



Comunicações Móveis

David Bicho - 93215
Lara Rodrigues - 93427
Manuel Borges - 93331

Introdução

LoRa é uma tecnologia sem fios de longo alcance e baixo consumo de energia, ideal para ser usada em aplicações da *Internet of Things* (IoT).

Tivemos a oportunidade de testar LoRa em diferentes cenários, fazendo variar diferentes distâncias, largura de banda, spread factor, potências de transmissão e condições de teste entre as antenas. Através destas experiências, adquirimos valiosos insights sobre as capacidades e limitações das comunicações LoRa e aprendemos como otimizar o seu desempenho em diferentes ambientes.



Metodologia

- Testes desenvolvidos nas seguintes condições:
 - Com campo de visão
 - Sem campo de visão
 - Com usufruto de condutores elétricos (Betão, painéis)
 - Variação de configurações
 - Spread factor
 - Bandwidth
 - Transmission Power
 - Diferentes distâncias
 - Antenas em movimento
- Como usamos LoRa Raw o grupo teve que se certificar que ambas as placas estavam no mesmo modo durante a transmissão/recepção

Testes desenvolvidos

- Na tabela seguinte podemos ver as configurações em que foram desenvolvidos os testes.

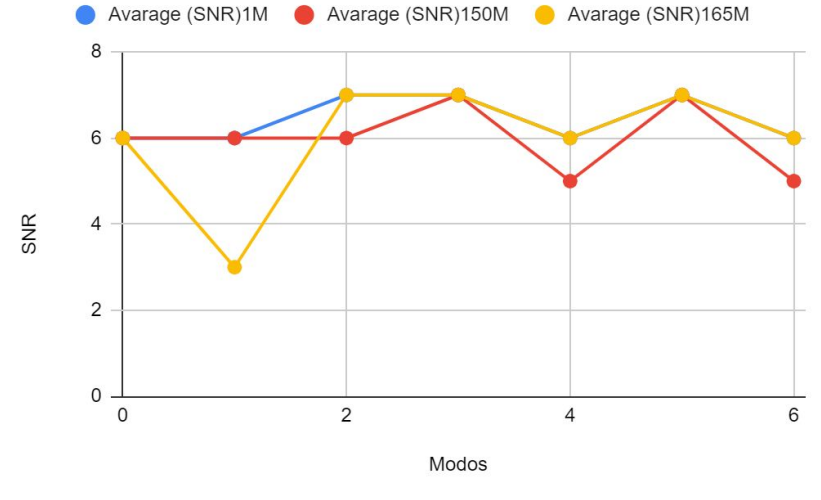
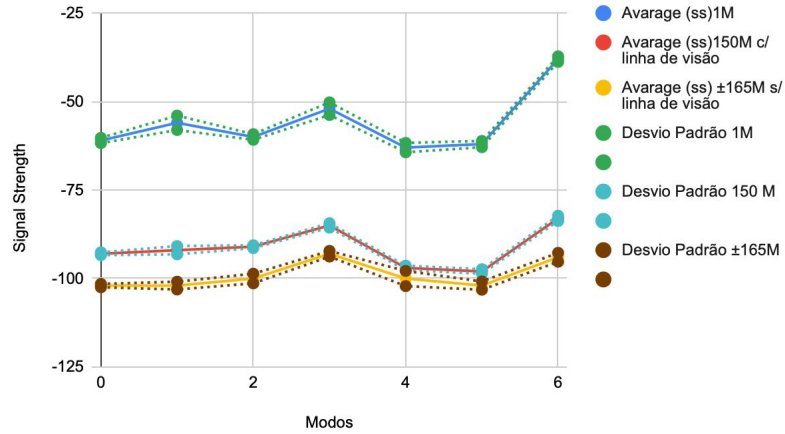
Modo	Power	Bandwidth(KHz)	Spreading Factor	Time on air(ms)
0	14	125	12	828
1	14	500	12	207
2	14	125	10	207
3	14	125	8	62
4	14	500	11	104
5	14	250	9	62
6	14	250	7	16

```
while True:
    t = ticks_us()
    # make the socket blocking
    s.setblocking(True)
    s.send('PING')
    s.setblocking(False)
    # print time
    delta = ticks_diff(ticks_us(), t)
    print("Sent. TX Time =", delta/1000)
    # get any data received (if any...)
    data = s.recv(64)
    #if data == b'ACK':
    #    #break
    print("Received:", data)
    # print stats of last packet
    print("Stats:", lora.stats())
    print("\n")
    # wait
    sleep(5)
```

```
while True:
    if s.recv(64) == b'PING':
        s.send('ACK')
        print('ACK')
        time.sleep(5)
```

