



INTERNET DAS COISAS

Prof. Me. Hélio
Esperidião

Conceito de Internet das Coisas

- Internet das Coisas é a tradução literal da expressão em inglês Internet of Things (IoT). Em português, o nome mais adequado poderia ser algo como "Internet em Todas as Coisas" ou "internet das coisas"



O que é IoT?

- 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.



Crescimento de dispositivos conectados

- Esses dispositivos variam de objetos domésticos comuns a ferramentas industriais sofisticadas.
- Com mais de 10 bilhões de dispositivos IoT conectados hoje, os especialistas esperam que esse número cresça para 22 bilhões em 2025.



O primeiro dispositivo

- Em 1990, **John Romkey** criou o primeiro dispositivo em internet das coisas.
- Criou uma torradeira que poderia ser ligada e desligada pela Internet e a apresentou na INTEROP '89 Conference



invisível?

- Em 1991, Weiser (1991) escreveu o artigo The Computer for the 21st Century, que aborda o futuro da Internet das Coisas. Esse autor chama de “**computação ubíqua**”.
- No artigo, o autor afirma que os dispositivos serão conectados em todos os lugares de forma tão transparente para o ser humano, que se tornará “invisível”



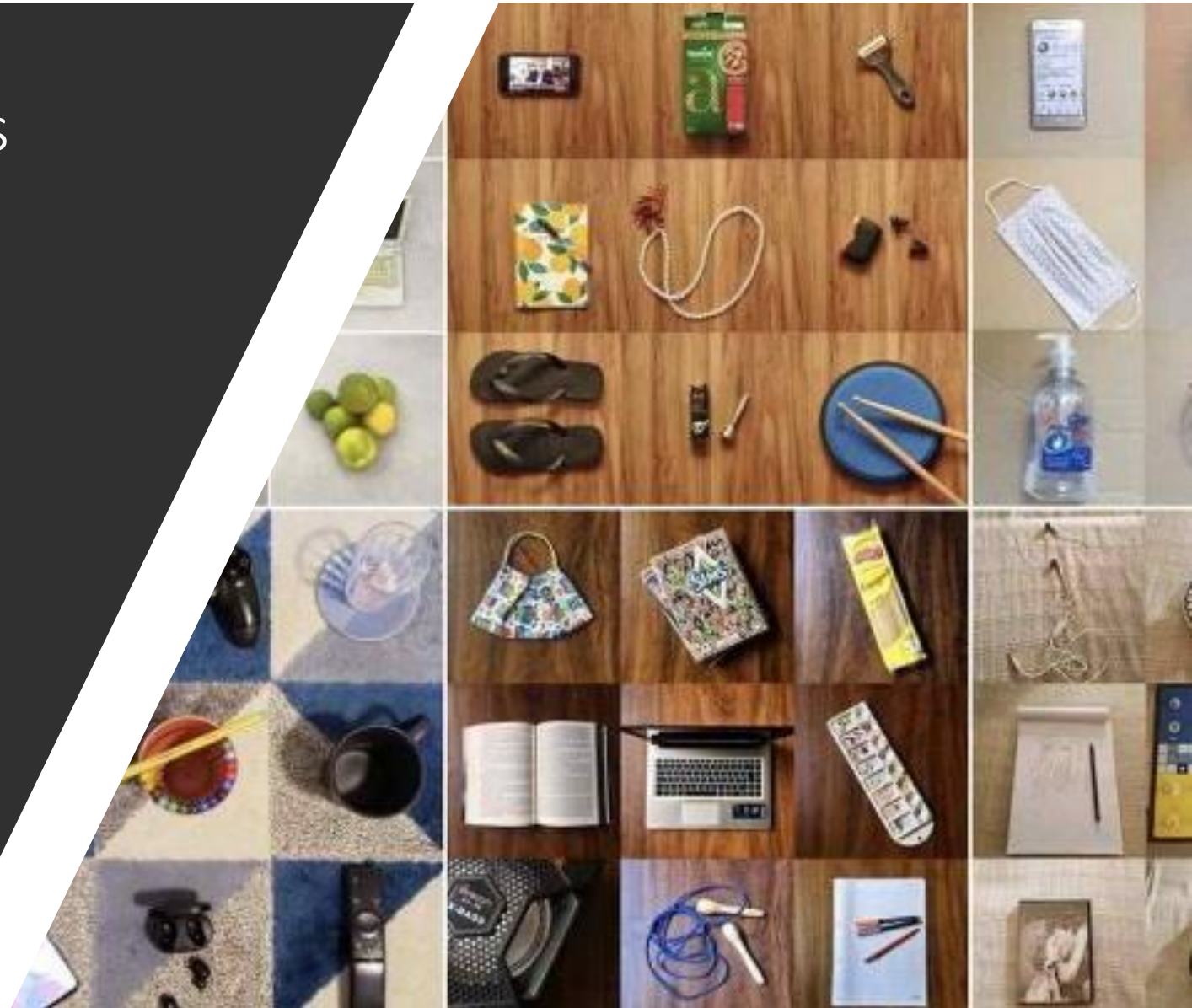
O que é mais importante?

- “As tecnologias mais importantes são aquelas que desaparecem. Elas se integram à vida do dia a dia, ao nosso cotidiano, até serem indistinguíveis dele.”



Por que a Internet das Coisas (IoT) é tão importante?

