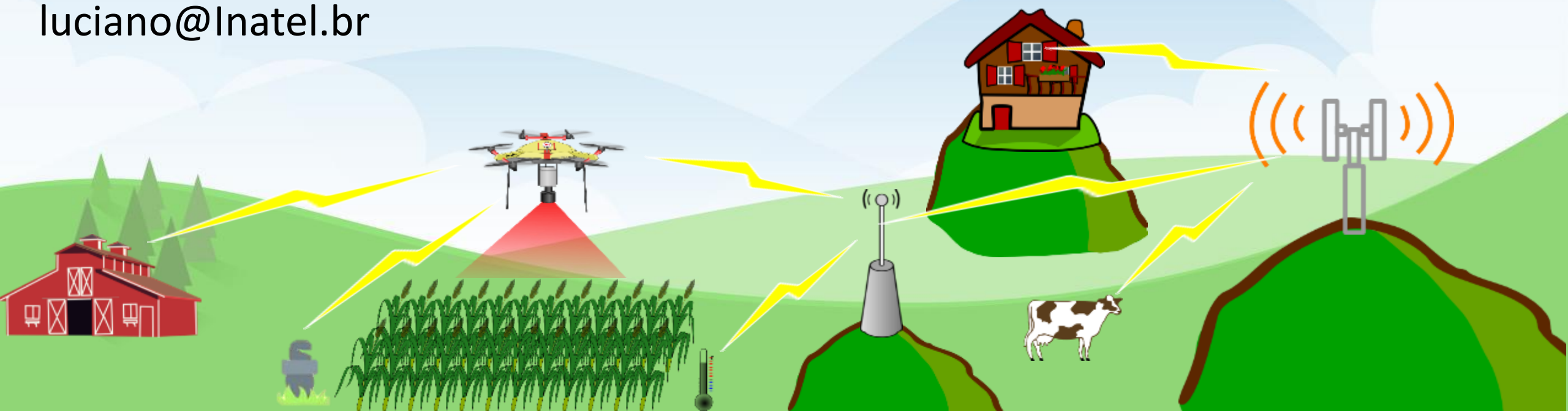


5G-RANGE: Redes 5G para Áreas Remotas e Rurais

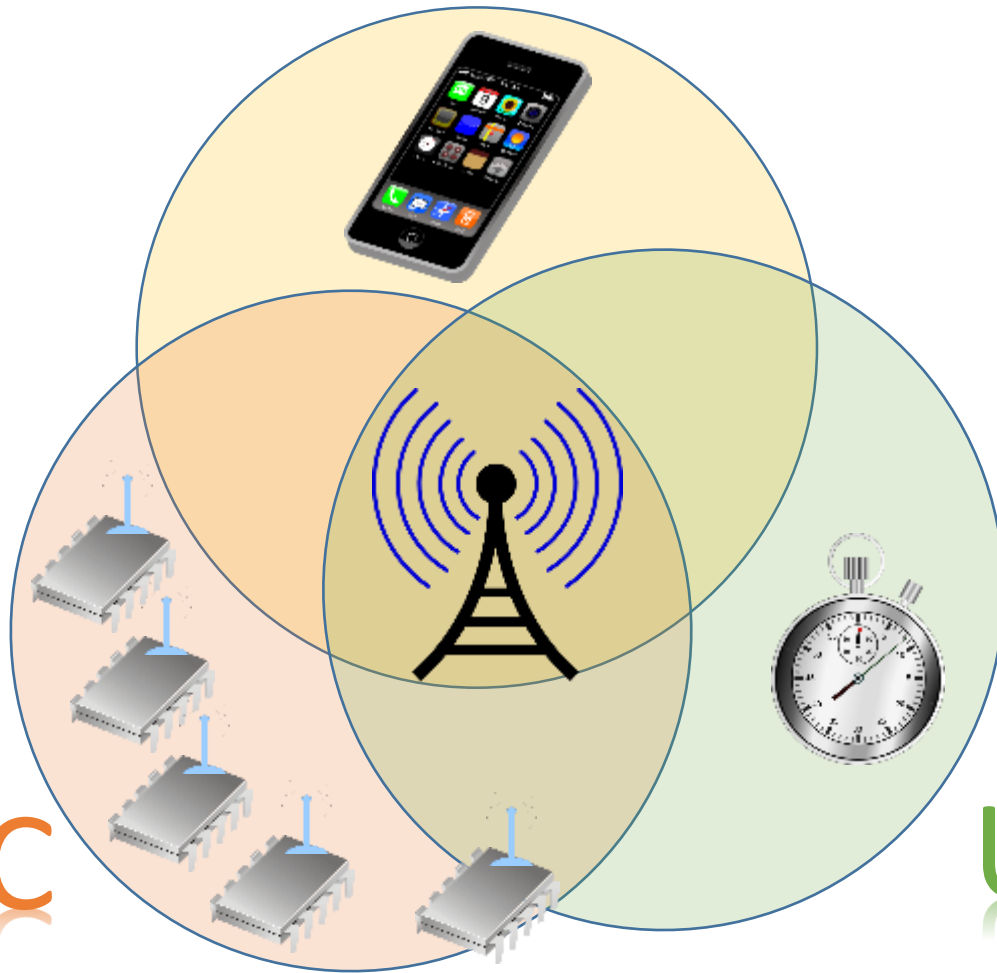
Prof. Luciano Mendes
