

6. Transformações de Espaço de Fase

Nesta seção do Manual do MATLAB serão vistas algumas transformações como as de Fourier e de Laplace.

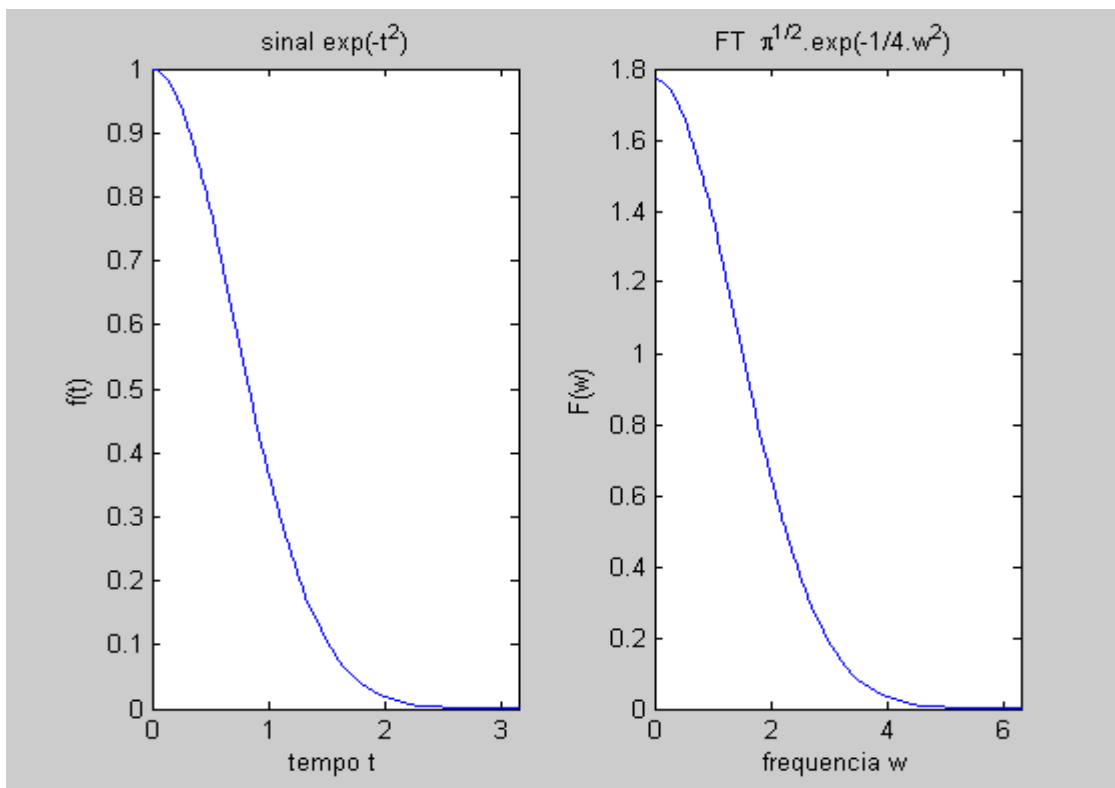
6.1. Transformada de Fourier:

A tabela abaixo apresenta os comandos MATLAB para a transformada de Fourier:

Fourier Transform	MATLAB Command
$f(x) = e^{-x^2}$ $F(w) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)e^{-ixw} dx$ $F(w) = \sqrt{\pi}e^{-w^2/4}$	syms x f w f = exp(-x^2) fourier(f) returns pi^(1/2)*exp(-1/4*w^2)

Exemplo 1:

```
>> syms t f w;
>> f=exp(-t^2);
>> fourier(f)
ans =
pi^(1/2)*exp(-1/4*w^2)
(comandos para ver o sinal e a resposta num gráfico)
>> subplot(1,2,1);
>> fplot('exp(-t^2)',[0 pi]);
>> subplot(1,2,2);
>> fplot('pi^(1/2)*exp(-1/4*w^2)',[0 2*pi]);
```

