

# Entrega 01: Definição de raio celular para uma Outage planejada

Ana Paula Medeiros Amarante

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Curso de Engenharia de Telecomunicações  
05 de julho de 2020

## 1. Introdução

O tema do Hands-on 01 foi o uso de modelos de propagação para análises sistêmicas, na parte 1 desse Hands-on trabalhamos com a avaliação de cobertura celular.

O objetivo desta entrega foi escrever um código para determinar o raio celular aproximado para diferentes frequências de portadora (800 900 1800 1900 2100)MHz, considerando uma Outage de potência máxima de 10%, para o modelo de propagação de Okumura-Hata para grandes cidades. Por meio das práticas foi possível ir desenvolvendo o conhecimento necessário para alcançar este objetivo.

## 2. Experimento

Foi criado uma função para desenhar um hexágono, outra para definir um grid de celular, bem como foram setado os pontos de medição de cada Base Station (BS). Em seguida, a potência recebida foi analisada de forma visual por meio de Radio Environment Maps (REMs).

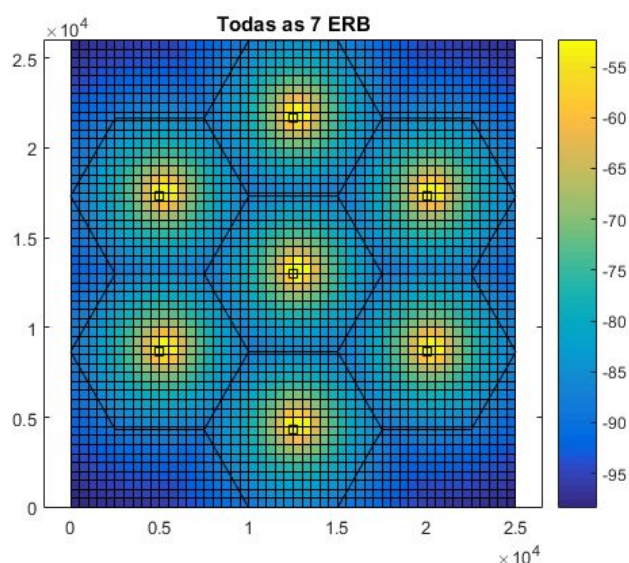


Figura 1: REM das 7 ERBS com a potência recebida em dBm

Para o cálculo da perda de percurso, foi usado o modelo de propagação de Okumura-Hata para grandes cidades. A Tabela 1 foi criada para melhor visualização das características deste modelo em comparação com os valores utilizados nesta entrega.

	Frequência	Altura da ERB	Altura da EM	Distância entre ERB - EM
Okumura-Hata	150 – 1000 MHz	30 – 200 m	1 – 10 m	1 – 20 km

Utilizados	800 – 2100 MHz	30 m	1.8 m	6 – 4 km
------------	----------------	------	-------	----------

Tabela 1: Comparação entre os parâmetros do Okumura-Hata e os utilizados nesta entrega

Na última prática, foi calculado a taxa de outage de potência, este resultado pode ser visto na Tabela 2.

Frequência da portadora	Taxa de outage
800 MHz	7.5193 %
900 MHz	10.8043 %
1800 MHz	46.7555 %
1900 MHz	50.8006 %
2100 MHz	57.6315 %

Tabela 2: Cálculo inicial de outage de potência

O próximo passo foi achar os valores de raios que permitiriam que a outage fosse menor ou igual a 10%. Foi feito um vetor com diferentes valores de raio para atender a todas as frequências da portadora, bem como um vetor para salvar os valores dos raios que atendessem a cada frequência.

O resultado final está mostrado na Tabela 3.

Frequência da portadora	Raio	Taxa de outage
800 MHz	8040 m	9.9709 %
900 MHz	7360 m	9.9922 %
1800 MHz	4390 m	9.9308 %
1900 MHz	4220 m	9.9409 %
2100 MHz	3910 m	9.8243 %

Tabela 3: Cálculo final de outage de potência

### 3. Conclusão

O raio saiu de um valor fixo ( $dR = 10e3$ ) para os valores apontados na Tabela 2, com isso foi possível atingir o objetivo de ter uma taxa e outage de potência menor ou igual a 10%.

Como pode ser visto na Tabela 1, o modelo de propagação Okumura-Hata atende as frequências das portadoras até 1000 MHz, logo, não é o modelo ideal para as três últimas frequências utilizadas nesta prática (1800 MHz, 1900 MHz e 2100 MHz).

Apesar desta entrega não exigir grande dificuldade à nível de código, ela trouxe certa confusão na sua estrutura geral. Inicialmente o posicionamento dos “for” de maneira incorreta não variava a frequência e os raios da maneira esperada, foi possível notar esta dificuldade também nos colegas de turma.

### 4. Referências

[1] RODRIGUES, Marcio. 2017. 43 slides. **Propagação ponto-área e Modelos de Predição** no curso de Antenas e Propagação (DCO1006) da UFRN.