



RELATÓRIO DE PRÁTICA

Tema:

Espectro de Frequência

Alunos:

Bruno Afonso da Conceição

Hugo Geraldo Fonseca

Franklin Marinho

Paulo Furiat Jr

Hondemberg Ferreira

Amanda Ferreira de Castro

Matrícula: 14.1.8172

Matrícula 14.1.8358

Matrícula: 14.1.8256

Matrícula: 13.1.8040

Matrícula: 13.2.8178

Matrícula 12.1.8200

Disciplina: Fundamentos de Comunicações Curso: Engenharia Elétrica

Prof. Sarah Negreiros de Carvalho Leite

Data: jul. 2017

INTRODUÇÃO

Na aula prática do dia 06/06/2017, foram realizados experimentos sobre o espectro de frequência. Os sinais podem ser analisados tanto no domínio do tempo, quanto no domínio da frequência. A análise pode se basear em métodos matemáticos como as séries e transformadas de Fourier. As análises de sinais através destas ferramentas permite-nos compreender o comportamento de sinais periódicos ao longo do tempo.

OBJETIVO

Analisar sinais periódicos no tempo, com o auxílio do osciloscópio e do analisador de espectro, além de familiarizar o uso do analisador de espectro em frequência.

MATERIAIS OU INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Gerador de função, Osciloscópio Digital de Fósforo, Analisador de Espectro e cabos de conexão.

ESTUDO PRELIMINAR

Escalas dB, dBm, dBmV, dBuV:

Unidade dB (Decibel) é uma relação de potência em termos de uma notação logarítmica. A utilização deste tipo de notação permite identificar os ganhos em um sistema simplificando a análise do sistema, através da soma de varias etapas do sistema ao invés de multiplicá-la. Esta unidade é utilizada para quantificar os níveis de ruídos gerados por equipamentos, ou também compreender o funcionamento do ouvido humano.

Unidade dBm é uma variação do dB é utilizado em sistemas de telecomunicação, é definido pela relação de potência de uma parte de um sistema com um valor fixo de 1 mW (mili Watts), este valor foi definido a partir da análise de impedância de uma linha de transmissão telefônica, desta forma 1 dBm é igual a 1 mW.

Unidade dBmV e dBuV relacionam o comas tensão de um sistema. A relação é obtida através da tensão de 0,775 V da entrada e a tensão do ponto a ser analisado do sistema. Estas unidades são muito utilizadas em telecomunicações, principalmente na área de áudio.

Diferença entre as janelas retangular, Hamming, Hanning, Blackman:

A janela retangular possui lóbulo principal de largura estreita, entretanto os lóbulos laterais decaem de maneira lenta com o aumento da frequência, já a janela Blackman possui um lóbulo principal com uma largura maior, entretanto o decaimento dos lóbulos laterais é mais acelerado com o aumento da frequência, o Hanning e Hamming são tipos intermediários aos outros dois. A diferença entre essas janelas está nas características do tamanho dos lóbulos principais e o decaimento dos secundários.

PROCEDIMENTOS PRÁTICOS

Onda Senoidal

Ajustou-se o gerador de funções de acordo com o solicitado pelo roteiro prático. A figura 1 abaixo apresenta a onda senoidal no domínio do tempo.

A FFT deste sinal apontou no osciloscópio a Frequência de 100kHz e Amplitude de 340mV no primeiro harmônico.

