

Escola Naval
 Departamento de Formação de Engenheiros Navais – Ramo de
 Armas e Electrónica

Laboratório de Acústica da Escola Naval

Tutor:
 Prof. Victor Lobo

ASPOF EN-AEL Pimenta Imperadeiro

Co-tutor:
 CTEN EN-AEL Mendes Abrantes

ASPOF EN-AEL Torpes Limão

1 Fevereiro 2010



AGENDA

- Aquisição de Sinal
 - Osciloscópio
 - Arduino
- Determinação da Diferença de Fase
- Sonares Biológicos

Aquisição de Sinal

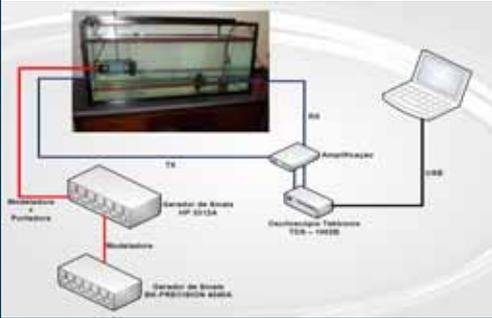
Osciloscópio

Aquisição de Sinal

Osciloscópio

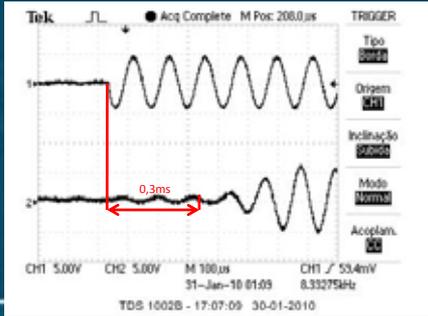
Aquisição de Sinal

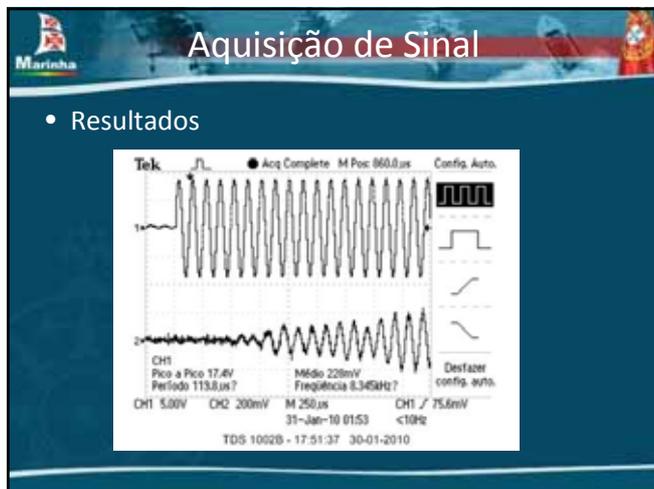
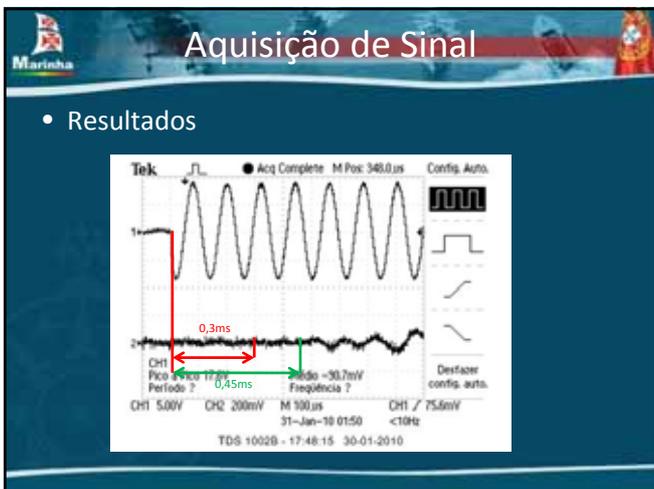
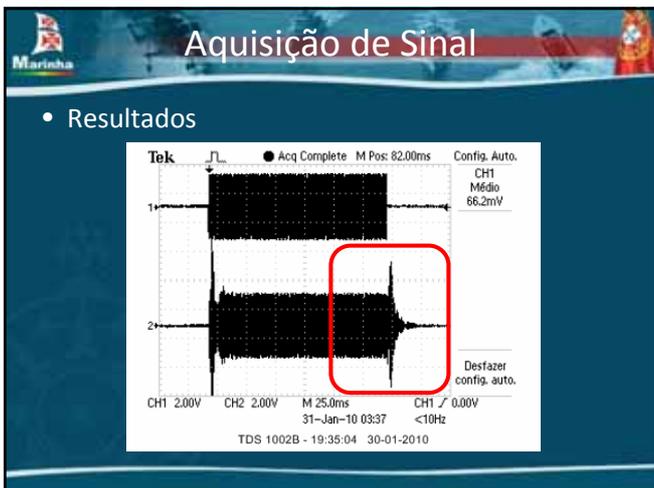
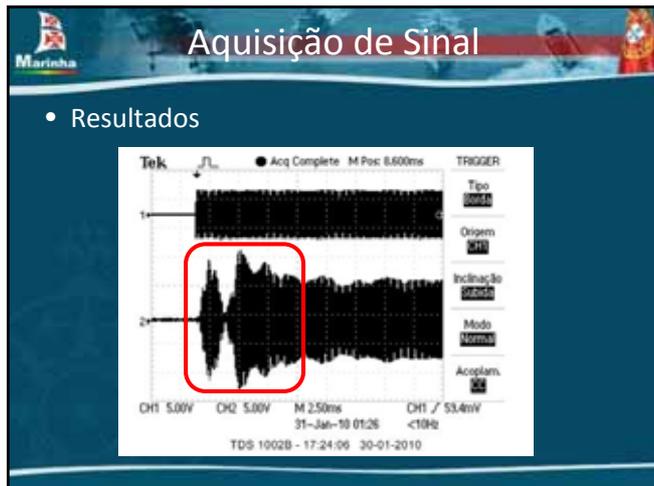
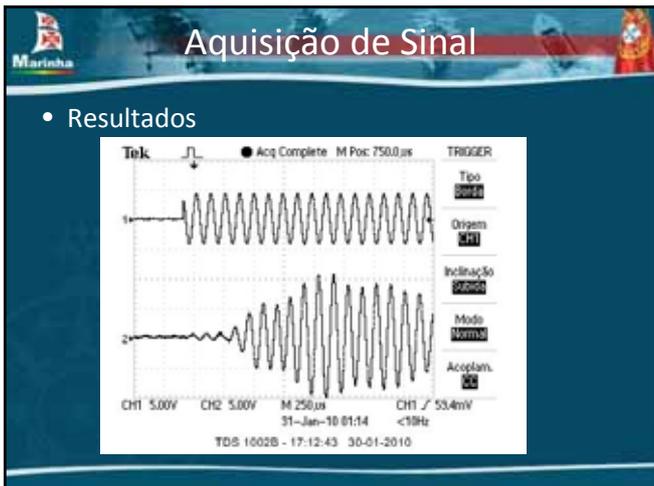
- SQS – SQS:

