

# Internet das Coisas (IoT)

**Prof. Dr. Peterson A. Belan**  
**belan@uni9.pro.br**

## **Professor do Programa de Pós-Graduação em Informática e Gestão do Conhecimento (PPGI)**

Desenvolvimentos de dispositivos e equipamentos IoT inteligentes aplicados a Indústria e Infraestrutura urbana

### **Implicações Sociais e/ou Tecnológicas:**

Desenvolvimento de novas tecnologias embarcadas com uso de inteligência artificial, visão computacional e automação com foco em processos industriais/serviços atendendo as expectativas da Indústria 4.0. Explora-se também o uso destas ferramentas para desenvolvimento de soluções que possam ser aplicadas a Domótica e Infraestrutura urbana.

### **Inovação da Pesquisa:**

A investigação e desenvolvimento de novas ferramentas/produtos voltados a tecnologia IoT munidos de Inteligência Artificial atende as expectativas atuais da sociedade bem como as necessidades da indústria de produtos e serviços.

# Internet das Coisas (IoT)

## Definição de IoT

- Qualquer “coisa” conectada à internet pode ser identificada por meio de endereços IP. Claro que supondo que essa “coisa” possa se comunicar com outras “coisas” que estejam conectadas à internet e que sejam capazes de fornecer e receber informações, ou seja, que haja comunicações entre elas. Essa é uma definição macro para a “Internet das Coisas” ou em inglês: *Internet of Things (IoT)*.

# Internet das Coisas (IoT)

## Definição de IoT

- Há certa divergência entre autores sobre a IoT, para alguns, ela é fundamentalmente relacionada à localização ou rastreamento de objetos por meio da internet a qualquer lugar e momento, enquanto que para outros, a Internet das Coisas está associada à troca de informações de natureza informativa, automatizada ou inteligente.

# Internet das Coisas (IoT)

## Definição de IoT

- No emprego de pequenas redes interconectadas e em aplicações dedicadas à internet, aparece o conceito de computação em nuvem. Nessas circunstâncias, em 1999, Kevin Ashton apresenta o termo *Internet of Things (IoT)*.

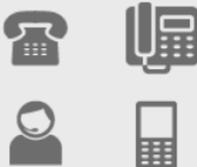
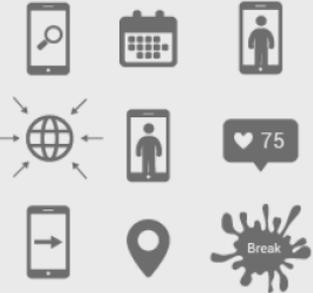
# Internet das Coisas (IoT)

## Definição de IoT

- Após o investimento de grandes organizações, a Internet das Coisas surgiu verdadeiramente entre os anos de 2008 e 2009, no momento que a quantidade de dispositivos conectados superou a quantidade de pessoas conectadas. O total de dispositivos alcançou o número de 12,5 bilhões em 2010, sendo que a população mundial era de 6,8 bilhões de pessoas, era 1,84 dispositivo para cada pessoa. E a tendência é que esse número aumente nos próximos anos.

# Internet das Coisas (IoT)

## Definição de IoT

	2003	2010	2015	2020 (previsão)
População mundial	6,3 Bilhões 	6,8 Bilhões 	7,2 Bilhões 	7,6 Bilhões 
Dispositivos conectados	0,5 Bilhão 	12 Bilhões 	25 Bilhões 	50 Bilhões 
Dispositivos conectados por pessoa	0,08	1,84	3,47	6,58

Legenda: TABELA 1 - QUANTIDADE DE DISPOSITIVOS POR PESSOA.

Fonte: Stevan, S.L. (2018, p.23).