- Nos últimos anos, a IoT se tornou uma das tecnologias mais importantes do século XXI.
- Agora que **podemos conectar objetos do cotidiano**
- Eletrodomésticos, carros, termostatos, babás eletrônicas



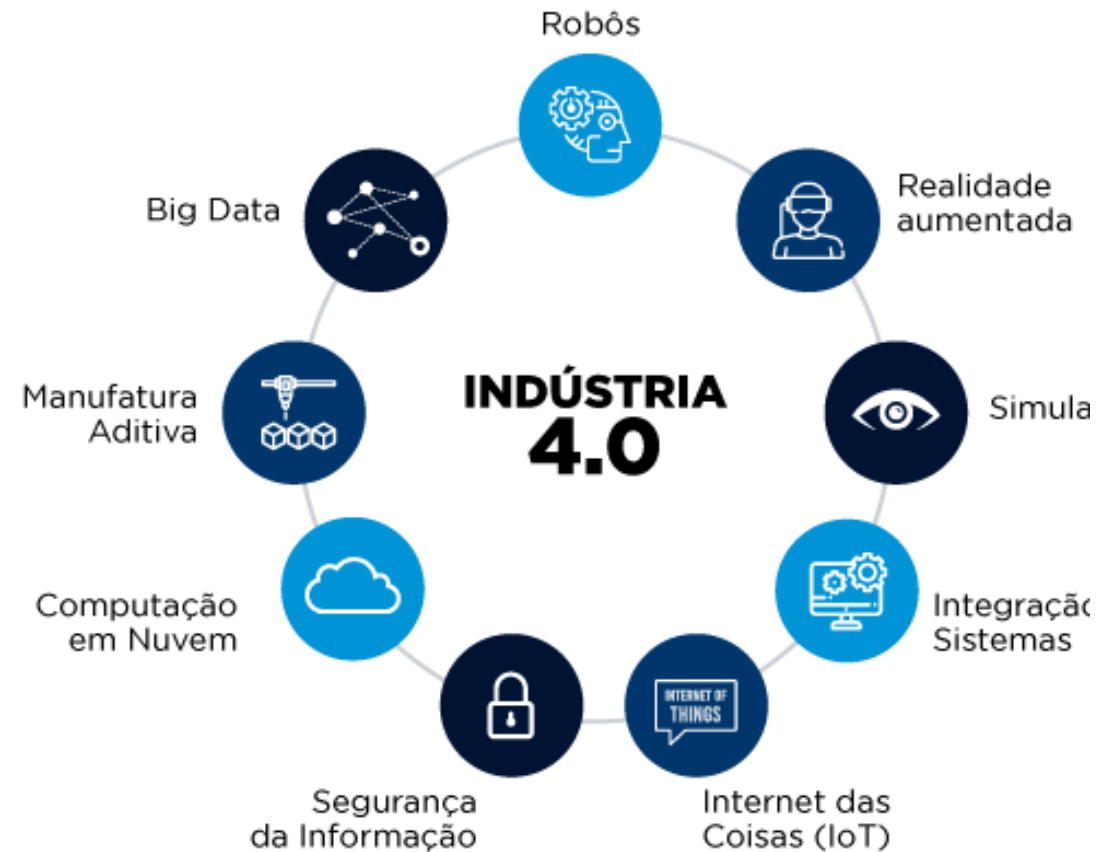
O que é IoT Industrial?

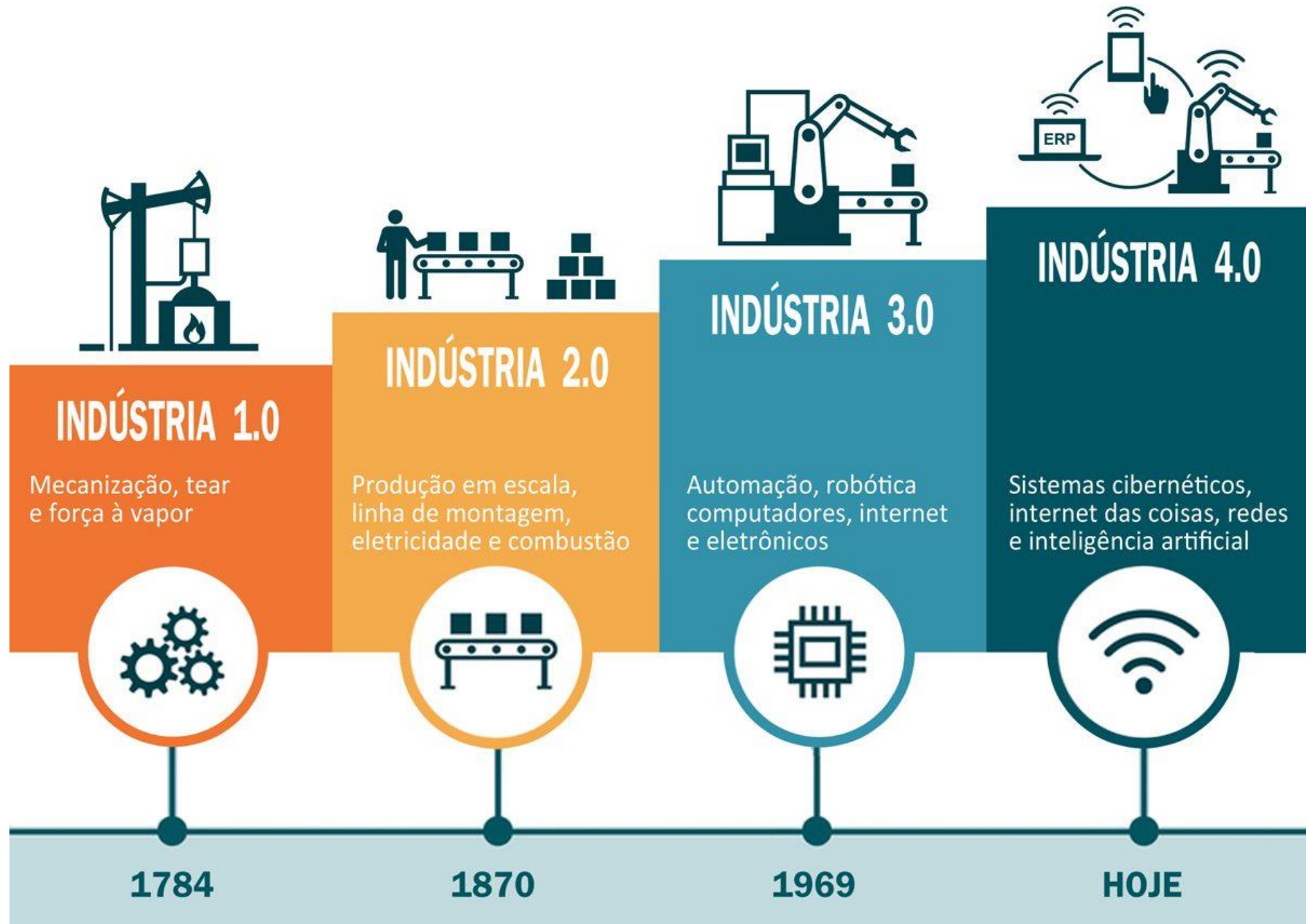
- IoT industrial (IIoT) refere-se à aplicação da tecnologia IoT em ambientes industriais, especialmente no que diz respeito à instrumentação e controle de sensores e dispositivos que envolvem tecnologias de nuvem.
- Recentemente, as indústrias usaram a comunicação máquina a máquina (M2M) para obter automação e controle sem fio.



