



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA



---

David Maykon Krepsky Silva  
João Luis Grizinsky de Brito

## Modulação Delta, Diagrama do Olho e Demodulação em Banda Passante

Data de realização do experimento:

8 de dezembro de 2015

Série/Turma:

1000/1011

Prof. Jaime Laelson Jacob

18 de dezembro de 2015

---

## Resumo

Nos sistemas de telecomunicações reais, sempre há a presença de ruído na recepção de um sinal. Um dos modelos utilizado para simular a presença de ruído em uma transmissão é o AWGN (*aditive white Gaussian noise*), o qual representa o ruído térmico. Esse ruído perturba o sinal de forma a prejudicar a recuperação da informação, sendo que quanto maior a potência do ruído, maior a dificuldade em recuperar a informação original. Neste trabalho é analisado a eficiência na transmissão de dados utilizando as técnicas de modulação ASK, FSK e PSK M-ários, em um canal com ruído do tipo AWGN, de modo a avaliar a eficiência de cada uma delas. Foram realizados estudos para transmissões com e sem o uso da codificação Gray, que é uma técnica utilizada para melhorar a BER nos sistemas de telecomunicações. O critério de avaliação adotado para determinar o desempenho do sistema foi a taxa de erro de bit (BER - *Bit Error Rate*). Foi possível observar que conforme a quantidade de ruído aumenta, a taxa de erro de bit também aumenta e que a BER se aproxima bastante do valor calculado teoricamente.

# Sumário

Resumo	1
1 Introdução	3
2 Discussão e Conclusão	4

# 1 Introdução

Atualmente, os principais sistemas de comunicação utilizam modulação digital. A internet, os celulares e até mesmo a TV necessitam de modems digitais para seu funcionamento. Isso se deve ao grande número de vantagens das técnicas de transmissão digital em relação as analógicas. Embora bastante robustas contra ruídos, as modulações digitais também perdem informação quando a quantidade de ruído é alta. Para um mesmo canal AWGN, os diferentes tipos de modulação digital possuem uma taxa de erro de bits diferente. Sendo assim, faz-se necessário uma análise do desempenho para cada uma das técnicas, de modo a possibilitar a escolha da que melhor atenda as necessidades de comunicação no canal utilizado.

## 2 Discussão e Conclusão

As simulações tiveram resultados condizentes com a teoria, comprovando na prática, diversos circuitos relacionados com esse relatório sobre modulações ASK, PSK e FSK. É super interessante observar essas modulações na prática para ter convicção e compreensão de seus funcionamentos. As primeiras imagens de cada item na parte experimental provam todos esses funcionamentos. Sobre a BER, observa-se um valor bastante próximo entre teoria e prática, gerando maior confiabilidade nos sistemas na hora de implementação dentro de um circuito, porém na última imagem (41) é onde encontra-se o maior resultado, onde compara-se todas as 3 modulações e verifica-se que a modulação PSK possui uma atenuação muito menor se comparado com os outros tipos de modulação, não que as outras sejam ruins, porém a PSK é um método que consegue garantir garantia do sinal próximo de íntegro de uma transmissão no meio de telecomunicações.