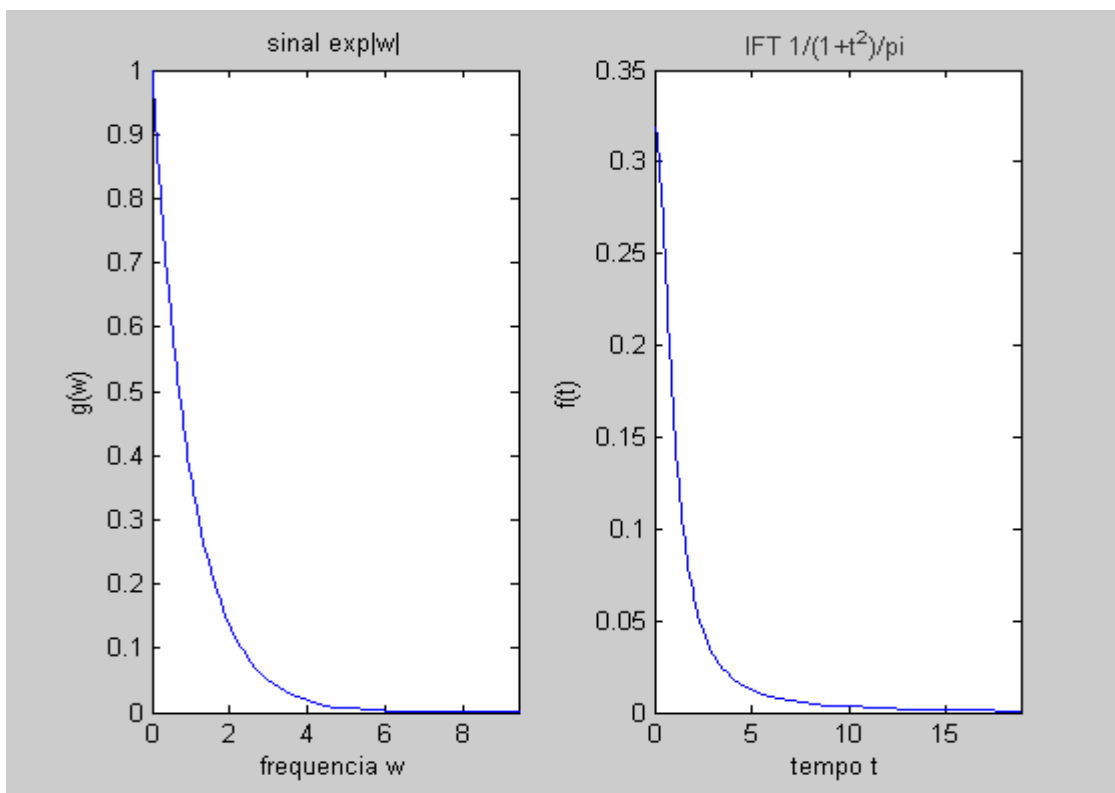


6.2. Transformada Inversa de Fourier:

Inverse Fourier Transform	MATLAB Command
$g(x) = e^{- x }$ $F^{-1}(t) = \int_{-\infty}^{\infty} g(x)e^{-itx} dx$ $F^{-1}(t) = \frac{\pi}{1+t^2}$	$g = \exp(-\text{abs}(x))$ fourier(g) returns $1/(1+t^2)/\pi$

Exemplo 2:

```
>> syms t g w;
>> g=exp(-abs(w));
>> ifourier(g)
ans =
1/(1+x^2)/pi
>> subplot(1,2,1);          (comandos para ver o sinal e a resposta num gráfico)
>> fplot('exp(-abs(w))',[0 3*pi]);
>> subplot(1,2,2);
>> fplot('1/(1+t^2)/pi',[0 6*pi]);
```



6.3. Transformada de Laplace:

Laplace Transform	MATLAB Command
$f(t) = t^4$ $L[f] = \int_0^{\infty} f(t)e^{-ts} dt$ $L(s) = \frac{24}{s^5}$	$f = t^4$ <code>laplace(f)</code> returns $24/s^5$

Exemplo 3:

```
>> syms t g s;
```

```
>> f=t^4;
```

```
>> g=laplace(f)
```

```
g =
```

```
24/s^5
```