O que é IoT Industrial?

- Mas com o surgimento da nuvem e de tecnologias aliadas (como análise avançada e machine learning), os setores podem alcançar uma nova camada de automação e, com ela, criar novas receitas e modelos de negócios.
- A IoT às vezes é chamada de quarta onda da revolução industrial, ou Industry 4.0.





Alguns usos comuns para IoT



Fabricação inteligente



Ativos conectados e manutenção preventiva e preditiva



Redes de energia inteligentes



Cidades inteligentes



Logística conectada



Cadeias de abastecimento digitais inteligentes

valor comercial com a IoT

À medida que a IoT se torna mais difundida no mercado, as empresas estão capitalizando o enorme valor comercial que ela pode oferecer. Esses benefícios incluem:

Derivar insights baseados em dados de dados da IoT para ajudar a gerenciar melhor os negócios

Aumentar a produtividade e a eficiência das operações comerciais

Criar novos modelos de negócios e fluxos de receita

Conexão fácil e direta do mundo físico dos negócios ao mundo digital para gerar valor rápido

Quais setores podem se beneficiar da IoT?

Fabricação

Automotivo

Transporte e Logística

Varejo

Setor Público

Assistência Médica

Segurança Geral em Todos os Setores

Fabricação



Fabricantes podem obter uma vantagem competitiva usando o monitoramento da linha de produção para permitir a manutenção proativa do equipamento quando os sensores detectam uma falha iminente.

Os sensores podem realmente medir quando a produção está comprometida.

Com a ajuda de alertas de sensor, os fabricantes podem verificar rapidamente a precisão do equipamento ou removê-lo da produção até que seja reparado.

Isso permite que as empresas reduzam os custos operacionais, melhorem o tempo de atividade e melhorem o gerenciamento do desempenho dos ativos.

Automotivo

- O setor automotivo espera obter vantagens significativas com o uso de aplicativos de IoT.
- Além dos benefícios da aplicação da IoT nas linhas de produção, os sensores podem detectar falhas iminentes dos equipamentos nos veículos que já estão na estrada e podem alertar o motorista com detalhes e recomendações.
- Graças às informações agregadas coletadas pelos aplicativos baseados na IoT, fabricantes e fornecedores automotivos podem aprender mais sobre como manter os carros em movimento e os proprietários de carros informados.



Transporte e Logística

- Os sistemas de transporte e logística se beneficiam de uma variedade de aplicativos de IoT.
- Frotas de carros, caminhões, navios e trens que possuem estoque podem ser redirecionadas com base nas condições climáticas, disponibilidade de veículo ou motorista, graças aos dados do sensor de IoT.
- O inventário em si também pode ser equipado com sensores para monitoramento de acompanhamento e rastreamento e controle de temperatura.
- Os setores de alimentos e bebidas, flores e produtos farmacêuticos costumam realizar inventários sensíveis à temperatura que se beneficiariam muito com as aplicações de monitoramento da IoT que enviam alertas quando as temperaturas aumentam ou caem para um nível que ameaça o produto.



Varejo

- Os aplicativos de IoT permitem que as empresas de varejo gerenciem estoques, melhorem a experiência do cliente, otimizem a cadeia de abastecimento e reduzam os custos operacionais.
- Por exemplo, prateleiras inteligentes equipadas com sensores de peso podem coletar informações baseadas em RFID e enviar os dados para a plataforma IoT para monitorar automaticamente o inventário e acionar alertas se os itens estiverem com pouca carga.
- Os podem enviar ofertas e direcionadas aos clientes para fornecer uma experiência e promoções envolvente.



Setor Público

- Os benefícios da IoT no setor público e em outros ambientes relacionados a serviços são igualmente abrangentes.
- Por exemplo, os serviços públicos pertencentes ao governo podem usar aplicativos baseados na IoT para notificar seus usuários sobre interrupções em massa e até mesmo sobre interrupções menores nos serviços de água, energia ou esgoto.
- Os aplicativos de IoT podem coletar dados sobre o escopo de uma interrupção e implementar recursos para ajudar os usuários a se recuperarem de interrupções com maior velocidade.

Assistência Médica



O monitoramento de ativos da IoT oferece vários benefícios ao setor de saúde.



Médicos, enfermeiros e assistentes geralmente precisam saber a localização exata dos ativos de assistência ao paciente, como cadeiras de rodas.



Quando as cadeiras de rodas de um hospital são equipadas com sensores IoT, elas podem ser rastreadas a partir da aplicação de monitoramento de ativos IoT para que qualquer pessoa que esteja procurando por uma possa encontrar rapidamente a cadeira de rodas disponível mais próxima.



Muitos ativos hospitalares podem ser rastreados dessa maneira para garantir o uso adequado e a contabilidade financeira dos ativos físicos em cada departamento.

Segurança Geral em Todos os Setores

Além de rastrear ativos físicos, a IoT pode ser usada para melhorar a segurança do trabalhador.

Os funcionários em ambientes perigosos, como minas, campos de petróleo e gás e usinas químicas e de energia, por exemplo, precisam saber sobre a ocorrência de um evento perigoso que possa afetá-los.

