

## ZEB1066 – TÓPICOS AVANÇADOS EM ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS

Agrobotics: Engenharias Integradas para o Desenvolvimento do Setor Agropecuário Brasileiro.

Conectividade & Internet das Coisas (IoT)

Prof. Felipe Gustavo Pilau

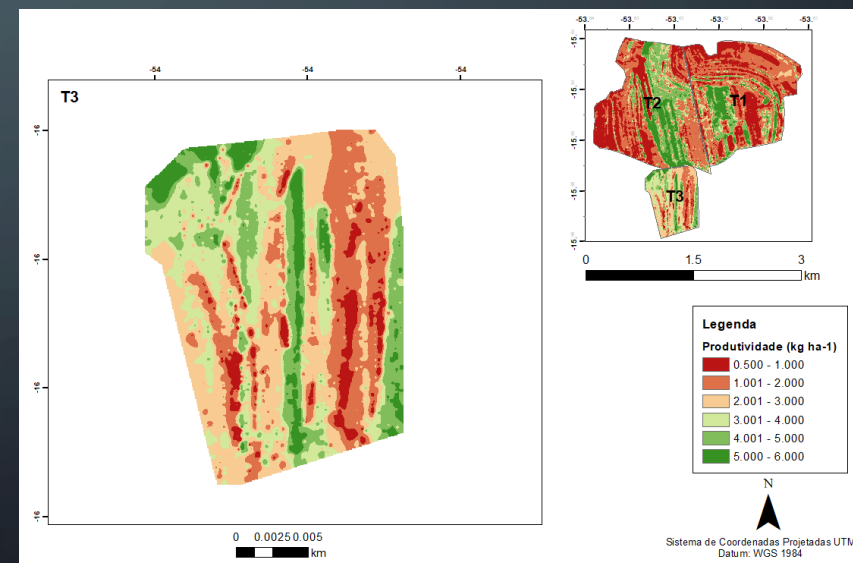
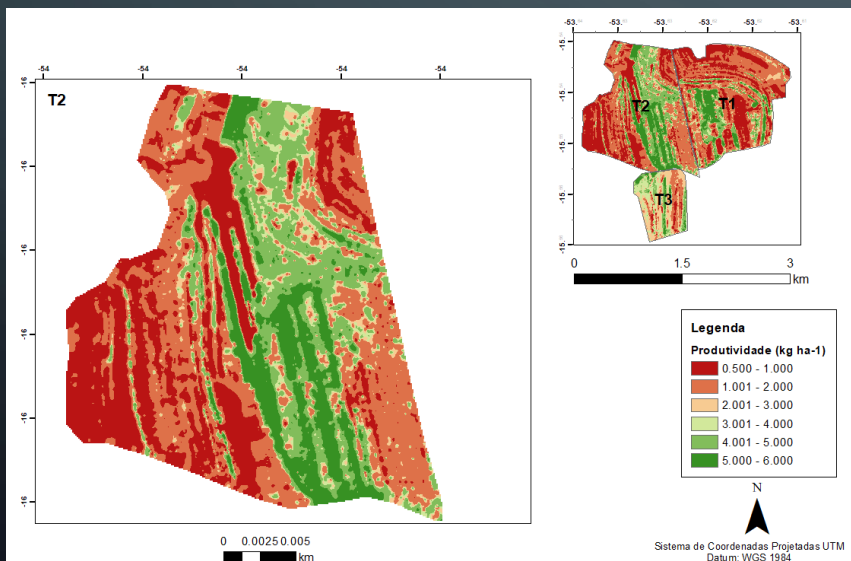
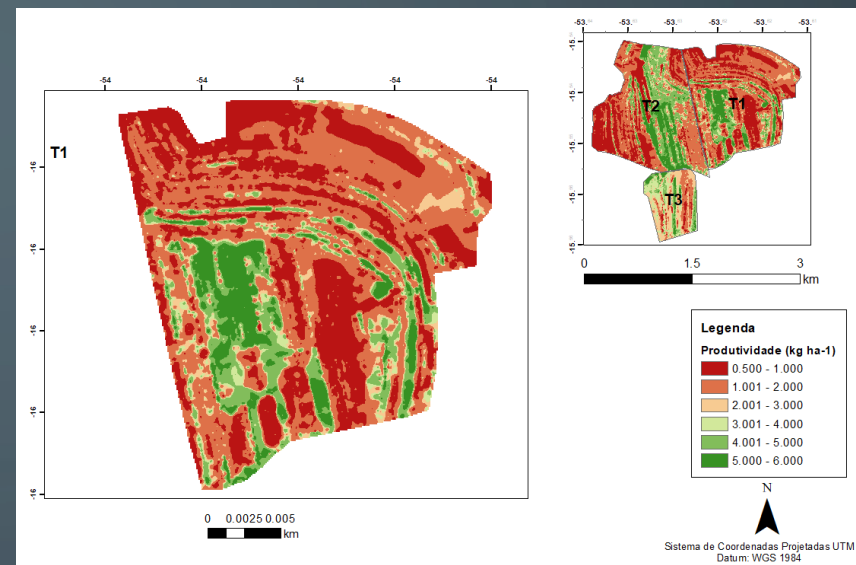
Departamento de Engenharia de Biossistemas

