



Sinais e Sistemas

Licenciatura em Engenharia Informática de Telecomunicações, Redes

1º Trabalho Prático

Grupo 10

43865 André Alves

43872 Guilherme Calapez

43023 Diogo Soares

2º Semestre letivo 2018/2019

30 de Março de 2019

Índice

1. EXERCÍCIO 1	7
A) SINAIS $X(T)$ E $Y(T)$	7
I) $A=6$; $B=2$; $C=8$; $f_0=500$ e $\alpha=-\pi$	7
II) $A=-4$; $B=0,5$; $C=8$; $f_0=500$ e $\alpha=0$	7
B) SINC	8
I e II)	8
2. FUNÇÃO QUADRADA	9
A E B) SINAIS PAR, ÍMPAR E SEM SIMETRIA	9
I) Sinal com simetria par	9
II) Sinal com simetria ímpar	9
III) Sinal sem Simetria	9
5. CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO	17

1. Exercício 1

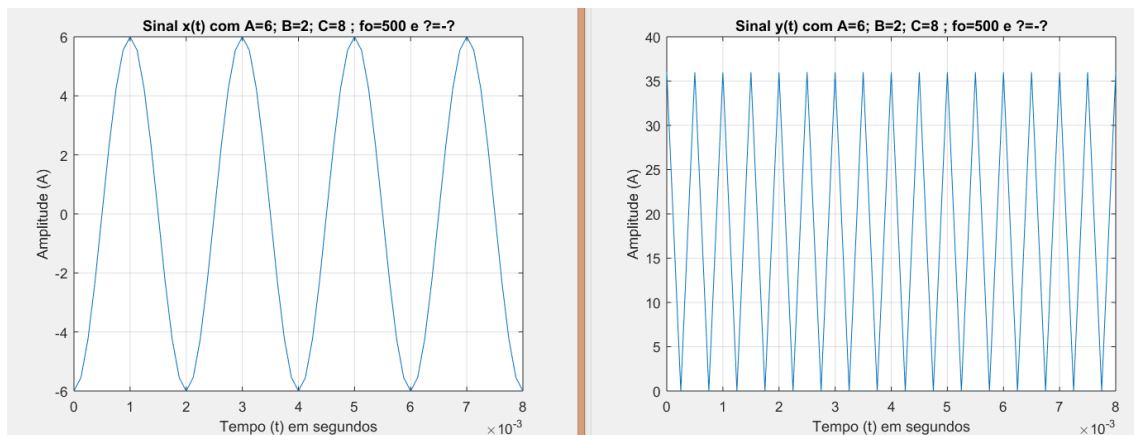
a) sinais $x(t)$ e $y(t)$

I) $A=6$; $B=2$; $C=8$; $f_0=500$ e $\alpha=-\pi$

Para se implementar a função `my_synusoid` criou-se uma função que recebendo o A, B, C, f_0 e a fase retornava a função x e a função y .

$$x(t) = A \cos(2\pi f_0 t + \alpha)$$

$$y(t) = x^2(B \cdot t)$$

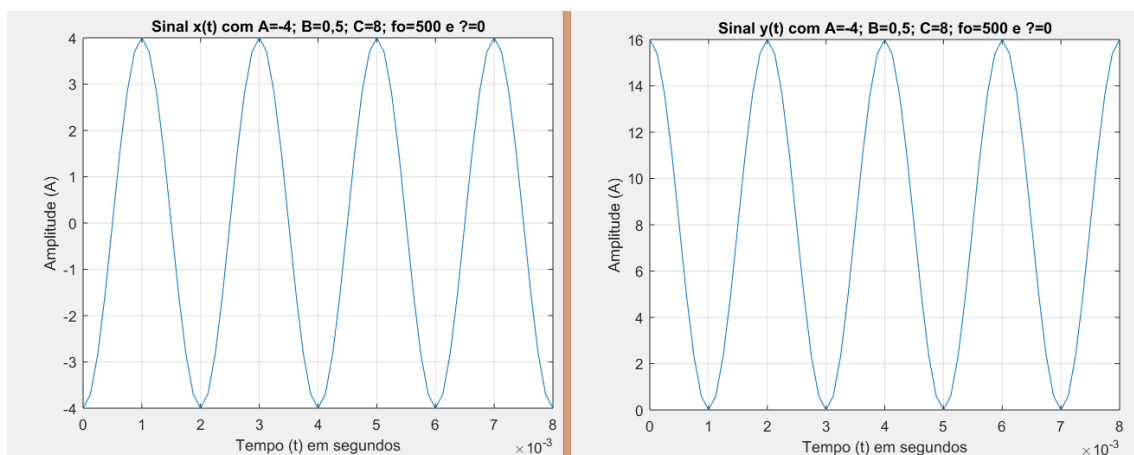


Como se pode ver o sinal $y(t)$ tem o quadrado da amplitude do $x(t)$ e a sua frequência também aumenta inversamente proporcional ao aumento da variável B. Neste caso a frequência duplicou o que com o quadrado, servindo de modulo, espelhou a componente negativa.