Quando estão conectados a aplicativos baseados em sensores da IoT, eles podem ser notificados de acidentes ou resgatados deles o mais rápido possível.

Os aplicativos de IoT também são usados para dispositivos vestíveis que podem monitorar a saúde humana e as condições ambientais.

Esses tipos de aplicativos não apenas ajudam as pessoas a entender melhor sua própria saúde, como também permitem que os médicos monitorem os pacientes remotamente.



Hospitais e clínicas

- - Pacientes podem utilizar dispositivos conectados que medem batimentos cardíacos ou pressão sanguínea, por exemplo, e os dados coletados serem enviados em tempo real para o sistema que controla os exames;

Agropecuária

Sensores espalhados em plantações podem dar informações sobre temperatura, umidade do solo, velocidade do vento e outras informações que combinadas com a previsão do tempo disponível na Internet permitem a otimização de sistemas de irrigação, economizando água e melhorando o rendimento do plantio.

Sensores conectados aos animais conseguem ajudar no controle do gado, por exemplo, um microchip é colocado na orelha do boi para fazer o rastreamento do animal, informando o seu histórico de vacinas, entre outras informações.

Agropecuária

- Sensores espalhados em plantações podem dar informações bastante precisas sobre temperatura, umidade do solo, probabilidade de chuvas, velocidade do vento e outras informações essenciais para o bom rendimento do plantio. De igual forma, sensores conectados aos animais conseguem ajudar no controle do gado: um chip colocado na orelha do boi pode fazer o rastreamento do animal, informar seu histórico de vacinas e assim por diante;



Pets - animais de estimação

Existem coleiras inteligentes para pets, que acompanham funções vitais do animal, como pressão, batimentos cardíacos e temperatura.

A coleira pode contar ainda com uma câmera conectada à Internet. Com isso o dono consegue acompanhar os passos do seu bichinho à distância.

Já o GPS permite que se saiba a localização exata do pet.

Redes e tecnologias de comunicação



As redes de comunicação não fogem daquilo que você já usa: tecnologias como Wi-Fi, Bluetooth e NFC podem ser — e são — usadas para Internet das Coisas.



Mas, como essas redes oferecem alcance limitado, determinadas aplicações dependem de redes móveis, como 3G, 4G e 5G.

Redes 5G e IoT

- Vai melhorar mesmo?
- Qual a velocidade do 5G, 4G, 3G?





Padronização da IoT

- A indústria já vem se organizando, ou tentando se organizar para estabelecer padrões tecnológicos que trazem viabilidade, interoperabilidade, segurança, integridade, disponibilidade, escalabilidade e desempenho para aplicações de IoT.

A man in a white shirt is seen from behind, looking at a chalkboard. The chalkboard has several abstract, swirling white lines drawn on it. The man's right hand is on his head, and his left hand is on his hip.

Problema de não padronizar

- Se tivermos, por exemplo, cidades que monitoram carros para otimizar o fluxo nas vias, o sistema de controle poderá ter dificuldades para operar se cada fabricante de automóvel adotar padrões de comunicação que, por serem próprios, não garantem plena integração entre todas as partes.

Padronização

- As tentativas de estabelecimento de padrões têm levado à formação de consórcios para lidar com esse trabalho, assim como com outras questões relacionadas à Internet das Coisas. Como ainda não há definições, é conveniente acompanhar os trabalhos deles. Eis algumas dessas entidades:
- **OpenFog Consortium:** formada por companhias como Dell, Microsoft e Cisco;
- **Internet of Things Consortium:** constituída por empresas como Logitech, Wolfram e Indiegogo;
- **Open Connectivity Foundation:** apoiada por companhias como Intel, Samsung e Microsoft (sim, a Microsoft de novo — as empresas não precisam apoiar apenas um consórcio).



Segurança e riscos na Internet das Coisas

- Se a Internet das Coisas descreve um cenário em que quase tudo está conectado, é claro que há riscos associados.
- É por essa razão que as convenções que tratam do conceito devem levar em consideração vários parâmetros preventivos e corretivos, especialmente sobre segurança e privacidade.



SEGURANÇA E PRIVACIDADE



- A maior preocupação é em relação à segurança e privacidade dos sensores usados em IoT e dos dados que eles armazenam.
- E mais do que isso, a integração de dispositivos para transferir todos os dados críticos também apresenta problemas.
- Com bilhões de dispositivos conectados entre si, o que as pessoas podem fazer para garantir que suas informações irão permanecer seguras?
- Alguém estará apto a hackear a sua torradeira e, assim, ganhar acesso à toda a sua rede?
- Por esse mesmo motivo a Internet das Coisas também poderá aumentar os riscos envolvendo ameaças à segurança de empresas de todo o mundo.



