



**Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Faculdade de Computação e Engenharia Elétrica  
Curso de Engenharia da Computação**

**Alex Wendel Oliveira da Silva  
Iago Costa das Flores  
Kayro Santos Costa  
Maximiliano Simon Borges Bogado  
Paulo Henrique Lopes de Oliveira  
Warley Rabelo Galvão**

**Avaliação da qualidade de link de uma rede sem fio baseado no indicador de  
intensidade do sinal recebido (RSSI).**

**Marabá  
2021**

**Alex Wendel Oliveira da Silva  
Iago Costa das Flores  
Kayro Santos Costa  
Maximiliano Simon Borges Bogado  
Paulo Henrique Lopes de Oliveira  
Warley Rabelo Galvão**

**Avaliação da qualidade de link de uma rede sem fio baseado no indicador de intensidade do sinal recebido (RSSI).**

Relatório apresentado no curso de Engenharia da Computação, turma de 2018 como obtenção de nota parcial na disciplina de Teoria das Comunicações, ministrada pelo Docente Dr. Diego de Azevedo Gomes.

**Marabá  
2021**

## **Sumário**

<b>1 - Introdução site survey e RSSI</b>	<b>4</b>
<b>2 - Introdução ao Octave</b>	<b>5</b>
<b>3 - Introdução dos Cálculos dB e dBm</b>	<b>5</b>
<b>4 - Configurações do Equipamento</b>	<b>5</b>
<b>5 - Configurações do Roteador</b>	<b>6</b>
<b>6 - Configuração de Transmissão</b>	<b>7</b>
<b>7 - Planta Baixa</b>	<b>8</b>
<b>8 - Dados Obtidos</b>	<b>9</b>
<b>9 - Discussões</b>	<b>10</b>

# 1 - Introdução *site survey* e RSSI

A metodologia Site – Survey é muito utilizada em ambientes não guiados, ou seja, em redes wireless. O Site Survey nos permite realizar um mapeamento de todo o ambiente de rede. Esse mapa traz todos os dispositivos que estão conectados à rede, a topologia física e lógica da rede.

A partir desse mapeamento é possível realizar uma análise minuciosa da rede nos permitindo identificar várias características de seu funcionamento, como a capacidade de transmissão de dados e encontrar as causas que podem estar dificultando a distribuição do sinal wireless dentro dos ambientes de redes das empresas ou residências, como:

1. Problemas em equipamentos de rede
2. Área sem cobertura pelo sinal do wi – fi
3. Interferência ocasionada por dispositivos eletrodomésticos, telefones entre outros
4. Se o dimensionamento e as características dos dispositivos instalados estão de acordo com as exigências do ambiente
5. Número de usuários e políticas de acesso adequadas de acordo com sua planta de operação

Além disso, também é muito importante definirmos antes o que é RSSI, pois a sua funcionalidade está intimamente ligada com o objetivo da metodologia Site Survey que visa analisar a qualidade de rede de um determinado ambiente, o indicador de intensidade de sinal recebido (RSSI) é uma medida que tem como objetivo estimar o quão bom um dispositivo pode ouvir, detectar e receber sinais de qualquer ponto de acesso em um ambiente de rede ou até mesmo de um roteador. O RSSI é medido em decibéis que pode variar entre 0 a -120 e quanto mais próximo do valor zero, mais forte será o sinal, dessa forma pode ser encontrada na tabela a seguir algumas classificações de qualidade de sinal de acordo com as potências que podem ser encontradas em medições.

<b>Intensidade do sinal (dBm)</b>	<b>Classificação</b>
-30 dBm	Excelente
-67dBm	Bom
-70 dBm	Regular
-80 dBm	Ruim
-90 dBm	Muito Ruim

## 2 - Introdução ao Octave

Octave é um software livre licenciado pela GNU General Public License ou licença pública geral em português. Além disso o Octave usa um interpretador para executar os scripts em uma linguagem similar a C++, devido a essa característica que o Octave foi o software escolhido para execução do script disponibilizado pelo Docente da disciplina, com o intuito de executar e fazer medições de um ambiente de rede específico.