E a variação de fase no sinal x já não é notada no sinal y porque devido ao quadrado o sinal fica todo positivo.

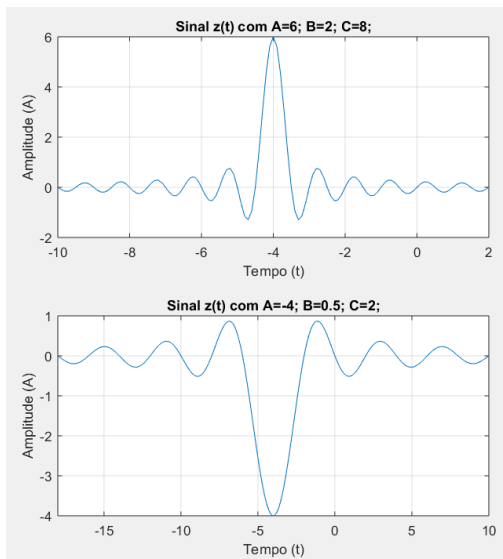
II) $A=-4$; $B=0,5$; $C=8$; $f_0=500$ e $\alpha=0$

Como se pode observar no sinal y e possível ver que a amplitude não é negativa devido a ser o quadrado de $x(t)$ o que também faz com que a expansão provocada por B não seja evidente pois os valores negativos foram espelhados pelo eixo x .



b)Sinc

I e II)



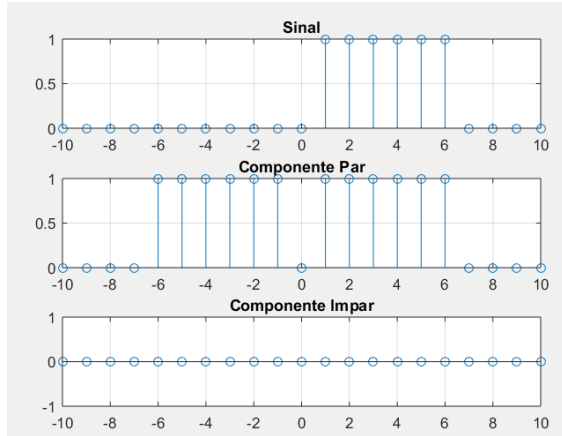
Como se consegue observar o primeiro gráfico e uma sinc que tem um avanço de 8 no eixo do tempo e uma compressão de 2 o que leva o sinal a estar centrado em -4.

Em contraste a segunda figura tem um avanço de 2 no eixo do tempo mas tem uma expansão de 2, o que leva a estar centrada em -4 mas mais esticado no tempo.

2. Função Quadrada

A e B) Sinais par, ímpar e sem simetria

I) Sinal com simetria par



Como se pode observar o sinal original é espelhado no eixo dos y tornando o um sinal par e como comprovado um sinal par não tem componente ímpar

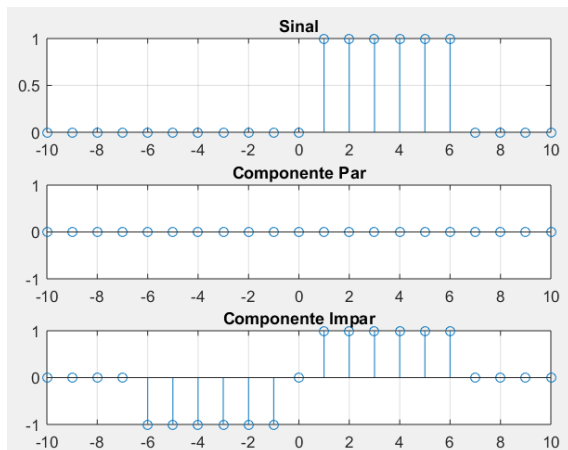
As energias das suas componentes e do sinal é:

Energia do sinal = 6

Energia do componente par = 12

Energia da componente ímpar = 0

II) Sinal com simetria ímpar



Como se pode observar este sinal é um sinal ímpar e como visto anteriormente não possui uma componente par.

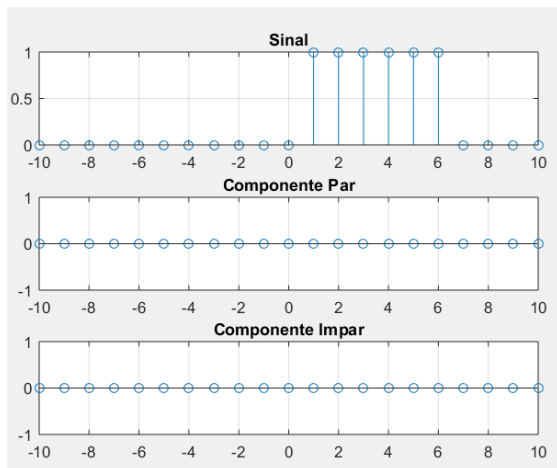
As energias das suas componentes e do sinal é:

Energia do sinal = 6

Energia do componente par = 0

Energia da componente ímpar = 12

III) Sinal sem Simetria



Um sinal que não tem simetria não tem nem componente par nem componente ímpar o que dá para constatar da figura ao lado. Como tal as energias das suas componentes par e ímpar são ambas nulas.