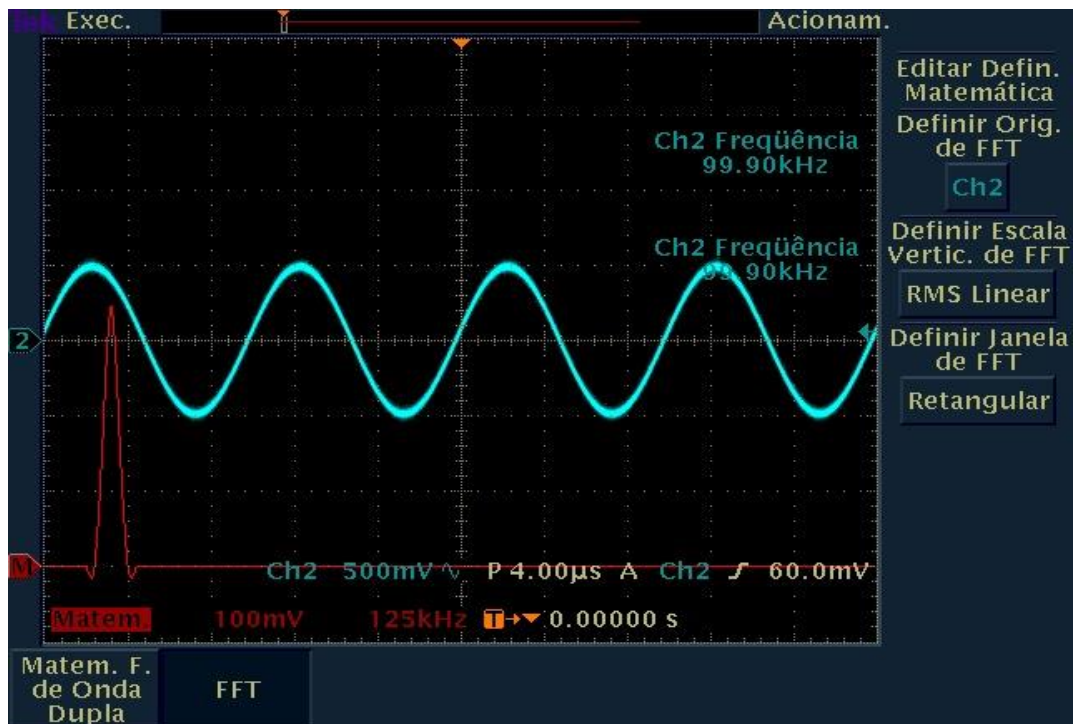


Figura I: Onda Senoidal

Onda Quadrada

A FFT deste sinal apontou no osciloscópio a Frequência de 100kHz e Amplitude de 440mV no primeiro harmônico, Frequência de 300kHz e Amplitude de 140mV no segundo harmônico, Frequência de 500kHz e Amplitude de 90mV no terceiro harmônico.

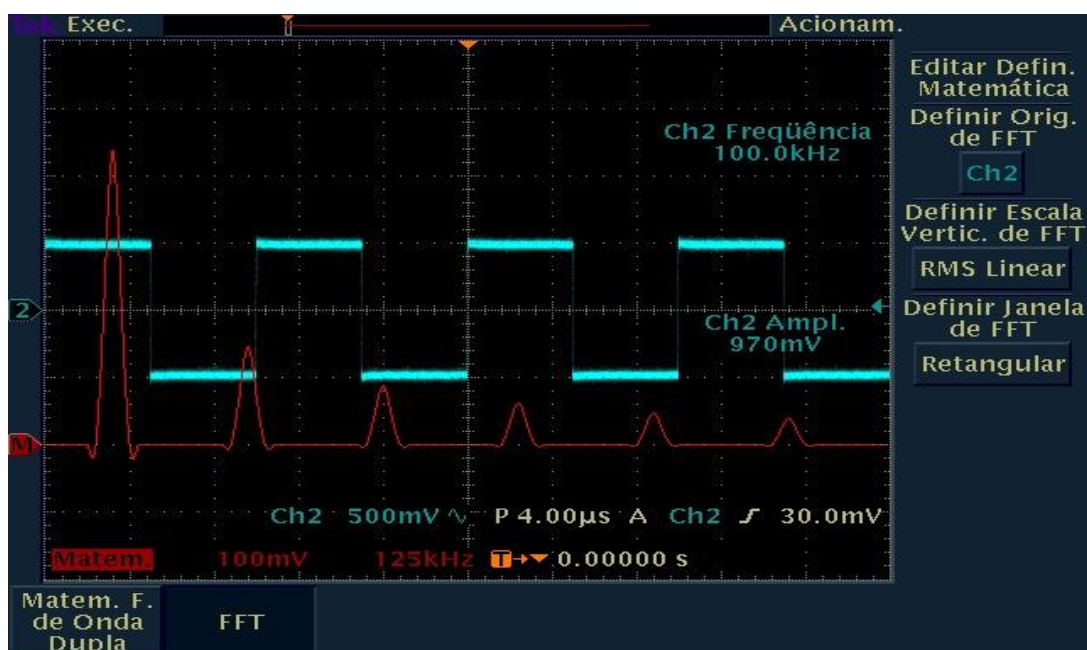


FIGURA II: Onda Quadrada

Onda Triangular

A FFT deste sinal apontou no osciloscópio a Frequência de 100kHz e Amplitude de 230mV no primeiro harmônico, Frequência de 300kHz e Amplitude de 30mV no segundo harmônico, Frequência de 500kHz e Amplitude de 10mV no terceiro harmônico.