ESALQ-USP



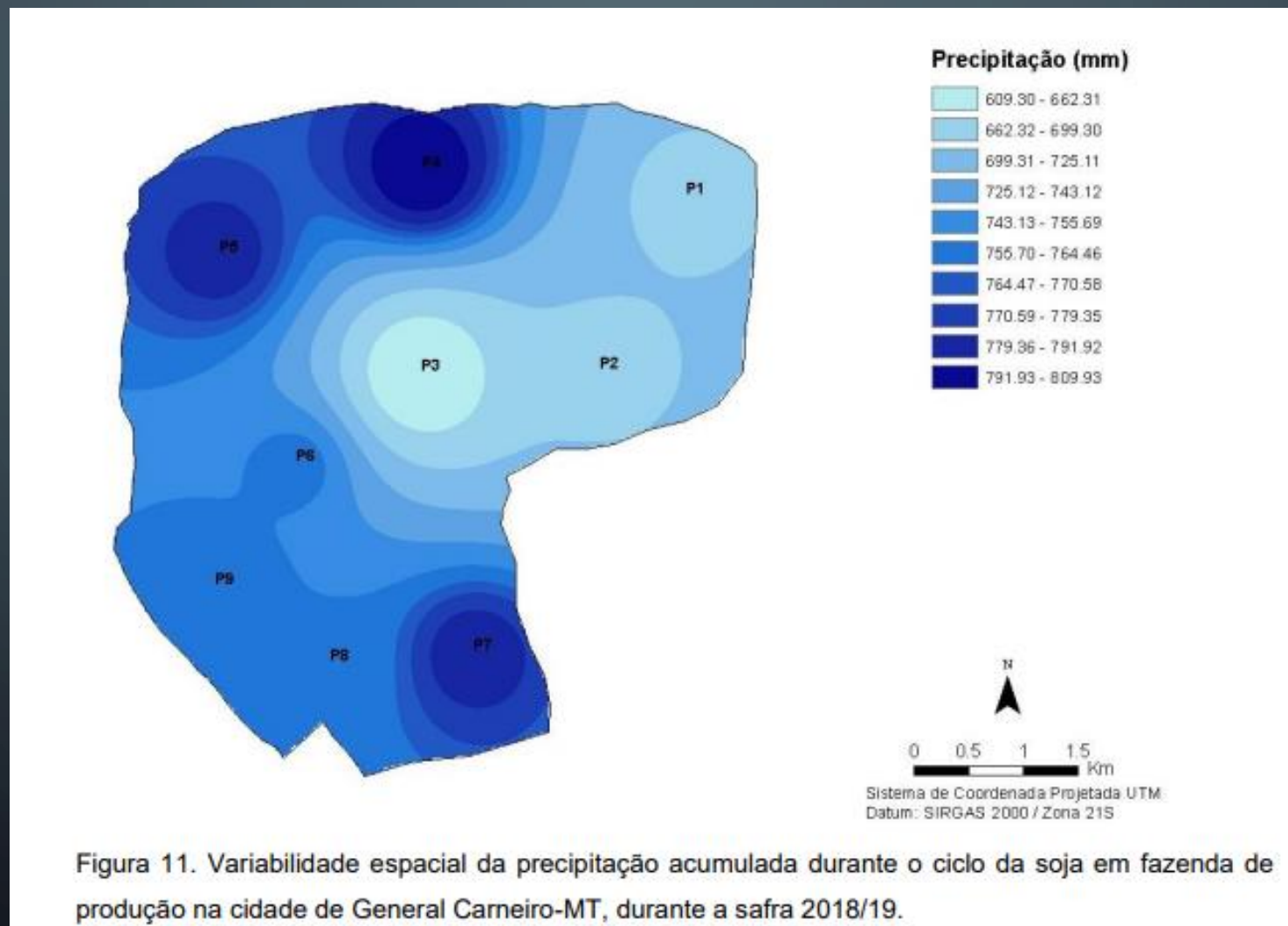
# Variabilidade produtiva: causas

1. Solo
2. Nutrição mineral
3. Pragas, doenças, plantas daninhas
4. Meteorologia



# Variabilidade da Chuva.

Área produção de Soja. Município de General Carneiro, MT



# Construção das Solução para a Agricultura: Agricultura Inteligente ou Digital ou 4.0

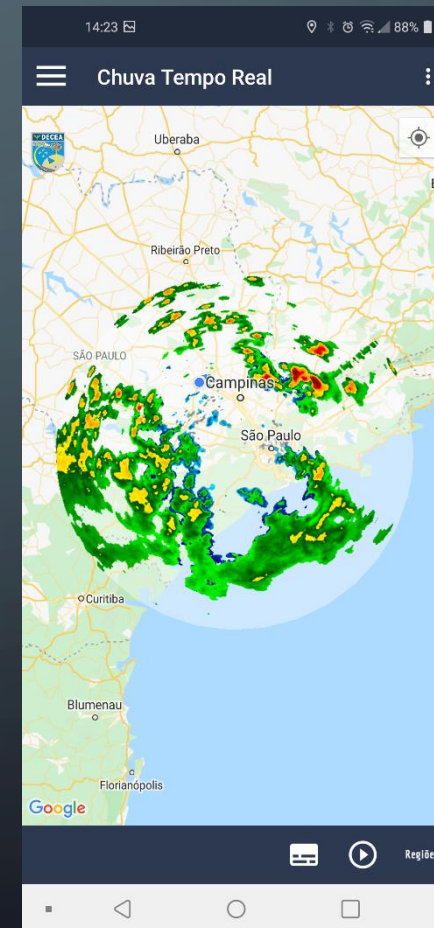