As energias das suas componentes e do sinal é:

Energia do sinal = 6

Energia do componente par = 0

Energia da componente ímpar = 0

3. Sistema S

d) Foi então implementado em MATLAB o SystemS.m que recebe como valores de entrada os sinais da alínea b deste mesmo exercício.

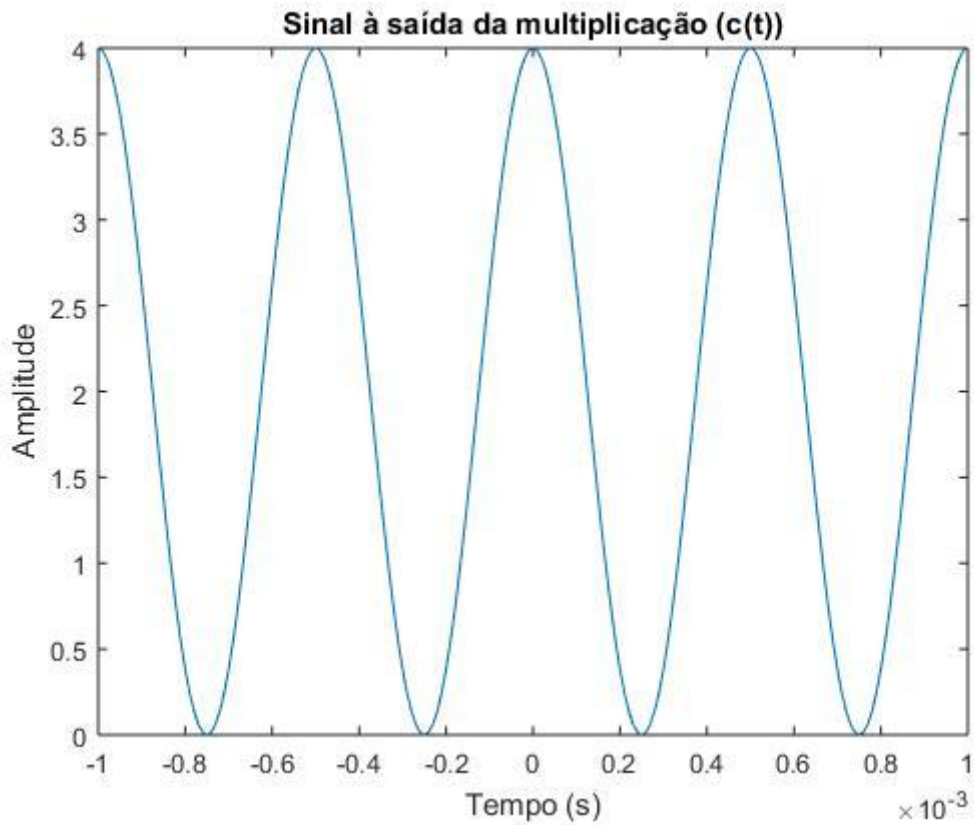
i. $a(t)=2\cos(2\pi 1000t)$ e $b(t)=2\cos(2\pi 1000t)$ e $d(t)=0$

