

## **DISTORÇÃO DO SINAL**

Existem alguns fatores que causam a distorção do sinal transmitido em um meio físico: banda passante limitada, ruídos, atenuação e ecos.

### **Ruídos**

O ruído é um dos maiores limitadores do desempenho de um canal de comunicações. Corresponde à interferência de sinais indesejáveis no sinal original. Como já foi visto, a quantidade de ruído é medida utilizando-se a relação entre a potência do sinal e a potência do ruído, conhecida como S/N. Normalmente, usa-se o valor de  $10\log_{10}(S/N)$ . Esta unidade é conhecida como decibel (dB). Podem-se classificar os ruídos em térmicos, de intermodulação, "crosstalk" (linha-cruzada) e ruído impulsivo.

Relembrando, uma razão de 10 corresponde a 10dB, uma razão de 100 corresponde a 20dB e 1000 corresponde a 30dB.

#### **Ruído térmico**

É aquele provocado pela agitação dos elétrons nos condutores e que está presente em todos os dispositivos eletrônicos e meios de comunicação relacionados. É um tipo de ruído branco, porque ocorre em todas as frequências do espectro. Ocorre em todas as frequências do espectro e sua quantidade depende da temperatura.

#### **Ruído de intermodulação**

Este ruído ocorre quando se multiplexa sinais em um mesmo meio. Assim, um sinal interfere no outro devido a defeitos em componentes do sistema ou sinais com potência muito alta.

#### **Crosstalk**

Este ruído é conhecido comumente como "linha cruzada". Isto é causado por condutores próximos que induzem sinais entre si.

#### **Ruído impulsivo**

É um ruído não contínuo, imprevisível que ocorre no sinal. Há uma causa externa ao meio de comunicação que ocorre de maneira aleatória. São pulsos irregulares e de grande amplitude, geralmente causados por distúrbios elétricos externos ou falhas no equipamento. É a maior causa de erros na transmissão de dados.

Um bom meio de transmissão é aquele que é o bastante imune a interferências.

## **Atenuação**

A potência de um sinal cai com a distância, em qualquer meio físico. Esta atenuação ocorre devido a perdas de energia por calor e por radiação. Quanto maiores as frequências transmitidas, maiores as perdas. Para transmissões analógicas utilizam-se amplificadores para recuperar a potência do sinal original. Já em transmissões digitais, utilizam-se regeneradores.

A atenuação é medida em dB, também.

## **Ecos**

Ecos causam efeitos similares aos dos ruídos. Sempre que houver mudança de impedância de uma linha, sinais são refletidos. Para evitar que haja estas mudanças de impedância deve-se tomar especial cuidado com os terminadores e os conectores das redes.

A impedância é um parâmetro físico do cabo. Depende do tamanho dos condutores, da distância entre os condutores e propriedades do material isolante. Para que um cabo funcione bem é necessário que esta impedância se mantenha constante por todo o comprimento do mesmo, uma vez que uma modificação da impedância corresponde a uma reflexão do sinal.

Pequenas alterações na impedância característica podem ser causadas por:

- conexões;
- voltas no cabo;
- ângulos muito pequenos.

Grandes discontinuidades na impedância característica podem ser causadas por:

- contatos elétricos pobres;
- terminações erradas;
- cabos e conectores de tipos diferentes;
- problemas no padrão do cabo.

Medidas para evitar os problemas com descontinuidade de impedância:

- em cabos coaxiais, utilizar um terminador com resistência igual à impedância característica do cabo;
- nunca misturar cabos com impedâncias diferentes;

- quando desenrolar pares para instalar conectores, fazer estas seções o menor possível;
- nunca dobrar muito o cabo;
- manipular o cabo sempre com cuidado.