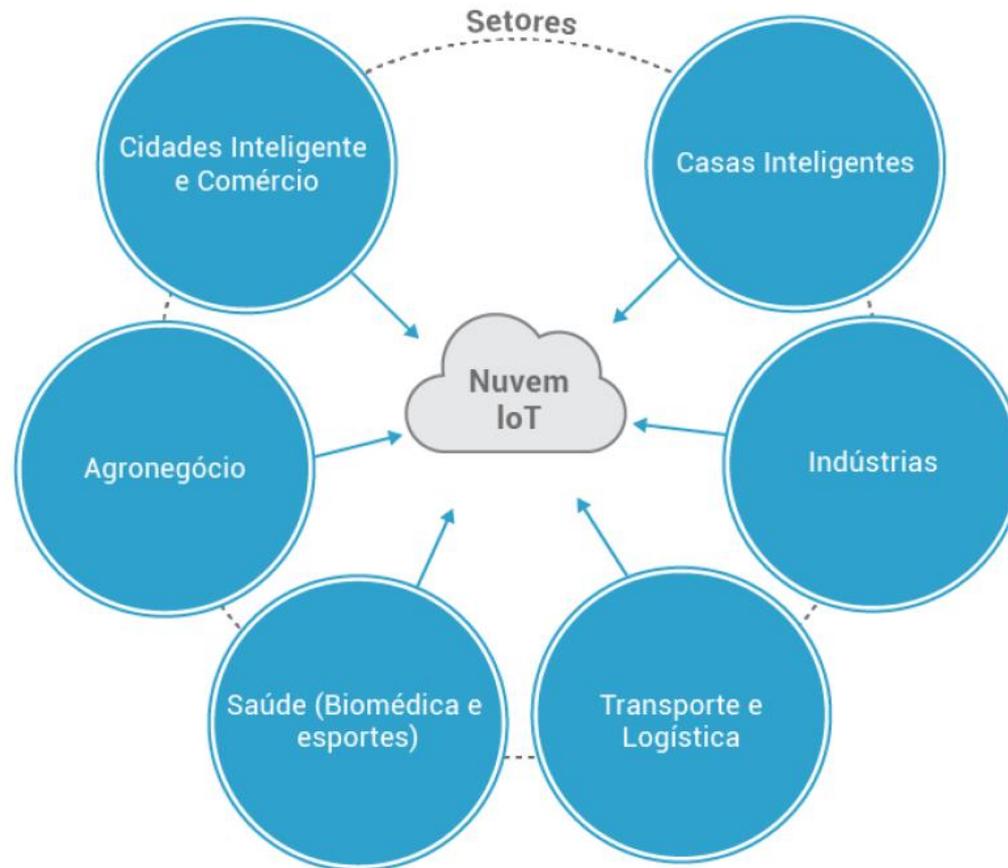
# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT

- É necessária uma organização para poder abordar todas as possibilidades de aplicações da IoT. É possível organizar essas possibilidades em seis grupos, como demonstrado na Figura a seguir.
- Dessa forma, a seguir são apresentadas cada uma dessas perspectivas: casas inteligentes, cidades inteligentes, industrial, transporte e logística, saúde e agronegócio.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT



Legenda: FIGURA 1: CENÁRIOS NA IOT.

Fonte: Stevan, S.L. (2018, p.29).

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Casas inteligentes

• Até certo tempo atrás, uma casa recebia a qualificação de inteligente por ter processos simples de automação que operassem em conjunto. Como exemplo, automação de portões, sistemas de alarme e sistemas de controle de temperatura e iluminação. Esses processos pioneiros basearam-se no que é conhecido como “domótica”. Dessa forma, a seguir são apresentadas cada uma dessas perspectivas: casas inteligentes, cidades inteligentes, industrial, transporte e logística, saúde e agronegócio.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Casas inteligentes

- Para os padrões atuais, uma casa é considerada inteligente se apresentar dispositivos conectados entre si ou em rede. A descrição de “inteligente” baseia-se no fato de haver comunicação entre esses dispositivos e/ou com outros por meio da internet.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Casas inteligentes

•A figura a seguir apresenta os dispositivos que podem ser caracterizados como inteligentes e serem acessados por dispositivos móveis remotos. Entre esses dispositivos, podem ser citados os seguintes: iluminação, cofre, multimídia, sensores de gás e fumaça, abertura codificada ou biometria, controle de temperatura, etc.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Casas inteligentes



Fonte: Stevan, S.L. (2018, p.33).