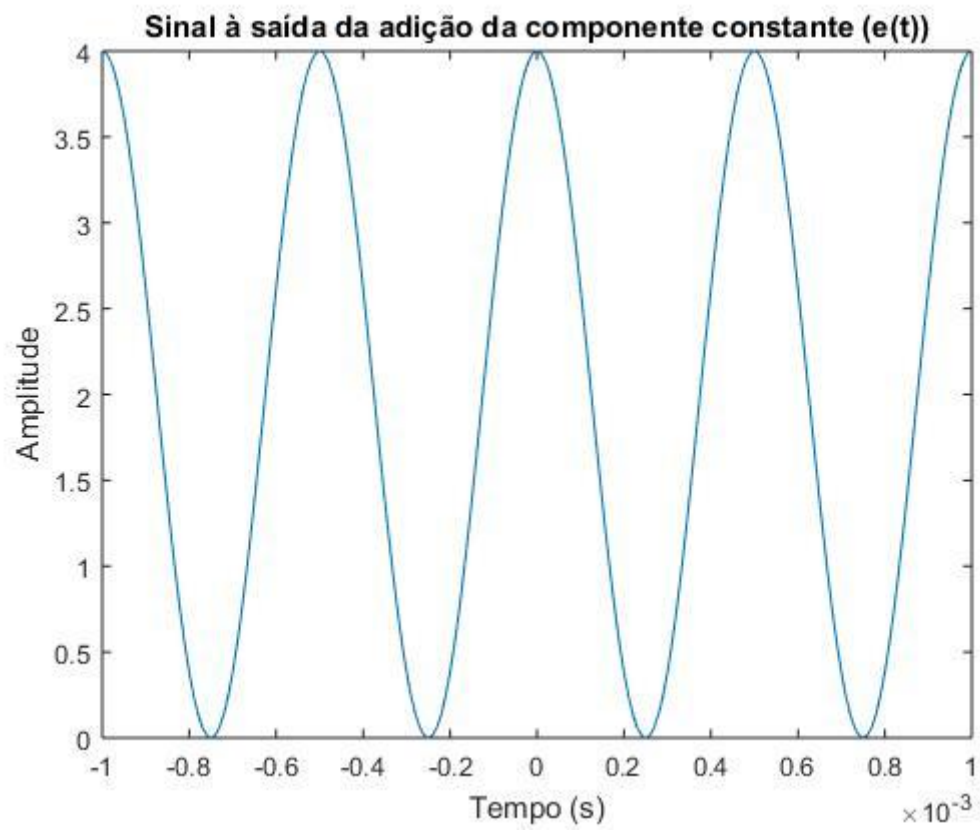
ii. $a(t)=2\cos(2\pi 500t - \pi/4)$ e $b(t)=\cos(2\pi 1000t)$ e $d(t)=-1$

iii. $a(t)=2\cos(2\pi 1500t - \pi/4)$ e $b(t)=2\sin(2\pi 200t)$ e $d(t)=1$

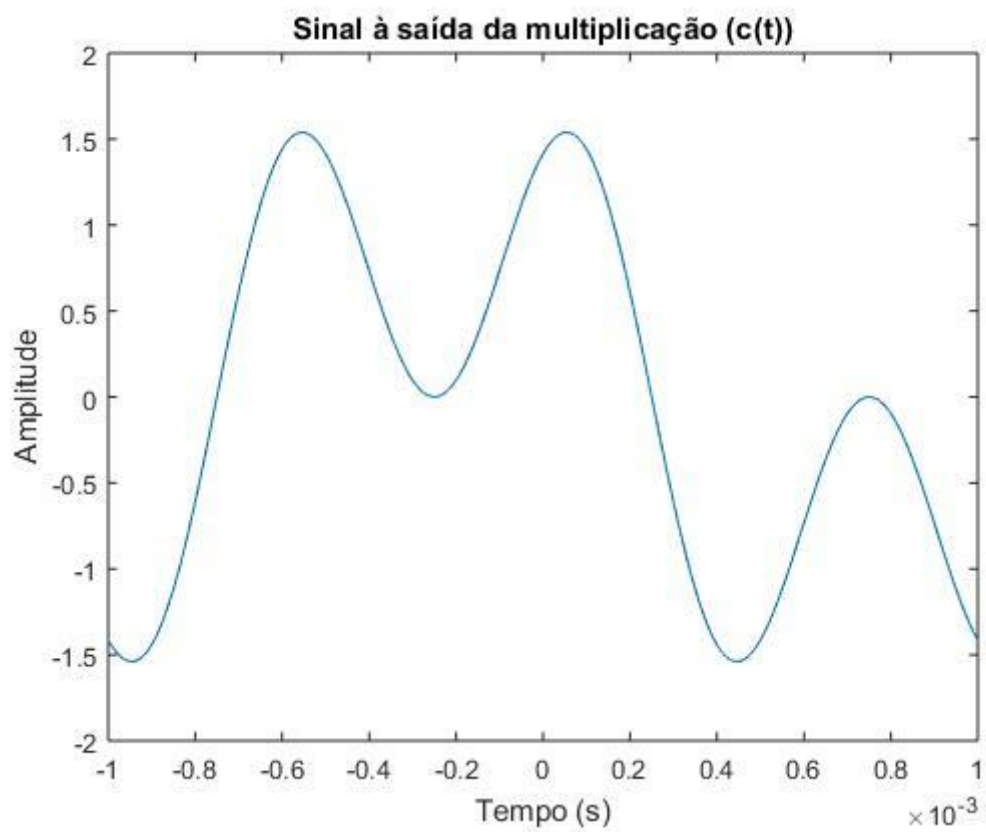
e os valores foram os seguintes:

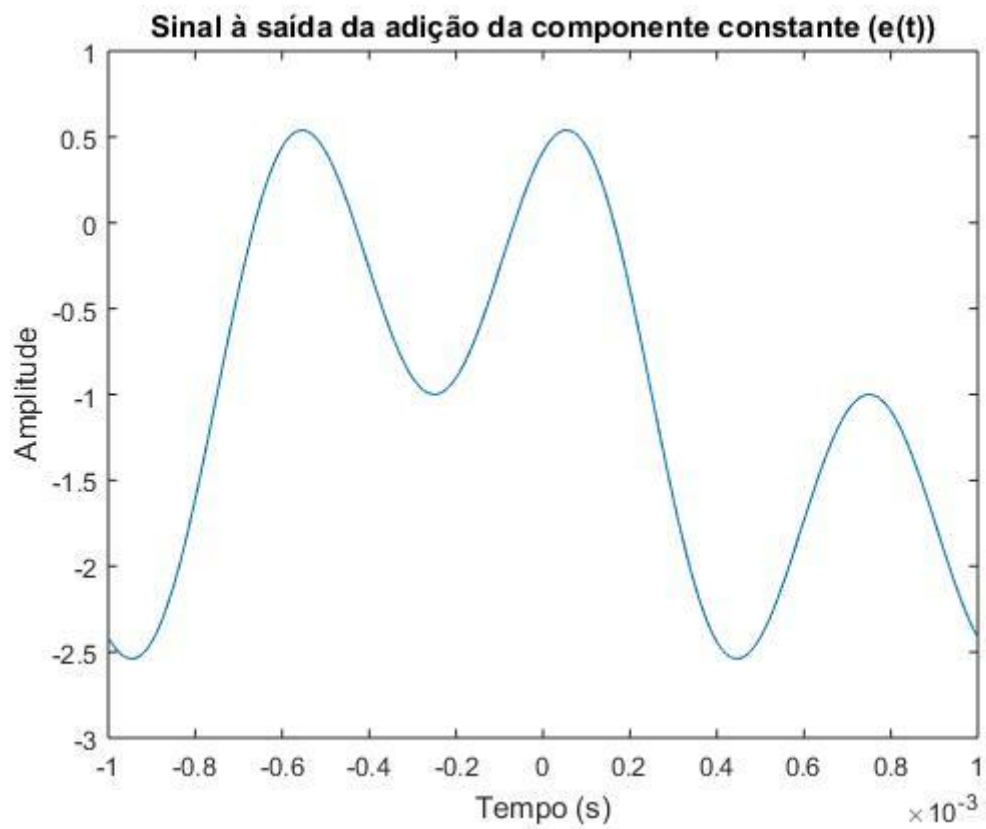
i.



