

**Universidade Federal do Rio Grande do Norte**  
**DCA0118 - Processamento Digital de Sinais**

**Simulação Computacional**  
**Sinais e Sistemas de Tempo Discreto**

**Discente: Angelo Marcelino Cordeiro**

**Matrícula: 2016012632**

**Autocorrelação de um ruído AWGN estacionário de média nula e potência unitária**

A partir das instruções dadas através da atividade via SIGAA, elaborei o seguinte código em *scilab* para simular computacionalmente a autocorrelação de um ruído AWGN estacionário de média nula e densidade espectral de potência igual a 1.

```
clc;
clear;

function Rxx = autocor(N,L)
    --- // Cria um sinal aleatório AWGN
    --- x = rand(1, N*L, "normal");
    ---
    --- // Preenche uma matriz NxN com zeros
    --- Rxx = zeros(N,N);
    ---
    --- // Loop principal
    --- for l = 0 : L-1
    ---     --- // Cria L-diferentes vetores de partes segmentadas
    ---     --- // a partir do vetor original
    ---     xl = x(1 + l*N : N + l*N);
    ---     ---
    ---     for t = 0 : N - 1
    ---         x_aux = zeros(1, N);
    ---         --- // Cria t sinais deslocados
    ---         --- // a partir do sinal já segmentado xl
    ---         x_aux(1 : N-t) = x_aux(1 : N-t) + xl(1+t : N);
    ---         --- // Preenche e soma as matrizes resultantes
    ---         Rxx(t+1, :) = xl .* x_aux + Rxx(t+1, :);
    ---     end
    --- end
    ---
    --- Rxx = Rxx/L;
endfunction
```

Figura 1: Código usado na simulação

É importante ressaltar que, para portar as instruções baseadas nas funções de *MATLAB*, foi utilizada a função em *scilab*, *rand()* com o terceiro parâmetro igual a “normal” para gerar um valor equivalente aos gerados pela função de *MATLAB*, *randn()*.

Com a função *autocor(N, L)* variando apenas com os parâmetros dados na atividade, foi gerado gráficos variando os parâmetros com os pares (10, 50), (50, 500), (100, 5000). É importante ressaltar que apesar de não mostrar o nome dos eixos, infere-se que o eixo Z é equivalente ao valor de  $R_{xx}$ , o eixo X é o eixo de  $n$  e o eixo Y é equivalente aos valores de  $\tau$ .

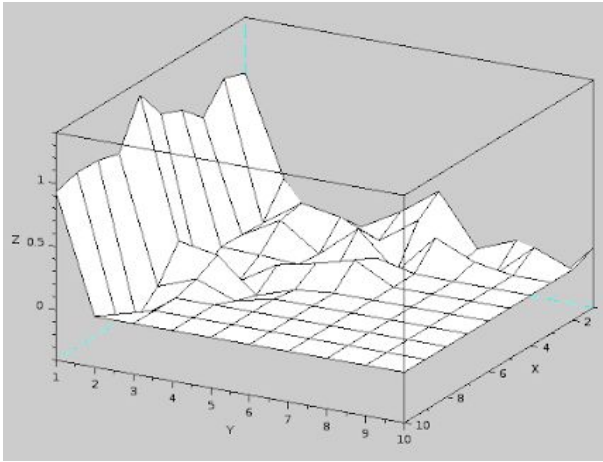


Figura 2: Gráfico da autocorrelação com (10, 50)

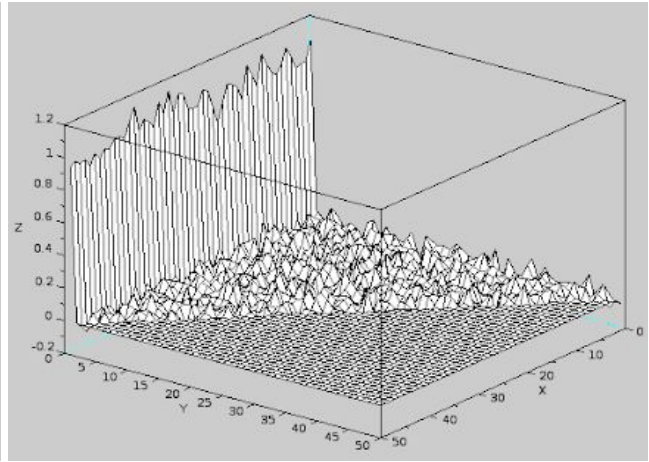


Figura 3: Gráfico da autocorrelação com (50, 100)

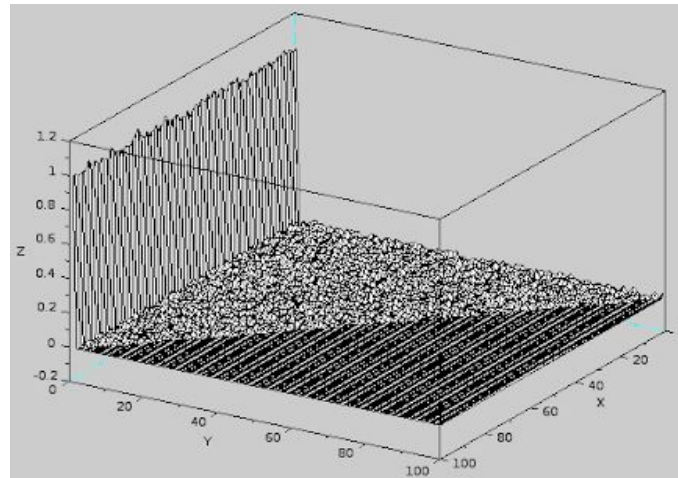


Figura 4: Gráfico da autocorrelação com (100, 5000)

A partir da análise desses gráficos foi possível observar que para este sinal completamente aleatório, a medida que a quantidade de valores de sinais aumenta, sua autocorrelação só apresenta valor significativo quando não há deslocamento, para todos os outros valores de  $\tau$ , o valor de  $R_{xx}$  é muito próximo de zero. Para apoiar esta afirmação, consegue-se observar que os valores significativos da autocorrelação formam um plano ao longo do eixo X, onde não há o deslocamento, ou seja, onde  $\tau = 0$ . Também é notório observar o que todos os valores de  $R_{xx}$  no plano se aproximam ou são iguais a potência do sinal.