

# Educação Profissional Paulista

Técnico em  
**Agronegócio**

# **Introdução à robótica com Internet das Coisas**

**Sensores e dispositivos IoT no  
agronegócio: monitoramento e coleta de  
dados para tomada de decisões**

**Aula 3: Tecnologias de comunicação usadas no Agronegócio**

**Código da aula: [AGRO]ANO1C3B1S8A3**



# Exposição



## Objetivo da aula

Compreender as tecnologias de comunicação IoT comumente usadas no agronegócio.



## Competências da unidade (técnicas e socioemocionais)

- Desenvolver atividades em Excel, Word e lógica de programação;
- Desenvolver uma comunicação eficaz e saber trabalhar em equipe;
- Usar habilidades de comunicação perante as situações de adversidade da tecnologia da informação; tomada de decisões fundamentadas.



## Recursos didáticos

- Lápis, papel, acesso à internet.



## Duração da aula

50 minutos.

# Sensores IoT no agronegócio

- ✓ Compreender como os sensores são ativados no ambiente em que estão inseridos conforme a característica que se deseja monitorar.
- ✓ Entender que sensores de monitoramento de animais de produção permitem maior rastreabilidade dos produtos, informando sobre localização e alimentação dos animais.
- ✓ Saber que sensores aplicados à produção vegetal podem auxiliar na previsão de safras e minimização de intempéries climáticas.



## Tecnologias de comunicação

Referem-se aos meios pelos quais os dispositivos interconectados trocam informações entre si e com sistemas externos.



© Getty Images

- Após a captura das informações de interesse pelos sensores no meio em que estão inseridos, há necessidade de passar essa informação para a frente, até que esteja nas mãos de quem as utilizará.
- Pelos desafios de grandes áreas e distâncias do setor do Agronegócio, as redes sem fio e comunicação móvel aplicam-se bem.