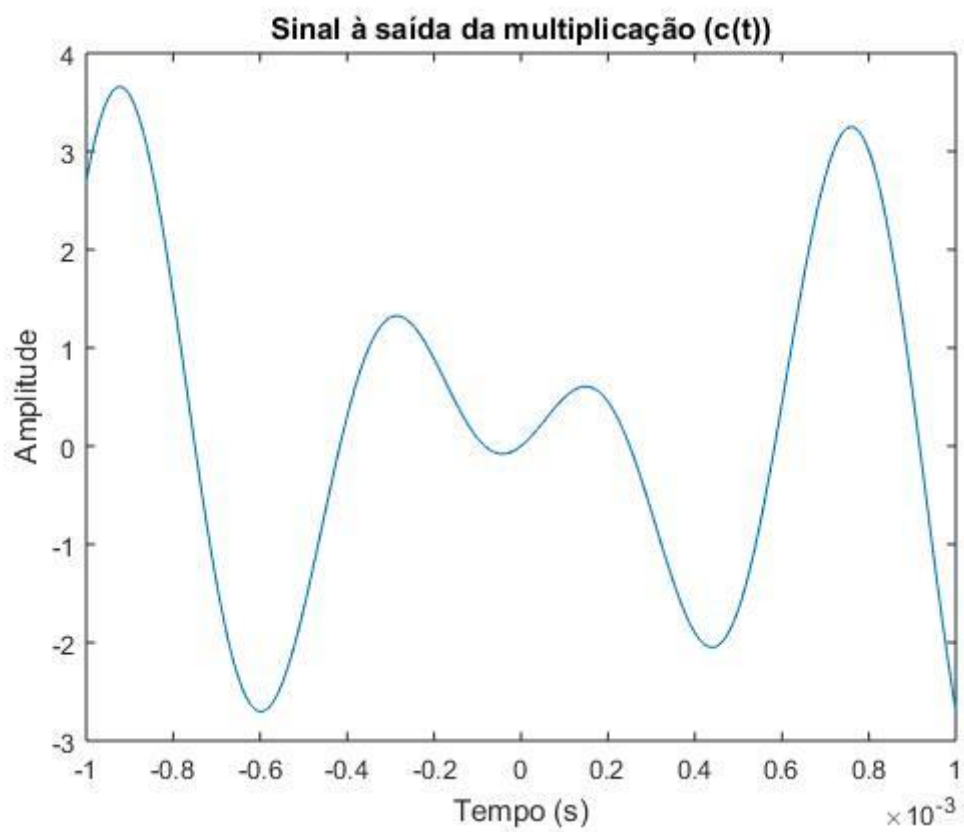


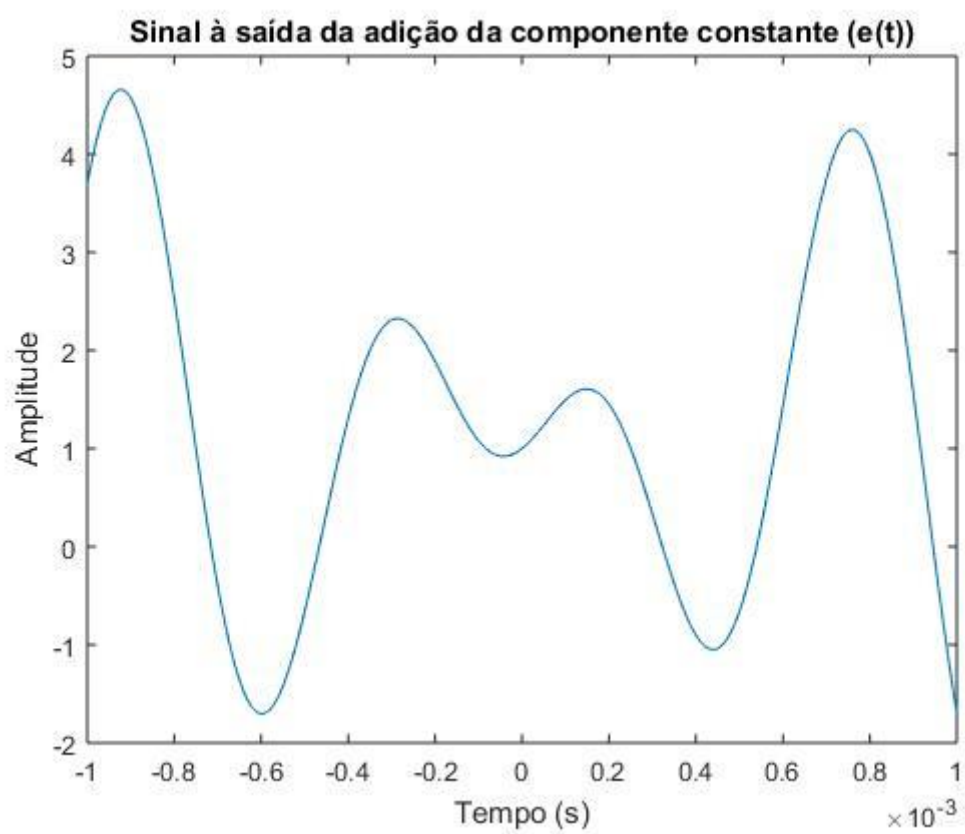
ii)





iii)