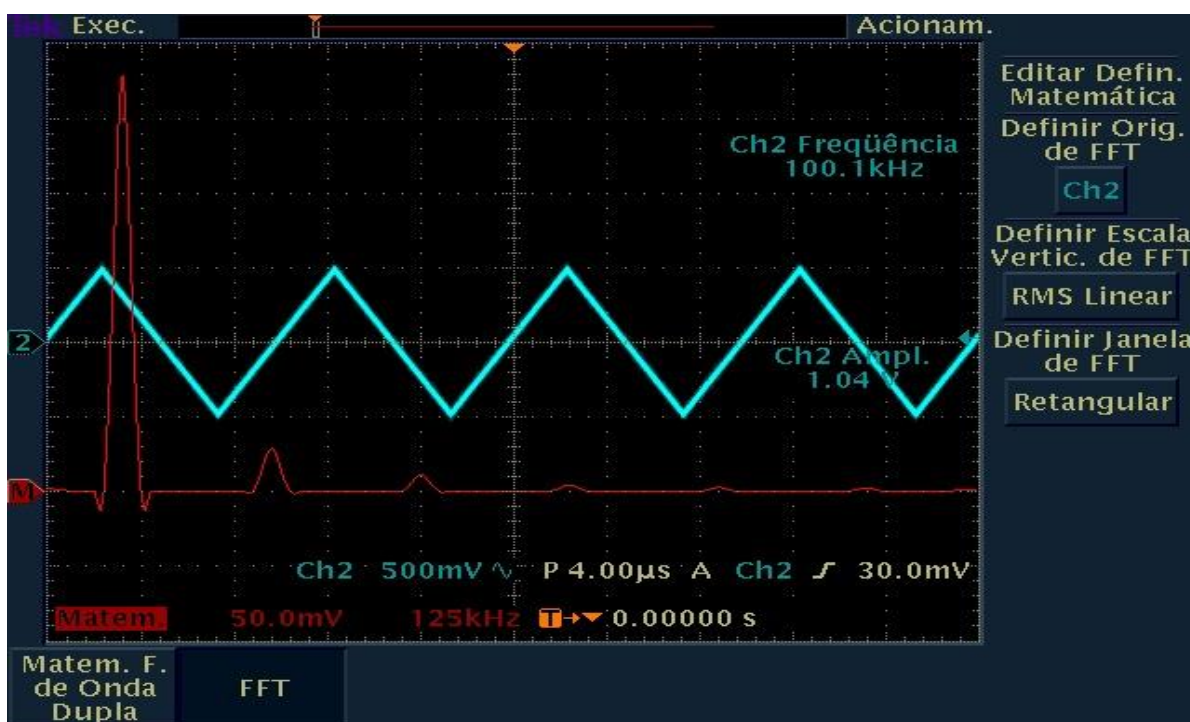


FIGURA III: Onda triangular

Pulsos

A FFT deste sinal apontou no osciloscópio a Frequência de 100kHz e Amplitude de 135mV no primeiro harmônico, Frequência de 300kHz e Amplitude de 130mV no segundo harmônico, Frequência de 500kHz e Amplitude de 120mV no terceiro harmônico, Frequência de 700kHz e Amplitude de 105mV no quarto harmônico, Frequência de 700kHz e Amplitude de 90mV no quinto harmônico, Frequência de 1100kHz e Amplitude de 70mV no sexto harmônico, Frequência de 1300kHz e Amplitude de 50mV no sétimo harmônico, Frequência de 1500kHz e Amplitude de 45mV no oitavo harmônico e Frequência de 1700kHz e Amplitude de 15mV no nono harmônico.