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Casas inteligentes

- As subáreas são apresentadas a seguir:
  - Segurança.
  - Controle de temperatura.
  - Iluminação.
  - Eletrodomésticos.
  - Irrigação.
  - Entretenimento.
  - Gerenciamento de energia.

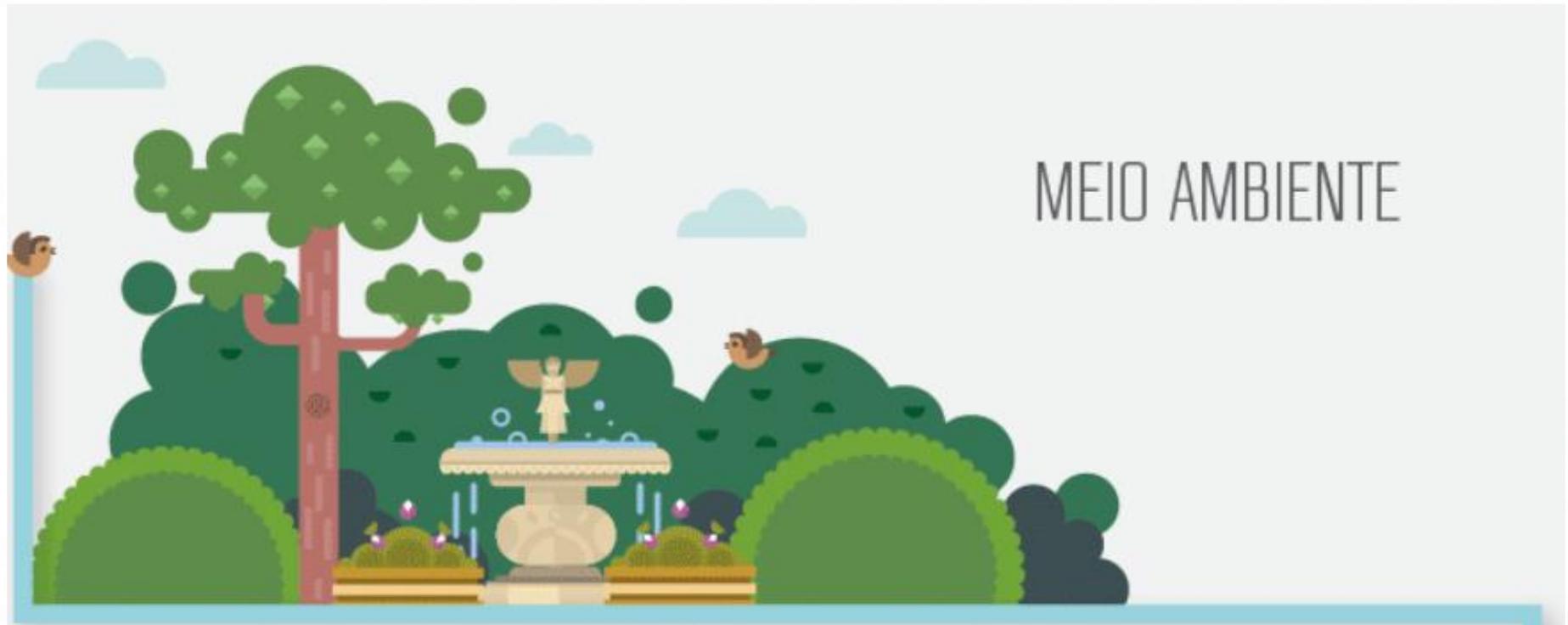
# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Cidades inteligentes

- O conceito de cidade inteligente pode ser segmentado em quatro áreas fundamentais de atuação: transportes e mobilidade, segurança, conectividade do cidadão e meio ambiente.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Cidades inteligentes



Meio ambiente.

