

- Treinamento Lynx

A vertical bar on the left side of the slide, composed of three segments: a small black segment at the top, an orange segment in the middle, and a larger blue segment at the bottom.

Aquisição de Dados

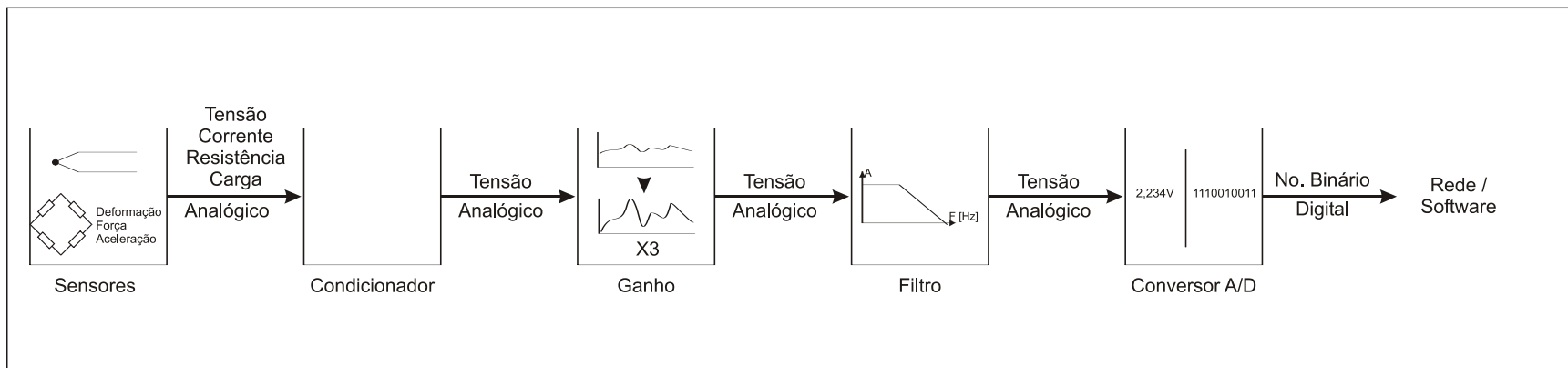
Conceitos básicos

Aquisição de Dados

- O termo Aquisição de Dados é usado genericamente para designar a obtenção/coleta/aquisição de informações do mundo real por computadores de modo que estes possam ser processados digitalmente.
- Os dados coletados são geralmente sinais provenientes de um processo:
 - BIOFÍSICO
 - ELÉTRICO
 - MECÂNICO
 - QUÍMICO

Componentes básicos

- Sensores
- Cabos e conectores
- Condicionadores
- Conversores A/D e D/A
- Programas de Aquisição de Dados
- • Programas de Análise e Processamento dos Dados



Sensores

- Tecnologias
 - Capacitivo
 - Hall (efeito)
 - Indutivo (LVDT- Linear Variable Differential Transformer)
 - Magneto-restritivo
 - MEMS - Micro Electro Mechanical Systems
 - Capacitivo
 - Resistivo
 - Piezo-elétrico
 - Cristal
 - Resistivo
 - Servo
 - Pulso digital
 - Transdutores com alimentação DC/AC

Sensores

- Exemplos (não exaustivo)
 - Aceleração
 - Piezo-elétrico, Servo, Capacitivo, Ponte resistiva, MEMS
 - Velocidade
 - Pulso
 - Deslocamento
 - Potenciômetro, LVDT
 - Deformação
 - Strain gage, Fibra óptica (não suportado)
 - Fluxo/vazão
 - Pulso, Diferença de pressão
 - Força
 - Gage, Piezoelétrico
 - Pressão
 - MEMS, Ponte resistiva
 - Temperatura
 - Termopar (tensão), Pt100 (resistência)
 - Torque
 - (gage)
 - Pulso
 - Contagem, Quadratura, Velocidade instantânea, Velocidade média

Cabos e conectores

- Bitola (compromisso peso, corrente, resistência)
- Par trançado (voltas por polegada, quanto mais melhor)
- Blindagem (quanto mais fechada melhor)
- Capa (PVC, PTFE, Silicone, PU- Poliuretano)
 - Temperatura
 - Proteção contra óleo
- Conectores (infinidade)
 - Circulares (lemo, M8, M12)
 - Parafusado
 - DB (trapezoidal)

Condicionadores

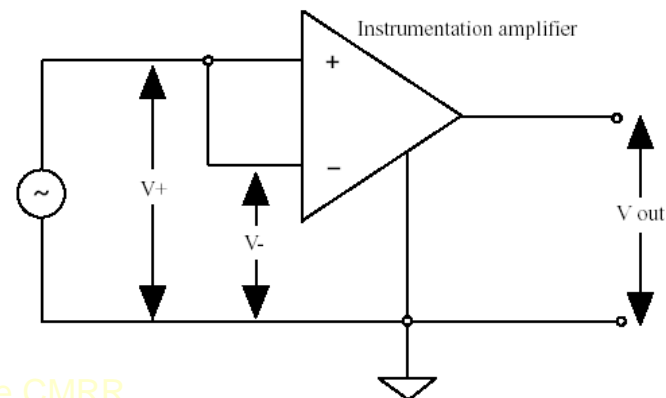
- Prover alimentação
 - Excitação estável para ponte, alimentação para sensores com eletrônica
- Amplificar
- Filtragem: Passa Alta (PA) e Passa Baixa (PB)
- Mudança de nível (sensores com 0 no meio da faixa)
- Isolação galvânica

Amplificador de Instrumentação

- Os bons amplificadores de instrumentação possuem:
 - Alta impedância de entrada
 - Elevada rejeição de modo comum
 - Insensibilidade a variações na fonte de alimentação
 - Baixo drift (variação com a temperatura)
 - Baixo off-set (nível do zero)
 - Baixo ruído
 - Elevada precisão