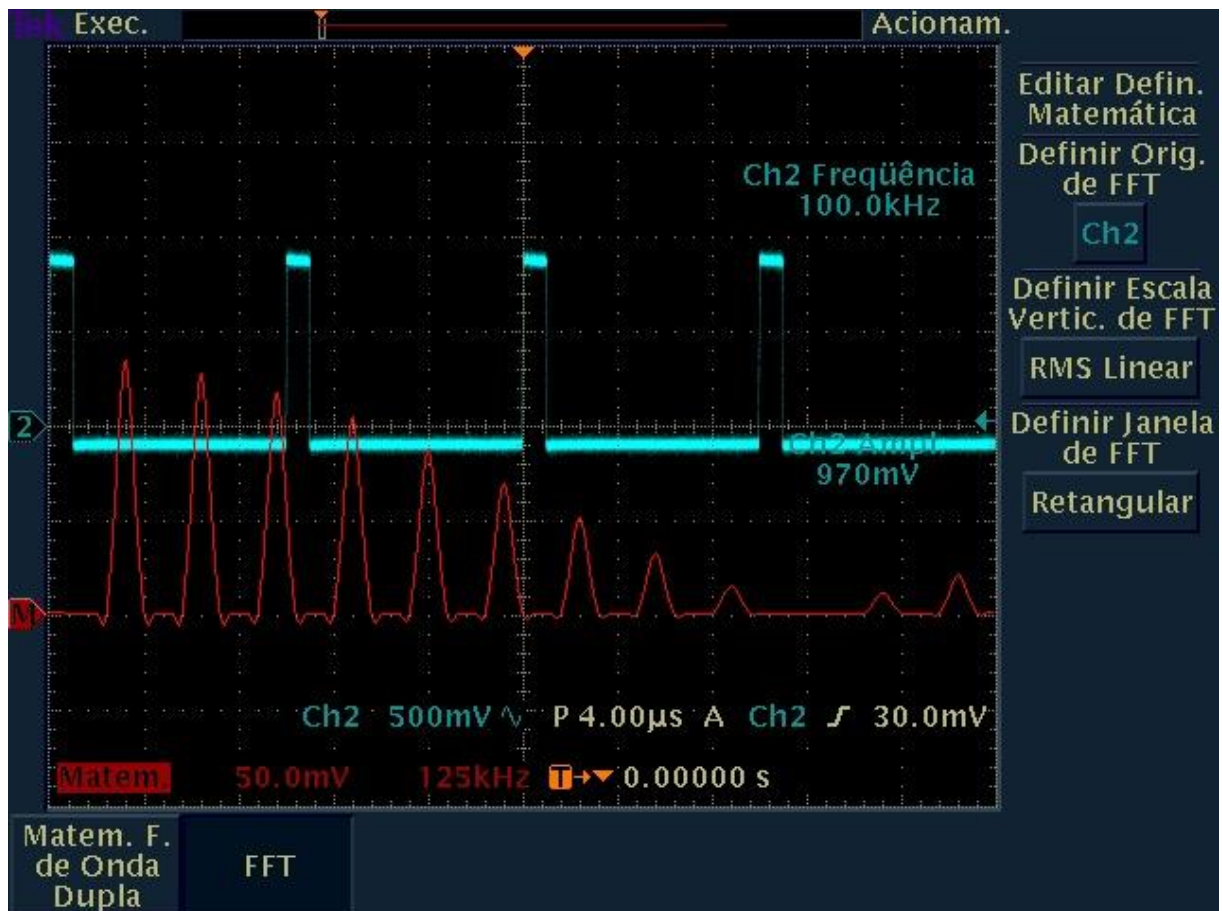


FIGURA IV: Pulsos

Sinc

A onda Sinc apresentou uma FFT com a semelhança de uma onda quadrada entretanto não tão perfeita quanto a onda quadrada a Amplitude da FFT variou entre 34 e 40 mV. Como apresentado na figura a seguir:

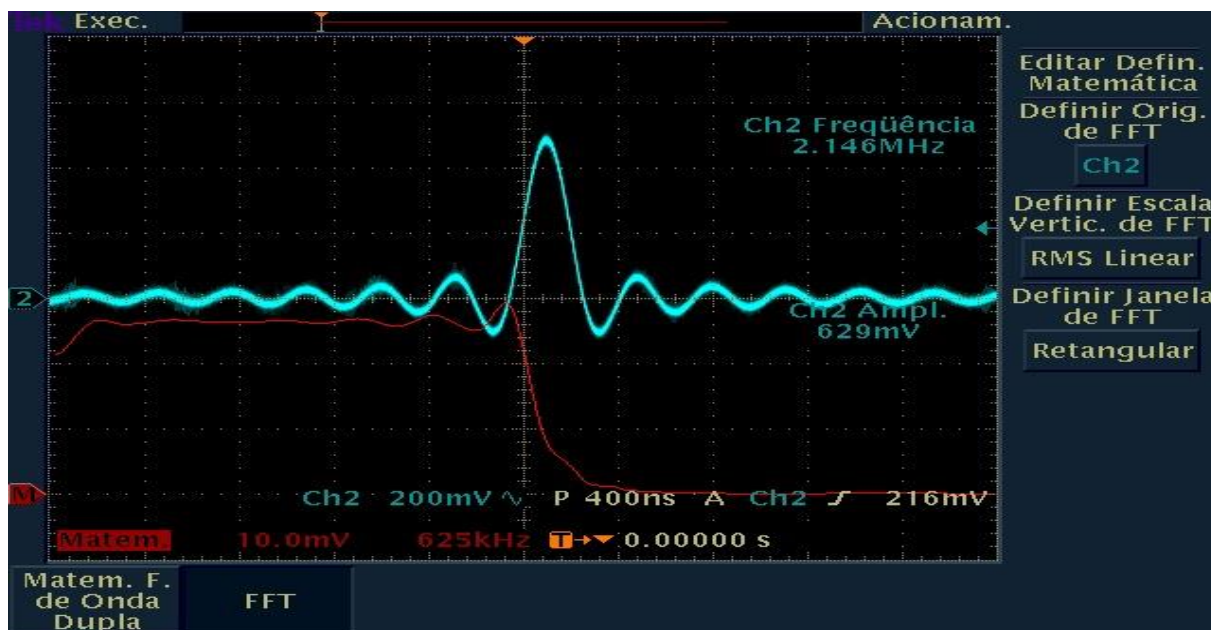


FIGURA V: Sinc

ANALISADOR DE ESPECTRO

Durante a realização do experimento cumpriu-se os passos indicados no roteiro prático para a familiarização com o equipamento, modificou-se as escalas, alterou-se os parâmetros solicitados afim de compreender os funcionamento do equipamento, a figura a seguir ilustra um dos passos feitos durante a realização da prática.

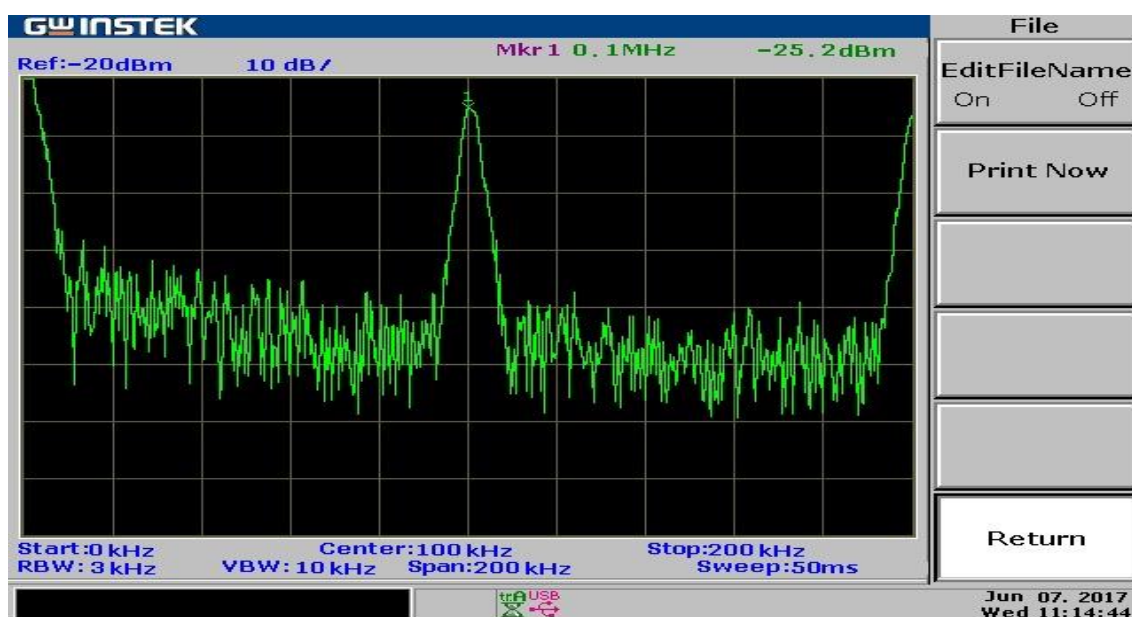


Figura VI: Analisador de espectro

CONCLUSÃO

Após todas as medições, análises, inclusive a plotagem destes sinais utilizando MatLab, percebeu-se que os gráficos gerados e as FTT's obtidas condisseram com os valores medidos experimentalmente com os plotados pelo software, inclusive os harmônicos. Constatou-se ainda, as diferenças entre as escalas utilizadas na medição de sinais e também a sua importância nas telecomunicações. Um dos cuidados que se deve tomar ao fazer essa atividade é estar atento ao risco de provocar um curto circuito ou receber uma descarga elétrica, o que provocar lesões como queimaduras, além disso, é fundamental saber como conectar os cabos nos equipamentos de forma correta, além de entender o funcionamento dos componentes para obtenção de resultados precisos. Ao fim desta prática nos sentimos satisfeitos, pois alcançamos todos os objetivos propostos pelo roteiro prático.

REFERÊNCIAS

LATHI. B. P. **Modern Digital and Analog Communications Systems** - 4ª edição.

HAYKIN. S. & MOHER. M. **Introduction to Analog and Digital COmmunications** - 2ª edição.