



Prova 3

Análise de Sinais para Acústica e Vibrações

Aluno: **José Pedro de Santana Neto**

Professor: **Júlio A. Cordioli, Dr. Eng.**

16 de julho de 2016

Questão 1

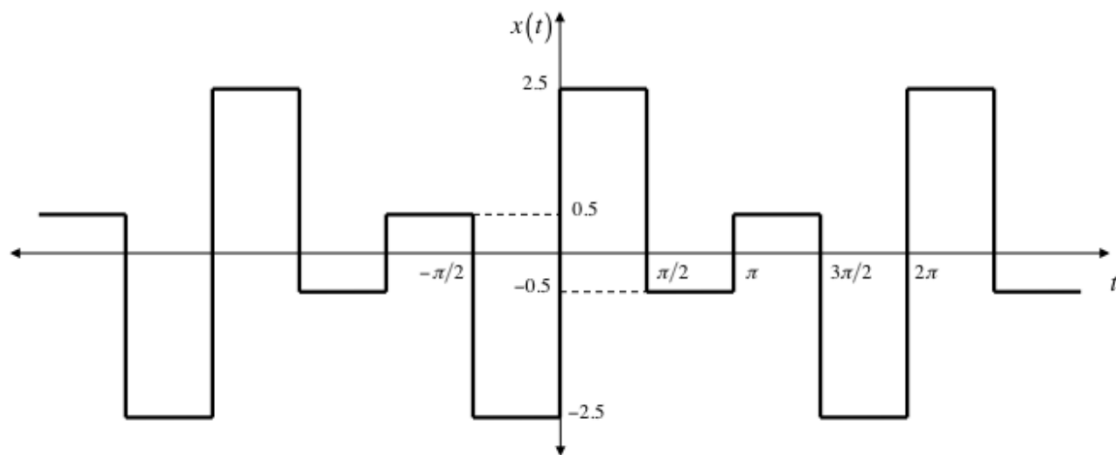


Figura 0.1: Sinal a ser processado.

0.1 a) 10 primeiros coeficientes da Série de Fourier na forma exponencial utilizando a Transformada Discreta de Fourier.

```
coeficientes_serie_fourier =  
Columns 1 through 5  
0.0000 + 0.0000i    0.1000 - 0.6314i    0.3000 - 0.9233i    0.1000 - 0.1963i    0.0000 + 0.0000i  
Columns 6 through 10  
0.1000 - 0.1000i    0.3000 - 0.2180i    0.1000 - 0.0510i    0.0000 - 0.0000i    0.1000 - 0.0158i
```

Figura 0.2: 10 primeiros coeficientes da Série de Fourier.

0.2 b) Coeficientes da Série de Fourier na forma de espectros de magnitude e fase.