luciano@Inatel.br



eMBB

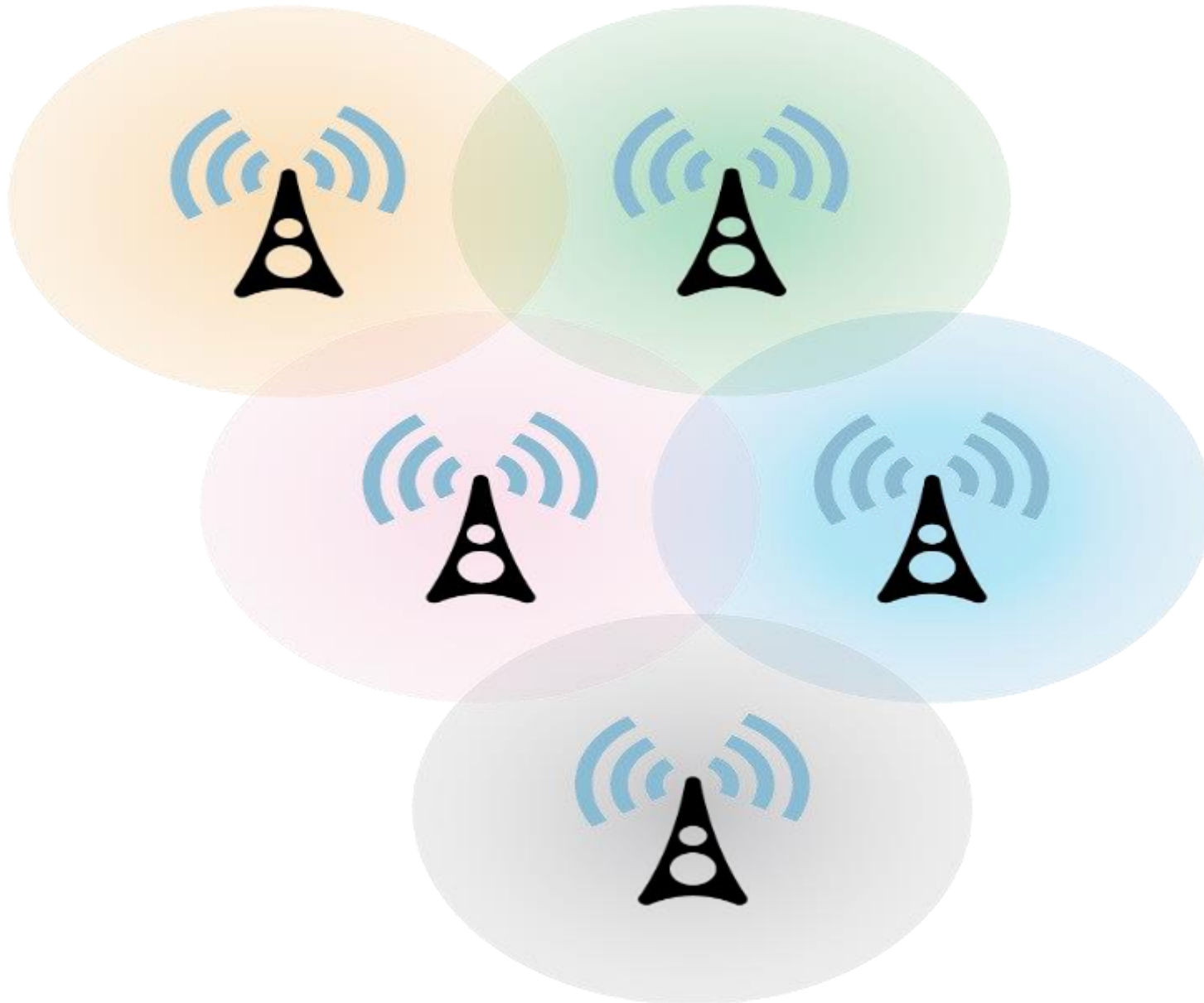
mMTC

URLLC

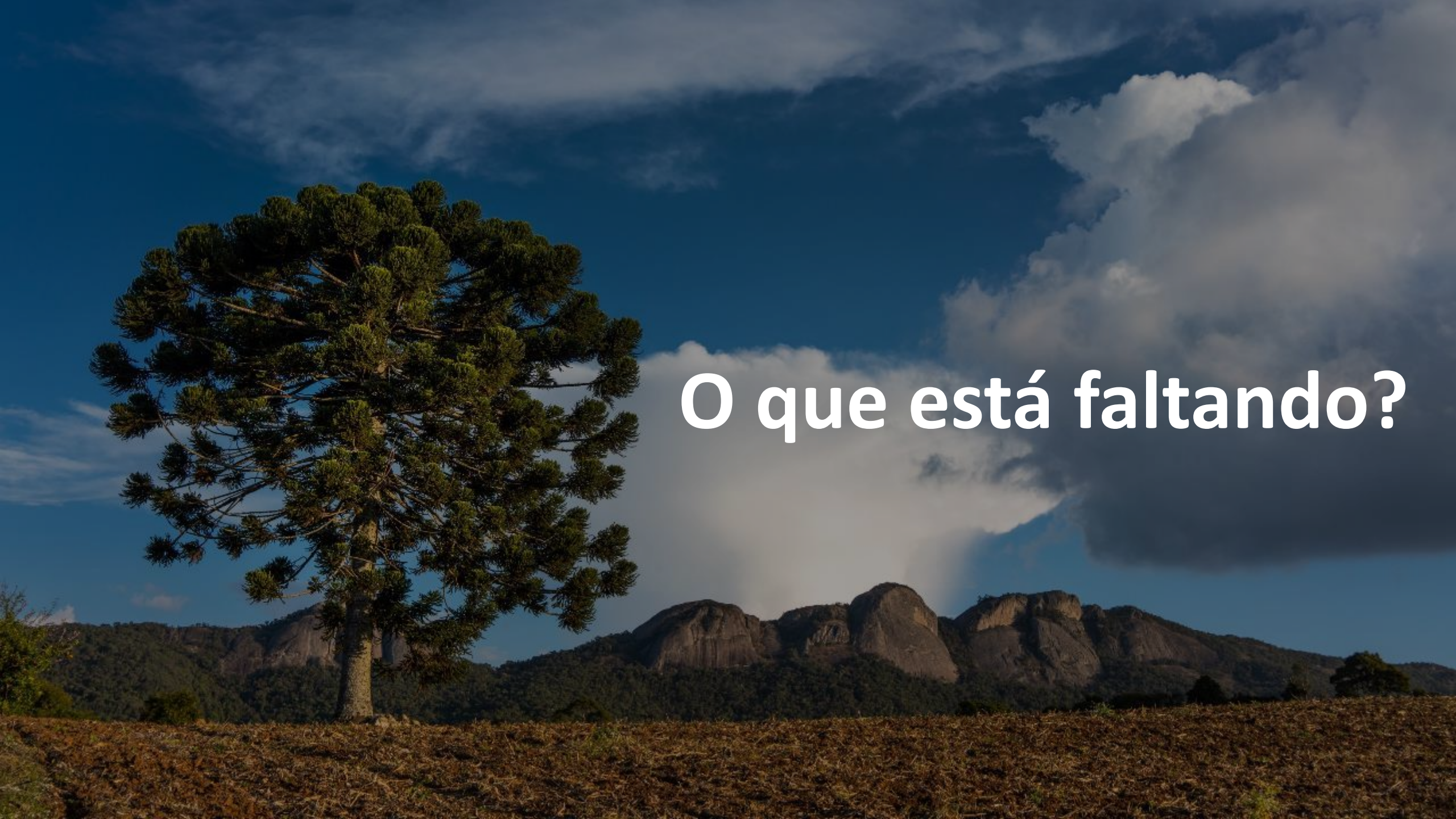


Main requirements

Cenário	Requisito Principal	Valor
eMBB	Vazão de pico	UL: 10 Gbps DL: 20 Gbps
URLLC	Latência	1ms
mMTC	No. de conexões	10^6 disp/km ²

