níveis de luz natural e na ocupação para economizar energia e aumentar o conforto.

6.6 Monitoramento de ocupação

Monitora quantas pessoas estão em uma sala para gerenciar o aquecimento, o resfriamento e a iluminação de forma mais eficaz.

7 CONCLUSÃO

A Internet das Coisas (IoT) representa um dos pilares mais promissores da transformação digital contemporânea, com potencial para impactar diretamente setores como indústria, saúde, transporte, agricultura e residências inteligentes. Ao integrar dispositivos físicos à rede, a IoT permite a coleta e análise de dados em tempo real, otimizando processos, reduzindo custos e oferecendo soluções personalizadas. No futuro, sua relevância tende a crescer exponencialmente, impulsionada pelo avanço das redes 5G, da inteligência artificial e de sistemas de computação em nuvem, viabilizando aplicações mais eficientes e autônomas.

Conclui-se que a IoT não apenas aprimora a conectividade entre pessoas e objetos, mas também redefine modelos de negócio, promove a sustentabilidade por meio do uso racional de recursos e amplia as possibilidades de inovação em diferentes áreas. No entanto, para que seus benefícios sejam plenamente alcançados, é essencial investir em segurança cibernética, padronização de protocolos e infraestrutura tecnológica. Assim, a IoT consolida-se como elemento estratégico para o desenvolvimento econômico e social, assumindo papel central na construção de um futuro mais inteligente e integrado.

8 REFERÊNCIAS

ORACLE. Internet of Things. Disponível em: <https://www.oracle.com/br/internet-of-things/>. Acesso em: 06 ago. 2025.

IBM. Internet of Things. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/internet-of-things>. Acesso em: 06 ago. 2025.

AMAZON WEB SERVICES (AWS). What is IoT?. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/iot/>. Acesso em: 06 ago. 2025.

CLAVIS. Internet das Coisas (IoT) e Segurança. Disponível em: <https://clavis.com.br/internet-das-coisas-iot-seguranca>. Acesso em: 06 ago. 202

DATAVERSITY. A Brief History of the Internet of Things. Disponível em: <https://www.dataversity.net/brief-history-internet-things/>. Acesso em: 06 ago. 202

MICROSOFT AZURE. Internet das Coisas (IoT): tecnologia e protocolos. Disponível em: <https://azure.microsoft.com/pt-br/solutions/iot/iot-technology-protocols>. Acesso em: 06 ago. 2025.

FRAHM. Internet das Coisas. Disponível em: <https://www.frahm.com.br/internet-das-coisas/>. Acesso em: 06 ago. 2025.

MAIS LAUDO. IoT na Medicina. Disponível em: <https://maislaudo.com.br/blog/iot-na-medicina/>. Acesso em: 06 ago. 2025.

TEKTELIC. Best Real-World IoT Applications. Disponível em: <https://tektelic.com/expertise/best-real-world-iot-applications/>. Acesso em: 06 ago. 2025.

YANK SOLUTIONS. IoT e otimização de processos: qual a importância? Disponível em: <https://yanksolutions.com.br/blog/iot-e-otimizacao-de-processos-qual-a-importancia/>. Acesso em: 06 ago. 2025.