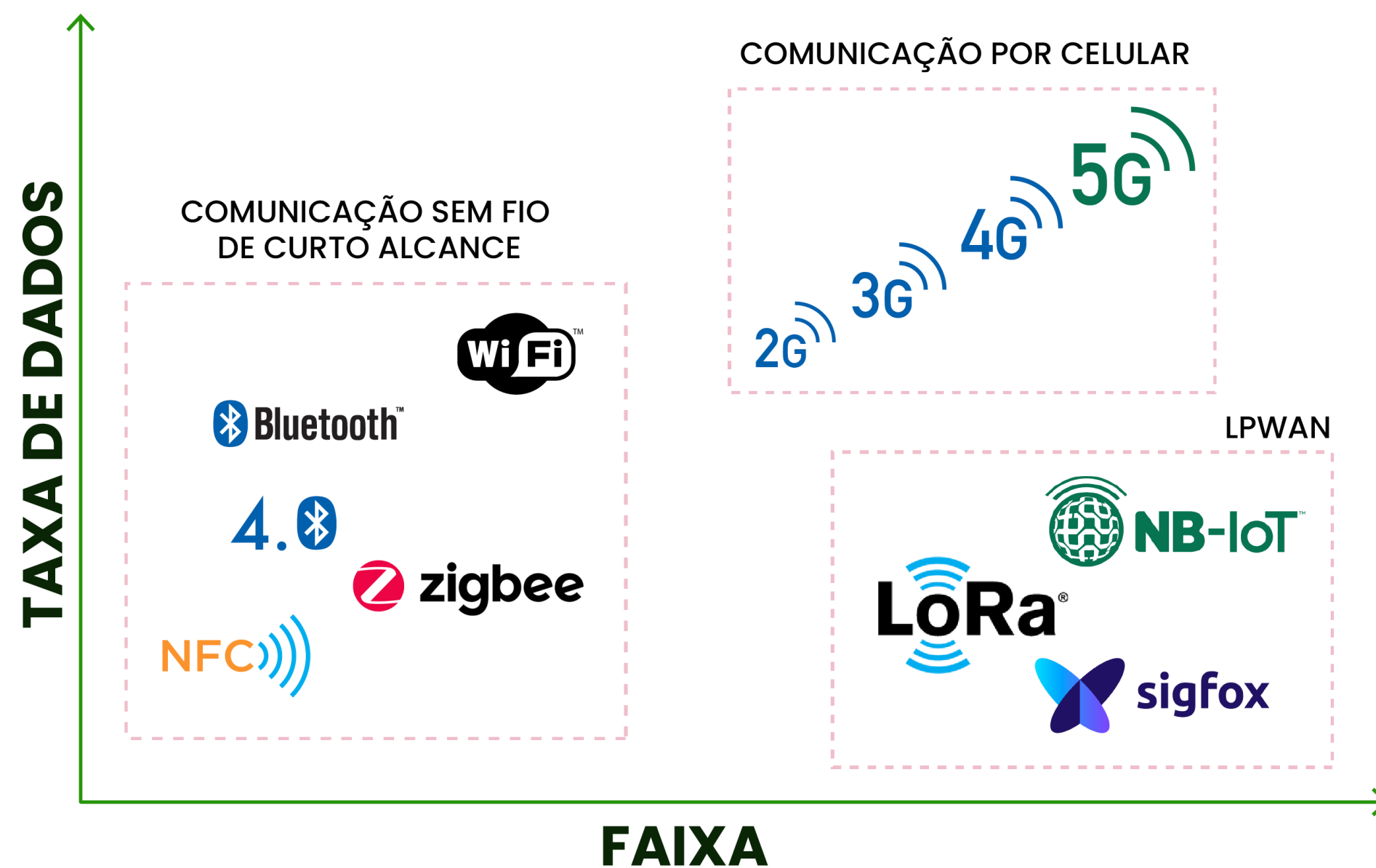
## Redes sem fio

- Redes celulares;
  - LPWAN (*Low-Power Wide Area Network*), como LoRa e Sigfox;
  - WPAN (*Wireless Personal Area Network*), como bluetooth;
  - Wireless LAN (WLAN), conhecida como wi-fi;
  - Por proximidade, como RFID.
- Em 2016, uma publicação da agência de pesquisa de mercado MarketandMarkets projetou um crescimento significativo no mercado de conexões M2M, estimando que atingiria 27,62 bilhões de dólares até 2023, com um total de 3 bilhões de conexões M2M.
  - Na época da pesquisa, o número de conexões M2M era de 1,47 bilhão, com um valor de mercado de 19,31 bilhões de dólares.

Fonte: MARKETS AND MARKETS, [s.d.].

## Exposição

# Comparação das tecnologias sem fio quanto à taxa de dados e distância





## Tecnologia celular 4G/5G

Redes celulares, como as usadas em telefones, formam redes WAN para conectividade global, utilizando ondas de radiofrequência para transmitir dados entre dispositivos e torres de comunicação.



© Getty Images

- Essas redes permitem conexões robustas em distâncias de até 16 km, superando barreiras para conectividade em áreas remotas.
- A família 3GPP lidera a comunicação sem fio global, evoluindo de 2G para 3G/4G, operando em diversas faixas de frequência com alta velocidade de transmissão de dados.



# LPWAN (*Low-Power Wide Area Network*)

LPWANs, ou redes de área ampla e baixa potência, são como redes de telecomunicações projetadas para permitir comunicação a longa distância, mas com uma taxa de transmissão baixa, ideal para dispositivos como sensores operados por bateria.

- Elas usam a faixa de frequência ISM, reservada para desenvolvimento industrial, científico e médico, sem a necessidade de licenciamento. Uma característica interessante é a possibilidade de criar redes privadas sem fio para sensores.

## Exposição

### **WPAN (*Wireless Personal Area Network*)**

São redes pessoais sem fio, como o bluetooth que utilizamos em nossos aparelhos celulares.

Atuam em distâncias pequenas, para volumes de dados pequenos. Outras tecnologias podem ser aplicadas ao Agro.



#### **Exemplo**

Exemplo de redes estáveis por transmissão bluetooth para o Agronegócio: ZigBee.

## LoRa e o Agro

Com as tags LoRa, você pode rastrear um rebanho em um grande campo, obtendo vários tipos de informações. Isso ajuda a garantir que você saiba se algum animal está doente, preso, perdido ou até mesmo morto.



### Exemplo

Por exemplo, a temperatura medida por um dispositivo IoT e transmitida pela tag LoRa pode indicar se um animal está morto, evitando que doenças se espalhem. Se um animal está vivo (temperatura), mas não se move (GPS), pode estar ferido ou preso. A rede LoRa usa ondas de rádio para enviar dados de maneira eficiente, cobrindo distâncias de 15 a 20 km entre os pontos conectados. Além disso, a bateria do dispositivo LoRa pode durar até dez anos.

# Sigfox e o agro

Essa tecnologia é perfeita para usos em fazendas, onde a quantidade de dados e energia disponível é limitada. É ideal para dispositivos que precisam ser independentes e não têm uma fonte de energia constante.



