

Amostragem de Sinais e *Aliasing*

Alexandre Gomes Caldeira - 96701
Departamento de Engenharia Elétrica,
Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG
E-mail: alexandre.caldeira@ufv.br

Abstract—Neste relatório são apresentadas discussões sobre o efeito de aliasing que surge ao se amostrar um sinal com diferentes períodos de amostragem.

I. INTRODUÇÃO

Devido ao princípio de incerteza de Heisenberg para amostragem de sinais, sabe-se que a amostragem de sinais contínuos aplica distorções ao sinal original, conforme descrito em [1], efeito conhecido como Aliasing, que pode ser evitado empregando-se a frequência de Nyquist para amostragem.

II. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral a demonstração do efeito de aliasing causado pela amostragem de sinais em diferentes frequências, fazendo isso através de sinal cossenoide e de um vídeo cuja taxa de atualização na tela (frame rate) representa a amostragem do ser humano que assiste.

III. MATERIAIS E MÉTODOS

Diante do contexto de amostragem de sinais, Shannon e Nyquist foram pesquisadores que provaram que o limite para devida amostragem de um determinado sinal é o dobro da maior frequência natural deste. Caso essa frequência não seja respeitada, ocorre o efeito de espalhamento espectral observado na Figura 1, em que a resposta em frequência do sinal amostrado sofre de distorções em sua magnitude.

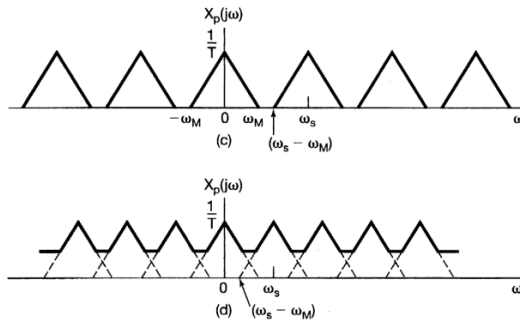


Fig. 1. Aliasing na frequência, de [1].

De maneira a simular a amostragem de um sinal contínuo, foi construído o código abaixo:

```
f = 1000; % frequencia original
fs1 = 10000; % frequencia de sobre-amostragem
numCiclos = 20;
n1 = 0:1/fs1:numCiclos/f;
sinal = cos(2*pi*f.*n1);

% frequencia de amostragem limite
fs2 = 2000;
n2 = 0:1/fs2:numCiclos/f;
amostrado = cos(2*pi*f.*n2);

% frequencia de subamostragem
fs3 = 300;
n3 = 0:1/fs3:numCiclos/f;
subamostrado = cos(2*pi*f.*n3);

% frequencia de subamostragem 2
fs4 = 1100;
n4 = 0:1/fs4:numCiclos/f;
subamostrado2 = cos(2*pi*f.*n4);
```

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da teoria disposta no livro-texto e apresentada aqui, demonstrou-se a partir do código de simulação disposto na seção anterior o efeito de subamostragem. Especificamente, na Figura 2, nota-se que para a frequência de 10 kHz a resposta em frequência do sinal é obtida de maneira idêntica ao do sinal original, ao passo que a resposta em frequência dos sinais subamostrados sofre de distorções.

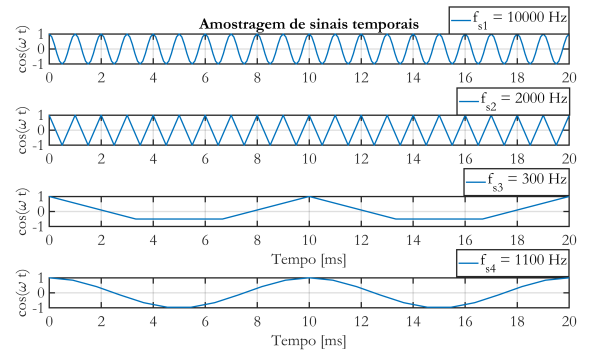


Fig. 2. Demonstração do espalhamento espectral causado pela subamostragem, denominada Aliasing.

Finalmente, no código disposto no roteiro [2] foi aplicado em diferentes frequências de atualização de quadros (*frame*

rate, frames per second), de maneira que observou-se na prática o efeito de aliasing no vídeo, em que os quadros "saltam" e informação é perdida.

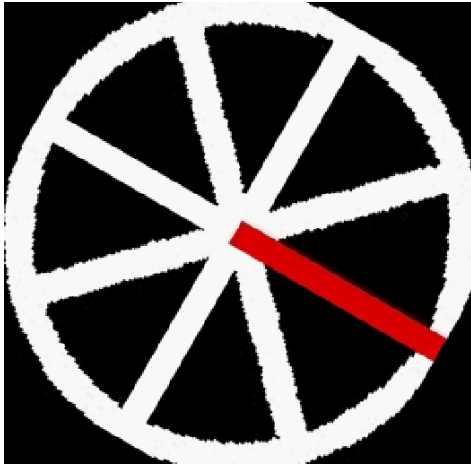


Fig. 3. Imagem de roda, utilizada para demonstrar em vídeo o Aliasing percebido visualmente.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho demonstrou o efeito de aliasing no tempo e na frequência através de sinais temporais cossenoides e de vídeo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A. V. Oppenheim, *Sinais e sistemas*. Prentice-Hall, 2010.
- [2] L. B. Felix, *Roteiro da Aula Prática 10: Aliasing*. Departamento de Engenharia Elétrica Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal de Viçosa Universidade, 2022.