Rejeição de modo comum

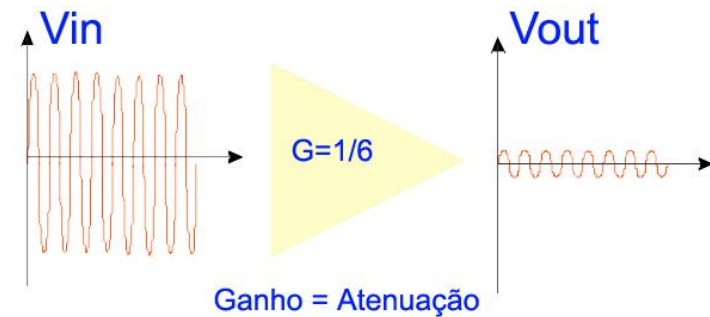
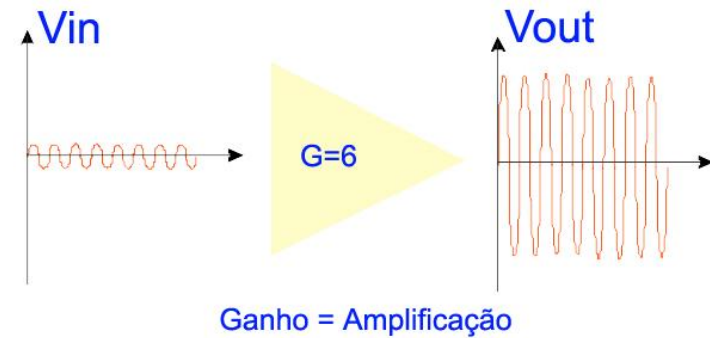
- Em palavras gerais é a capacidade de um amplificador de rejeitar/remover uma tensão que esteja presente em ambas as entradas. Um amplificador ideal tem uma saída zero nesta condição:
 - $V_{out} = V_+ - V_- = 0$, quando $V_+ = V_-$ mesmo diferente de zero.
- Como fisicamente os componentes não são exatamente iguais, a rejeição de modo comum indica a qualidade do amplificador.
- Mas.. Se a instalação não for bem feita. Não adianta ter um bom amplificador. **DICA: TENTE MANTER A SIMETRIA NO CAMINHO DOS SINAIS DE ENTRADA + e -**



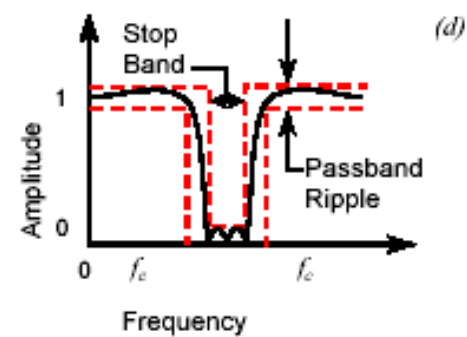
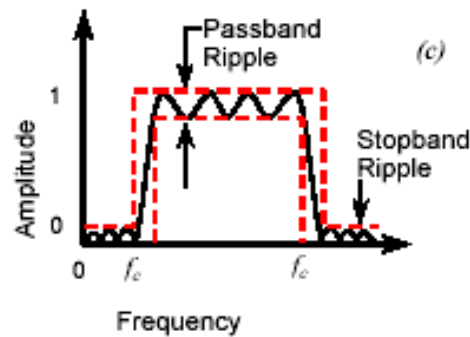
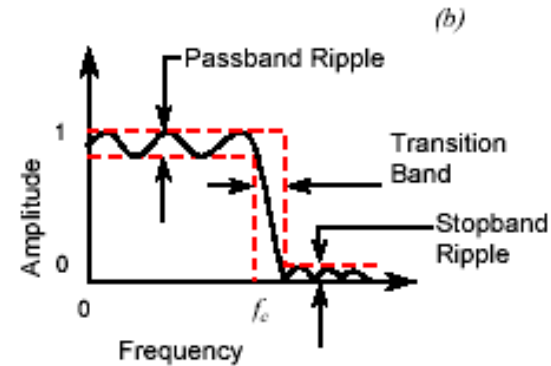
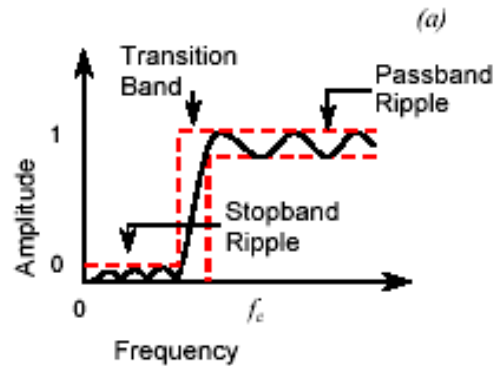
Circuito de teste de CMRR

Ganho

- É um fator de multiplicação, pelo qual o sinal de entrada do sistema é amplificado ou atenuado por ele



Condicionadores: filtros



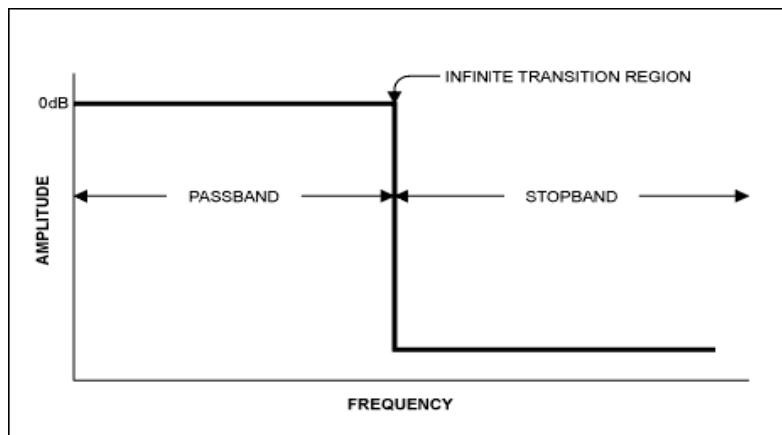
Curvas de resposta de filtros a) FPB, b) FPA, c) FPB e d) FRB