## 3 - Definição de dB e sua importância em telecomunicações.

O Decibel indica uma relação, comparação uma diferença entre grandezas, comumente ela representa uma diferença de potência medida em Watts (W) e também diferenças de energia medida em Joules (J). Em outras palavras, o decibel é uma medida que indica uma diferença de potência que entra e sai de um sistema.

O Decibel é muito importante em telecomunicações podendo ser usado em várias situações de comparação de potência. Um caso bastante interessante é analisar o quanto de ganho de potência pode-se atingir a partir do uso de um amplificador, logicamente essa diferença é dada em Decibel.

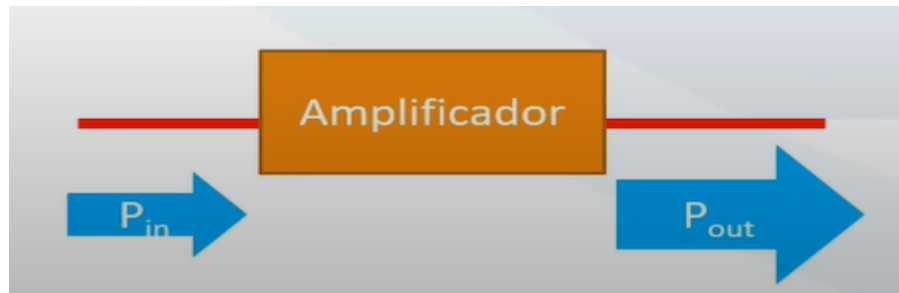


Figura 1: Exemplo de aplicação do Decibel

### 3.1 - Exemplo prático de Cálculo de dB

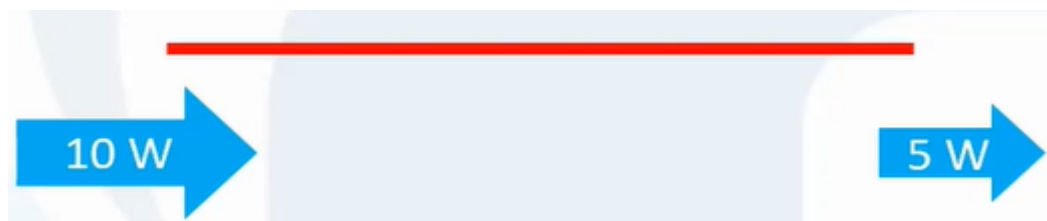


Figura 2: Exemplo prático de Decibel

Considerando um cabo qualquer representado na figura 2 em que tem como potência de entrada de 10 Watts e saída de 5 Watts deseja-se calcular a porcentagem de perda de potência no sistema representado.

Em percentual:

$$\% (perda) = \frac{\text{Potência de saída}}{\text{Potência de entrada}} = \frac{5}{10} = 0,5 = 50\%$$

Em Decibel:

$$\%(perda) = 10 * \log\left(\frac{\text{Potência de saída}}{\text{Potência de entrada}}\right) = -3dB \text{ aproximadamente}$$

### 3.2 - Definição de dBm

O dBm diferentemente do dB ele não é uma medida de comparação, ou seja, o dBm não é uma medida que expressa a diferença de potências, mas sim é uma medida de potência de sinal, existe uma convenção de que  $0 \text{ dBm} = 1 \text{ mW}$ .

Além disso, o dBm reflete a diferença em dB com relação ao 0dBm que consequentemente reflete na convenção apresentada anteriormente.

Exemplo:

$$10dBm = 10mW(10dB \text{ acima de } 0 \text{ dBm})$$

### 3.3 - Exemplo de cálculo com dBm



**Figura 3: Exemplo prático de cálculo de dBm**

Considerando um canal de cabemento representado pela figura 3 deseja-se calcular a perda de potência de sinal.