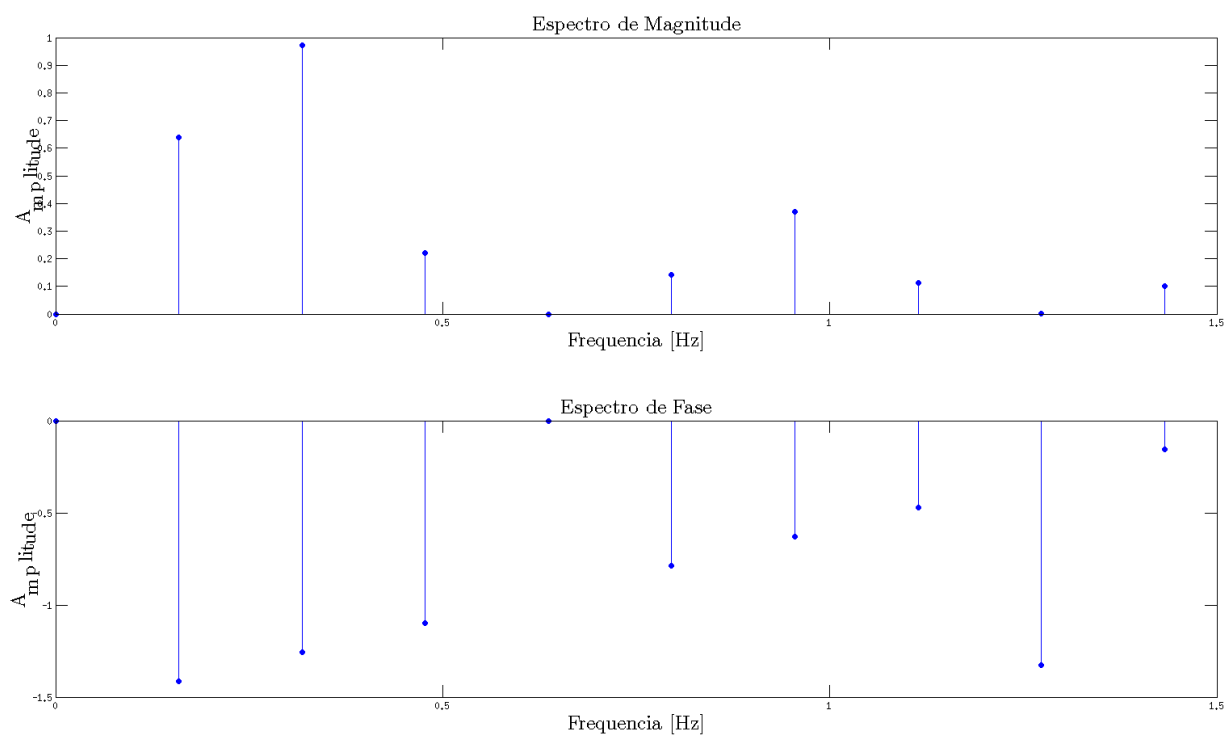


Figura 0.3: Coeficientes da Série de Fourier na forma de espectros de magnitude e fase.

0.3 c) Compare a função no tempo com a série considerando os 10 termos obtidos.

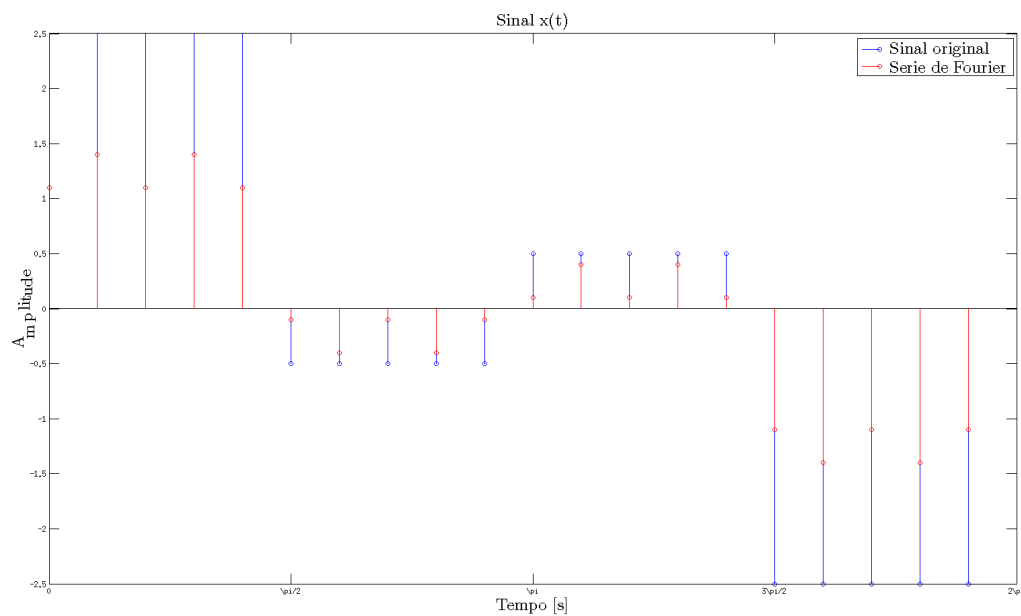


Figura 0.4: Coeficientes da Série de Fourier na forma de espectros de magnitude e fase.