Fonte: Stevan, S.L. (2018, p.53).

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Cidades inteligentes



Gestão de trânsito e mobilidade.

Fonte: Stevan, S.L. (2018, p.53).

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Cidades inteligentes



Conectividade do cidadão.

Fonte: Stevan, S.L. (2018, p.53).

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Cidades inteligentes



Segurança.

Fonte: Stevan, S.L. (2018, p.53).

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Cidades inteligentes

- Inmótica

- A inmótica trata do conforto por meio de monitoramento, controle e automação de dispositivos direcionados ao ambiente profissional e de edifícios.

# Internet das Coisas (*IoT*)

## Aplicações de *IoT* – Cidades inteligentes

- Edifício cognitivo

- Esses edifícios possuem autonomia para poder integrar os diferentes dispositivos *IoT* e compreender o comportamento do sistema e dos usuários para melhorar o comportamento tecnológico do ambiente.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Indústria

•A internet das coisas voltada para a área industrial recebe a seguinte definição: *IIoT – Industrial Internet of Things* e relaciona-se com a quarta revolução industrial, que tem como objetivo:

- Níveis elevados de sensoriamento.
- Interconectar controle e inteligência artificial por meio de diversos sistemas de comunicação.
- Integrar todos os níveis da produção industrial organizados mundialmente pelo extenso alcance da IoT de maneira sólida e integrada.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Indústria

- Atualmente, há dois modelos de arquiteturas que estão sendo utilizados como referências, estudados e sugeridos, são a Plataforma Industrie 4.0 (I4.0), originária da Alemanha e concebida no ano de 2013 com o intuito de tornar o parque industrial alemão diferenciado dos demais pelo mundo.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Indústria

• Como consequência, apresentou a RAMI 4.0 (*Reference Architectural Model Industrie 4.0*), fundamentada em três normas da IEEE, sendo acessível ao público ao final de 2017; e o americano IIC – *Industrial Internet Consortium Architecture Task Group*, apresentado no final de 2015 por meio de um consórcio composto por mais de 180 empresas. A sua primeira proposta de referência é a IIRA – *Industrial Internet Reference Architecture*.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Indústria

- Os termos supra-elencados são muito recentes, há ainda dificuldade para estabelecer as diferenças entre eles, e o termo mais popular é o alemão INDUSTRIE 4.0 para designar a quarta revolução industrial, segundo Stevan (2018).

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Indústria

- A quarta revolução industrial procura reunir todos os elementos do ambiente industrial mais a adição de tecnologias recentes, como por exemplo, máquinas inteligentes (capacidade de interpretação e aprendizagem), tratamento de grandes volumes de dados (Big Data Technology – BDT), conexão entre distintas redes de comunicação e melhoria na segurança.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Indústria

- As principais áreas de aplicação industrial da IIoT são:
  - Setor de manufatura – composta de válvulas inteligentes e controladores lógicos programáveis (CLPs), sendo acessíveis por qualquer dispositivo disposto na rede em que se encontram.
  - Setor de manutenção e supervisão – corretiva, preventiva, detectiva ou proativa e preditiva. Todas utilizado aplicativos de supervisão.
  - Setores comercial e de compras.
  - Área de gestão.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Transporte e Logística

- Antes de tudo, há uma perspectiva dupla, ou seja, que abrange transporte e logística e é algo complexo dissociá-la de forma clara. Dessa forma, será apresentada uma forma dissociada específica para falar sobre o tema e o seu cruzamento ocorrerá ao longo do capítulo.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Transporte e Logística

- A primeira etapa a ser apresentada é a do transporte, que é fundamentalmente qualquer forma de locomoção humana; a segunda etapa trata do deslocamento de cargas e encomendas, isto é, ferramentas de logística. A figura 4 mostra um exemplo de um sistema de monitoramento de deslocamento (logística).