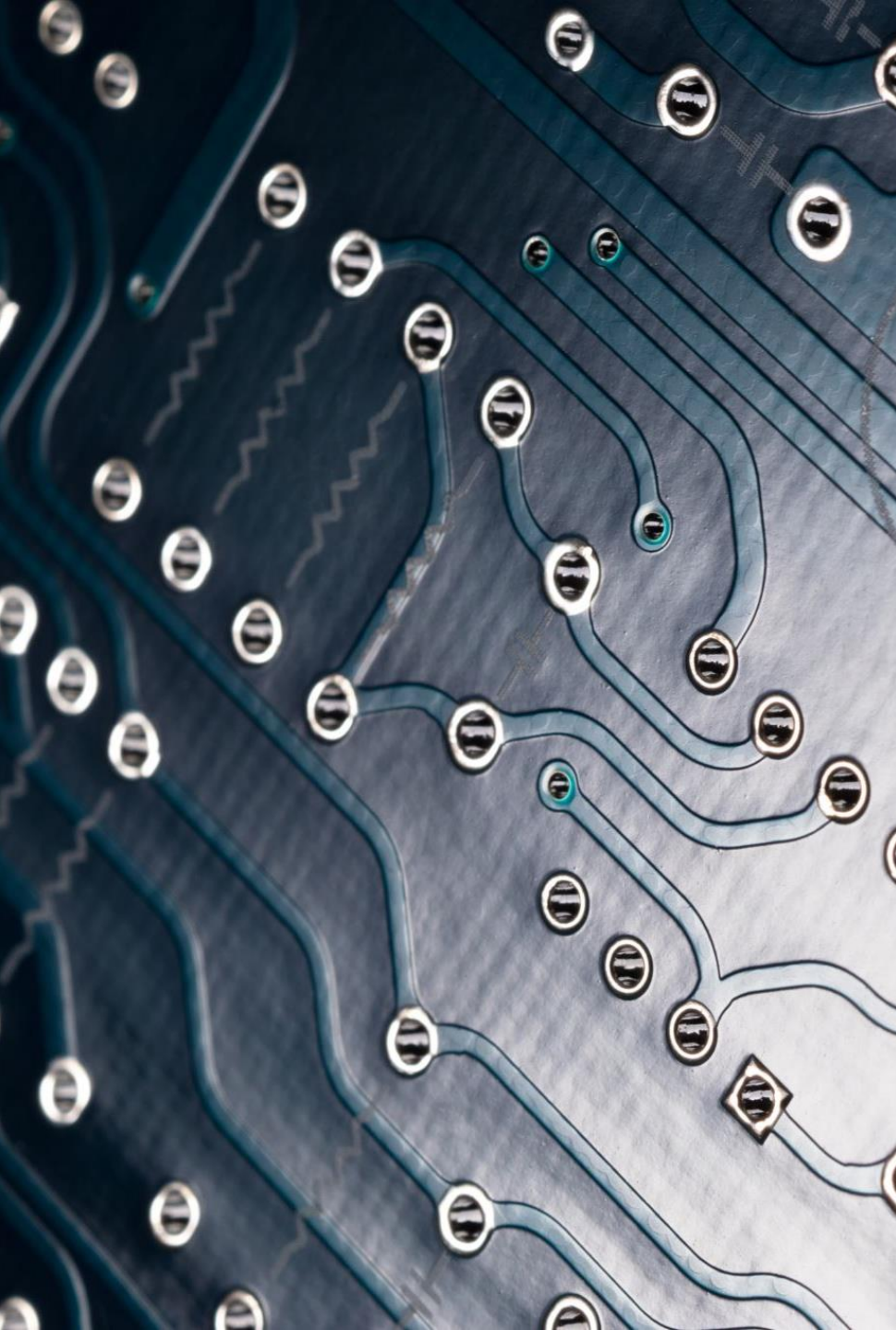
Risco coletivo

- Os riscos não são apenas individuais. Problemas de ordem coletiva também podem surgir. Pense, por exemplo, em uma cidade que tem todos os semáforos conectados. O sistema de gerenciamento de trânsito controla cada um deles de modo inteligente para diminuir congestionamentos, oferecer desvios em vias bloqueadas e criar rotas alternativas quando há grandes eventos. Se esse sistema for atacado ou falhar, o trânsito da cidade se tornará um caos em questão de minutos.

Possíveis riscos da Internet das Coisas

- Se a Internet das Coisas descreve um cenário em que quase tudo está conectado, é claro que há riscos associados. É por essa razão que as convenções que tratam do conceito devem levar em consideração vários parâmetros preventivos e corretivos, especialmente sobre segurança e privacidade

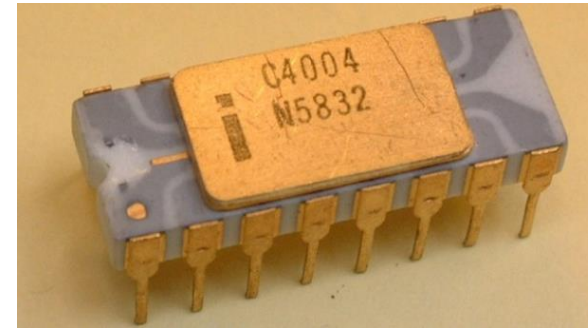




Quais tecnologias tornaram a IoT possível?

- Acesso a tecnologia de sensores de baixo custo e baixa potência.
 - Sensores acessíveis e confiáveis estão possibilitando a tecnologia IoT para mais fabricantes.
- Conectividade
 - Uma série de protocolos de rede para a Internet facilitou a conexão de sensores à nuvem e a outras coisas para transferência eficiente de dados.
- Plataformas de computação em nuvem
 - O aumento da disponibilidade de plataformas em nuvem permite que empresas e consumidores acessem a infraestrutura de que precisam para aumentar a escala sem precisar gerenciar tudo.

Processadores



- **Intel 4004, o primeiro processador da história**
 - 2.300 transístores



Intel 4004	2,300	1971	Intel	10,000 nm
Intel 8008	3,500	1972	Intel	10,000 nm
18-core Xeon Haswell-E5	5,560,000,000	2014	Intel	22 nm
IBM z14	6,100,000,000	2017	IBM	14 nm
Xbox One X (Project Scorpio) main SoC	7,000,000,000	2017	Microsoft/AMD	16 nm

Moore's Law: The number of transistors on microchips doubles every two years

Moore's law describes the empirical regularity that the number of transistors on integrated circuits doubles approximately every two years.

This advancement is important for other aspects of technological progress in computing – such as processing speed or the price of computers.