Questão 2

0.4 Construa um gráfico que compara as características espectrais da janela retangular com as janelas de Blackman e Poisson.

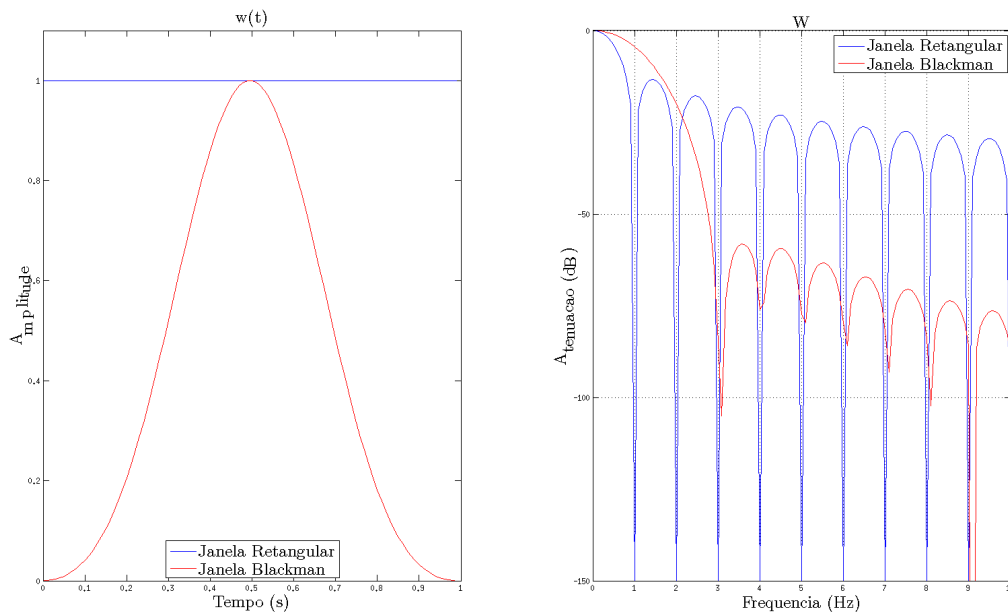


Figura 0.5: Comparação janela Retangular e Blackman.

A janela de Blackman possui uma característica de ser uma função semelhante a uma gaussiana na qual as extremidades da mesma tendem a zero. Como pode ser percebido na figura 0.7, a janela de Blackman possui um erro de espalhamento de espectro menor do que a retangular, porém o erro de vazamento é maior.