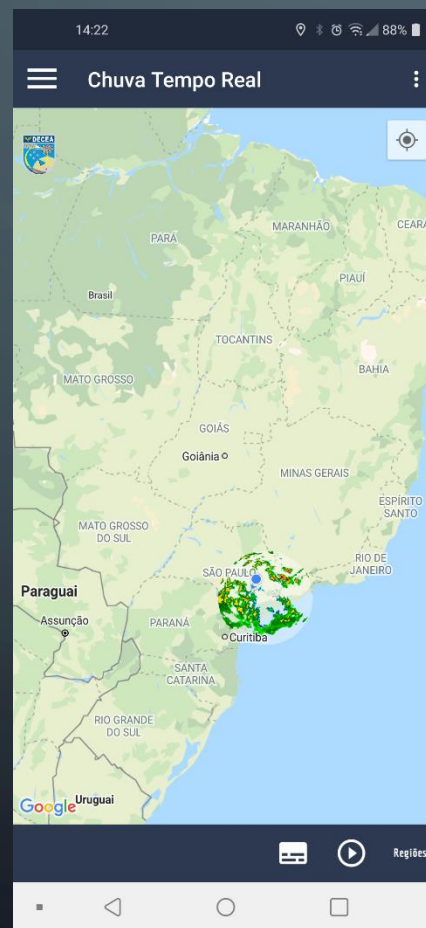
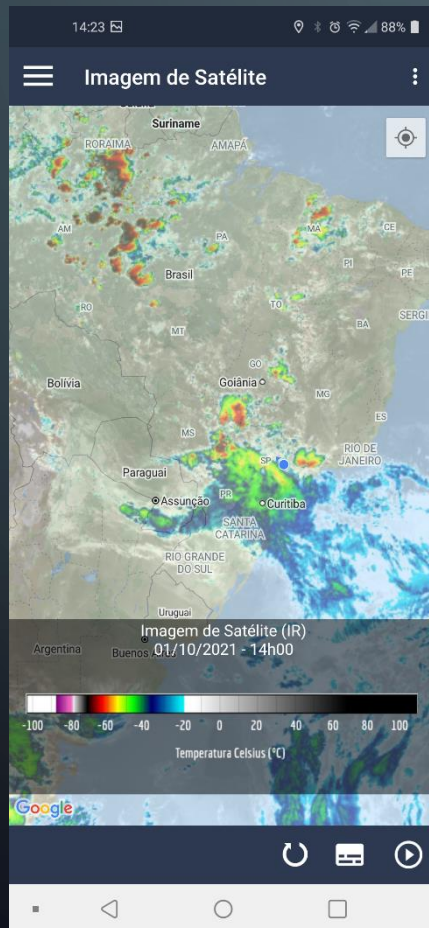
- Sensores – coletam os dados no campo
- Conectividade – transporte dos dados à nuvem
- Análise dos dados – modelos, machine learning, big data, etc.
- Smartphone/Computadores – dados e a informação na palma da mão.