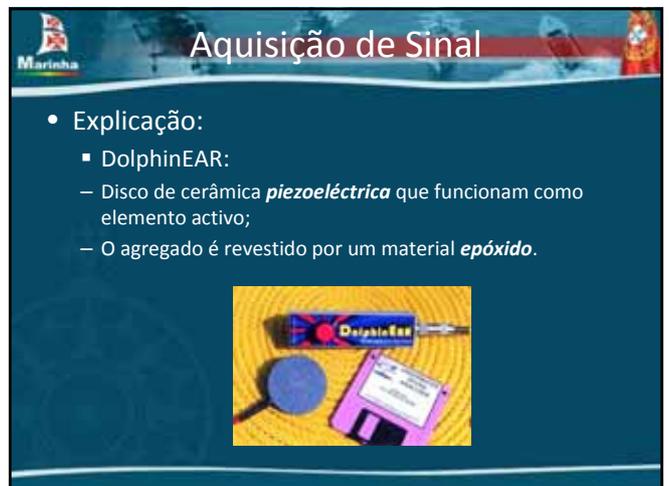
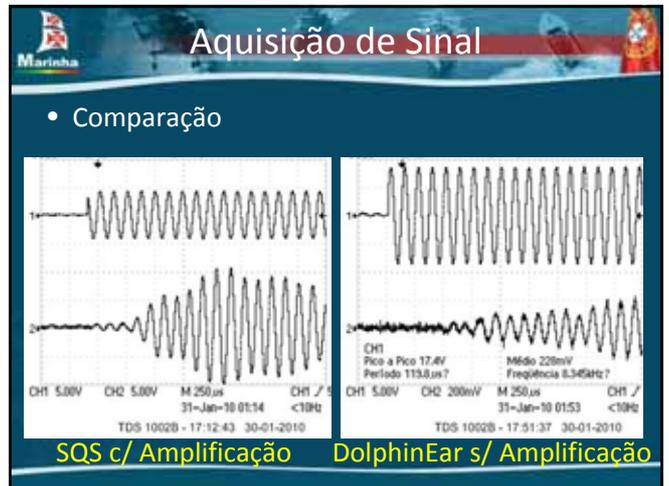
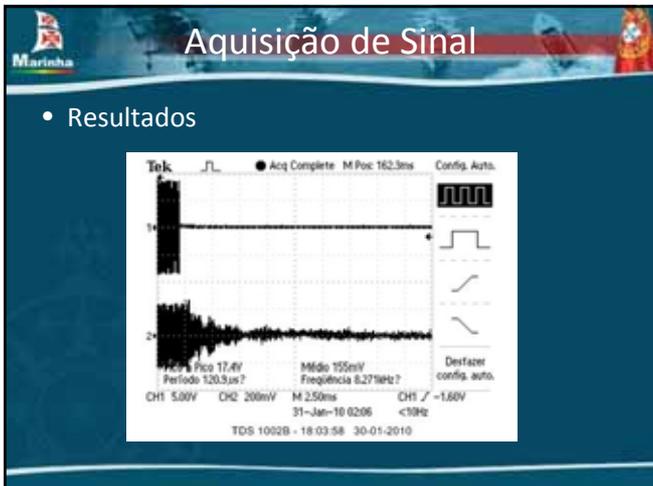
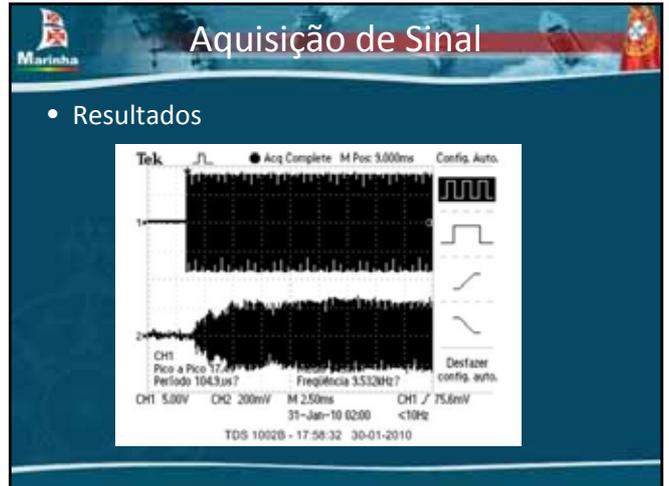
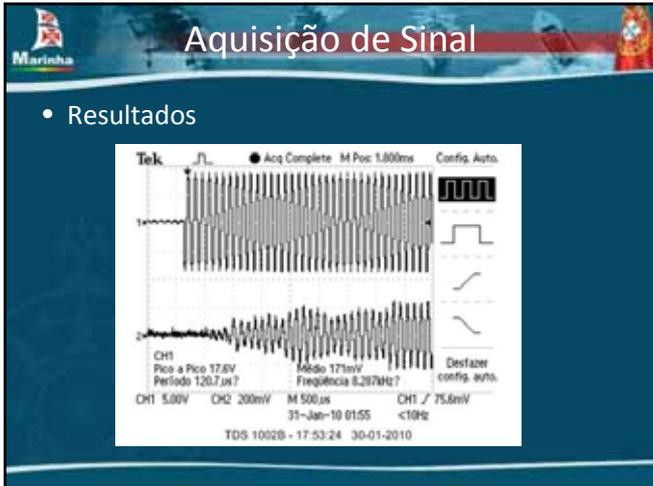