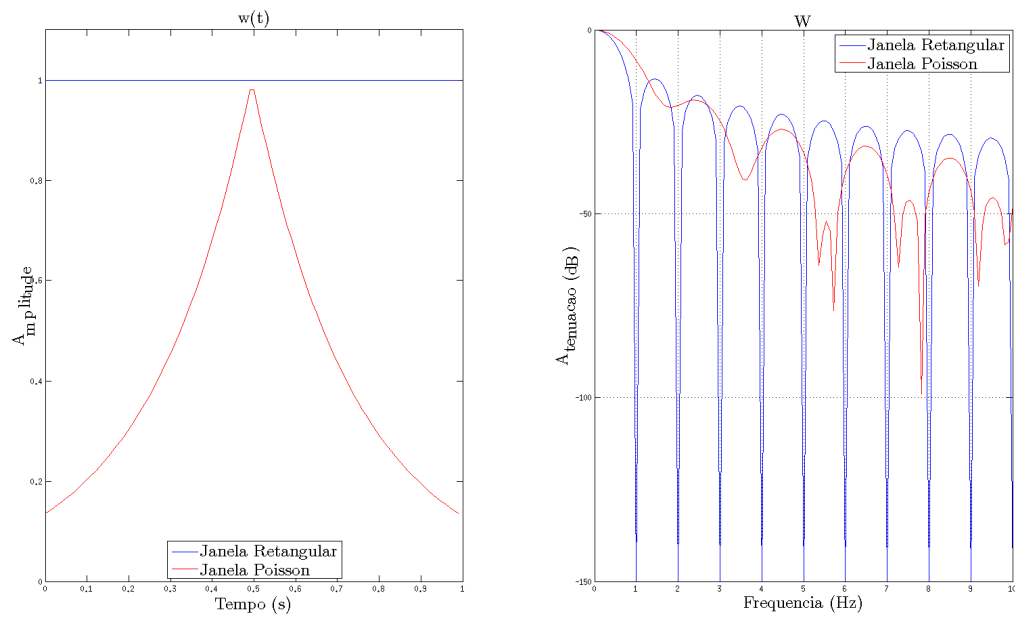


Figura 0.6: Comparação janela Retangular e Poisson.

A janela de Poisson possui uma característica de ser uma função exponencial e é muito utilizada para caracterizar eventos transientes. Como pode ser percebido na figura 0.6, a janela de Poisson possui um erro de espalhamento de espectro menor do que a retangular, porém o erro de vazamento é maior.

Questão 3

0.5 a)

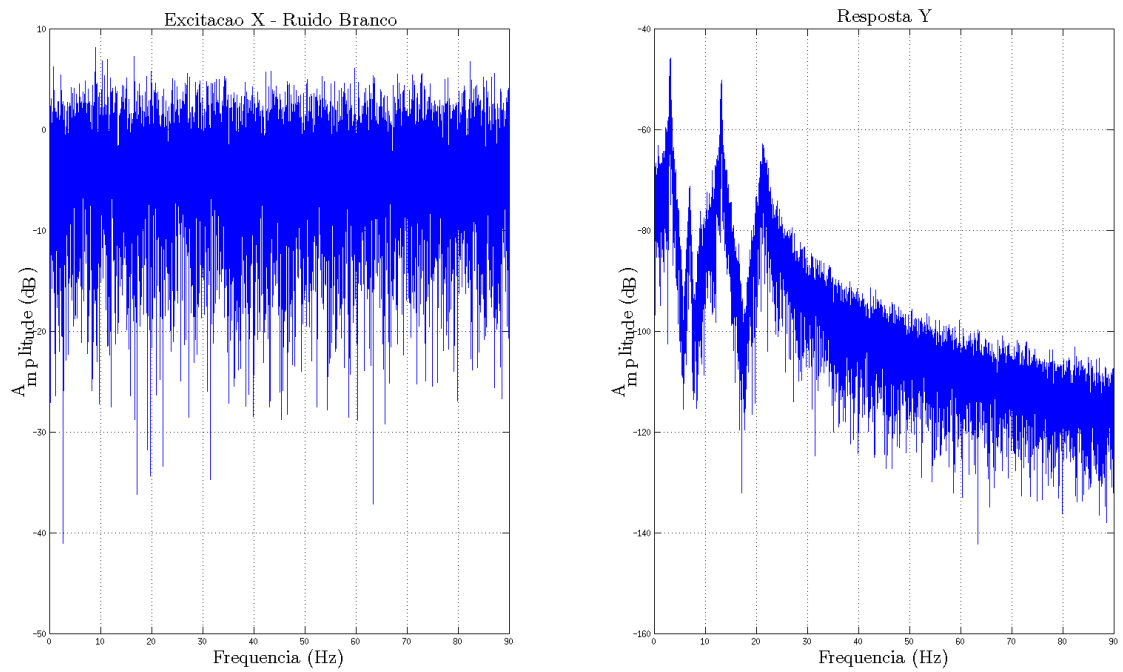


Figura 0.7: Espectros de frequência da excitação e da resposta.