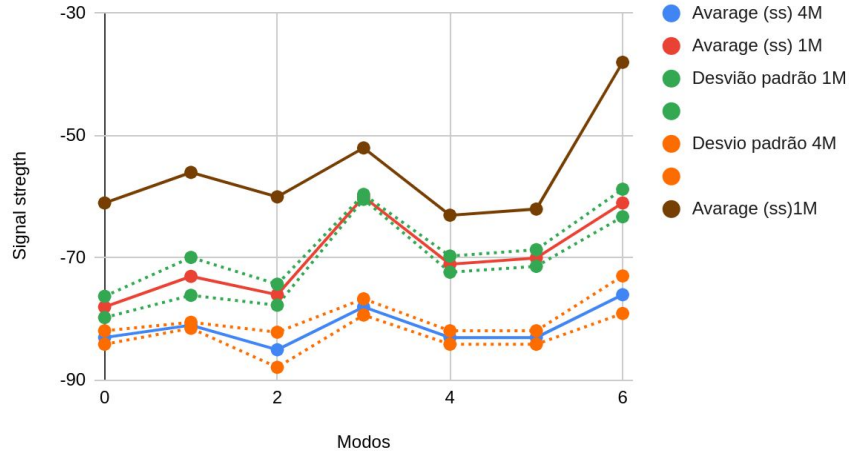
Análise de resultados

Antenas paradas c/ variação de distância

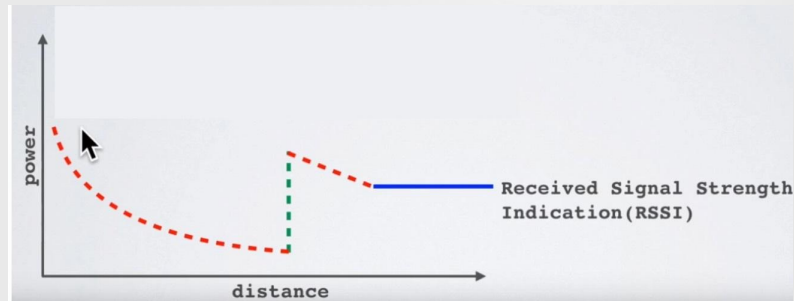
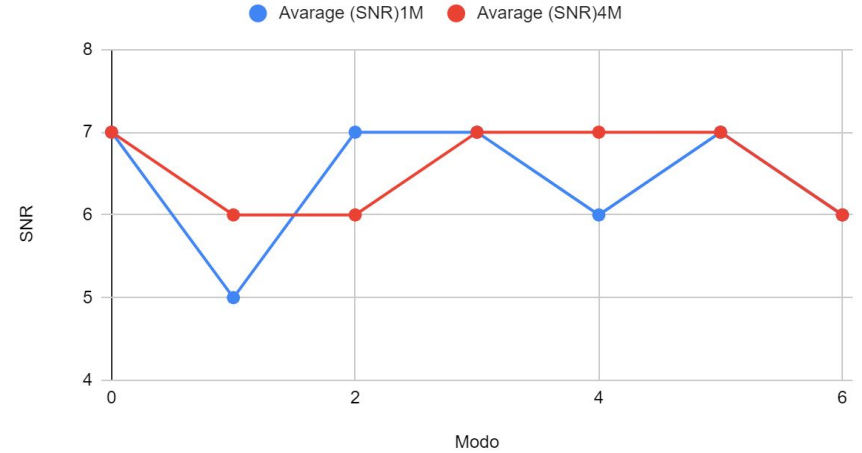


