

## EFC4

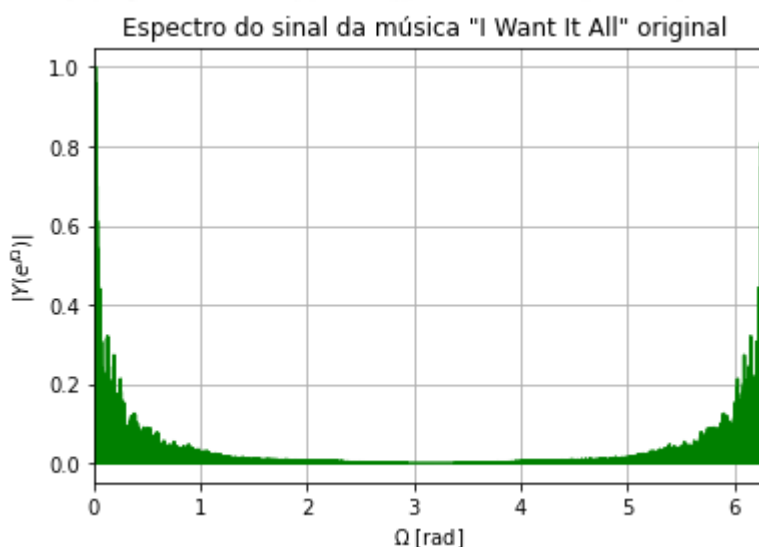
obs: todos os códigos para os gráficos deste EFC estão disponíveis juntamente com este PDF.

(a)

Para a leitura do arquivo correspondente à música "I Want It All" do Queen foi necessário adicionar bibliotecas do Jupyter Lab que permitem a leitura de arquivos do drive, conforme explicado no notebook.

(b)

↳ Gráfico:

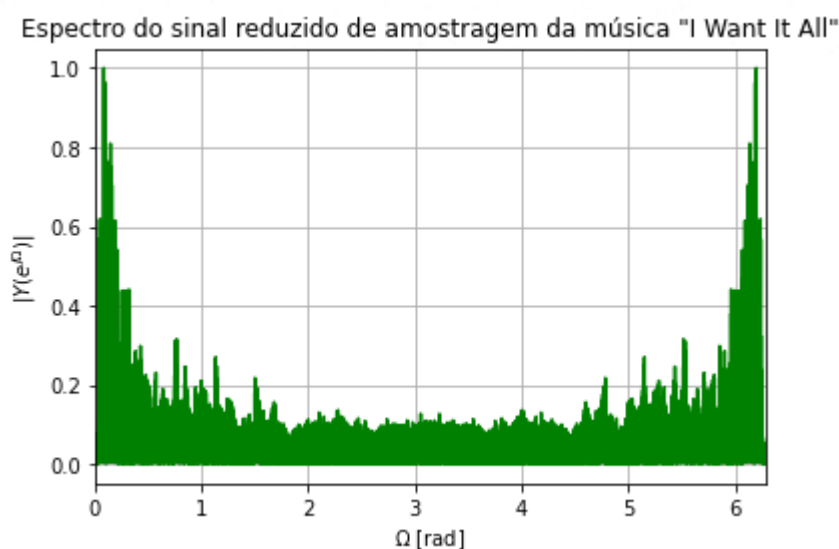


↳ Discussão:

O sinal da música "I Want It All" é periódico, concentrado em frequências baixas e também é limitado em banda. Também pode-se observar que na região entre 2 rad e 4 rad o espectro é nulo (principalmente em 3 rad), isso indica que não houve aliasing.

(c)

↳ Gráfico:



### ↳ Discussão:

O sinal **reduzido de amostragem** da música I Want It All é **muito semelhante** ao original, pode-se dizer que a diferença principal é que na região ao entorno de  $3\text{ rad}$  deixou de ser nula.

Observa-se, também, que, devido a redução de amostragem, o fenômeno de aliasing ocorreu, pois houve interferência entre frequências altas e baixas, resultando, então, na distorção ao longo de todo o sinal.