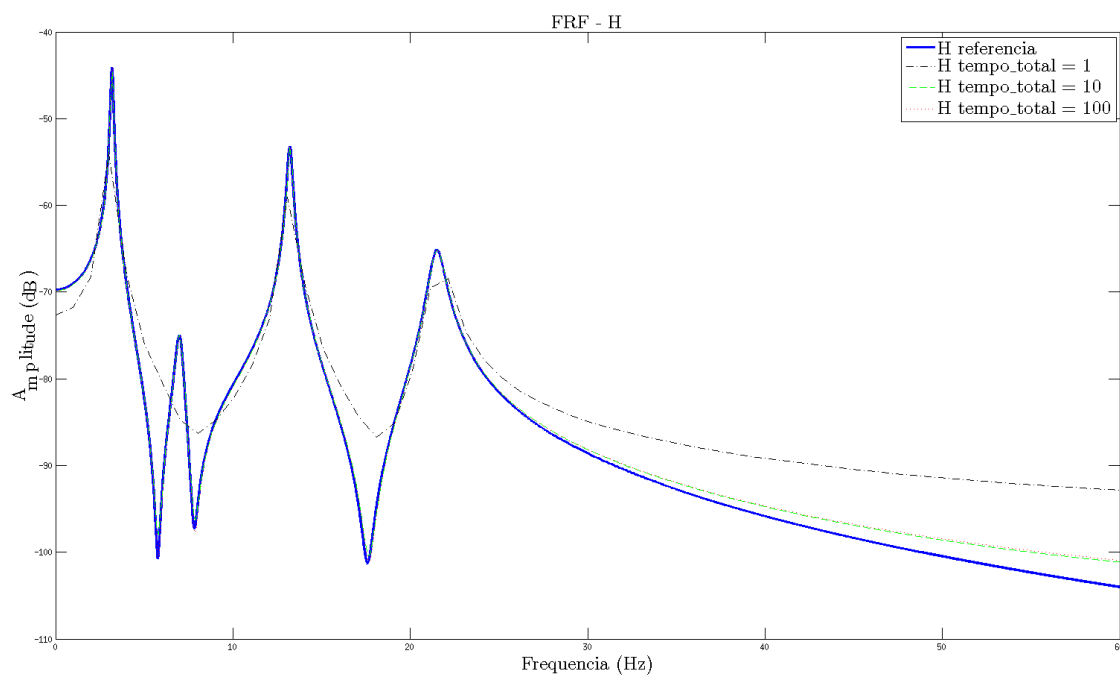
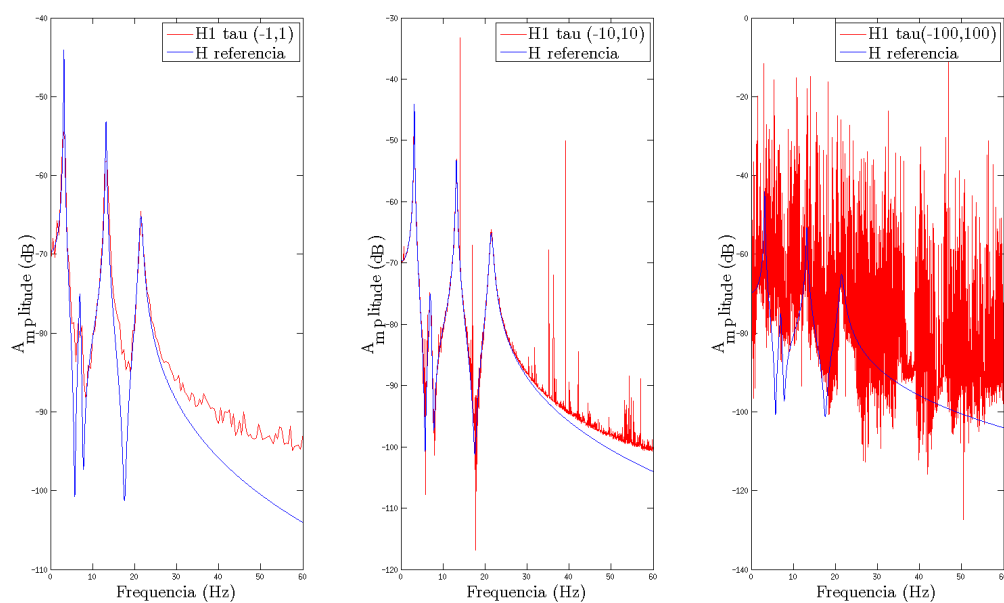
0.6 b)

Figura 0.8: Gráfico da resposta impulsiva para tempos de medição de 1, 10 e 100 segundos.

