

## **ICC304 Comunicação sem Fio**

### **Atividade Prática 07: Medição de Perdas**

#### **Objetivos**

- Compreender e calcular a perda no espaço livre durante uma transmissão sem fio, analisando a influência da distância e diferença entre altura do transmissor e receptor.
- Compreender e calcular a área da zona de Fresnel.
- Compreender e calcular a perda com vegetação durante uma transmissão sem fio, analisando a influência da distância e diferença entre altura do transmissor e receptor.
- Comparar resultados teóricos com medições práticas.
- Desenvolver habilidades em experimentação, registro, análise crítica e cooperação.

#### **Materiais Necessários**

- Placas ESP32 Heltec WiFi LoRa 32 (mínimo 2 por grupo).
- Diferentes antenas
- Computador com software de programação para as placas de desenvolvimento
- Trena ou aplicativo para medição de distância.

#### **Procedimento**

1. Montar um sistema básico de comunicação sem fio utilizando uma placa de desenvolvimento.
2. Programar a placa de desenvolvimento para receber uma transmissão sem fio LoRa;
3. Algumas medições precisam de mais de um ESP32 para poder fazer a medição. Os múltiplos grupos devem se ajudar para permitir que os outros grupos possam fazer as medições que quiserem. Múltiplos grupos podem usar os dados da mesma medição, desde que informem no relatório com quais outros grupos trabalharam e que os cálculos e constatações no relatório sejam completamente originais.
4. Um dispositivo deverá atuar como transmissor, transmitindo o sinal com uma potência conhecida (PT), enquanto outro, a uma distância conhecida, atuará como receptor.
5. Em um ambiente com espaço aberto como o centro de convivência da UFAM (CDC), medir a perda em espaço livre e comparar com os resultados teóricos esperados.
6. Repetir o procedimento em um ambiente com vegetação no caminho, e comparar com os resultados teóricos esperados neste ambiente.
7. Determine se a condição de campo distante (Fraunhofer) é satisfeita.
8. Calcular a área da zona de Fresnel nos experimentos.

## Discussão

1. Identificar os elementos básicos de um sistema de comunicação sem fio.
2. Discutir os desafios para programar a transmissão e recepção dos dados.
3. Medir a força do sinal recebido durante a transmissão;
4. Calcular o ganho das antenas.
5. Quais fatores do ambiente influenciaram mais as perdas observadas?
6. A comunicação em algum momento deixou de atender à margem de desvanecimento recomendada (10–25 dB)?
7. A equação de Friis se aproximou dos valores medidos? Onde houve maior discrepância?
8. A Equação de Weissberger se aproximou dos valores medidos? Onde houve maior discrepância?
9. Discutir as principais fontes de perda (atenuação, interferência, obstáculos) e como otimizar a transmissão.
10. Como otimizar esse sistema para maior alcance com menor potência?

## Relatório

Elaborar um relatório descrevendo os procedimentos, os resultados e conclusões.

O relatório deverá conter:

- Identificação do grupo e datas das medições.
- Descrição dos equipamentos e código usado.
- Tabela com resultados medidos e calculados: PT, RSSI, FSPL, fade margin.
- Gráficos (recomendado) comparando distância × potência recebida.
- Fotos ou esquemas dos ambientes de teste.
- Discussão técnica (ver itens acima).
- Conclusões com sugestões de melhoria no sistema.