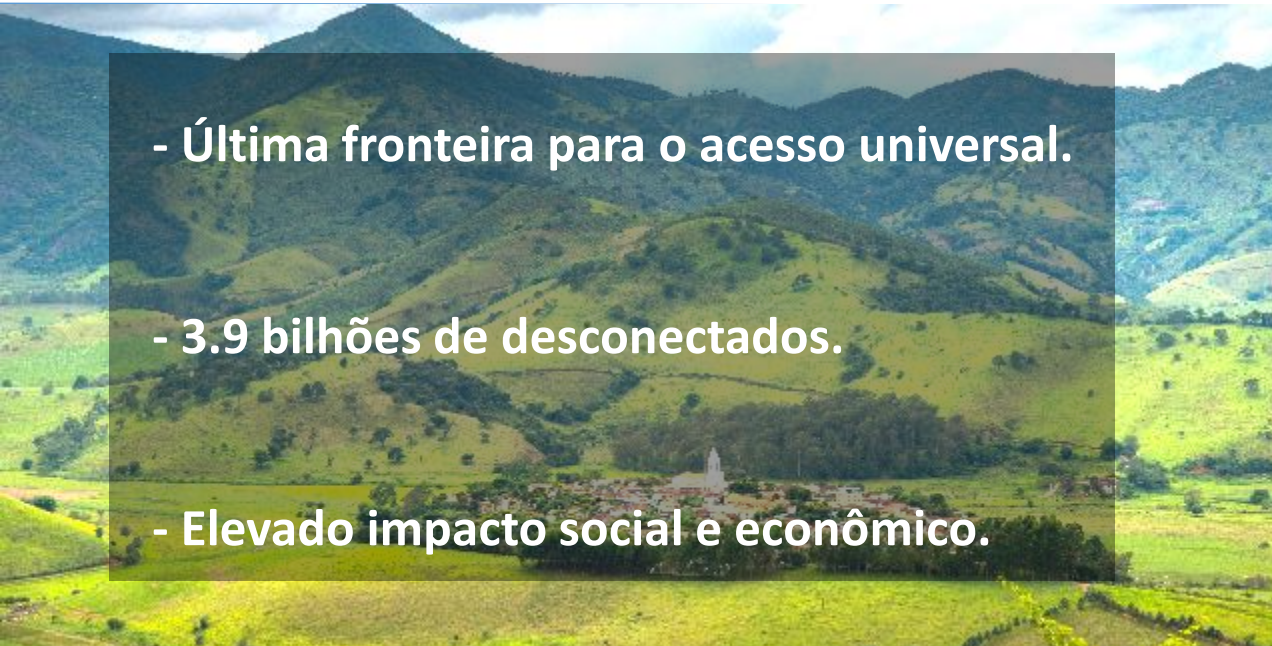


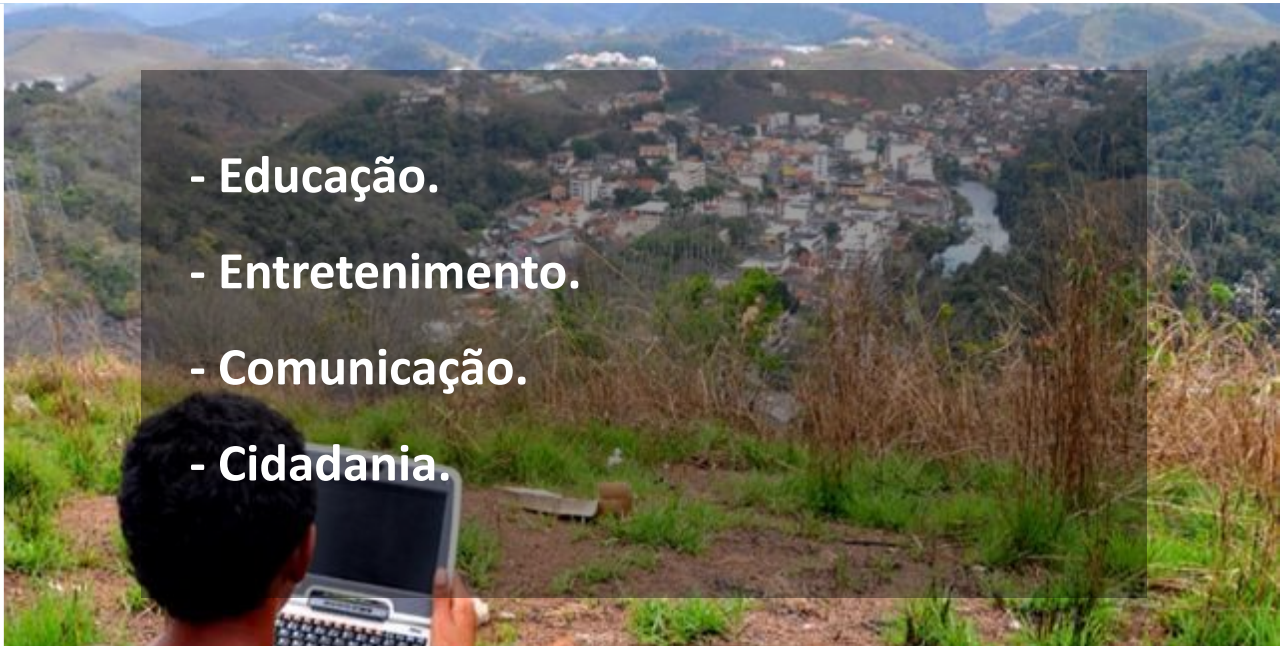
- Massive MIMO
- Millimeter wave