Aquisição de Sinal

- Resultados







Marinha

Aquisição de Sinal

Arduino

Marinha

Aquisição de Sinal

- SQS - SQS:

Marinha

Aquisição de Sinal

- SQS - SQS:

Marinha

Aquisição de Sinal

- Visualização s/ interpolação:

Marinha

Aquisição de Sinal

- Visualização s/ interpolação:

Marinha

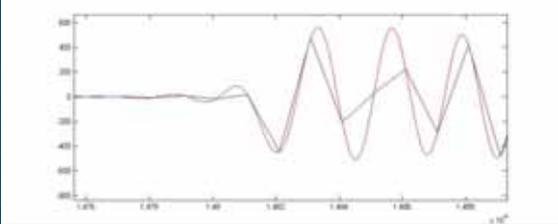
Aquisição de Sinal

- Visualização interpolação:

Função INTERPFT

Aquisição de Sinal

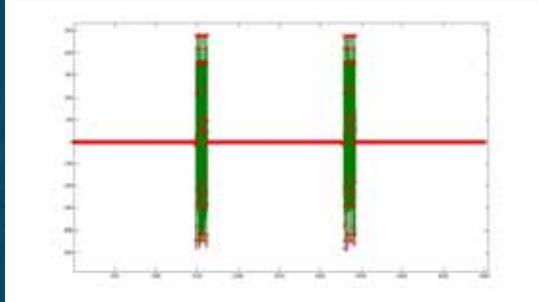
- Visualização interpolação:



Função INTERPFT

Aquisição de Sinal

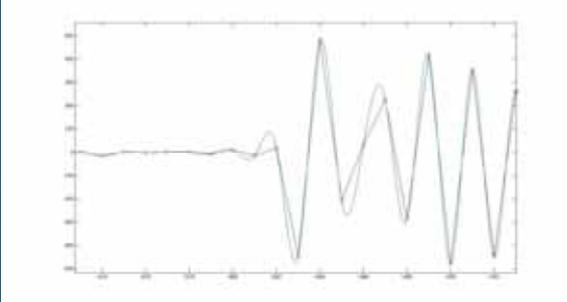
- Visualização interpolação:



Função SPLINE

Aquisição de Sinal

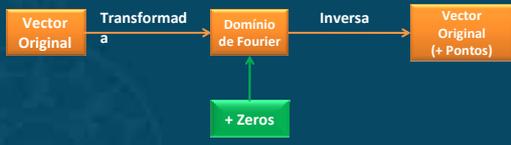
- Visualização interpolação:



Função SPLINE

Aquisição de Sinal

- Função INTERPFT :
 - Utilização do método fft;



Aquisição de Sinal

- Função INTERPFT :
 - Código:

```

% escolha da amostra
dados=X;

x=dados;
m=length(x);
n=10*m;
y=interpft(x,n);
plot(y);

%salvar dados
save('interpft_tx.mat','y');
```

Aquisição de Sinal

- Função SPLINE :
 - Denominado por Spline Cúbico;
 - Curva entre par de pontos determinada por um polinômio de 3ºGrau;

```

% escolha da amostra a analisar
dados=ler;

x=[1:length(dados)];
y=dados(1:length(x));
xx=0:0.01:length(dados);

yy=spline(x,y,xx);

%plot da amostra e da amostra interpolada por polinômio de 3ºGrau
plot(x,y,xx,yy,x,y,'o');

save('spline_tx.mat','yy');
```

Determinação da Diferença de Fase

Diferença de Fase

- Fazendo a correlação entre os dois sinais permite-nos obter a diferença de fase entre os mesmos ;
- A correlação foi obtida através do produto interno entre os dois vectores;

```
% Correlação entre sinal TX e RX %  
cor(1:x)=0; %pré-alocação memória  
  
%vector temporário para trabalho  
tmpTX=TX(inicio:fim);  
  
%Correlação dos vectores TX e RX  
for i=1:x  
    tmpRX=RX(inicio+i:fim+i);  
    cor(i)=dot(tmpRX,tmpTX);  
end
```