Transistor count

50,000,000,000

10,000,000,000

5,000,000,000

1,000,000,000

500,000,000

100,000,000

50,000,000

10,000,000

5,000,000

1,000,000

500,000

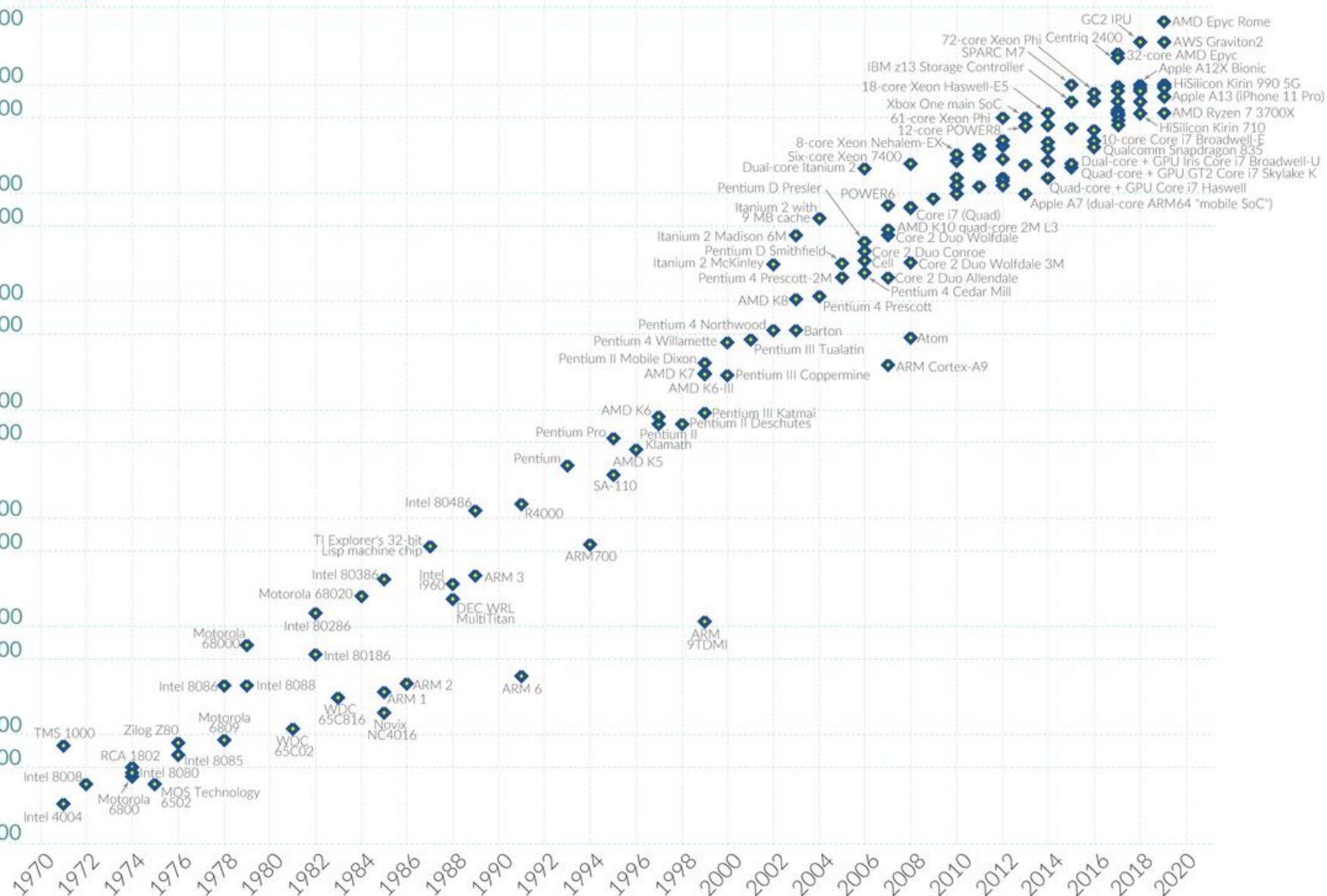
100,000

50,000

10,000

5,000

1,000



Data source: Wikipedia (wikipedia.org/wiki/Transistor_count)

OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the authors Hannah Ritchie and Max Roser.