De acordo com a figura 0.8 pode-se afirmar que o melhor resultado foi o de 100 segundos de medição. Esse resultado é aderente com a teoria vigente visto que, quanto menor o τ , mais correlacionados os pontos vão ser.

0.7 c)

Figura 0.9: $H_1(f)$

De acordo com a figura 0.9 pode-se afirmar que o melhor resultado foi o de $-1 \leq \tau \leq 1$. Esse resultado é aderente com a teoria vigente visto que, quanto maior é a duração da medição, mais pontos serão usados para descrever o espectro de frequência de forma completa.

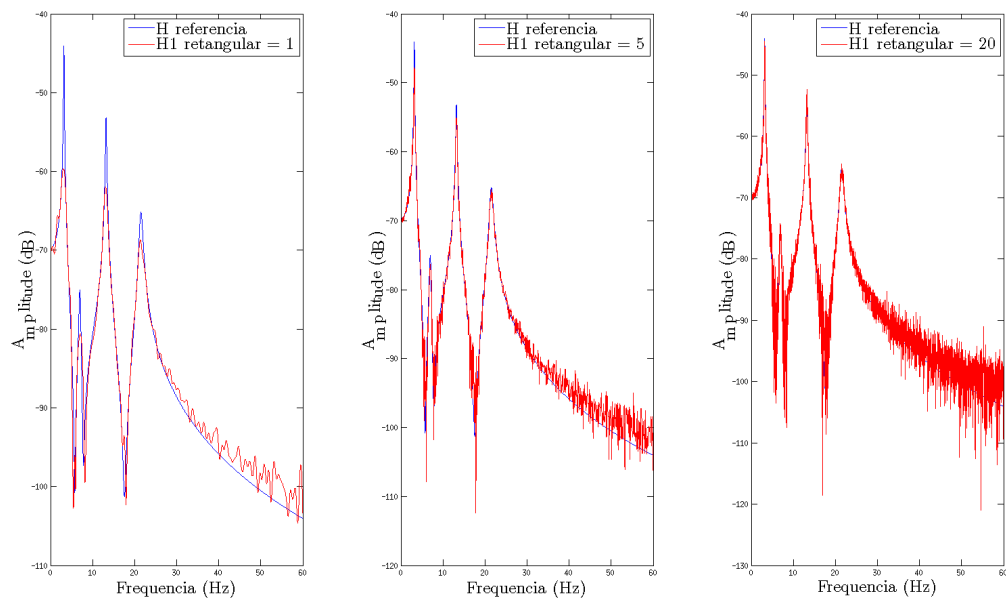
0.8 d)

Figura 0.10: Método de Welch utilizando médias de intervalos de 1, 5 e 20 s

De acordo com a figura 0.10 pode-se afirmar que o melhor resultado foi o de intervalo de médias de 1 segundo. Esse resultado é aderente com a teoria vigente visto que nesse caso se tem mais janelas para fazer mais médias em comparação aos outros.

0.9 e)