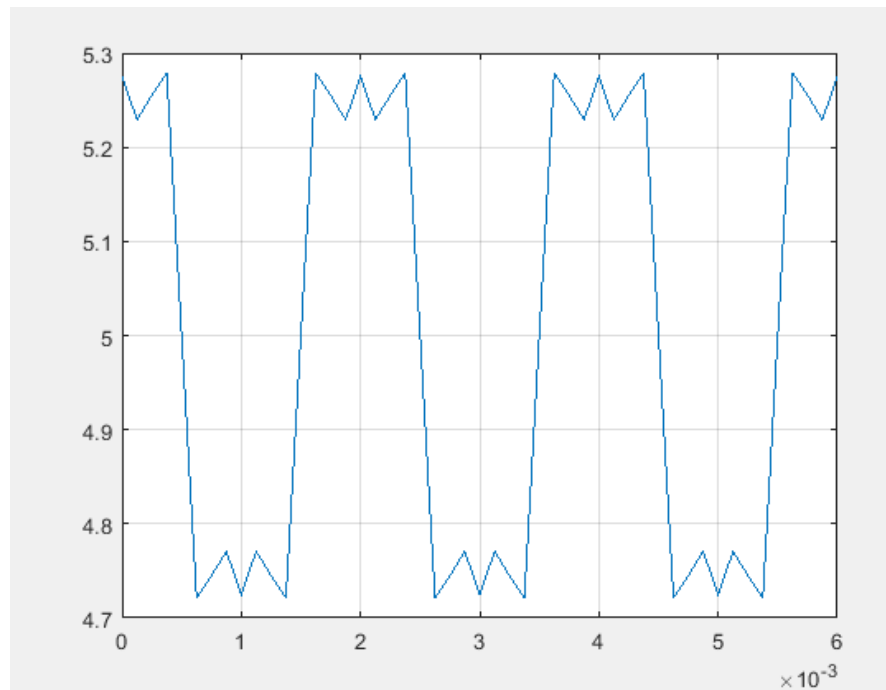




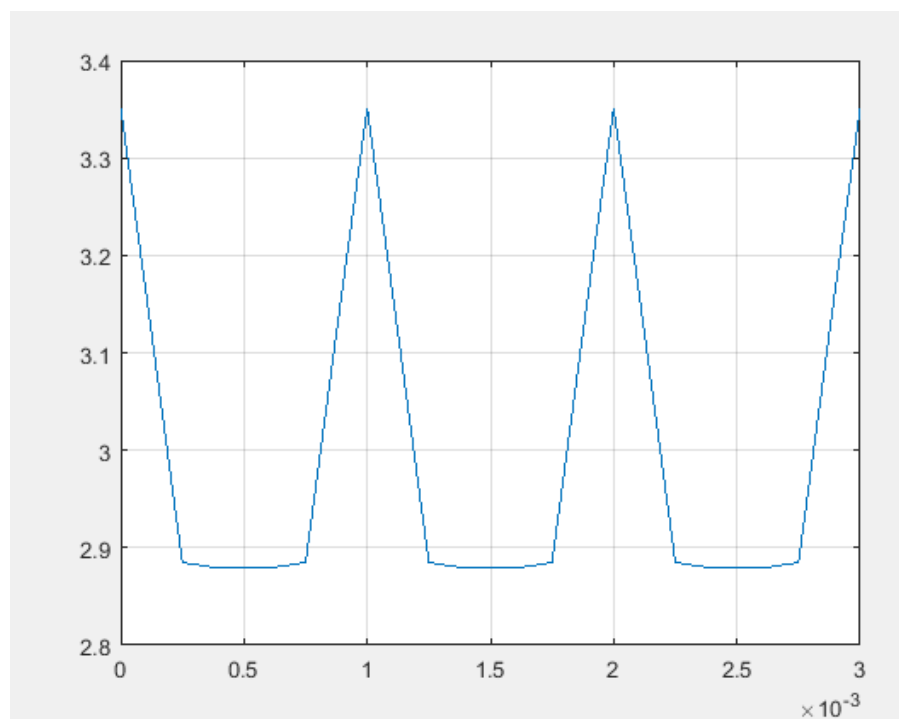
4. Exercício 4

a)

Sinal i:



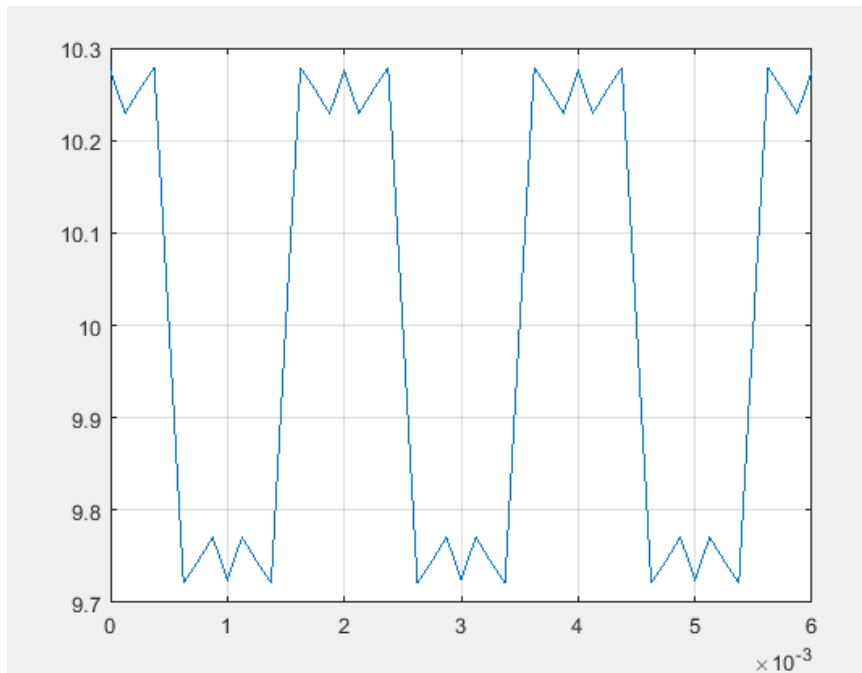
Sinal ii:



b)