Em percentual:

$$\% (perda) = \frac{Potência\ de\ saída}{Potência\ de\ entrada} = \frac{1mw}{10mW} = 0,1 = 10\%, \text{ ou seja, perda de } 90\%$$

Em dB:

$$0\ dBm - 10\ dBm = -10\ dB$$

## 4 - Configurações do Equipamento



**Figura 4 - Notebook utilizado durante as medições(Ilustração)**

Nas medições realizadas na residência do discente foi utilizado um notebook HP modelo 240 G2 com processador Intel Core I5-3230M, 8GB de memória RAM, SSD de 240GB e rodando o Sistema Operacional Ubuntu 21.04. A placa de rede utilizada foi o modelo RT3290 Wireless da empresa taiwanesa Ralink. A placa de rede utilizada trabalha apenas com a frequência de 2.4Ghz.

## 5 - Configurações do Roteador



**Figura 5 - Roteador utilizado na residência.**

O roteador utilizado na residência é o modelo EC230-G1 da empresa TP-Link. O roteador possui quatro antenas e permite a transmissão de sinal WiFi nas frequências de 2.4Ghz e 5Ghz. O roteador está configurado para funcionar em ambas as frequências, porém, só será levado em consideração a rede de 2.4Ghz.

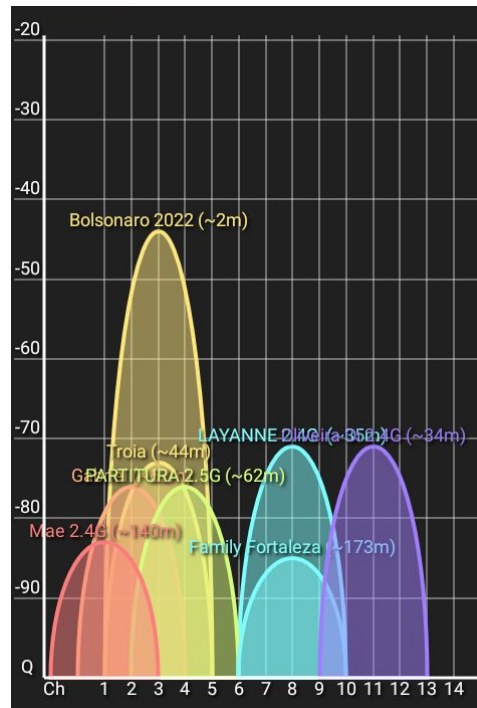
## 6 - Configuração de Transmissão



**Figura 6 - Configurações da rede WiFi**



A transmissão da rede WiFi é feita na frequência de 2.4Ghz através do canal 3 e com a largura de canal de 20Mhz. A rede é utilizada por cinco dispositivos, sendo dois deles aparelhos de telefone celular e três notebooks.

