Tabela 1: Tabela curta de transformadas de Fourier em tempo discreto

Número	x[n]	X(Ω)	
1	$\delta[n-k]$	$e^{-jk\Omega}$	k inteira
2	$\gamma^n u[n]$	$\dfrac{e^{j\Omega}}{e^{j\Omega}-\gamma}$	$\lvert\gamma\rvert < 1$
3	$-\gamma^n u[-(n+1)]$	$\dfrac{e^{j\Omega}}{e^{j\Omega}-\gamma}$	$\lvert\gamma\rvert > 1$
4	$\gamma^{\lvert n\rvert}$	$\dfrac{1-\gamma^2}{1-2\gamma\cos(\Omega)+\gamma^2}$	$\lvert\gamma\rvert < 1$
5	$n\gamma^n u[n]$	$\dfrac{\gamma e^{j\Omega}}{(e^{j\Omega}-\gamma)^2}$	$\lvert\gamma\rvert < 1$
6	$\gamma^n\cos(\Omega_0 n+\theta)u[n]$	$\dfrac{e^{j\Omega}[e^{j\Omega}\cos(\theta)-\gamma\cos(\Omega_0-\theta)]}{e^{j2\Omega}-(2\gamma\cos(\Omega_0))e^{j\Omega}+\gamma^2}$	$\lvert\gamma\rvert < 1$
7	$u[n]-u[n-M]$	$\dfrac{\mathrm{sen}\left(\frac{M\Omega}{2}\right)}{\mathrm{sen}\left(\frac{\Omega}{2}\right)}e^{\frac{-j\Omega(M-1)}{2}}$	
8	$\dfrac{\Omega_c}{\pi}\mathrm{sinc}(\Omega_c n)$	$\sum_{k=-\infty}^{\infty}\mathrm{ret}\left(\dfrac{\Omega-2\pi k}{2\Omega_c}\right)$	$\Omega_c \le \pi$
9	$\dfrac{\Omega_c}{2\pi}\mathrm{sinc}^2\left(\dfrac{\Omega_c n}{2}\right)$	$\sum_{k=-\infty}^{\infty}\Delta\left(\dfrac{\Omega-2\pi k}{2\Omega_c}\right)$	$\Omega_c \le \pi$
10	$u[n]$	$\dfrac{e^{j\Omega}}{e^{j\Omega}-1}+\pi\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta(\Omega-2\pi k)$	
11	1 para todo n	$2\pi\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta(\Omega-2\pi k)$	
12	$e^{j\Omega_0 n}$	$2\pi\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta(\Omega-\Omega_0-2\pi k)$	
13	$\cos(\Omega_0 n)$	$\pi\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta(\Omega-\Omega_0-2\pi k)+\delta(\Omega+\Omega_0-2\pi k)$	
14	$\mathrm{sen}(\Omega_0 n)$	$j\pi\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta(\Omega+\Omega_0-2\pi k)-\delta(\Omega-\Omega_0-2\pi k)$	
15	$(\cos(\Omega_0 n))u[n]$	$\dfrac{e^{j2\Omega}-e^{j\Omega}\cos(\Omega_0)}{e^{j2\Omega}-2e^{j\Omega}\cos(\Omega_0)+1}+\dfrac{\pi}{2}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta(\Omega-2\pi k-\Omega_0)-\delta(\Omega-2\pi k+\Omega_0)$	
16	$(\mathrm{sen}(\Omega_0 n))u[n]$	$\dfrac{e^{j\Omega}\mathrm{sen}(\Omega_0)}{e^{j2\Omega}-2e^{j\Omega}\cos(\Omega_0)+1}+\dfrac{\pi}{2j}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta(\Omega-2\pi k-\Omega_0)-\delta(\Omega-2\pi k+\Omega_0)$	

Identidades trigonométricas de Euler:

- $e^{j\Omega} = \cos(\Omega)+j\mathrm{sen}(\Omega)$
- $e^{-j\Omega} = \cos(\Omega)-j\mathrm{sen}(\Omega)$
- $\cos(\Omega) = \dfrac{e^{j\Omega}+e^{-j\Omega}}{2}$
- $\mathrm{sen}(\Omega) = \dfrac{e^{j\Omega}-e^{-j\Omega}}{2j}$
- $e^{j\Omega}+e^{-j\Omega} = 2\cos(\Omega)$
- $e^{j\Omega}-e^{-j\Omega} = 2j\mathrm{sen}(\Omega)$

TFTD pela definição:

$$X(\Omega) = \sum_{n=-\infty}^{\infty}x[n]e^{-j\Omega n}$$

$$X(\Omega+2\pi) = \sum_{n=-\infty}^{\infty}x[n]e^{-j\Omega n}e^{-j2\pi n}$$

TFTD em um sistema LDIT:

$$H(\Omega) = \frac{Y(\Omega)}{X(\Omega)}$$

$$y[n] = x[n]*h[n]$$

$$Y(\Omega) = X(\Omega).H(\Omega)$$

TFTD inversa pela definição:

$$x[n] = \frac{1}{2\pi}\int_{2\pi}X(\Omega)e^{j\Omega n}d\Omega$$

Propriedade do peneiramento:

$$\int_{-\infty}^{\infty}x(t)\delta(t-t_0)dt = x(t_0)$$

Tabela 2: Propriedades da TFTD

Operação	**x[n]**	**X(Ω)**
Linearidade	$a_1 x_1[n]+a_2 x_2[n]$	$a_1 X_1(\Omega)+a_2 X_2(\Omega)$
Conjugação	$x^*[n]$	$X^*(-\Omega)$
Multiplicação escala	$ax[n]$	$aX(\Omega)$
Multiplicação por	$nx[n]$	$j\frac{dX(\Omega)}{d\Omega}$
Reversão no tempo	$x[-n]$	$X(-\Omega)$
Deslocamento no tempo	$x[n-k]$	$X(\Omega)e^{-jk\Omega}$, k inteiro
Deslocamento na frequência	$x[n]e^{j\Omega_c n}$	$X(\Omega-\Omega_c)$
Convolução no tempo	$x_1[n]*x_2[n]$	$X_1(\Omega)X_2(\Omega)$
Convolução na frequência	$x_1[n]x_2[n]$	$\frac{1}{2\pi}\int_{2\pi} X_1[u]X_2[\Omega-u]du$
Teorema de Perseval	$E_x=\sum_{n=-\infty}^{\infty}\|x[n]\|^2$	$E_x=\frac{1}{2\pi}\int_{2\pi}\|X[\Omega]\|^2 d\Omega$

Se |razão| < 1,

$X(\Omega) = \frac{\text{primeiro termo}}{1-\text{termo genérico}}$, sendo a soma dos termos de uma progressão geométrica.

Ex. 1: $\gamma^n u[n]$

$$X(\Omega) = \sum_{n=0}^{\infty} \gamma^n e^{-j\Omega n} = \sum_{n=0}^{\infty} (\gamma e^{-j\Omega})^n = \frac{(\gamma e^{-j\Omega})^0}{1-\gamma e^{-j\Omega}} = \frac{1}{1-\gamma e^{-j\Omega}}$$

Ex. 2: $\gamma^n u[n-1]$

$$X(\Omega) = \sum_{n=1}^{\infty} \gamma^n e^{-j\Omega n} = \sum_{n=1}^{\infty} (\gamma e^{-j\Omega})^n = \frac{(\gamma e^{-j\Omega})^1}{1-\gamma e^{-j\Omega}} = \frac{\gamma e^{-j\Omega}}{1-\gamma e^{-j\Omega}}$$

Ex. 3: $\gamma^n u[n+1]$

$$X(\Omega) = \sum_{n=-1}^{\infty} \gamma^n e^{-j\Omega n} = \sum_{n=-1}^{\infty} (\gamma e^{-j\Omega})^n = \frac{(\gamma e^{-j\Omega})^{-1}}{1-\gamma e^{-j\Omega}} = \frac{\gamma^{-1} e^{-j\Omega(-1)}}{1-\gamma e^{-j\Omega}} = \frac{\gamma^{-1} e^{j\Omega}}{1-\gamma e^{-j\Omega}}$$