- Small Cells
- CoMP
- Channel Codes
- NOMA

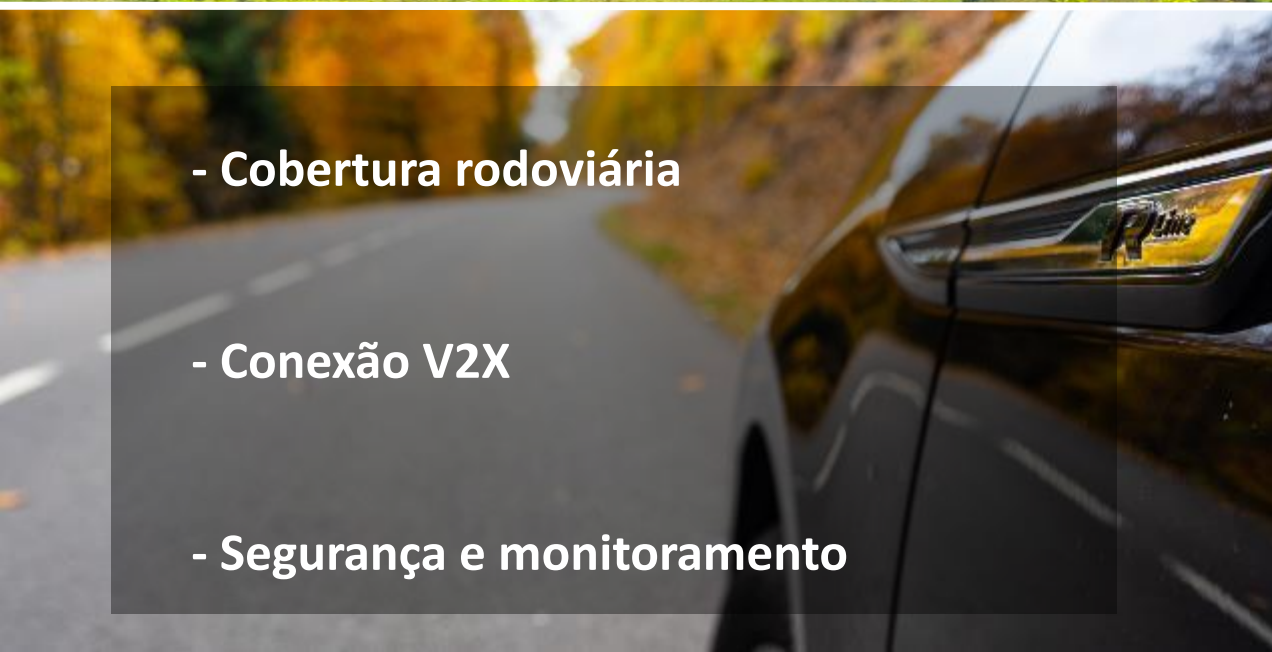


O que está faltando?