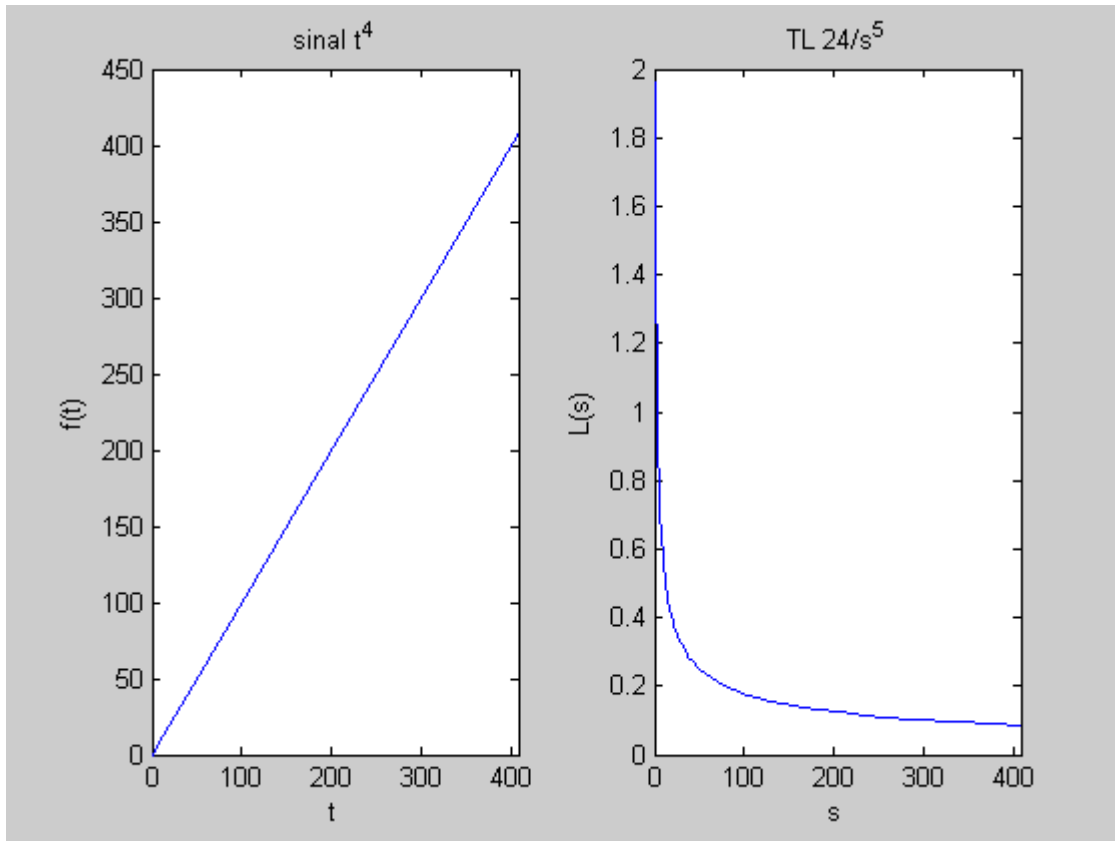
```
>> subplot(1,2,1);      (comandos para ver o sinal e a resposta num gráfico)
```

```
>> fplot('f',[0 130*pi]);
```

```
>> subplot(1,2,2);
```

```
>> fplot('g',[0 130*pi])+eps;
```

(o commando +eps foi utilizado porque a função tem descontinuidade em $s = 0$)



Exemplo 4:

```
>> syms t f s;
```

```
>> f = exp(-a*t);
```

```
>> laplace(f)
```

```
ans =
```

```
1/(s + a)
```

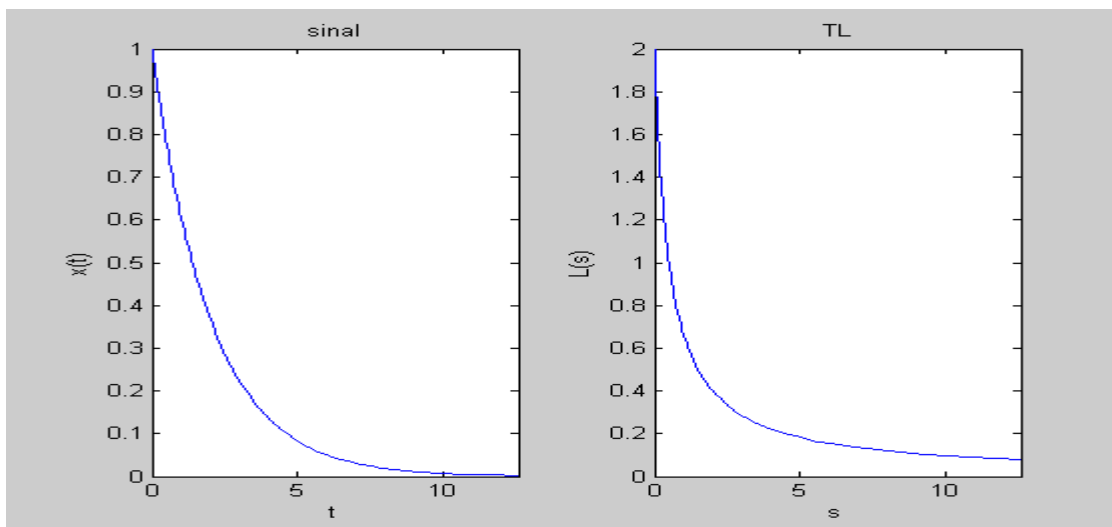
```
>> subplot(1,2,1);
```

(comandos para ver o sinal e a resposta num gráfico)

```
>> fplot('exp(-0.5*t)',[0 4*pi]);
```

```
>> subplot(1,2,2);
```

```
>> fplot('1/(s + 0.5)',[0 4*pi]);
```