Condicionadores: filtros

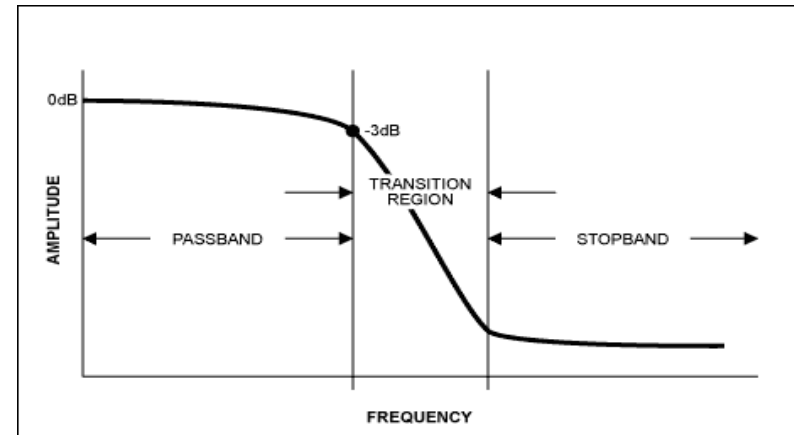
- Algumas famílias de filtros
 - Butterworth, Chebyshev, Elíptico e Bessel-Thomson
- **BUTTERWORTH: usado nos produtos Lynx**
 - Vantagem: resposta de amplitude maximamente plana na banda de passagem
 - Desvantagem: não altera linearmente a fase de resposta. Algum overshoot e ringing na curva de resposta
- CHEBYCHEV
 - Vantagem: melhor atenuação fora da banda de passagem que o Butterworth
 - Desvantagem: ripple na banda de passagem
- ELÍPTICO OU CAUER
 - Vantagem: Provê um grande roll-off em qualquer configuração de filtro
 - Desvantagem: possui overshoot e ringing na curva de resposta
- BESSEL-THOMSON
 - Vantagem: Resposta de fase linear. Melhor tempo de resposta, muito pequenos overshoot e ringing
 - Desvantagem: razão de atenuação fora da banda de passagem mais lenta que o Butterworth

Condicionadores: filtros PB

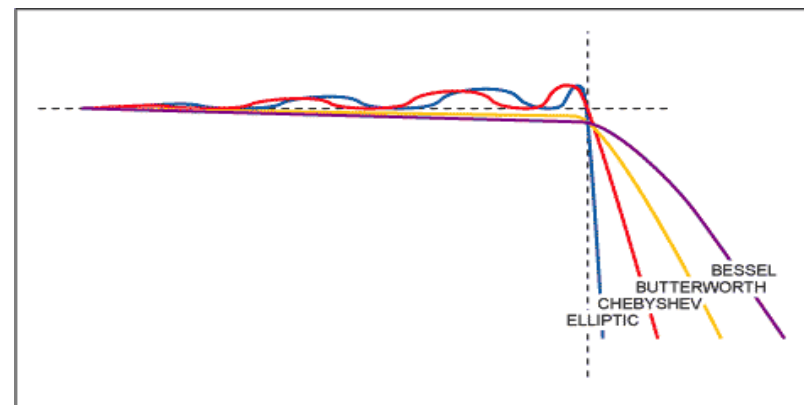
- Filtros analógicos são adequados para realizar a função de filtro anti-aliasing



Filtro Ideal



Filtro Real



Curvas de resposta de filtros FPB

Ruídos

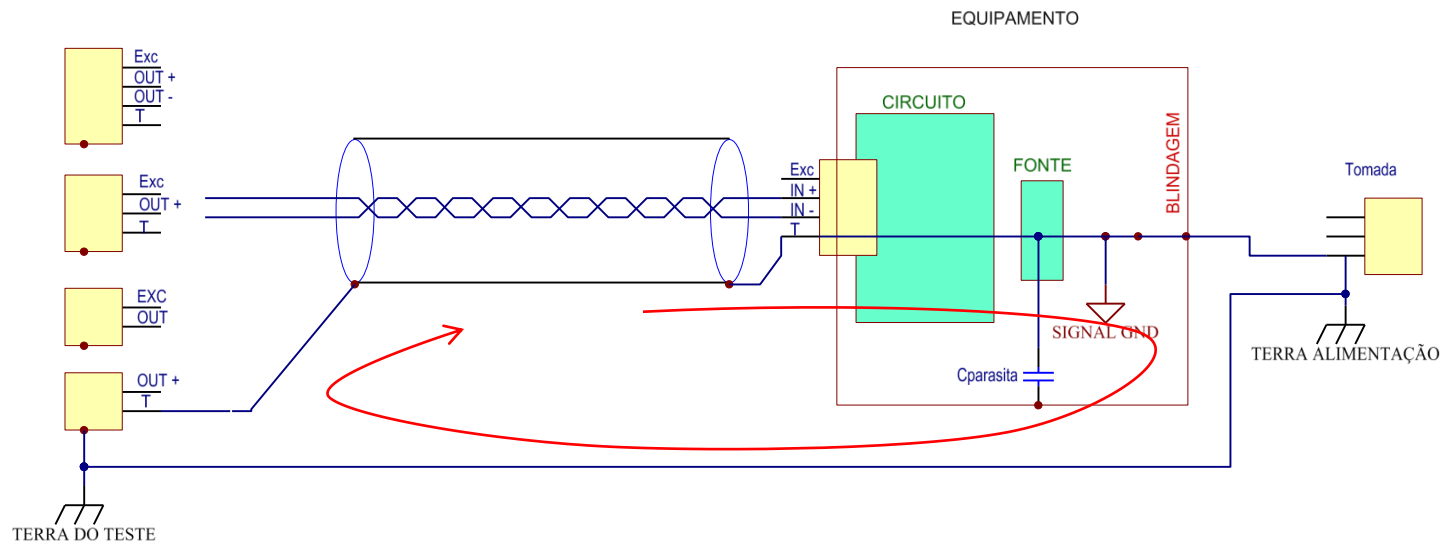
- Sinais indesejados que afetam o sinal medido
- Fatores a considerar para reduzir o ruído:
 - Conexão dos elementos
 - Frequências envolvidas (RF, 60 Hz)
 - Artefato da isolação do cabo (movimento do cabo)
 - Distância da fonte de ruído
 - Aterramento
 - Geradores de ruído no ambiente