Motivações para atender áreas remotas

- 
- Última fronteira para o acesso universal.
 - 3.9 bilhões de desconectados.
 - Elevado impacto social e econômico.

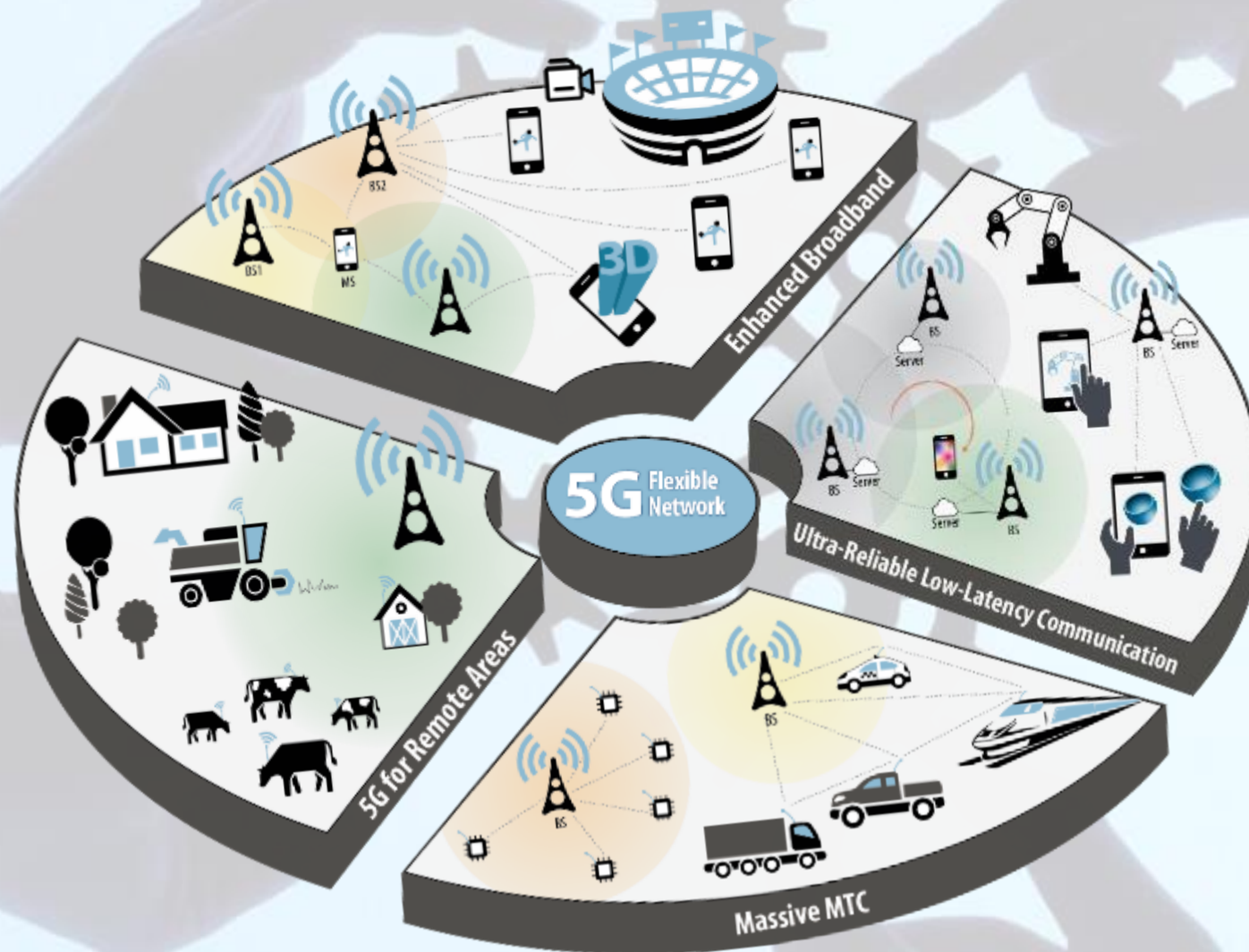
- 
- Educação.
 - Entretenimento.
 - Comunicação.
 - Cidadania.

- 
- Cobertura rodoviária
 - Conexão V2X
 - Segurança e monitoramento

- 
- Eficiência nos processos agropecuários
 - Logística
 - Monitoramento

Network slicing

Proposta: criação de um novo cenário integrado às redes 5G.