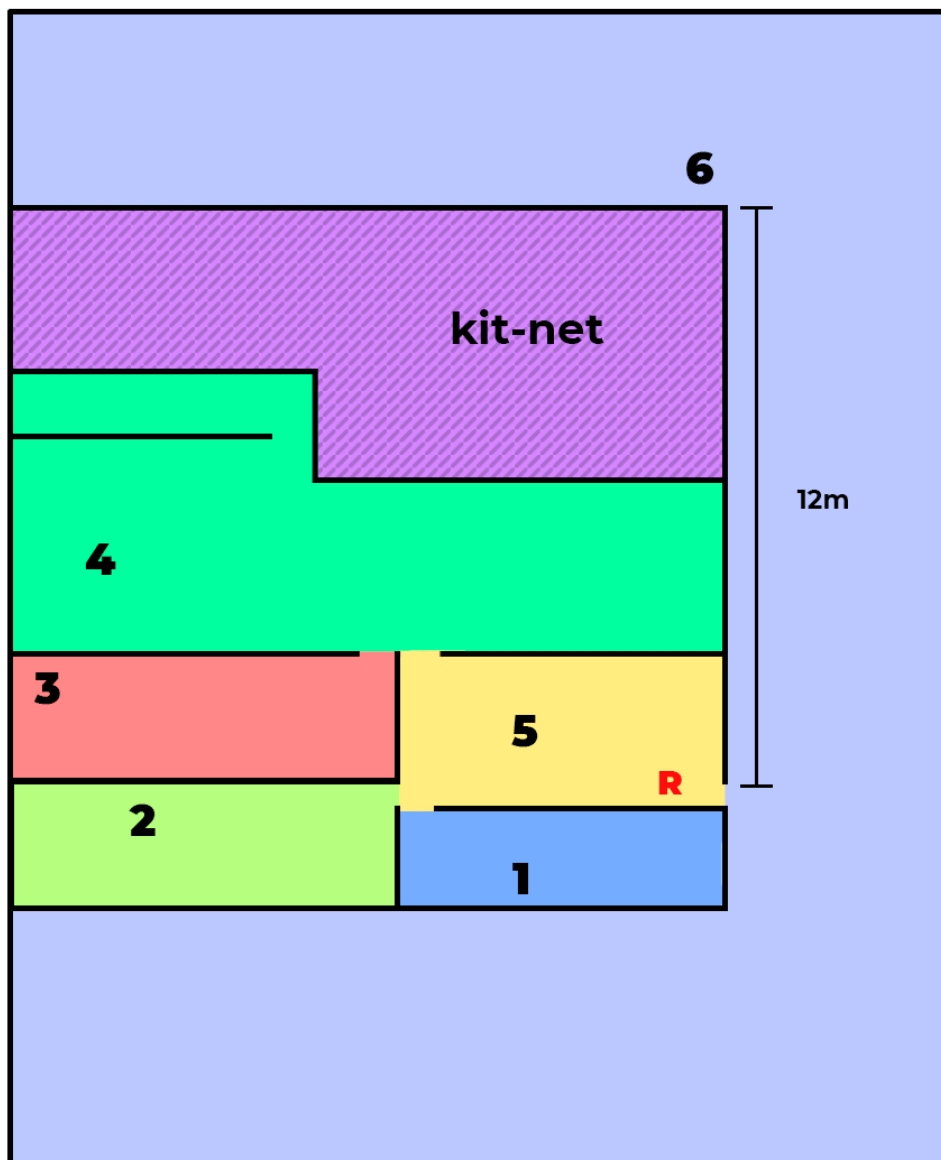


**Figura 7 - Canais utilizados pelas redes WiFi**

Há oito redes WiFi próximas à rede onde foram realizadas as medições, onde quatro delas se encontram nos canais próximos ou no mesmo canal utilizado pela rede. As redes restantes estão espalhadas pelos canais 7 a 11. Não há utilização de equipamentos de amplificação ou repetidores de sinal.

## 7 - Planta Baixa

### PLANTA BAIXA DA CASA



#### LEGENDA:

1 - Quarto 01  
2 - Quarto 02  
3 - Quarto 03

4 - Sala de Jantar  
5 - Sala - TV  
6 - Fundos

**R - Roteador**

Figura 8: Planta da Residência utilizada para medições.

## 8 - Dados Obtidos

Após as medições realizadas em todos os cômodos da residência de Iago Costa das Flores foram obtidos vários resultados medindo diferentes potências de sinal em cada local da residência evidenciando como as interferências e barreiras físicas podem influenciar no sinal da rede Wi-Fi, vale lembrar que foram realizadas 120 medições em cada cômodo da residência, com o intuito de obter uma grande variedade de resultados e uma média bem consistente de medições.

