

# Jammer Ondas Eletromagnéticas

## Objetivo:

*Este relatório tem como objetivo analisar e demonstrar o impacto da interferência eletromagnética proposital em redes Wi-Fi, simulando um ataque do tipo Jammer. Para isso, foi utilizado um micro-ondas operando no canal 6 de frequência, com um roteador Wi-Fi configurado no site do provedor para atuar no mesmo canal de frequência do micro-ondas, de forma a gerar interferência intencional no sinal sem fio.*

*O experimento busca avaliar como essa interferência afeta a qualidade da conexão, resultando em aumento de latência, perda de pacotes e degradação do desempenho da rede. A comprovação dos efeitos será feita através de testes de ping no roteador e speed test, permitindo a observação direta das falhas na comunicação.*

*Além da experimentação prática, o relatório abordará os conceitos teóricos sobre redes Wi-Fi, frequências, canais, interferência eletromagnética e ataques de jamming, fornecendo uma visão técnica sobre a vulnerabilidade das conexões sem fio a esse tipo de perturbação.*

**Autor:** Enzo Arrue Juan Fuso

**Faculdade:** Fatec São Caetano do Sul

**Curso:** Segurança da Informação

## Introdução

*As redes Wi-Fi funcionam através de ondas de rádio e podem sofrer interferências de outros dispositivos que utilizam frequências próximas. Um exemplo comum é o forno micro-ondas, que pode atrapalhar a conexão Wi-Fi se estiver operando na mesma frequência do roteador.*

*Neste experimento, foi simulada uma interferência proposital parecida com um ataque Jammer, onde um micro-ondas foi usado para afetar o sinal do Wi-Fi. O roteador foi configurado para operar no canal 6 (poderia ser 7,8,9 também), que é a mesma faixa de frequência em que o micro-ondas emite radiação eletromagnética. Com isso, a ideia foi observar como a interferência prejudica a conexão entre os dispositivos conectados à rede. Para medir o impacto dessa interferência, foram realizados dois testes principais: ping no roteador e speed test. Estes testes ajudam a verificar se houve aumento de latência, perda de pacotes ou redução da velocidade da internet.*

*Além dos resultados práticos, o relatório também explica conceitos básicos sobre redes Wi-Fi, canais de frequência, interferência eletromagnética e ataques de jamming, mostrando como esses fatores podem afetar a qualidade da conexão. O objetivo é entender melhor como as redes sem fio podem ser prejudicadas por interferências externas e o que pode ser feito para evitar esses problemas.*

## Explicação

O Wi-Fi funciona através de ondas de rádio, transmitindo dados entre dispositivos sem fio. No entanto, ele pode ser afetado por interferências causadas por outros aparelhos eletrônicos ou até mesmo por redes Wi-Fi próximas usando a mesma frequência. Esse tipo de interferência pode piorar a conexão, causando lentidão, instabilidade e até quedas na rede.

### Frequência e Canais Wi-Fi

O Wi-Fi opera principalmente em duas faixas de frequência:

**2.4 GHz** → Mais comum, pois tem maior alcance, mas sofre mais interferências. Possui **13 canais**, os quais os mais recomendados são os canais 1,6,11.

**5 GHz** → Tem mais canais disponíveis e menos interferências, mas o alcance é menor.

**6 GHz-Wi-Fi 6E** → É a mais nova tecnologia, oferecendo mais velocidade e menos interferência.

Cada canal representa uma divisão dentro dessas frequências. O problema é que, se muitos dispositivos usarem canais próximos ao mesmo tempo, os sinais se misturam e causam interferências, prejudicando a conexão.

### Interferência e Ruído Eletromagnético

Interferência acontece quando outro sinal "atrapalha" o Wi-Fi, gerando perdas de pacotes e lentidão. Alguns exemplos comuns são: eletrodomésticos, outros roteadores e obstáculos físicos.

No caso do experimento, o **micro-ondas gera interferência na faixa de 2.4 GHz, principalmente no canal 6**, mas pode afetar também os canais vizinhos, como 7, 8 e 9.