RANGE

5G-RANGE: Remote Area Access Network for the 5th Generation
Enabler Technologies for Remote Areas Networks



Universidad
Carlos III de Madrid

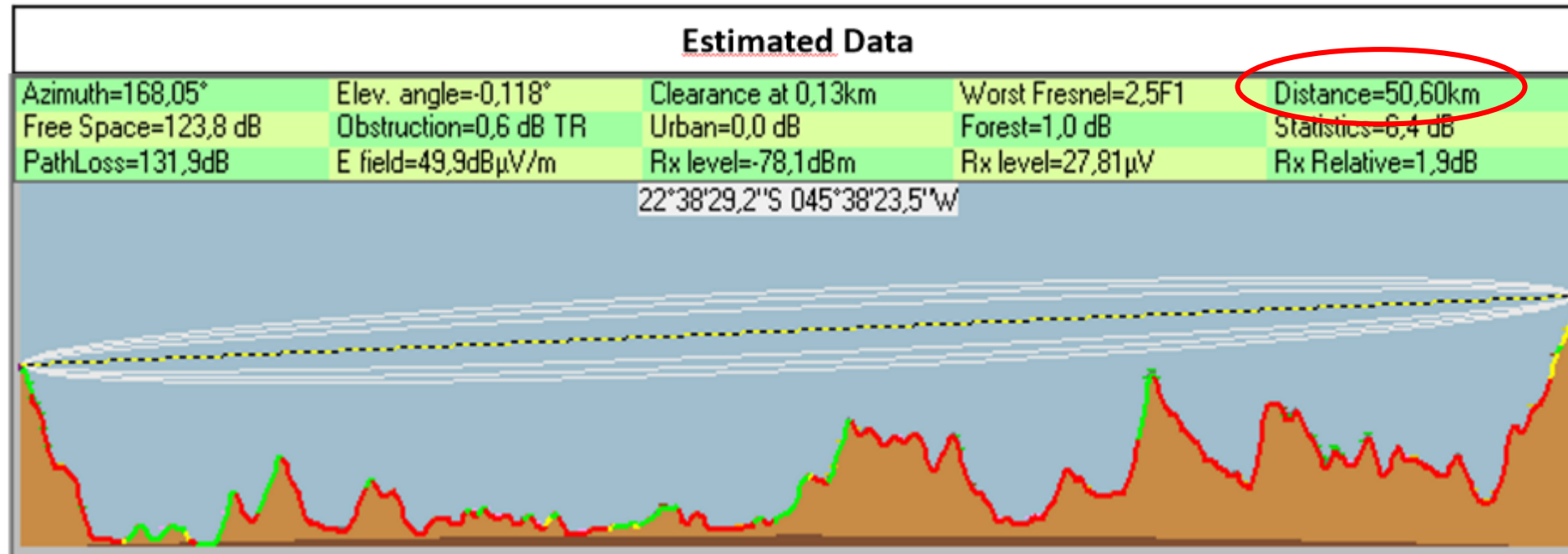


- 
- A large, semi-transparent silhouette of a human head in profile, facing left. Inside the head, there is a complex, glowing network of lines and nodes in various colors (red, orange, yellow, green, blue, purple) that resemble a neural network or a data network. The background is a light blue gradient.
- **Alcance de 50 km com vazão de pico de 100 Mbps na borda da célula.**
 - **Mobilidade de até 120 km/h.**
 - **Uso de TV White Spaces como rede secundária.**
 - **Técnicas de radio cognitivo para coexistência com outras redes e legado.**

Parâmetros sistêmicos:

- MIMO: 2+2
- TX_1 power: 12 W
- TX_2 power: 12 W
- Ganho ant. tx: 9 dBi
- Ganho ant. rx: 9 dBi
- BW: 24 MHz
- Frequência: 545 MHz





Taxa de pico medida: 102 Mbps

- Há um mercado interessante para rede móvel em áreas rurais e remotas.
- As técnicas desenvolvidas para as redes 5G podem ser empregadas para oferecer uma rede economicamente viável.
- O uso de TVWS pode reduzir os custos de implantação de forma significativa.
- Parcerias entre MNOs e pequenos provedores para resultar em um novo modelo para oferta de serviços em áreas afastadas.

Obrigado!

Luciano Leonel Mendes
luciano@inatel.br