Ruídos

- O que pode ser feito para reduzir o ruído
 - Entender a origem do ruído
 - Conectar adequadamente os componentes do sistema
- Entendendo a origem
 - Induzidos
 - Conduzidos

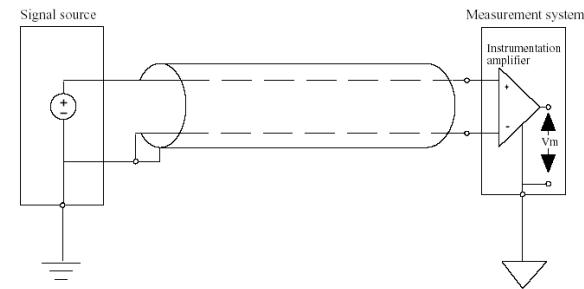
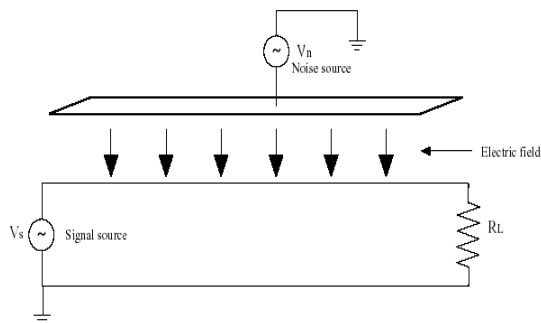
Ruídos: condução

- Ocorrem quando há a circulação de corrente (mesmo muito pequenas) indesejáveis pelo circuito eletrônico:
 - Terras nem sempre são eletricamente iguais.
 - Pequenas ou mesmo grandes diferenças de tensão podem existir, mesmo que haja um uma conexão metálica entre os pontos.
 - Ao conectar terras aparentemente iguais pode-se criar o que chamamos de loops de corrente que geram tensões somadas ao sinal



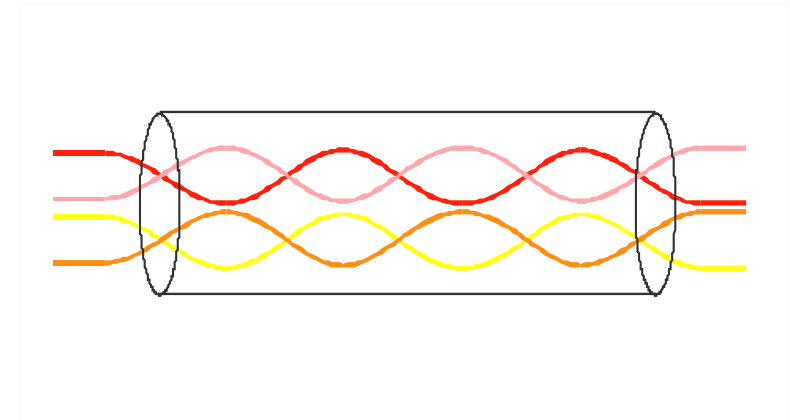
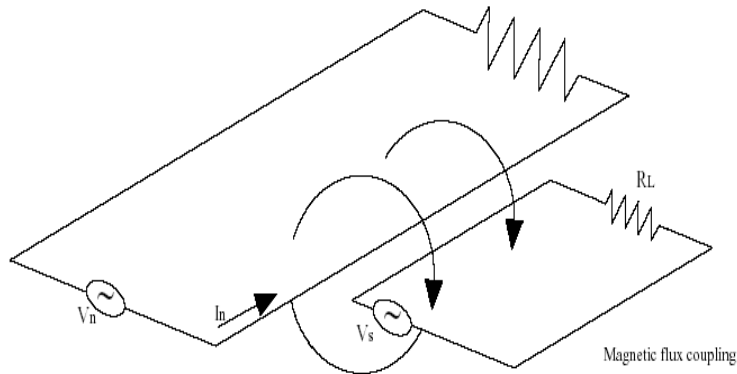
Ruídos: indução

- Campos elétricos:
 - Indução devido à variação da tensão;
- Blindagem:
 - A blindagem é um recurso para isolar os campos elétricos presentes no ambiente dos sinais presentes nos condutores internos.
 - Para reduzir o cross talk com múltiplos sinais pode-se usar cabos que possuem uma blindagem interna envolvendo cada par trançado.
 - Quanto mais fechada a malha da blindagem, melhor.
 - A blindagem é mais efetiva contra campos elétricos, para campos magnéticos, só se ela tiver material que interage com o campo magnético.