6.4. Transformada Inversa de Laplace

Inverse Laplace Transform	MATLAB Command
$f(s) = \frac{1}{s^2}$	$f = 1/s^2$
$L^{-1}[f] = \frac{1}{2\pi i} \int_{C-i\infty}^{C+i\infty} f(s)e^{st}ds$	<code>ilaplace(f)</code>
$L^{-1}[f] = t$	returns t

Exemplo 5:

```
>> syms t f s;
```

```
>> f = 1/s^2;
```

```
>> ilaplace(f)
```

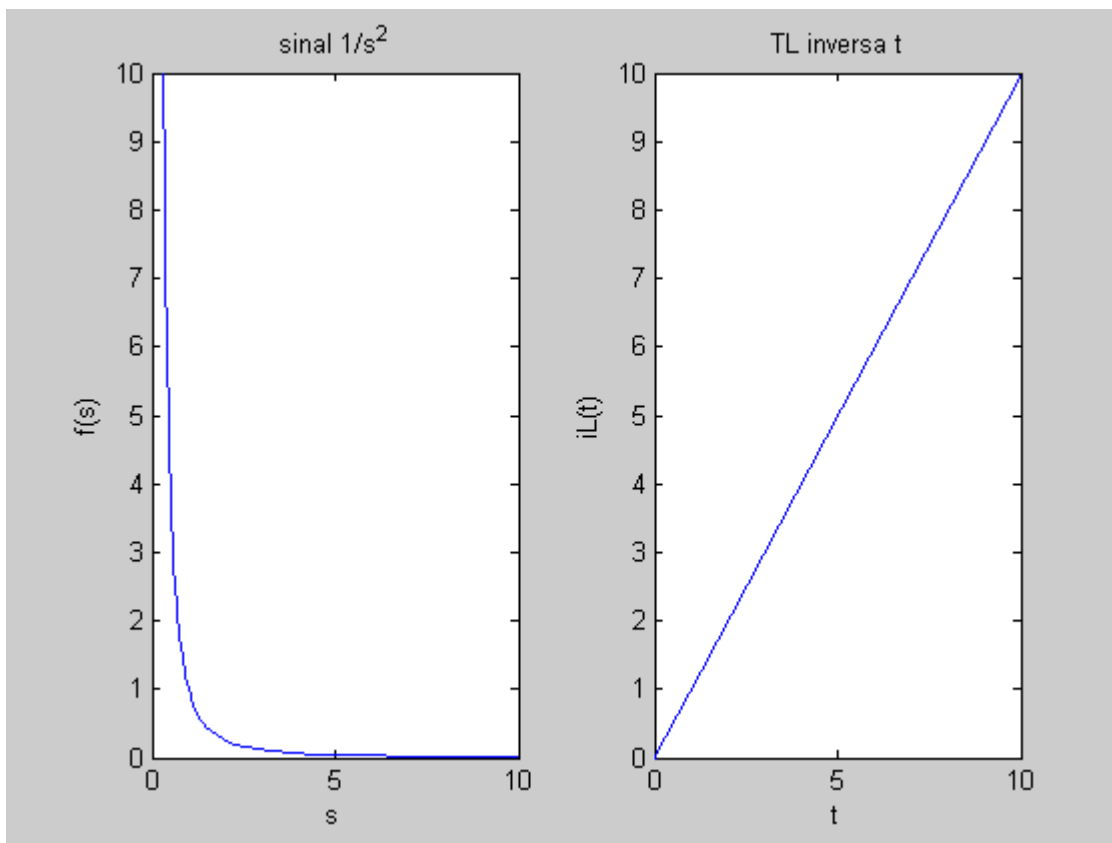
```
ans =
```

```
t
```

```
>> subplot(1,2,1);
```

(comandos para ver o sinal e a resposta num gráfico)

```
>> fplot('1/s^2',[0 10 0 10]);
>> subplot(1,2,2);
>> fplot('t',[0 10 0 10]);
```



Exercício: Calcule a transformada inversa de Laplace da função $1/(t-a)^2$

Você deverá obter:

```
>> g = 1/(t-a)^2
```

```
>> ilaplace(g)
```

```
ans =
```

```
x*exp(a*x)
```