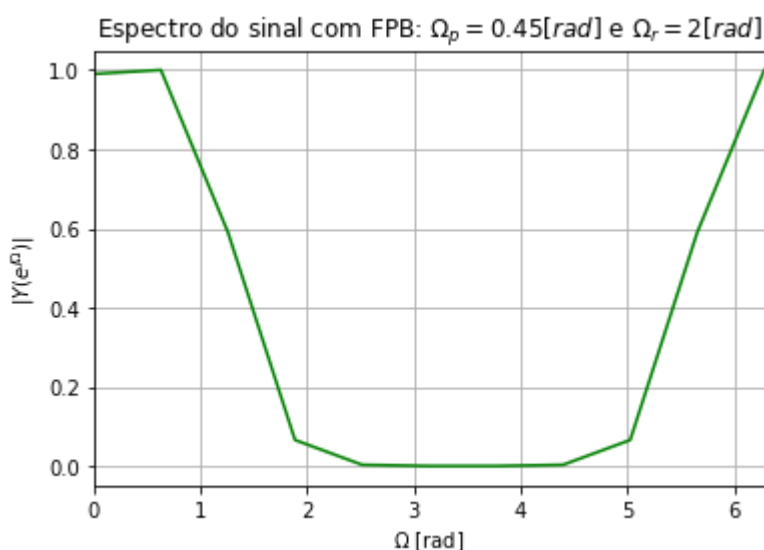
(d)

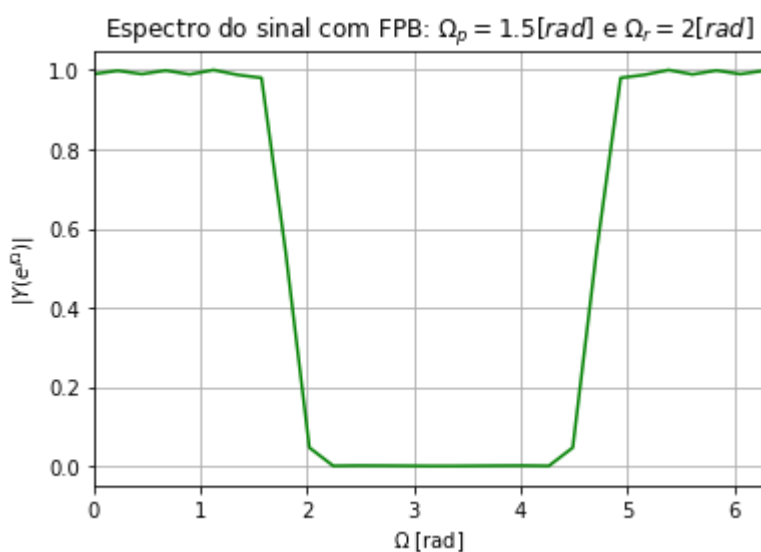
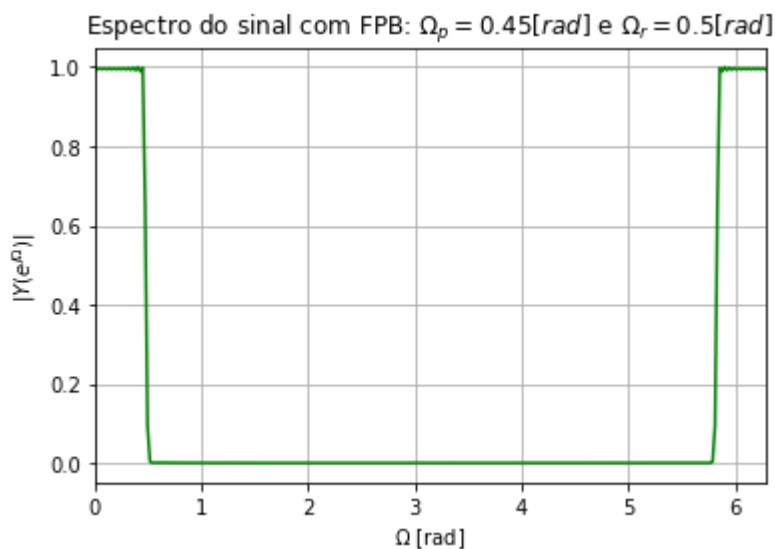
### ↳ Discussão:

Quando compara-se o áudio original ao subamostrado, pode-se observar que a qualidade do som piorou muito com a subamostragem: têm-se muitos ruídos de fundo, sendo este melhor percebido, principalmente, na voz do cantor; em frequências mais altas, ou seja, para os sons mais agudos, têm-se uma notada distorção causada pelo aliasing; também nota-se um abafamento acústico, como se a música estivesse sendo tocada dentro de uma caixa e o ouvinte estivesse escutando-a de fora.