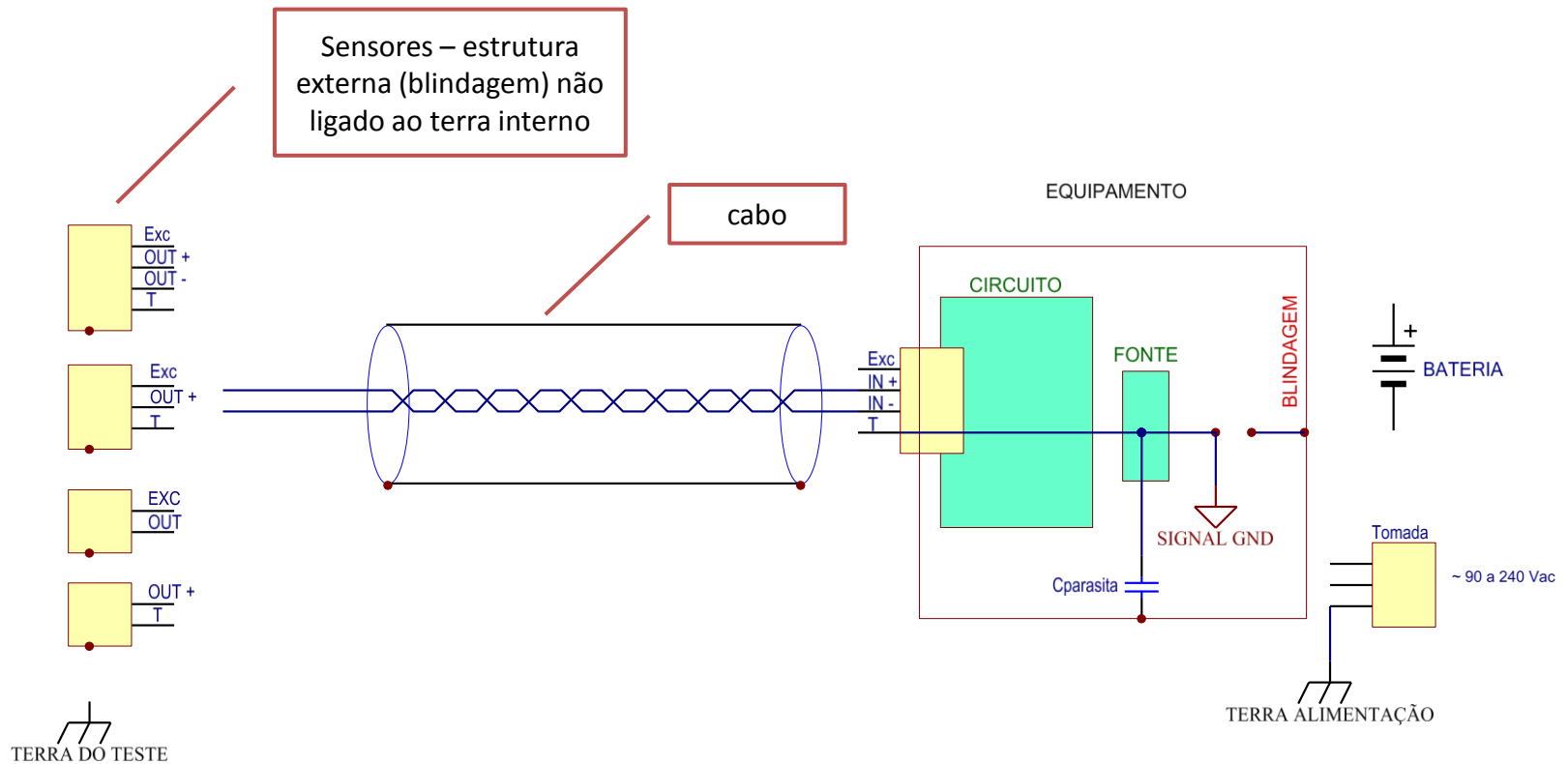
Ruídos: indução

- Campos magnéticos:
 - Indução devido à variação de corrente
 - A variação de campo magnético induz corrente em anéis (loops). O sentido da corrente depende do campo e da orientação do anel. U
- Par trançado:
 - Usa-se o artifício de cruzar os cabos de forma a mudar a orientação do anel, assim cada anel anula o ruído induzido no vizinho. Quanto maior o número de loops por comprimento melhor a imunidade ao ruído.
 - O par trançado é mais efetivo do que a blindagem para campos magnéticos.

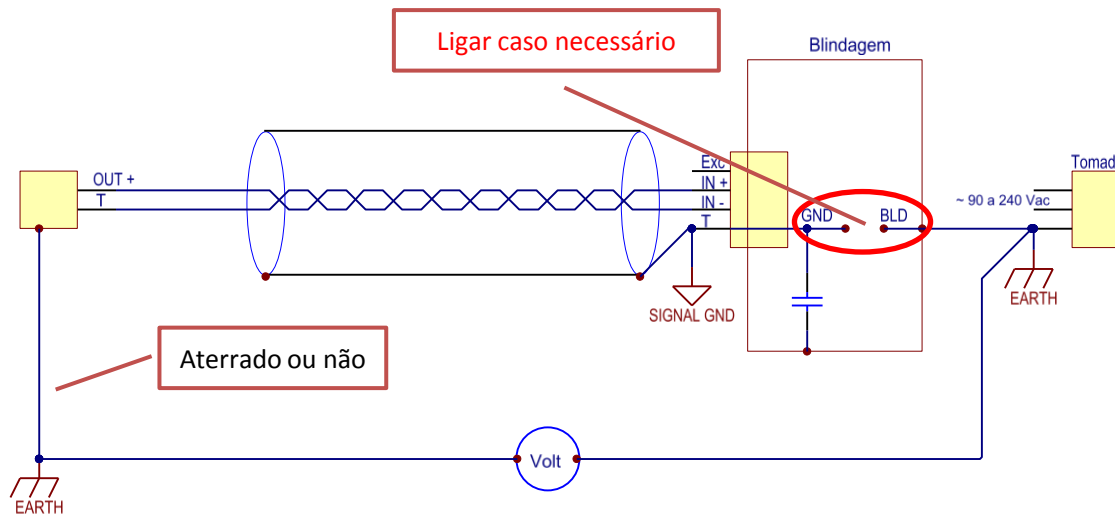


Ruídos

- Elementos a ligar: alimentação, sensores, cabos e equipamento de medição



Conexões básicas



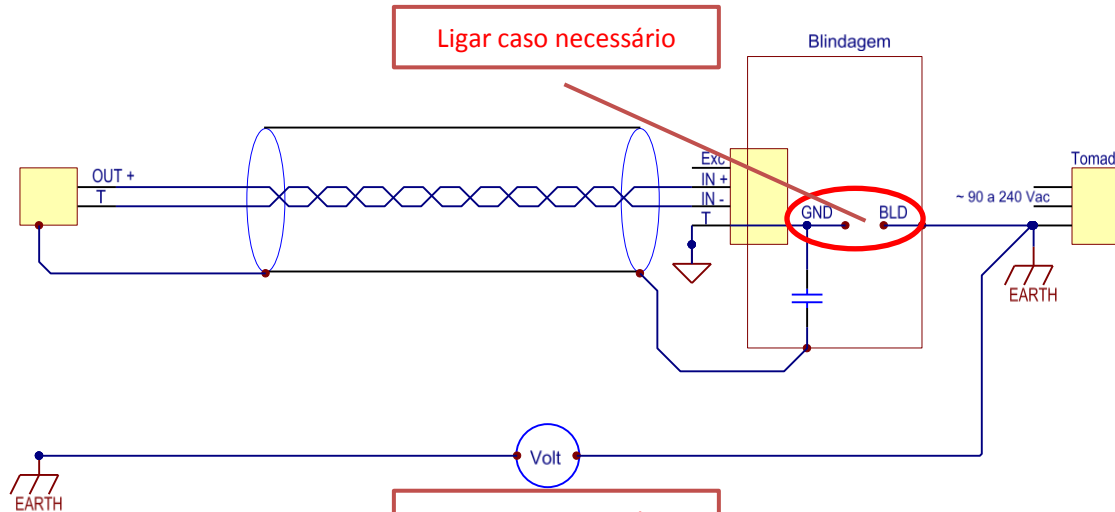
Ligar caso necessário

Aterrado ou não

BLINDAGEM DO CABO NÃO LIGADO À BLINDAGEM DO SENSOR (quando estrutura externa metálica)
 SENSOR LIGADO OU NÃO AO TERRA DO TESTE