### Importante

O que torna a Sigfox especial é que ela é uma rede só para dispositivos IoT, operando em frequências específicas (entre 868 e 928 MHz), e qualquer empresa de serviços sem fio pode usá-la. Isso facilita a conexão entre os dispositivos na fazenda e as redes das operadoras de celular.



# MloTy e o Agro

O software MloTy do Fraunhofer Institute **é uma tecnologia que pode alcançar lugares dez vezes maiores** do que outros sistemas sem fio comuns. Pode lidar com até um milhão de dispositivos transmitindo ao mesmo tempo sem causar problemas.

Essa tecnologia é ótima para lugares grandes que precisam ficar todos conectados, como se fizessem parte de uma equipe enorme.

Além disso, **a MloTy é tão eficiente que os dispositivos podem funcionar com as mesmas baterias por muitas décadas.**

Vamos  
fazer um  
**quiz**

## Uma das vantagens da rede LoRa para o agronegócio é que:

É a menos onerosa de  
todas as tecnologias.

Cobre até 20 km  
de distância.

Conecta-se  
por satélite.

Nenhuma das  
alternativas.







Vamos  
fazer um  
**quiz**



## Uma das vantagens da rede LoRa para o Agronegócio é que:

É a menos onerosa de todas as tecnologias.

Cobre até 20 km de distância. ✓

Conecta-se por satélite.

Nenhuma das alternativas.

### RESPOSTA CORRETA!

É a rede sem fio que cobre a maior distância, portanto, muito interessante ao agro.





Vamos  
fazer um  
**quiz**

**ZigBee é exemplo de tecnologia:**

**Wi-fi.**

**Bluetooth.**

**Rádio.**

**Satélite.**





Vamos  
fazer um  
**quiz**

## Zigbee é exemplo de tecnologia:

Wi-fi.

Bluetooth. ✓

Rádio.

Satélite.

### RESPOSTA CORRETA!

Funciona como se existissem vários dispositivos bluetooth conectados em sequência.



Vamos  
fazer uma  
**atividade**

## Responda em seu caderno:

1. Como a tecnologia MloTy pode beneficiar o agronegócio em termos de alcance geográfico e eficiência na transmissão de dados?
2. Como a tecnologia LoRa ajuda a rastrear e monitorar animais em uma fazenda de maneira eficiente? Onde os sensores estariam instalados?



**5 min**



**Individual**





O que nós  
**aprendemos  
hoje?**

© Getty Images

## Hoje desenvolvemos:

- 1** O conhecimento de que as tecnologias de conectividade sem fio são as mais apropriadas para o agronegócio.
- 2** A compreensão de que muitas dessas tecnologias podem ser evoluídas para atenderem às demandas do agro, como a rede ZigBee, de transmissão do tipo bluetooth.
- 3** O conhecimento de que a tecnologia LoRa tem grande capacidade de uso no agro pela cobertura de até 20 km de distância.



# Saiba mais



Entenda melhor a comunicação de ativos sem fio pela internet: wi-Fi, ZigBee, bluetooth, LoRa, HaLow acessando o vídeo a seguir.

Comunicação de ativos sem fio pela internet: Wi-Fi, Zigbee, Bluetooth, LoRa, HaLow e etc., do canal ANLIX. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=65JbgajnLA4&t=7s>. Acesso em: 14 fev. 2024.





# Referências da aula

Identidade visual: Imagens © Getty Images

MARKETS AND MARKETS. *Machine-to-Machine (M2M) Connections Market*, [s.d.]. Disponível em: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/machine-to-machine-market-732.html>. Acesso em: 15 fev. 2024.

SILVA, F. R. *et al. Redes sem fio*. Porto Alegre: Grupo Sagah, 2021. *E-book*.

SOUZA, D. C. *Redes sem fio e comunicação móvel*. Porto Alegre: Grupo Sagah, [s.d.]. *E-book*.

TERRA. *Em 2021, competitividade do agronegócio brasileiro exige redes LPWAN para conectar o campo ao ERP*. Dino, 30 abr. 2021. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/dino/em-2021-competitividade-do-agronegocio-brasileiro-exige-redes-lpwan-para-conectar-o-campo-ao-erp,a6b1225c348a74842354f7290e72edb9psmnkque.html>. Acesso em: 14 fev. 2024

WANG, A. Comparação entre LoRa e outras tecnologias sem fio. *MOKOLoRa*, 2021. Disponível em: <https://www.mokolora.com/pt/lora-and-wireless-technologies/>. Acesso em: 14 fev. 2024.

# Educação Profissional Paulista

Técnico em  
**Agronegócio**