(e)

### ↳ Gráficos:





↳ Discussão:

Observa-se que o segundo filtro com  $\Omega_p = 0.45 [\text{rad}]$  e  $\Omega_r = 0.5 [\text{rad}]$  se aproxima de um Filtro Passa Baixas (FPB) ideal em comparação aos outros.

Além disso, vale ressaltar que, conforme diminui-se a diferença entre a frequência de passagem e a de rejeição, obtém-se um filtro melhor. ■

(f)

↳ Gráfico:

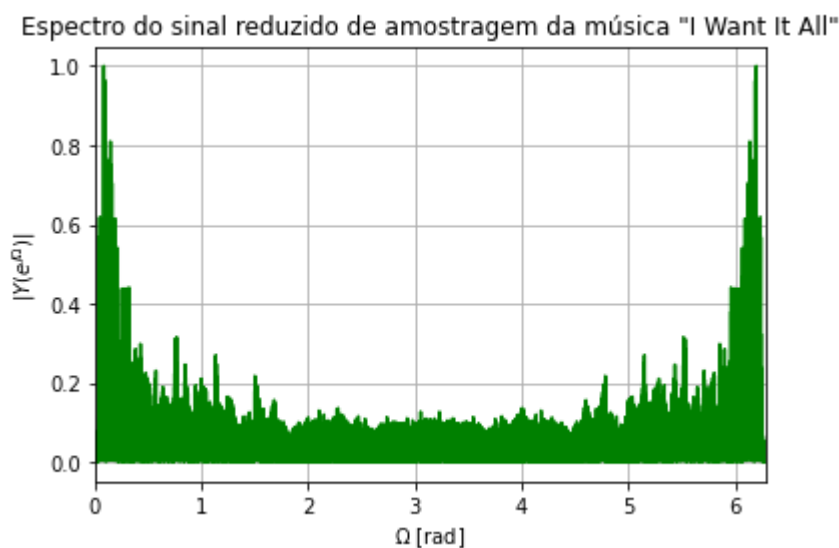
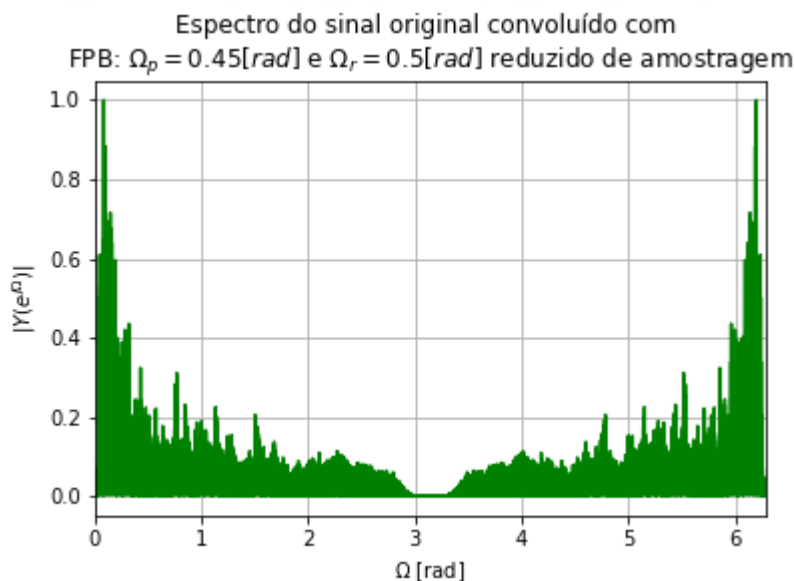


### ↳ Discussão:

A partir do gráfico obtido, percebe-se que as frequências mais altas foram anuladas, tal fato se deve ao Filtro Passa Baixas (FPB) convoluído com o sinal original. Assim, o efeito de aliasing foi diminuído, deixando a música com menos ruídos e também houve a perda de frequências mais altas (ou seja, sons mais agudos) se comparado ao obtido no item (d).

(g)

### ↳ Gráficos:



### ↳ Discussão:

Observa-se graficamente que os sinais são muito parecidos, a diferença mais perceptível está na região ao redor de  $3[\text{rad}]$ , no qual o gráfico do "Espectro do sinal original convoluído com FPB:  $\Omega_p = 0.45[\text{rad}]$  e  $\Omega_r = 0.5[\text{rad}]$  reduzido de amostragem" apresenta o valor nulo.

Ao escutar os áudios, percebe-se também uma semelhança entre os sinais. Portanto, o sinal obtido neste item, ou seja, o sinal referente ao primeiro gráfico, há menos distorções que o sinal obtido na letra (c).