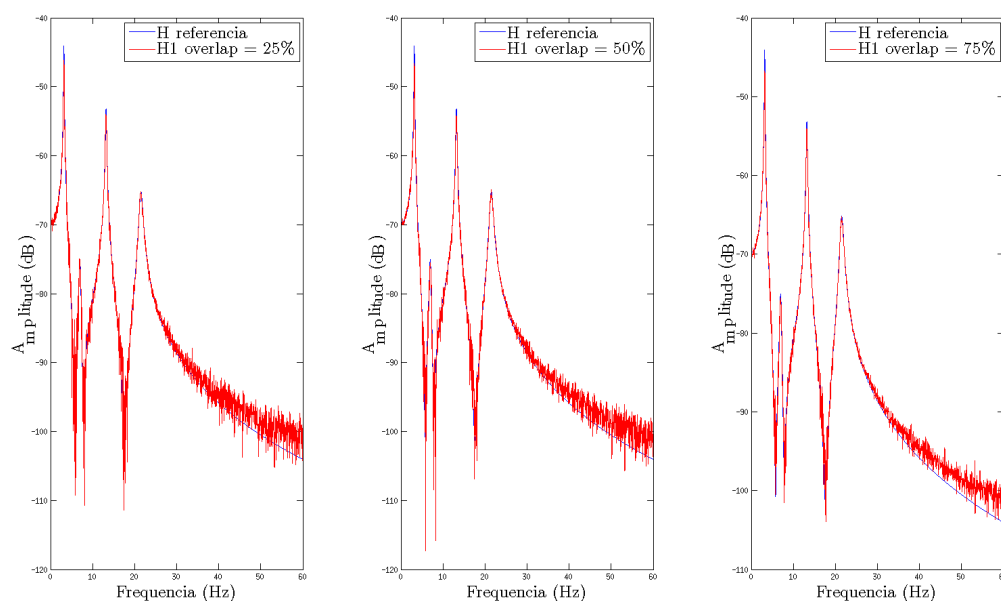


Figura 0.11: Método de Welch utilizando 25%, 50% e 75% de *overlap*.

De acordo com a figura 0.11 pode-se afirmar que o melhor resultado foi o de 75% de *overlap*. Esse resultado é aderente com a teoria vigente visto que quanto maior o *overlap* menos discontinuidades aparecerão do fenômeno do janelamento.

0.10 f)

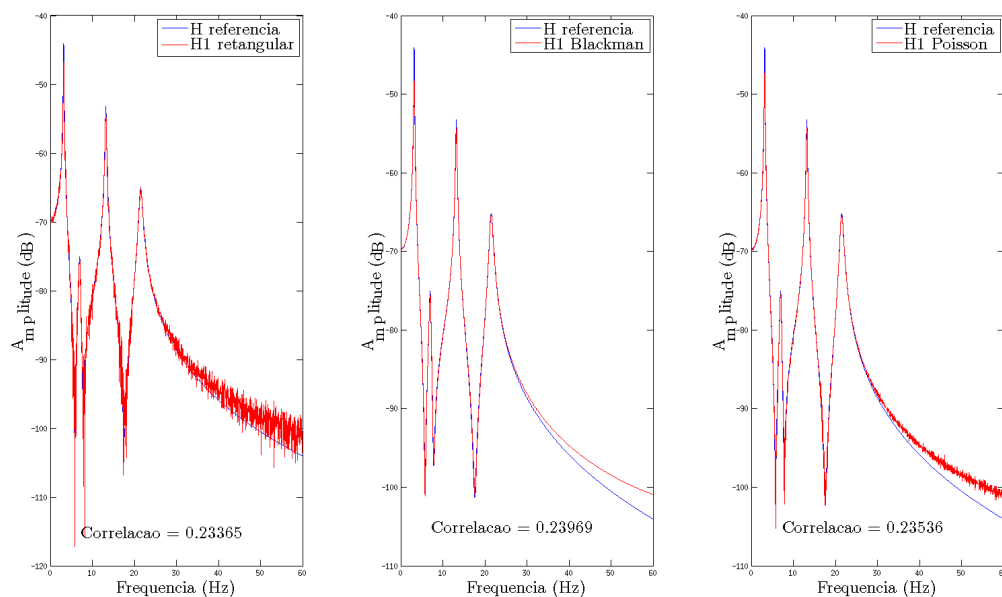


Figura 0.12: Método de Welch utilizando as janelas retangular, Blackman e Poisson.

De acordo com a figura 0.12 pode-se afirmar que o melhor resultado foi a janela de Blackman. Esse resultado é aderente com a teoria vigente visto que ele possui um baixo erro de espalhamento de espectro em comparação às janelas retangular e Poisson.

Referências Bibliográficas