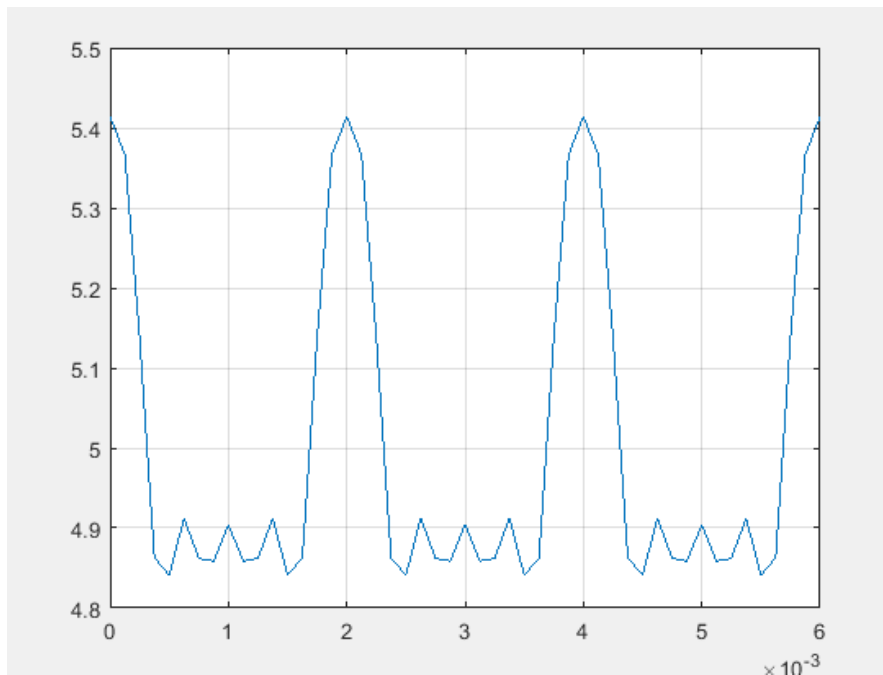
Para o sinal i, fizemos as seguintes alterações:

$A_0 = 10$:



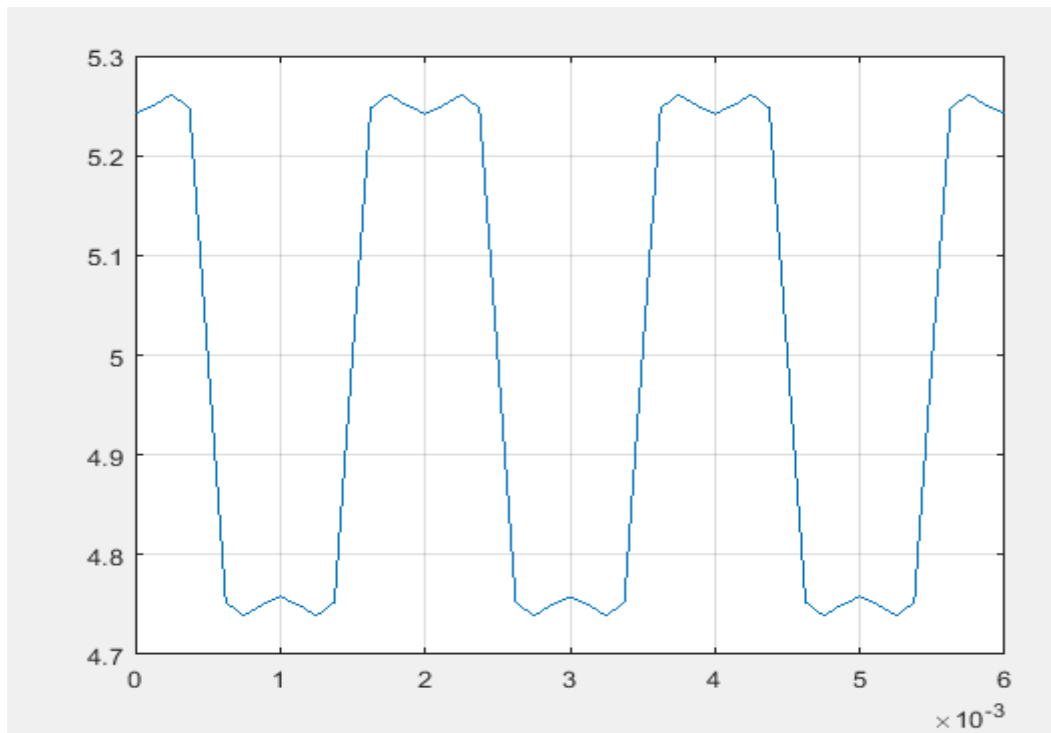
Ao aumentar o A_0 para o dobro, ocorre uma expansão para o dobro em amplitude.

$d=0,25$:



Ao diminuir o valor de d , os picos inferiores duram mais tempo e os picos superiores duram menos tempo.

$N = 20$:



Ao aumentar o valor de N , o sinal vai-se aproximando de uma onda quadrada.

5. Conclusões e trabalho futuro

Não foi possível terminar o exercício 3, a parte teórica não fora realizada mas queremos realizá-la, bem como a relação da largura de banda e potência do sinal $x(t)$ pedida na alínea b) do exercício 4.

Por fim aprendemos a gerar sinais, bem como ver as suas componentes par e ímpar. Conseguimos observar como a alteração de certos valores afecta a função e de que forma esta é afectada. Por fim observámos também que o somatório da multiplicação de uma sinc com um cosseno origina uma onda quadrada.