Evolução de dispositivos conectados

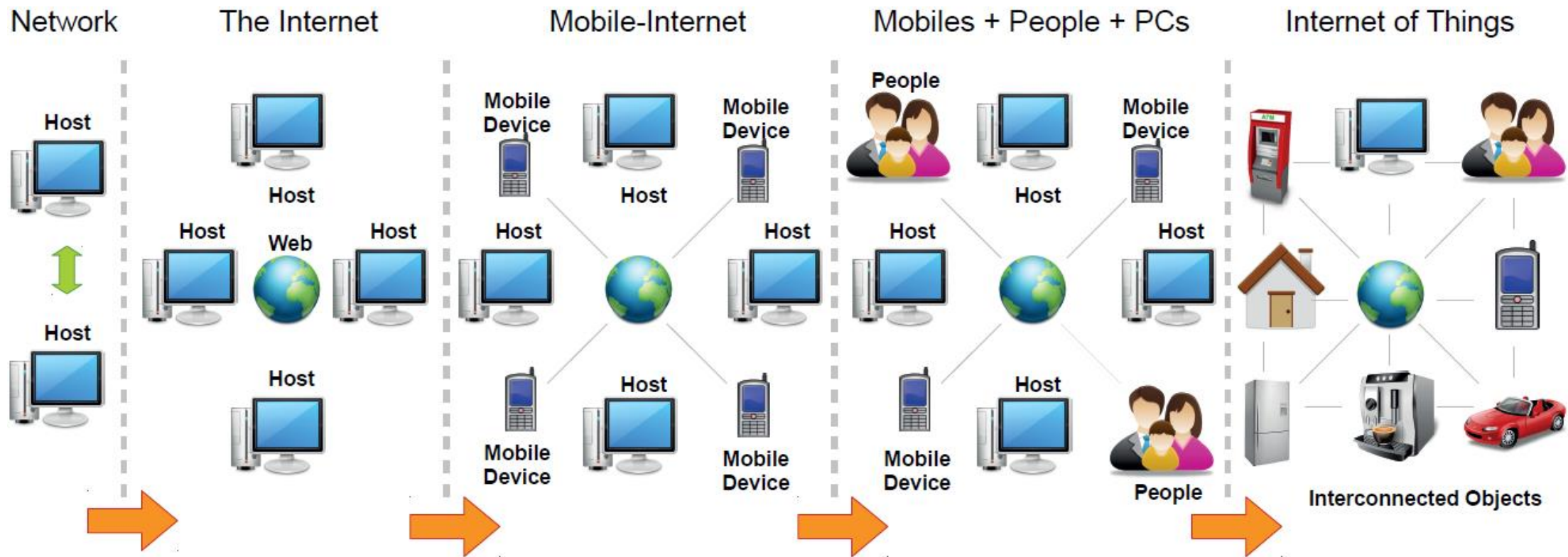
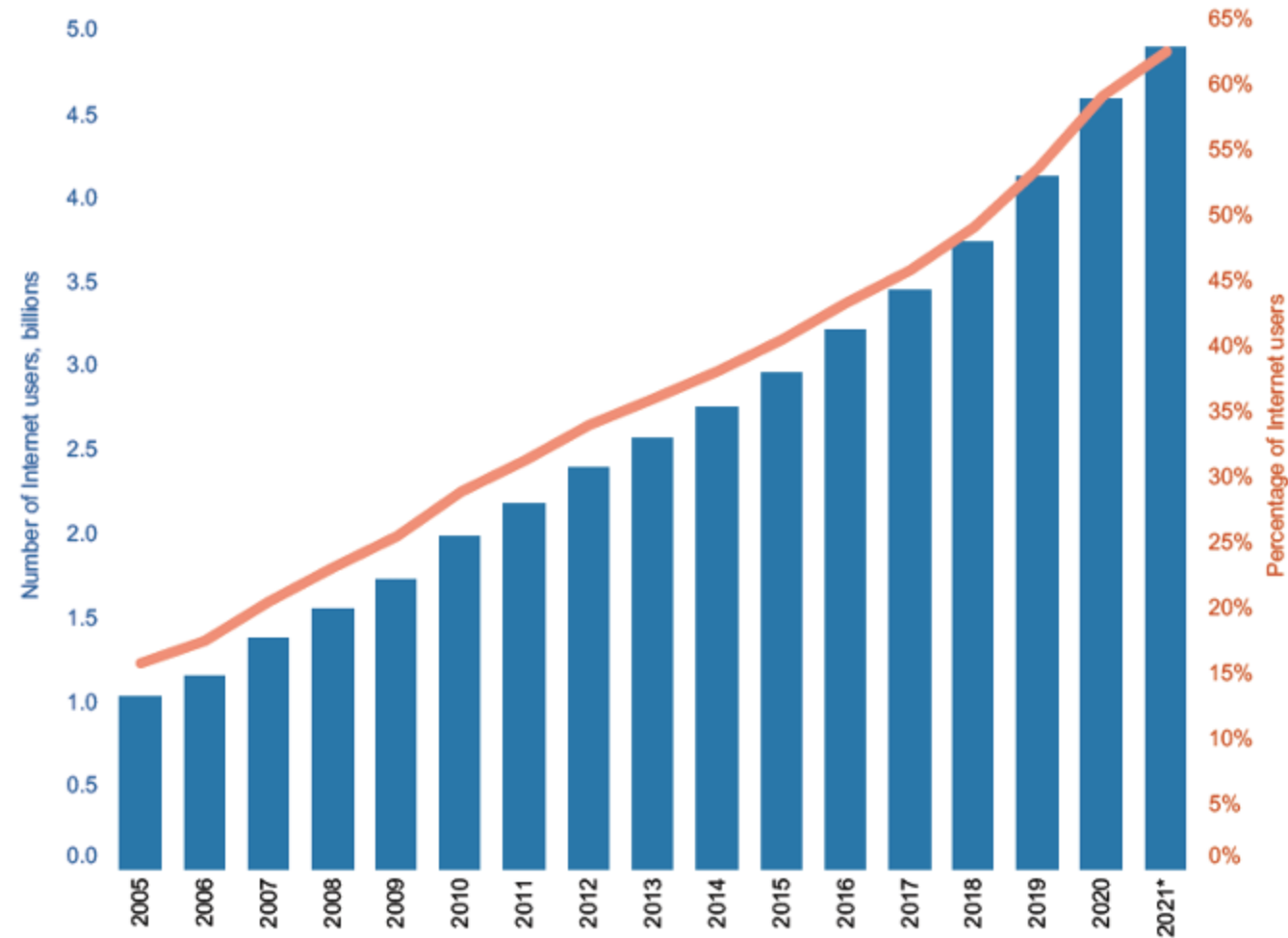


Gráfico 1. Evolução do Número de Pessoas Usando a Internet (2005-2021)