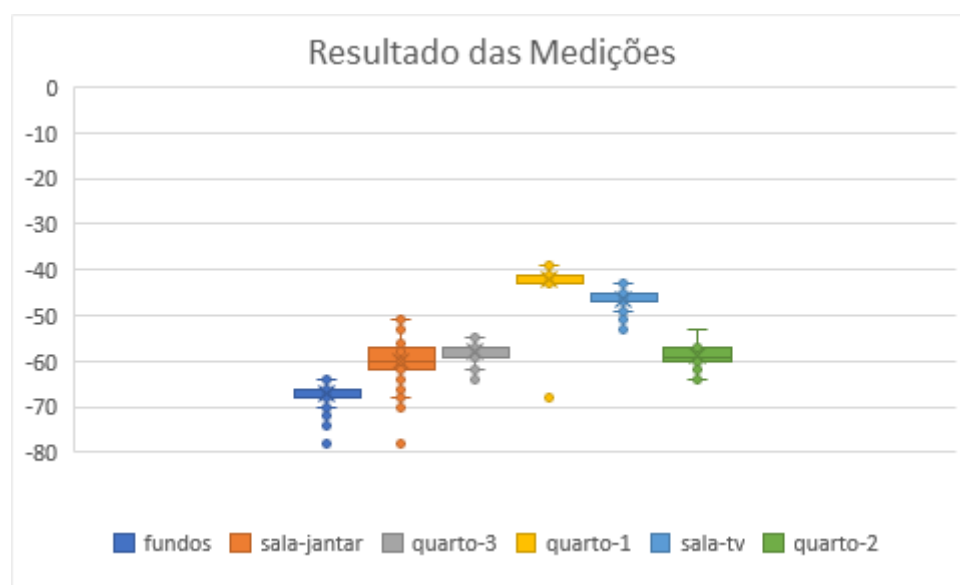


Figura 9: Resultado das medições

### 8.1 - Dados Obtidos do Quarto 1

Após as 120 medições realizadas no quarto 1 da residência obtemos uma média de -41,90 dBm caracterizando a intensidade do sinal como **BOM**, porém muito próximo do excelente, caracterizando um sinal de melhor qualidade.

### 8.2 - Dados Obtidos do Quarto 2

Após as 120 medições realizadas no quarto 2 da residência obtemos uma média de -58,79 dBm caracterizando a intensidade do sinal como **BOM**.

### 8.3 - Dados Obtidos do Quarto 3

Após as 120 medições realizadas no quarto 3 da residência obtemos uma média de -57,75 dBm caracterizando a intensidade do sinal como **BOM**.

## 8.4 - Dados Obtidos da Sala de Jantar

Após as 120 medições realizadas na sala de jantar da residência obtemos uma média de -60,00 dBm caracterizando a intensidade do sinal como **BOM**.

## 8.5 - Dados Obtidos da Sala de estar

Após as 120 medições realizadas na sala de estar da residência obtemos uma média de -46,40 dBm caracterizando a intensidade do sinal como **BOM**, porém muito próximo do excelente, caracterizando um sinal de melhor qualidade.

## 8.6 - Dados Obtidos dos Fundos da Residência

Após as 120 medições realizadas nos fundos da residência obtemos uma média de -66,93 dBm caracterizando a intensidade do sinal como **BOM**.

## 9 - Discussões

Após a implementação da metodologia Site Survey com o intuito de verificar a qualidade da rede interna da residência fazendo 120 leituras em cada cômodo da residência, verifica-se de forma geral que a qualidade da rede interna da residência é boa. Além disso, é possível verificar por meio das leituras o quanto as barreiras físicas e as interferências podem influenciar na qualidade do sinal, fato evidenciado nas médias de potência do sinal diferentes em cada cômodo da residência.

Outro ponto a destacar é que mesmo as medições realizadas bem próximos do roteador verifica-se que não foi possível alcançar o estado de excelência na potência do sinal recebido e que acredita-se que a causa mais provável que isso tenha acontecido é devido ao fato de outras 4 redes estarem utilizando canais com frequências muito próximas da rede do discente Iago Costa das Flores ou até mesmo o sinal advindo dos telefones celulares dos outros moradores da residência, visto que também utiliza a frequência 2,4 Ghz.