Análise de resultados

Antenas paradas c/interferência e transmission power = 2dbm

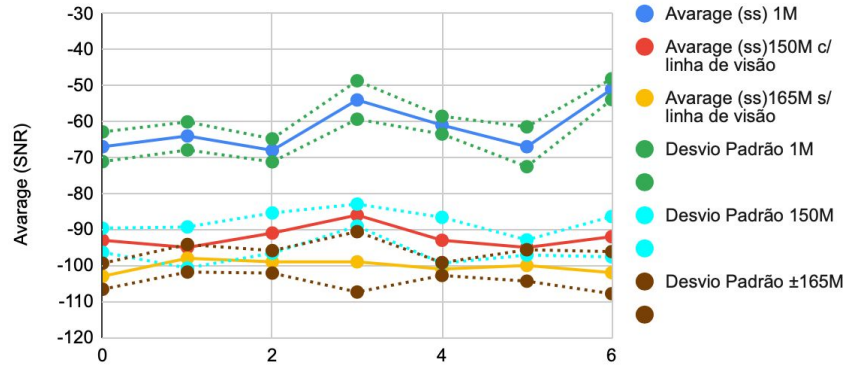


Comparação SNR

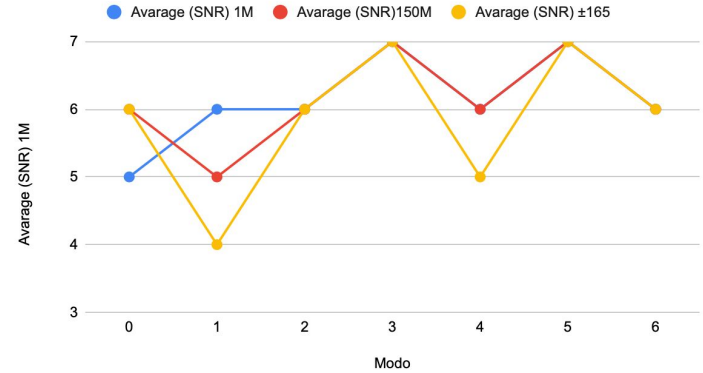


Análise de resultados

Condições: antenas em movimento, varia a distância entre elas

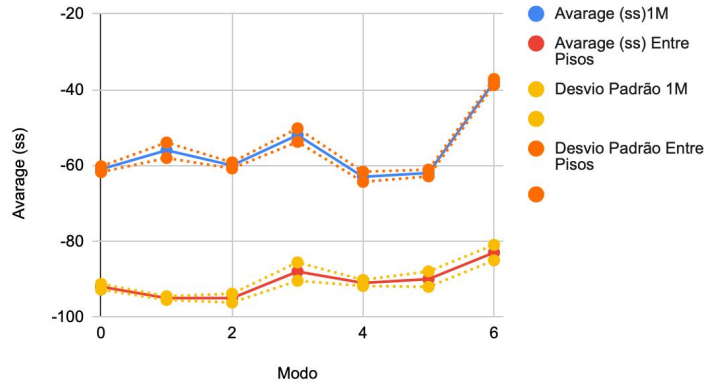


Avarage (SNR) 1M em comparação com Modo

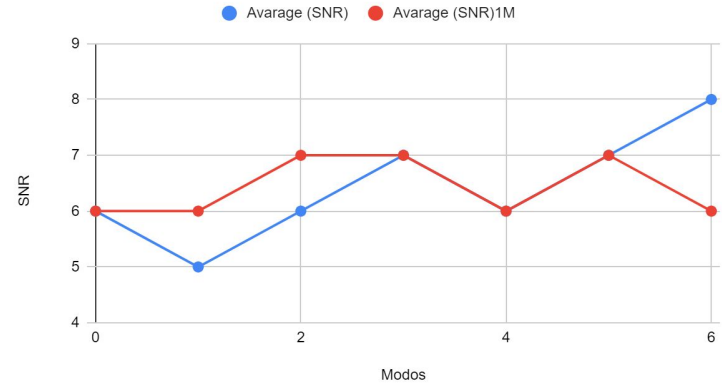


Análise de resultados

Comparação entre valores referência e placas entre pisos



Comparação SNR



Conclusões

- Tal como vimos ao longo dos últimos slides podemos concluir que o signal strength não é proporcional ao SNR, no entanto, é proporcional à distância.
- Seria de esperar que os valores de SNR medidos tivessem grandes variações com os diferentes testes, mas isto não se verificou. Uma possível razão que encontramos para explicar este fenómeno é a ausência de ruído durante as transmissões.
- Apesar do protocolo ter um grande range de comunicação concluímos que em meios urbanos este range torna-se bastante limitado.
- Alguns dos testes que queríamos ter desenvolvido não foram realizados devido à impossibilidade de cobrir grandes distâncias sem interferências.