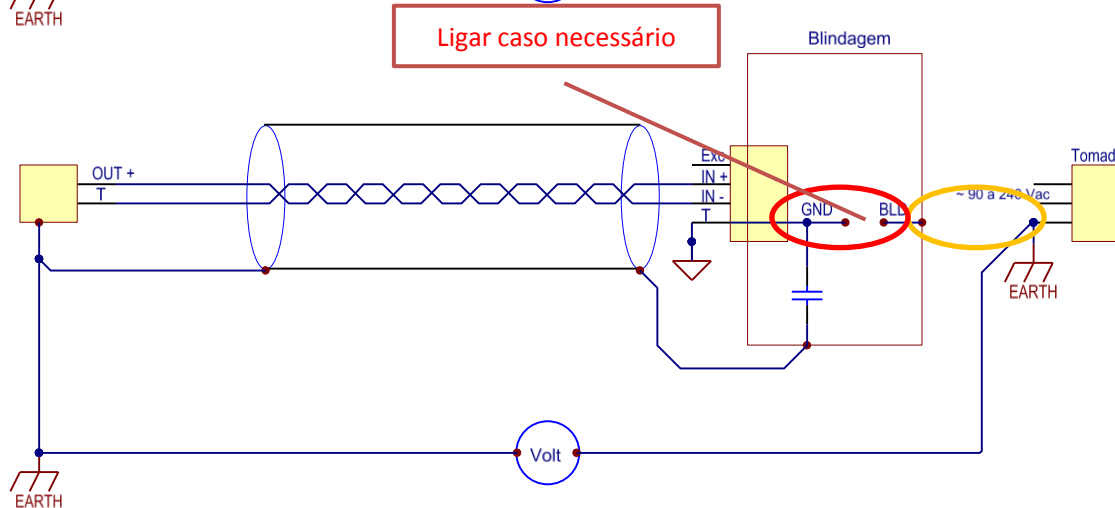
RECOMENDAÇÃO:
 BLINDAGEM LIGADA AO TERRA DE SINAL

Conexão básicas



- BLINDAGEM CABO LIGADA AO SENSOR
- SENSOR NÃO LIGADO AO TERRA DO TESTE

RECOMENDAÇÃO:
BLINDAGEM DO CABO LIGADO À
BLINDAGEM DO EQUIPAMENTO E
ESTE À TERRA DA TOMADA



- BLINDAGEM CABO LIGADA AO SENSOR
- SENSOR LIGADO À TERRA DO TESTE

RECOMENDAÇÃO:
BLINDAGEM DO CABO LIGADO À
BLINDAGEM DO EQUIPAMENTO E ESTE
NÃO LIGADO AO TERRA DA TOMADA

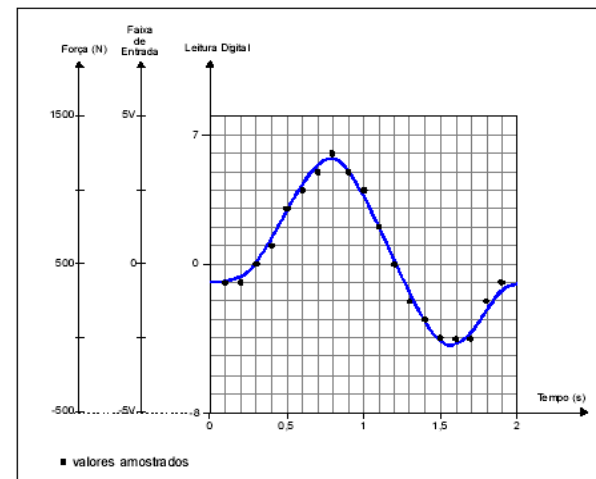
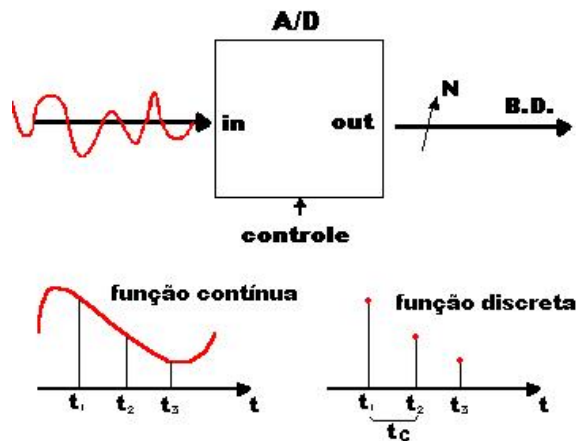
Conversores A/D e D/A

- A/D: componente principal: converte o sinal elétrico (analógico) em números digitais;
- D/A, operação inversa: converte números em grandeza elétrica que pode ser usada no mundo exterior para controle e interação.