Individuals using the Internet



Fonte: ITU. Measuring digital development - Facts and figures 2021

Rede Nacional de Pesquisa

agosto 1998

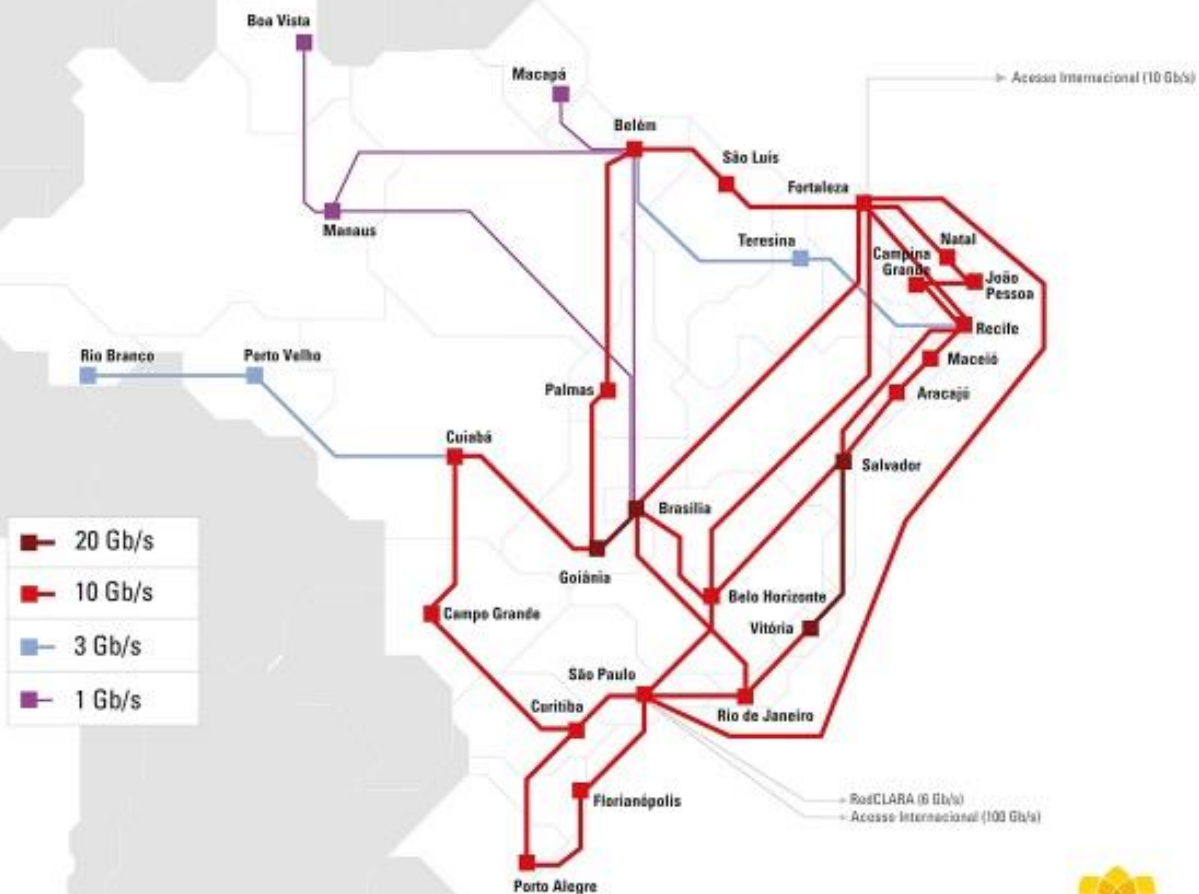
redes



Conexão em 2016

capacidade agregada 347 Gb/s

capacidade internacional 116 Gb/s



redes

Redes e tecnologias de comunicação

- As redes de comunicação não fogem daquilo que você já usa: tecnologias como Wi-Fi, Bluetooth e NFC podem ser — e são — usadas para Internet das Coisas. Mas como essas redes oferecem alcance limitado, determinadas aplicações dependem de redes móveis como 3G e 4G / LTE.
- As redes móveis atuais — 2G, 3G e 4G — são direcionadas a dispositivos como smartphones, tablets e laptops.
- O foco está sobre aplicações de texto, voz, imagem e vídeo.
 - Esse aspecto não impede as redes atuais de serem utilizadas para IoT, mas uma otimização para dispositivos variados é necessária, principalmente para garantir o **baixo consumo de energia** e de recursos de processamento. Isso deve vir com a próxima onda de redes móveis, o 5G (quinta geração).

Processamento

- Não basta que o dispositivo se conecte à internet ou troque informações com outros objetos.
- Esses dados precisam ser processados, ou seja, devem ser enviados a um sistema que os trate. Qual? Depende da aplicação.



BIG DATA

- Não podemos deixar de olhar para a área de negócios, que será igualmente afetada pela noção de Internet das Coisas. Um problema que muitas empresas irão enfrentar é a quantidade de informação que todos esses dispositivos irão produzir.
- E para fazer sentido de todos esses dados, a análise de Big Data tem papel fundamental. Se já era um assunto crítico para as empresas de todos os portes, a Internet das Coisas veio para acelerar ainda mais esse processo



Mais tecnologias

- Machine learning e análise avançada
 - Com os avanços em machine learning e análise avançada, além do acesso a quantidades grandes e variadas de dados armazenados na nuvem, as empresas podem obter insights de maneira mais rápida e fácil. O surgimento dessas tecnologias aliadas continua a ultrapassar os limites da IoT e os dados produzidos pela IoT também alimentam essas tecnologias.
- Inteligência artificial (IA) conversacional
 - Os avanços nas redes neurais trouxeram o NLP (natural-language processing, processamento de linguagem natural) aos dispositivos de IoT (como assistentes pessoais digitais Alexa, Cortana e Siri) e os tornaram atraentes, acessíveis e viáveis para uso doméstico.

Internet das Coisas: exemplos reais

Câmera Ip

- Diversos fabricantes já implementam soluções de câmeras ip.



Philips Lighting

- Chamadas de Hue, essas lâmpadas podem ser configuradas pelo smartphone para mudar a intensidade e as cores da iluminação para deixar o ambiente mais confortável para cada situação.



Goji Smart Lock com Webcam

- Bloquear ou desbloquear a porta. Enviar para pessoas autorizadas um "digital lock" por email ou sms, onde poderá definir em que limites de tempo a pessoa autorizada poderá abrir ou fechar a porta.



i9plug



Agende horários para
ligar/desligar



Controle todos os seus equipamentos
em um único aplicativo



Controle com ou sem internet
(Modo internet ou direto) *Para curtas distâncias*



Proteja seus Equipamentos
contra descargas elétricas



Monitore a temperatura



FitBit

- A FitBit é uma companhia que produz dispositivos voltados para saúde e monitoramento de atividades físicas, como balanças, pulseiras e relógios inteligentes. Os dados obtidos por esses dispositivos (batimentos cardíacos, distância percorrida, quantidade de passos, entre outros) são sincronizados com o smartphone e podem ser compartilhados nas redes sociais. É uma forma de o

u
ir
n



Nest Learning Thermostat

- Controle a temperatura de ambientes com essa solução.



Tesla Motors

- Carros da marca estão sendo preparados para atuar de modo autônomo. A comunicação permanente à internet ajudará o computador do veículo nas tarefas de condução. Um exemplo: uma central poderá informar em tempo real quais vias próximas estão congestionadas e, assim, o sistema conseguirá escolher a rota mais adequada àquele momento.