Diferença de Fase

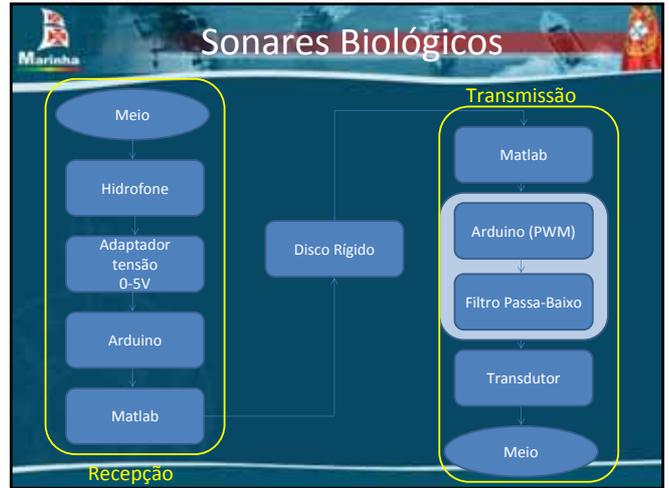
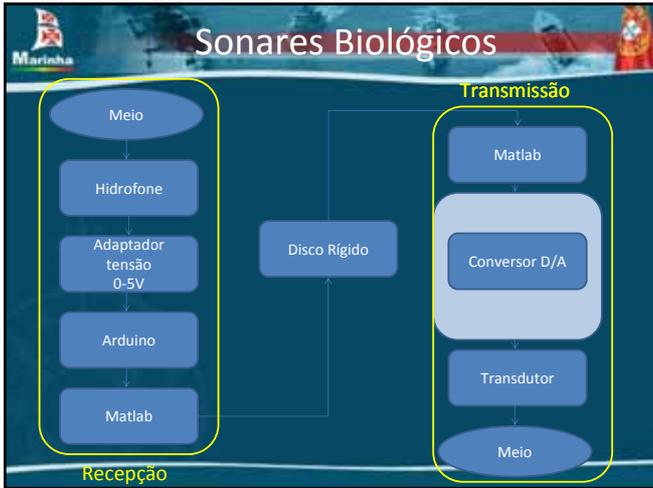
- Analisou-se uma janela de tempo e determinou-se o vector resultante da correlação entre os dois sinais nesse intervalo;
- Os picos da função correlação correspondem à diferença de fase entre os dois sinais .



Sonares Biológicos

Sonares Biológicos

- **Objectivo:**
 - Gravar ruído subaquático natural;
 - Transmiti-lo a fim de “mascarar” o sinal do sonar.



PWM com Arduino

- O Arduino dispõe de 6 pinos com capacidade para Pulse Width Modulation;
- Estes pinos podem produzir uma onda quadrada de amplitude 5V em que é possível variar o seu Duty Cycle;

PWM com Arduino

- Variando o tempo em que o sinal está a "ON" e "OFF" podemos gerar tensões DC que variem entre os 0 e os 5V;
- $F_{PWM} \sim 50\text{Hz} \Rightarrow 20\text{ms}$ entre amostragem;

Como variar o Duty Cycle?

- Através da instrução `analogWrite()` consegue-se variar o Duty Cycle do sinal, sendo que o parâmetro passado à função é um valor entre 0 e 255;
- Consegue-se uma resolução de 19,6 mV.

Porquê utilizar um FPBx?

- Na figura 1 podemos observar um típico sinal PWM;
- Analisando o espectro de frequências de um sinal PWM genérico podemos observar que existe um pico na frequência $F_{PWM} = 1/T$ e $F_{PWM} = k/T$ (k inteiro);
- Estes picos são ruído indesejável e devem ser eliminados;

FIGURE 1: A TYPICAL PWM WAVEFORM

FIGURE 2: FREQUENCY SPECTRUM OF A PWM SIGNAL

Patácheffa, A. (1997). Microchip Technology Inc.

Implementação do FPBx

- Como tal dimensionaremos um Filtro Passa Baixo tal que $FBW \ll FPWM$ (figura 3);
- Para tal usaremos o Filtro Passa Baixo representado na figura 4;
- Assim eliminamos o ripple e obtemos uma tensão DC

pro

FIGURE 3: EXTENSIVE LOW-PASS FILTER

FIGURE 4: FILTRO PASSA-BAIXO

Palacheira, A. (1997). Microchip Technology Inc.

Dúvidas!?

FIM