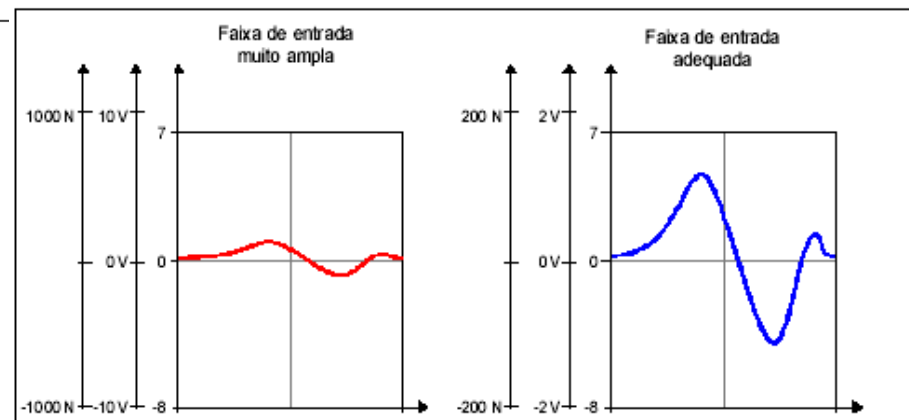
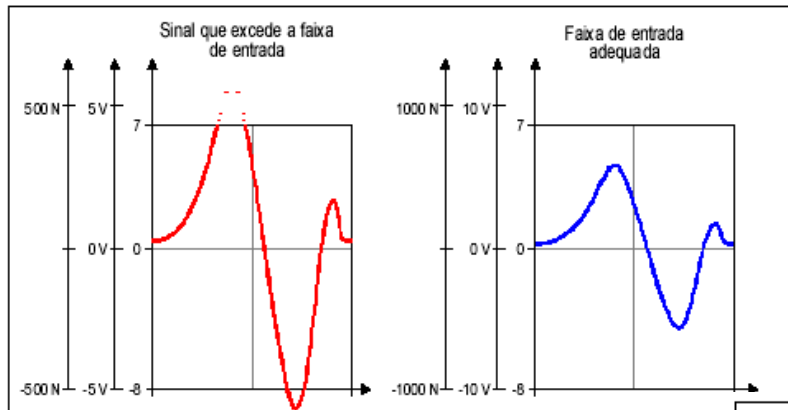
Conversor A/D

- As grandezas analógicas são aquelas cujas medidas podem assumir uma infinidade de valores
- Grandezas ou informações digitais caracterizam-se por assumir uma quantidade finita de valores discretos (múltiplos de uma unidade arbitria)



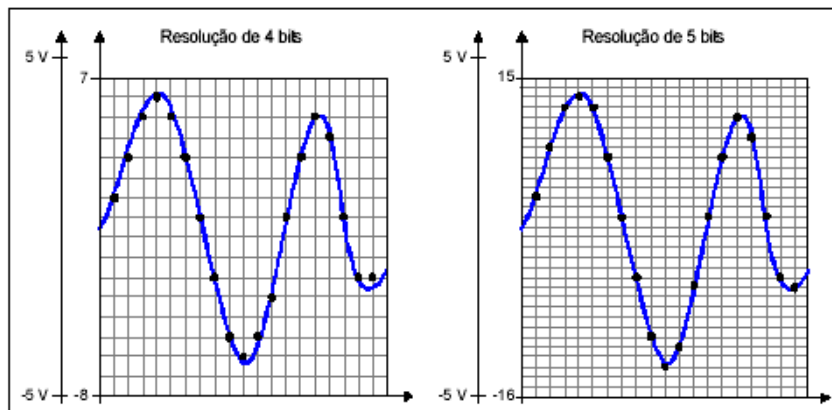
Conversor A/D: faixa

- A faixa de entrada é um parâmetro associado à resolução e informa a faixa de tensões e/ou correntes que a placa conversora A/D consegue representar numericamente



Conversor A/D: resolução

- A resolução de um conversor A/D indica a menor variação do sinal analógico que o conversor pode detectar. É geralmente indicada em termos de número de bits

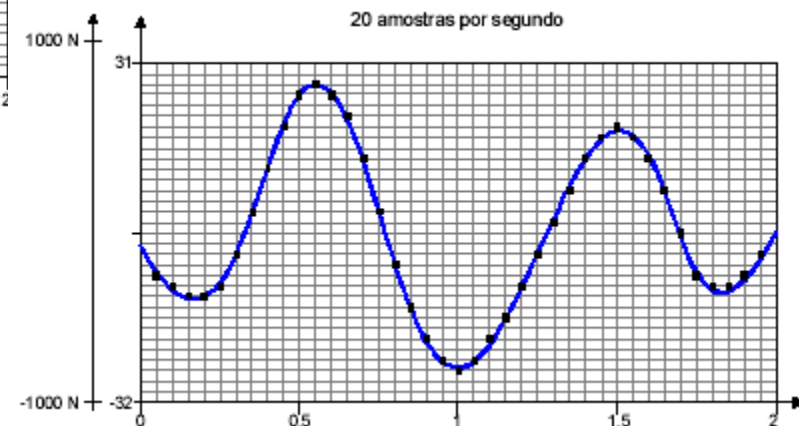
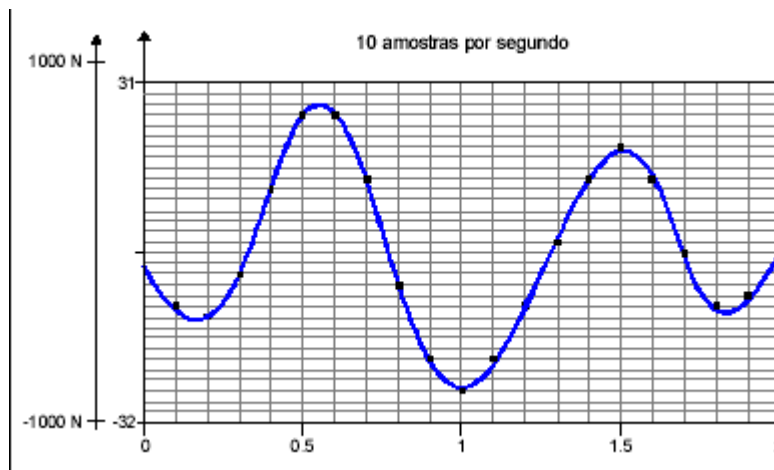


Conversor A/D: precisão

- A precisão de um conversor A/D indica o quanto a leitura pode diferir do valor informado, ou seja, o grau de proximidade entre várias leituras consecutivas. É geralmente indicada em termos de porcentagem do fundo de escala, números de bits ou em dB.
- Os erros de linearidade (diferencial e integral), de ganho, de off-set são os que contribuem para a imprecisão do conversor.
- No sistema (A/D + condicionador) como um todo os erros que contribuem para a deterioração da precisão são entre outros: drift, CMRR, rejeição de fonte de alimentação, ruídos de baixa frequência, off-set do dispositivo

