

## FERRAMENTAS DE APRENDIZADO DE MÁQUINAS PARA ANÁLISE DE DESCARGAS ELÉTRICAS<sup>1</sup>

Guilherme Hoerning Reinert<sup>2</sup>, Julio César Ságas<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Vinculado ao projeto “Diagnósticos e simulação de plasmas gerados em descargas *magnetron*”

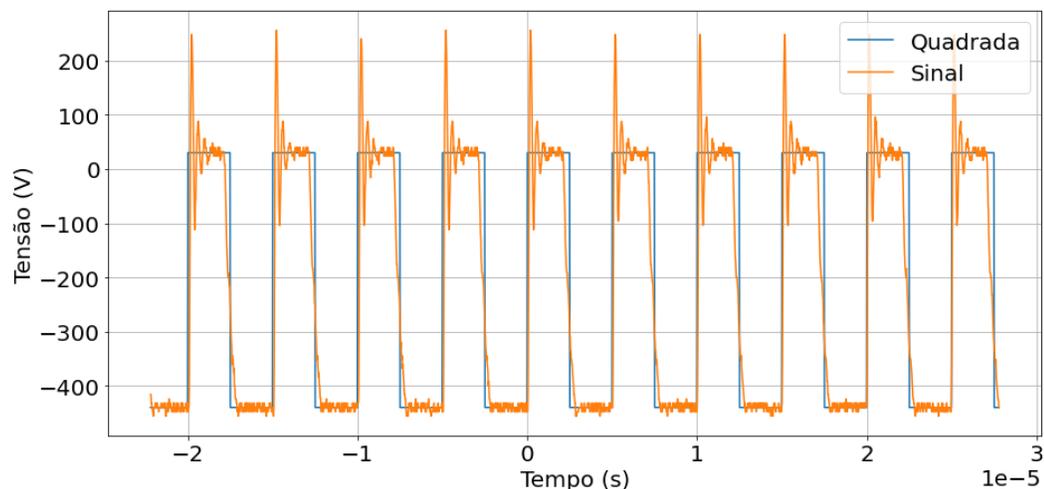
<sup>2</sup> Estudante do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – Campus Joinville – Bolsista PIBIC-EM

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Física – CCT – julio.sagas@udesc.br

O presente projeto é focado no estudo de ferramentas matemáticas usadas em aprendizado de máquinas (*machine learning*) para futura aplicação na análise de descargas elétricas e plasmas. As transformadas de Fourier consistem na transformação de ondas para o espaço complexo de Fourier e são uma ferramenta importante para o estudo de séries temporais, incluindo as características elétricas de plasmas alimentados por fontes pulsadas. A representação das formas de onda no espaço de Fourier é mais esparsa, o que pode auxiliar na construção de algoritmos de aprendizado de máquinas.

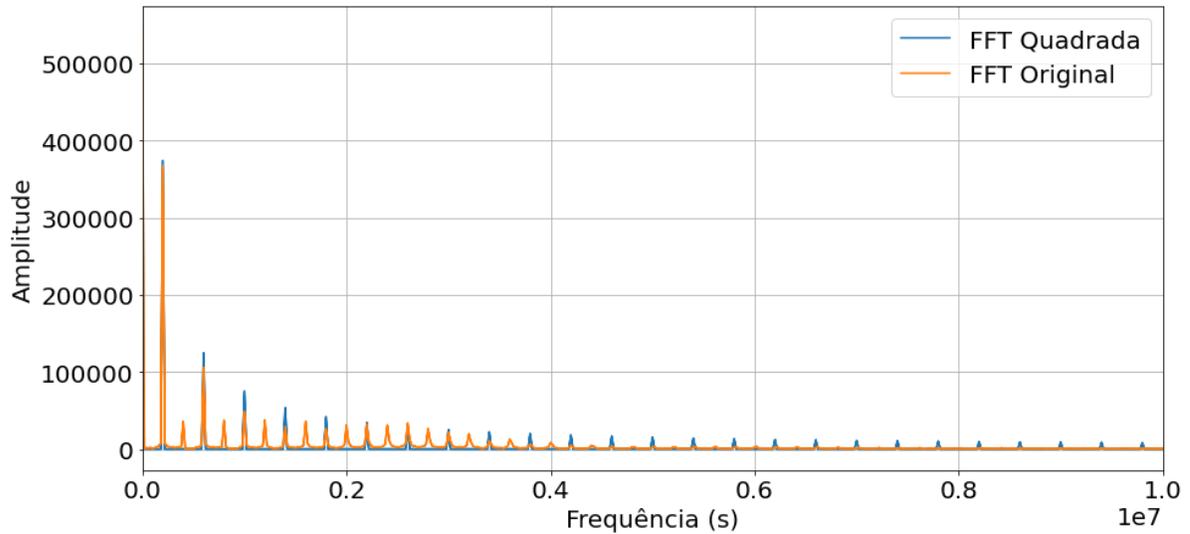
Durante o projeto foram estudadas as transformadas de Fourier por meio do algoritmo Fast Fourier Transform (FFT) usando a linguagem de programação Python. Foram utilizados sinais de tensão obtidos no Laboratório de Plasmas, Filmes e Superfícies da UDESC. Estes sinais se referem a um plasma de Ar gerado em baixa pressão por uma fonte pulsada bipolar.

Com o intuito de comparar as características do sinal de tensão gerado pela fonte pulsada com uma onda quadrada, o sinal de tensão para 200 kHz foi comparado com um sinal teórico quadrado (Figura 1), por meio de FFTs (Figura 2).



**Figura 1.** Função quadrada sobreposta ao sinal de 200 kHz., com os mesmos parâmetros da onda. Em relação a função quadrada, o sinal original apresenta ruídos inferiores e ruídos superiores maiores chamados de “cristas”.

E possível identificar, tanto no sinal experimental quanto no teórico, os picos correspondentes à frequência fundamental e aos harmônicos. Porém, o sinal experimental também apresenta picos entre os harmônicos.



*Figura 2. FFTs da forma de onda experimental e da função quadrada. Nota-se a presença de picos de frequência localizados entre os picos sobrepostos de cada onda.*

### Referências Bibliográficas:

BRUNTON, Steven. Fourier Analysis: Overview. Youtube, 9 set. 2022. Disponível em: <https://youtu.be/jNC0jxb0OxE>

**Palavras-chave:** *machine learning*, transformadas de Fourier, plasmas.