### SNR e qual sua importância?

O SNR (Signal-to-Noise Ratio) é a relação entre o sinal Wi-Fi e o ruído ao redor dele. Quanto **maior o SNR, melhor a conexão**. Alguns valores de referência:

**Acima de 40 dB** → Conexão muito boa, sem interferências.

**Entre 20 e 40 dB** → Funciona bem, mas pode sofrer quedas às vezes.

**Abaixo de 20 dB** → Conexão ruim, pacotes perdidos e lentidão.

Se o micro-ondas estiver ligado perto do roteador e do computador, o SNR vai diminuir, pois o ruído gerado por ele atrapalha o sinal do Wi-Fi.

### Como a interferência afeta a internet?

Quando há muita interferência, os pacotes de dados podem ser corrompidos ou perdidos. Isso gera problemas como o ping alto, perda dos pacotes e a redução da velocidade para downloads, uploads, etc...

No experimento, ao configurar o roteador para usar o mesmo **canal 6 do micro-ondas**, o objetivo foi justamente observar essa interferência acontecendo na prática. Esse efeito lembra um ataque **Jammer**, que usa interferências intencionais para interromper redes sem fio e tecnologias como bluetooth.

## ***Ferramentas/Softwares Utilizadas:***

*Wifi Analyzer (celular), Speed Test (PC), Navegador (Site provedor), terminal (ping)*

## ***Metodologia***

Abre o wifi analyzer e explore suas funções, veja em qual canal seu wifi opera, veja a latência e outras informações relevantes, anote-as em um papel. Após isso abra no navegador do seu notebook o “Speed Test”, realize o teste e anote os dados fornecidos. Em seu cmd/terminal faça um ping em seu roteador e veja as características que são retornadas a você. Para realizar o ping use: ping {IP\_DO\_ROTADOR}  
Isso tudo servirá de comparativo.

Para a realização da experiência deverá ser seguido os seguintes passos:

### **Configuração da rede**

1. Acesse o terminal e digite: “ipconfig”
2. Procure pela sua interface de rede, normalmente “Adaptador de rede sem fio”, se conectado ao Wifi. Anote o endereço IP “Gateway padrão”.
3. Abra o navegador e digite esse endereço IP na barra de pesquisas.
4. Digite o usuário e senha do seu provedor, informações podem ser encontradas atrás do modem/roteador em uma etiqueta.
5. Assim que acessado, vá em configurações -> wifi 2.4GHz -> avançado e altere o canal para 6,7,8 ou 9. (recomendado 6, mas pode variar)

### **Posicionamento do dispositivos**

1. Deixei em uma linha reta os 3 dispositivos: Primeiro o seu notebook, no meio o microondas e depois o roteador (tente não deixar muito próximo do notebook).

### **Experiência**

1. Ligue o microondas por mais de um minuto
2. Deixe funcionando por um 10 segundos e inicie os testes.
3. Com tudo alinhado, faça um ping no terminal executando como adm, usando “ping {IP\_ROTADOR} -n 50 -l 2500”
4. Faça também o teste “Speed Test” e anote os resultados.

### **Resultados Esperados**

No **Ping** pode ter: Perda de pacotes devido a forte interferência "Request timed out" ou "100% packet loss", latência muito elevado em "ms" o normal é de 10-30, grandes diferenças entre os tempos de resposta de cada pacote, que podem indicar instabilidade na conexão.

Já no **Speed Test**: Velocidade de Download e Upload - Redução significativa, com possíveis quedas de performance, Latência (Ping) - Aumento no tempo de resposta (ms), indicando maior atraso na comunicação, Jitter - Variação na latência, com tempos de resposta inconsistentes.

## **Conclusão**

A experiência demonstrou que a interferência causada por um micro-ondas, atuando como um jammer, afeta significativamente o desempenho da rede Wi-Fi. Os testes de ping e speed test indicaram aumento na latência, redução na velocidade de download e upload, além de maior perda de pacotes e instabilidade no sinal. Esses resultados confirmam que a presença de dispositivos operando na mesma faixa de frequência do roteador pode prejudicar a qualidade da conexão, impactando a performance de redes Wi-Fi em ambientes domésticos ou corporativos.