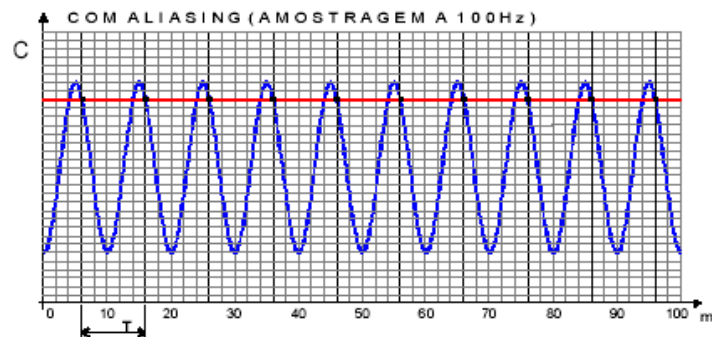
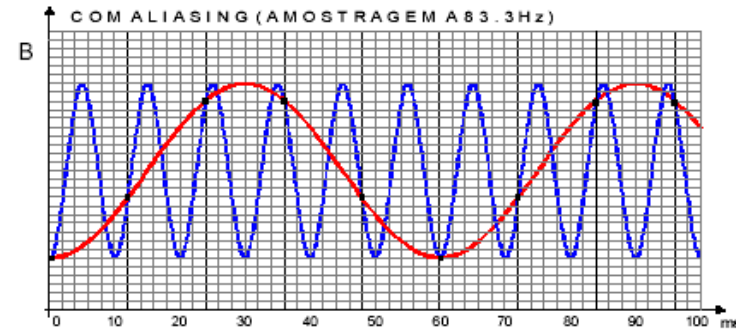
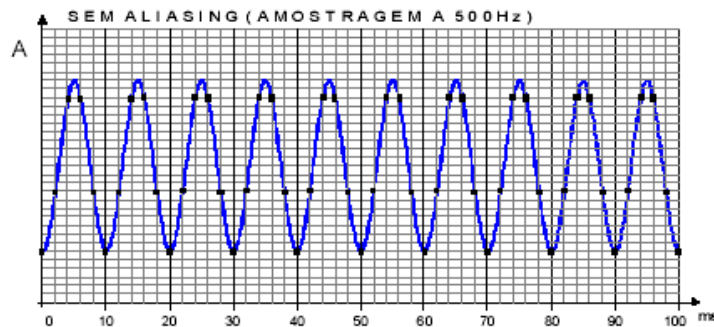
A/D: taxa de amostragem

- Taxa ou frequência de amostragem é a quantidade de amostras que são coletadas em espaços de tempos pré-fixados

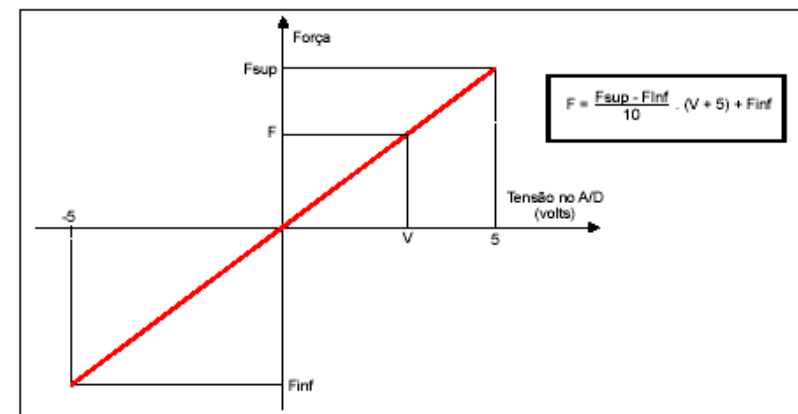
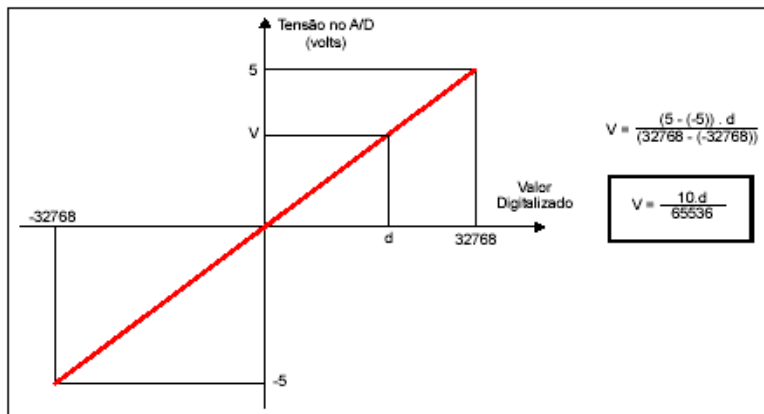
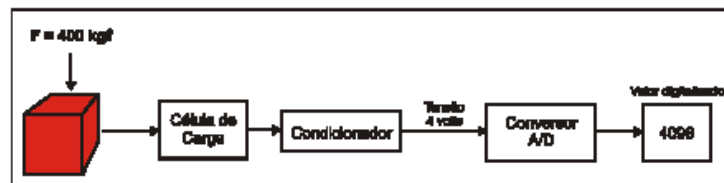


Aliasing

- O efeito Aliasing ocorre sempre que a frequência de amostragem é menor que duas vezes a frequência da componente de maior frequência do sinal (Teorema de Nyquist)



Fatores de Escala



Programa de Aquisição de Dados

- Aquisição programada
- Visualização durante ensaio
- Trigger



Programa de Análise e Processamento

- visualizar
- exportar
- importar
- filtrar
- fazer conta
- • análise espectral
- análise de minmax
- análise de fadiga
- análise de conforto

Planejamento

- Pontos a serem medidos e sensores
- Cabeamento
- Regras para nomear sinais e unidade
- Fixação do equipamento
- Ganho
- Filtragem
- • Frequência de aquisição
- Como e onde gravar
- Condições ambientais: climáticas e interferência eletromagnética