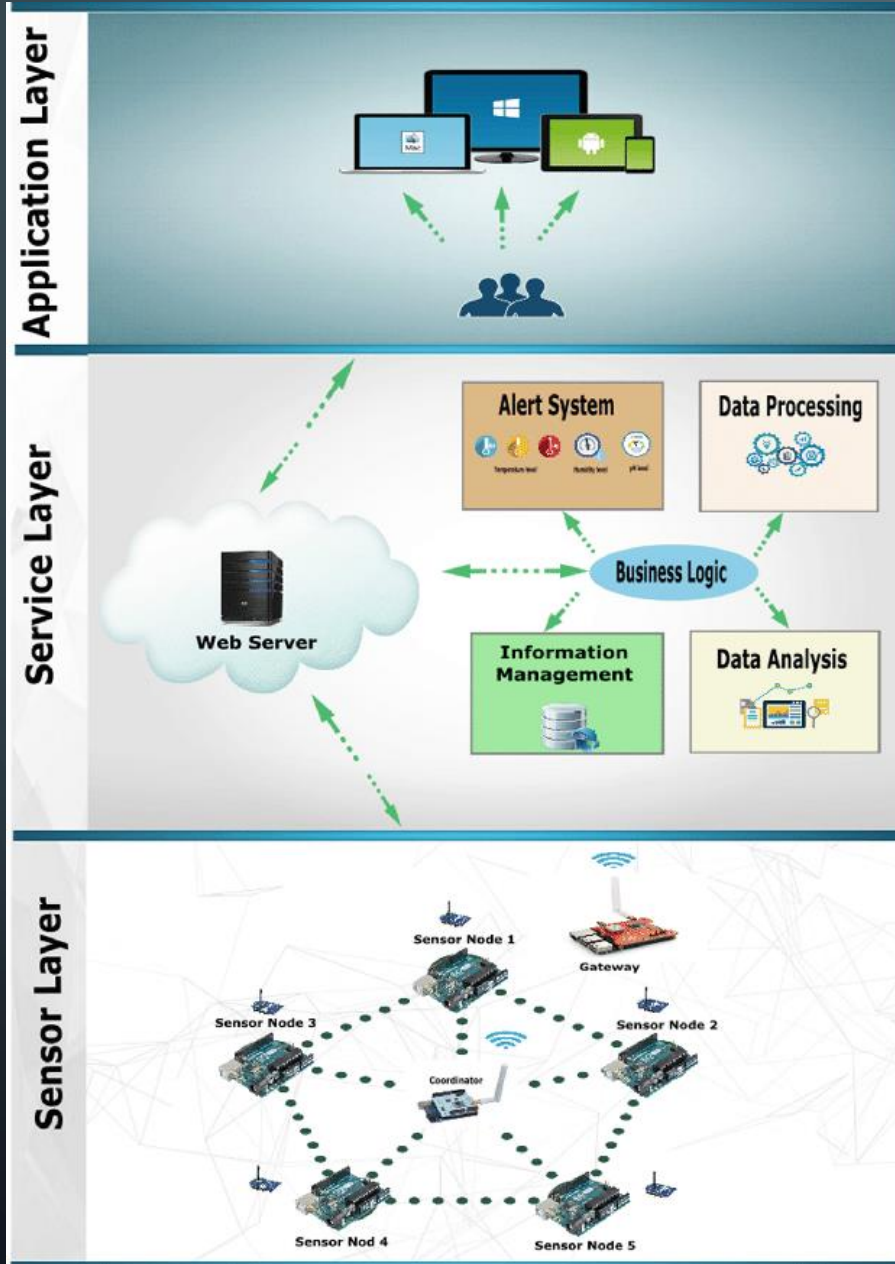


# Dado e a Tomada de Decisão

## App desenvolvido pelo Projeto SOS CHUVA (FAPESP)

[https://play.google.com/store/apps/details?id=br.inpe.cptec.soschuva.campinas&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=br.inpe.cptec.soschuva.campinas&hl=pt_BR&gl=US)





Aplicativo multiplataforma que permite ao agricultor interagir com os serviços de IoT, para executar remotamente diferentes ações. Configuração e controle de RSSF. Visualização das informações da rede de sensores (por nó, dados históricos, mapas, etc.)

O gateway recebe todos os dados e o envia via TCP (Transmission Control Protocol) para um servidor na Internet, no qual estão hospedados a aplicação Web, o banco de dados e o web service.

Esta camada é responsável por adquirir e enviar os dados (condições climáticas e variáveis do solo), por meio de uma Rede de Sensores Sem Fio que operam em malha, um nó coordenador e um gateway. Cada nó sensor processa e transmite seus dados coletados para o nó coordenador. O nó coordenador recebe dados dos sensores e os envia para o gateway.

Fig 1 - uploaded by [Juan Carlos Guillermo](#)

# IoT Concepts & Applications

**Vamos assistir já:**

- <https://www.youtube.com/watch?v=2TXOZFmhGGo>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Mj70Al8KSCo>

**Assista esse vídeo após aula:**

- <https://www.youtube.com/watch?v=HFvgVZ68md0> (25min)

# IoT & Conectividade

As principais “variáveis” para dimensionar e chegar à solução IoT ideal para cada situação - considerando custos e performance - são: duração da bateria, taxa de transmissão, responsividade, área de cobertura, escalabilidade.

A **área de cobertura** e a **escalabilidade** estão relacionadas à rede de dispositivos e as formas de comunicação utilizadas. Os protocolos de comunicação, ou seja, a linguagem que o IoT usará para se comunicar e/ou transmitir dados a um servidor para que os dados possam ser tratados de acordo com a necessidade da aplicação, pode ser (no Brasil, essas são as redes já implementadas e operacionais):

- Celular
- WiFi
- LoRaWAN
- Sigfox
- ZigBee
- WirelessHART
- Bluetooth
- 6LoWPAN