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Transporte e Logística



Fonte: Junior, SLS. (2018, p.70)

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Transporte e Logística

- Transporte

- Ao abordar o tema de transportes em IoT, deve-se levar em consideração toda forma de locomoção que possibilite qualquer maneira de controle, acompanhamento ou disponibilização de informações, ou seja, o deslocamento de uma bicicleta, de veículos, de transporte coletivo ou um avião. Um transporte é considerado inteligente a partir do momento que um sensor obtém dados de uma grandeza física e disponibiliza-os a outros dispositivos que estejam conectados em rede.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Transporte e Logística

### • Transporte

- As aplicações em transportes podem ser segmentadas em três, que são apresentadas a seguir:
  - Automóveis – a tecnologia veicular está muito evoluída, tanto que já há carros autônomos em testes no mundo inteiro. Os sensores podem auxiliar tanto na segurança do motorista condutor quanto dos demais presentes na via, mapeamento e rastreamento.
  - Vias – semáforos inteligentes, aplicativos de controle de vagas de estacionamento.
  - Sugestões de rotas mais rápidas.
  - Transporte coletivo – disponibilidade de Wi-Fi.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Transporte e Logística

- Logística

- Os dispositivos IoT possibilitam que “coisas” possam ser detectadas por meio de códigos de barra ou tags RFID, e desse modo, sendo rastreadas ao longo do seu percurso e, com isso, viabilizando uma gestão melhor do processo logístico.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Transporte e Logística

- Logística

- Graças a esses dispositivos, as decisões são tomadas de uma forma mais eficaz e os problemas são solucionados mais rapidamente. Por essa razão, várias empresas de transporte e logística que empregam dispositivos de identificação fundamentados em IoT, atualmente atingem quase 100% dos prazos de envios de encomendas. Ademais, os pedidos são processados 30% mais rapidamente e há redução de até 30% de custos com a mão de obra.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Transporte e Logística

- Logística



Fonte: Junior, SLS. (2018, p.76)

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Transporte e Logística

- Logística

- A conectividade possibilita que várias características dos elementos da frota sejam monitoradas de forma contínua, além disso, proporciona o rastreamento contínuo de cargas em movimento e a comunicação em tempo real entre a empresa e os seus funcionários, dessa maneira, ampliando a segurança da frota e melhorando as intervenções de manutenção necessárias.

# Internet das Coisas (*IoT*)

## Aplicações de *IoT* – Saúde e Esporte

•A estimativa é de que, até o ano de 2020, 40% da tecnologia relacionada à *IoT* será voltada para a saúde, o que, em números, é um mercado de 117 bilhões de dólares. A convergência da medicina e da tecnologia da informação, informática médica, modificará a saúde, diminuindo os custos e a falta de eficácia, além de proporcionar uma melhor qualidade de vida aos pacientes e salvará mais vidas.

# Internet das Coisas (*IoT*)

## Aplicações de *IoT* – Saúde e Esporte

- Com relação ao esporte, destacam-se três áreas: equipamentos e vestuário, aplicativos e ferramentas para análise de dados e ambientes tecnológicos.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Saúde e Esporte

- Saúde

- A evolução da eletrônica, da tecnologia da informação e da conectividade têm colaborado de forma positiva nos últimos avanços dos sistemas direcionados a saúde. Esses avanços estão modificando a forma tradicional da medicina, fornecendo uma melhoria dos recursos disponíveis tanto para materiais quanto para humanos, resultando em uma gestão clínica mais eficaz.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Saúde e Esporte

### •Saúde

– O conceito de IoT aplicado à saúde é classificado em serviços e em aplicações. A seguir são apresentados alguns exemplos desses serviços:

- Ambientes assistidos.
- Saúde móvel (m-health).
- Cuidados médicos de emergência.
- Cuidados com crianças e idosos.
- Dispositivos vestíveis.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Saúde e Esporte

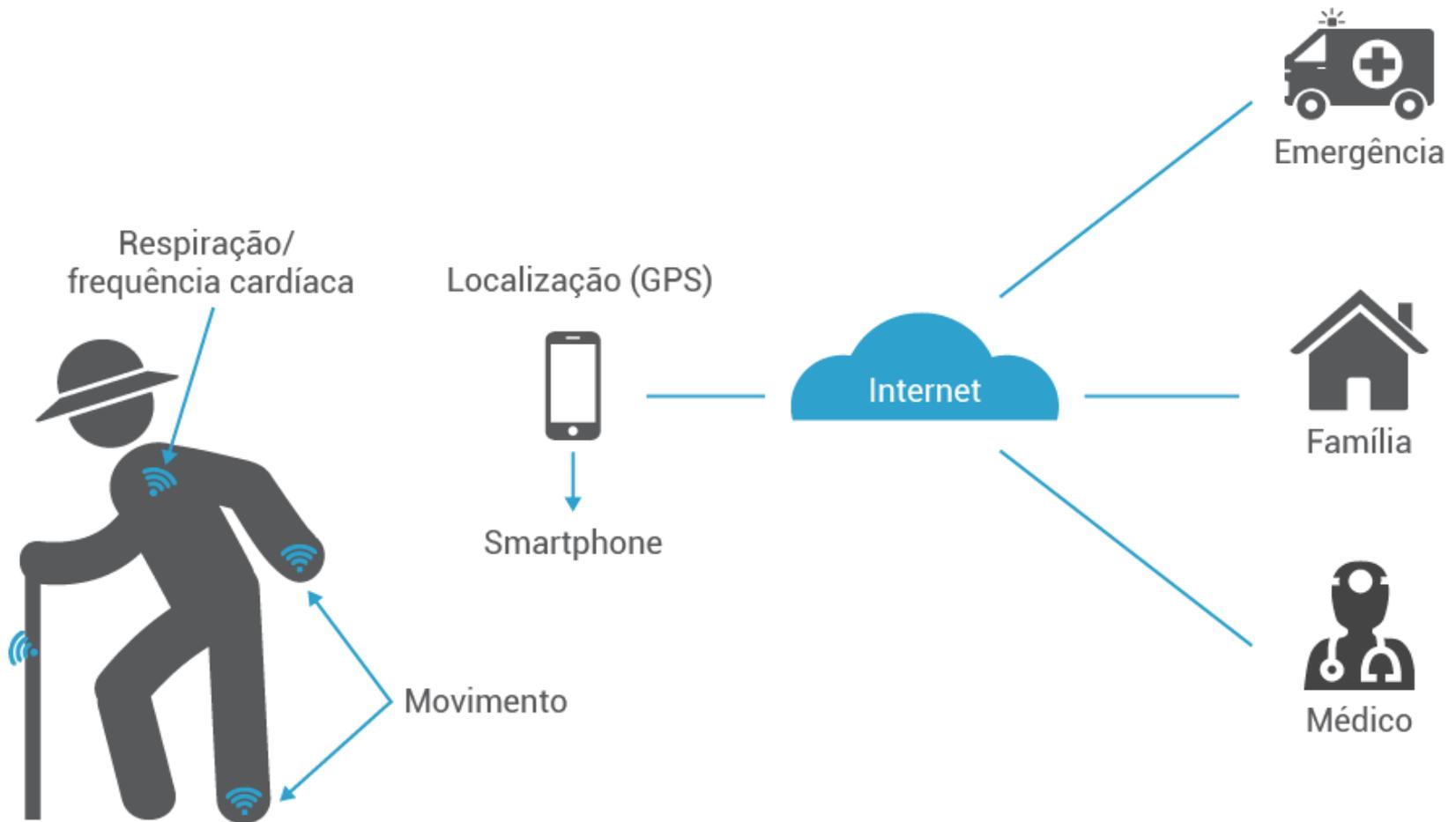
- Saúde

- E com relação às aplicações:

- Medição de glicose.
    - Medição cardíaca.
    - Medição de temperatura e pressão arterial.
    - Sistemas de reabilitação.
    - Gestão de medicamentos.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Saúde e Esporte



Fonte: Stevan, S.L. (2018, p.82).

# Internet das Coisas (*IoT*)

## Aplicações de *IoT* – Saúde e Esporte

- Esporte

- Já faz algum tempo que estão disponíveis aplicativos chamados de VPT – Virtual Personal Trainer que ajudam e conduzem a realização de exercícios, propondo planos de treinos fundamentados em nossas informações atuais de saúde e hábitos.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Saúde e Esporte

- Esporte

- Hoje em dia, já disponibilizamos de equipamentos com sensores que possibilitam o monitoramento e a memorização, pelos VTPs, de informações sobre batimentos cardíacos, pressão arterial, assim como há vários equipamentos que possibilitam o monitoramento de distância, velocidade, direção, aceleração e força. Esses equipamentos podem ser classificados em:

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Saúde e Esporte

- Esporte

- Acessórios esportivos – raquete, taco, bolas.
- Ambientes ou objetivos de jogos – tabelas de basquete, rede de vôlei, marcações de quadra.
- Equipamentos – bicicletas, skates, pranchas de surf.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Saúde e Esporte

		Sensor inercial/ movimento	Sensor de presença, posição, vibração.	Sensor de força, pressão, torção.	Sensor biométrico	Sensor de imagem
Futebol/ handebol	Atleta	x	x		x	x
	Baliza		x			x
	Bola	x				x
Basquete	Atleta	x	x		x	x
	Tabela e cesta		x	x		x
	Bola	x				x
Voleibol	Atleta	x	x		x	x
	Rede	x	x	x		x
	Linhas		x			x

Fonte: Stevan, S.L. (2018, p.84).

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Saúde e Esporte

		Sensor inercial/ movimento	Sensor de presença, posição, vibração.	Sensor de força, pressão, torção.	Sensor biométrico	Sensor de imagem
Beisebol / golfe	Atleta	x	x		x	x
	Base, buraco		x	x		x
	Tacos	x		x		x
Surf/ Skate/ Ski	Atleta	x	x		x	x
	Prancha, base, ski	x				x

Fonte: Stevan, S.L. (2018, p.84).

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Agronegócios

•Com a chegada da IoT nas cidades, o processo de migração das informações para nuvens de informação tem favorecido controle mais rigoroso das informações agrícolas, tanto para coleta de informações provenientes de sensores quanto para controle de estoque. Pode-se classificar as aplicações de IoT nos agronegócios em:

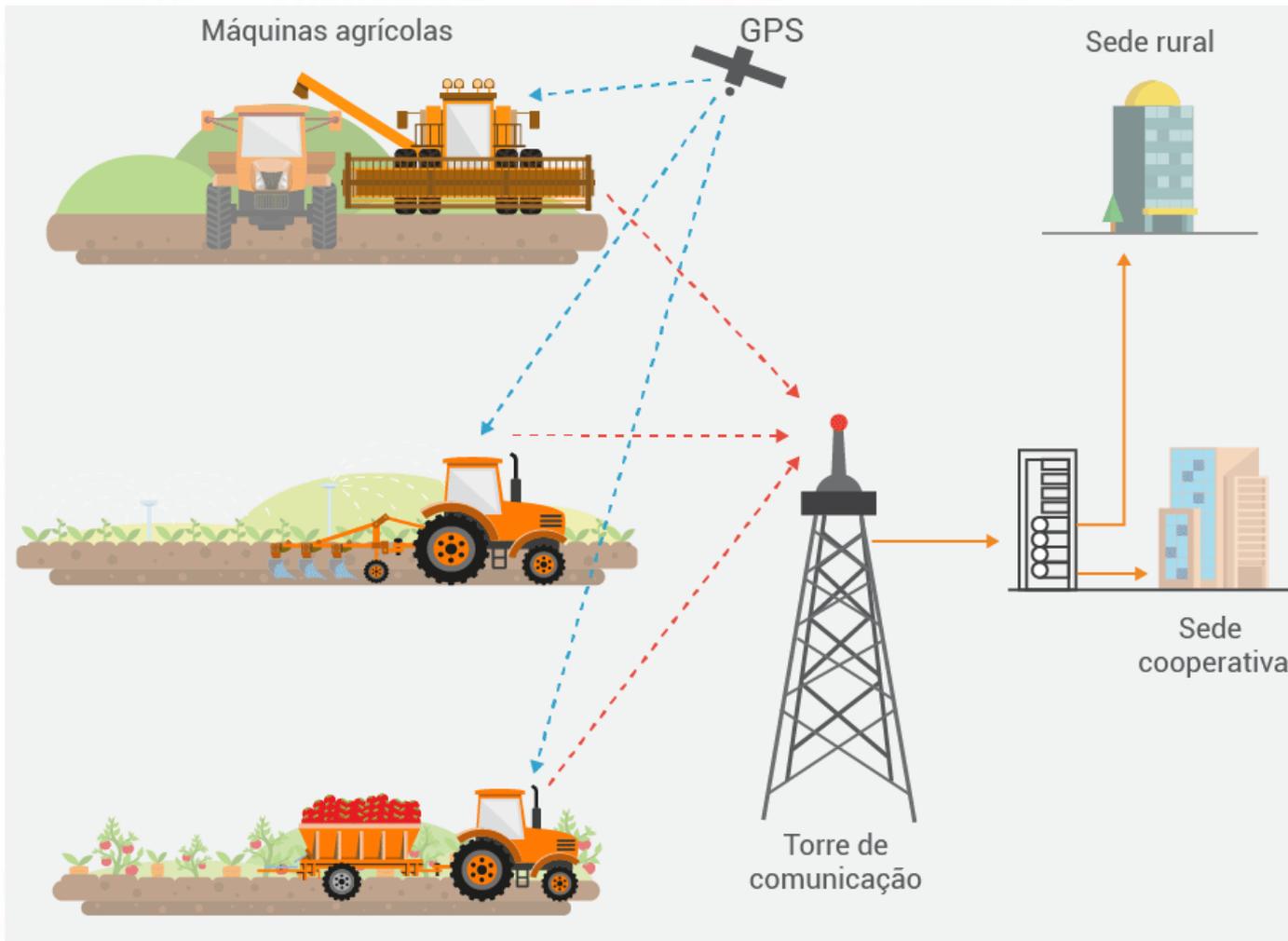
# Internet das Coisas (*IoT*)

## Aplicações de *IoT* – Agronegócios

- Agricultura – devido à elevada quantidade de dados fornecidos por equipamentos de irrigação, fertilizantes, semeadores, sensores de umidade, etc.

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Agronegócios



Fonte: Stevan, S.L. (2018, p.89).

# Internet das Coisas (IoT)

## Aplicações de IoT – Agronegócios

- Concessionárias e suporte de maquinário – as informações das máquinas são importantes tanto para os agricultores quanto para os fabricantes.
- Pecuária – o uso de RFID pode proporcionar o monitoramento do gado para ordenhar e corte.
- Drones – os drones são aplicados para a análise de produção e acompanhamento de desenvolvimento da safra, telemetria, desmatamento e vigilância de propriedade ou deslocamento pecuário.