# Comunicações móveis

do 1G ao 5G

Geração	Dispositivo	Especificações
1G		<p>Ano: 1991</p> <p>Padrões: AMPS, TACS</p> <p>Tecnologia: Analógica</p> <p>Largura de banda: -</p> <p>Taxa de dados: -</p>
2G		<p>Ano: 1991</p> <p>Padrões: GSM, GPRS, EDGE</p> <p>Tecnologia: Digital</p> <p>Largura de banda: Banda larga</p> <p>Taxa de dados: &lt; 80 - 100 Kbits/s</p> <p>SMS/MMS</p>
3G		<p>Ano: 2001</p> <p>Padrões: UMTS/HSPA</p> <p>Tecnologia: Digital</p> <p>Largura de banda: Banda larga</p> <p>Taxa de dados: Mais de 2Mbits/s</p> <p>SMS/MMS</p> <p>Acesso à internet</p> <p>TV pelo celular</p> <p>Chamadas de vídeo</p>
4G		<p>Ano: 2010</p> <p>Padrões: LTE, LTE Avançado</p> <p>Tecnologia: Digital</p> <p>Largura de banda: Banda larga móvel</p> <p>Taxa de dados: Experiência xDSL</p> <p>1h de filme HD em 6 minutos</p> <p>SMS/MMS</p> <p>Acesso à internet</p> <p>TV pelo celular</p> <p>Chamadas de vídeo</p> <p>Serviços de jogos</p> <p>Serviços em nuvem</p>
5G		<p>Ano: 2020-2030</p> <p>Padrões: -</p> <p>Tecnologia: Digital</p> <p>Largura de banda: Conectividade onipresente</p> <p>Taxa de dados: Experiência por fibra</p> <p>1h de filme HD em 6 segundos</p> <p>Mensagens instantâneas</p> <p>Chamadas de vídeo</p> <p>Acesso à internet</p> <p>Serviços de jogos</p> <p>TV HD pelo celular</p> <p>TV 3D pelo celular</p> <p>Emergência</p>

Pessoas

Pessoas e coisas

VOZ

**1G:** surgiu com o objetivo simples de possibilitar ligações de voz em um aparelho sem fio, possibilitando a execução de chamadas em movimento.

**2G:** Estados Unidos (EUA) precisava de uma melhor performance e Europa visava uniformizar os sistemas. Assim a 2ª geração de telefone móvel passou a utilizar tecnologia digital, deixando a analógica de lado.


**3G:** permitiu a realização de videochamadas, a comunicação via VoIP, principalmente, e acesso à TV no próprio celular, além do aprimoramento de envio de e-mails e SMS.

**4G** é um dos padrões mais avançados do mercado atualmente. Diferente das gerações de redes móveis anteriores. Prioriza tráfego de dados em vez de tráfego de voz, o que torna o 4G mais rápido e estável.

**5G** objetivo é expandir a rede de conexão móvel para o máximo de dispositivos possíveis: em vez de focar somente na rede móvel, amplia-se para carros, eletrodomésticos, telemedicina, agricultura, educação e nas demais áreas da Internet das Coisas (IoT - Internet of Things).

VOZ & DADOS

<https://canaltech.com.br/internet/diferencas-entre-1g-2g-3g-4g-5g-6g/>



WiFi (7min)

[https://www.youtube.com/watch?v=Z3bwoDdP\\_OE](https://www.youtube.com/watch?v=Z3bwoDdP_OE)

Bluetooth (15min)

<https://www.youtube.com/watch?v=8GklthyZcR4>

Zigbee (13min)

<https://www.youtube.com/watch?v=PDFns7a9X2w>

Lora (24min)

<https://www.youtube.com/watch?v=FizuHaatRAS>

SigFox (16min)

<https://www.youtube.com/watch?v=1LAgjUIR1oQ>



## História da Internet – acesso por pontos fixos

- <https://www.youtube.com/watch?v=pKxWPo73pX0>

## Internet – acesso por pontos móveis

- <https://www.youtube.com/watch?v=m8YkIcDVbGQ>

# Bom Final de Semana!!!

- Prof. Felipe Gustavo Pilau
- Email: [fgpilau@usp.br](mailto:fgpilau@usp.br)
- Fone: (19) 3447-8506 – Esalq/USP