

FERRAMENTAS DE APRENDIZADO DE MÁQUINAS PARA ANÁLISE DE DESCARGAS ELÉTRICAS¹

Guilherme Hoerning Reinert², Julio César Ságas³

¹ Vinculado ao projeto “Diagnósticos e simulação de plasmas gerados em descargas magnetron”

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

³ 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. Durante o período a que se refere este resumo, estudou-se a técnica SVD (*Singular Value Decomposition*), sendo parte da álgebra linear e fundamento para o estudo de *machine learning*.

O SVD decompõe uma grande matriz retangular X em seus componentes U , Σ e V , sendo $X = U\Sigma V^*$, onde U e V são matrizes unitárias, Σ é uma matriz diagonal composta pelos valores singulares de X . V^* é a matriz complexa conjugada transposta de V . A técnica de SVD é utilizada, entre outras coisas, para a determinação dos valores singulares mais relevantes para a descrição da matriz X . No caso da matriz X representar uma imagem, por exemplo, é possível comprimí-la ao reconstruir a matriz usando apenas os primeiros autovalores. Ou seja, a matriz X pode ser reconstruída através de vários ranks r , caracterizando o SVD truncado. Fisicamente, esta técnica pode ser utilizada para determinar quais os parâmetros mais relevantes para a construção de modelos que descrevam um grande conjunto de dados (matriz X).

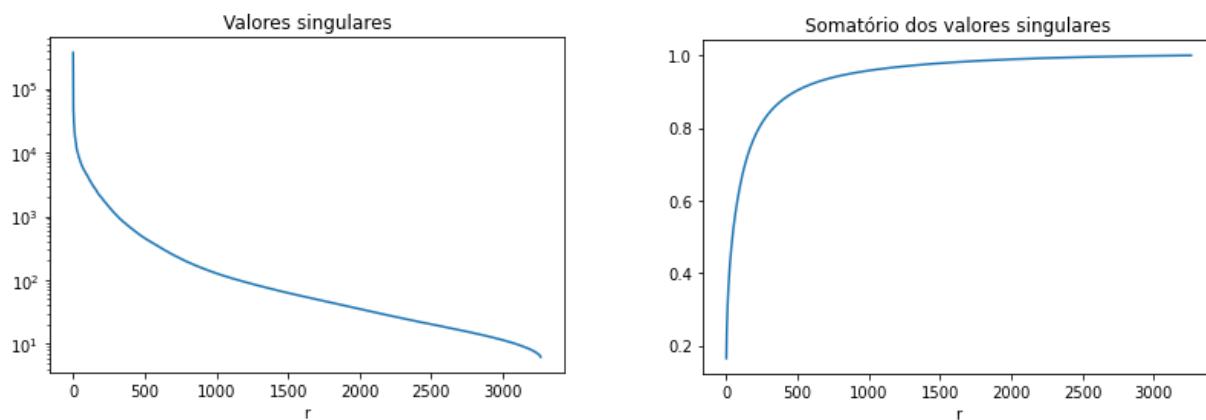


Figura 1. Diminuição dos valores singulares com o aumento do rank (esquerda) e soma cumulativa dos valores singulares (direita)

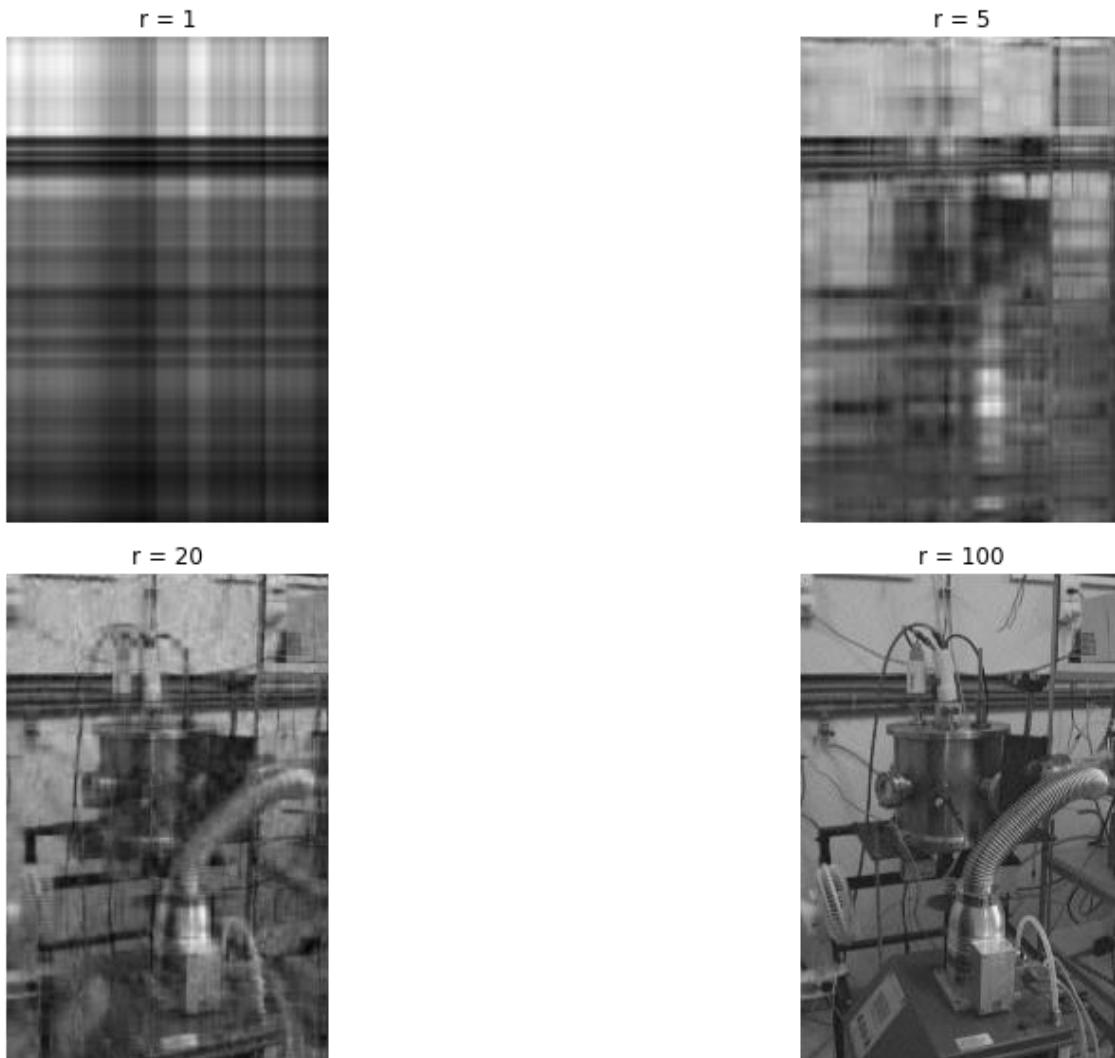


Figura 2. Reconstrução de uma imagem usando de SVD truncado para diferentes ranks.

As figuras 1 e 2 demonstram o processo de SVD truncado a partir de uma imagem de teste. A figura 1 mostra a progressiva diminuição dos valores singulares, assim como sua soma cumulativa em função do rank. A reconstrução da imagem com o uso de quatro *ranks* amostrais (1, 5, 20 e 100) é mostrada na figura 2

Referências Bibliográficas:

BRUNTON, Steven L.; KUTZ, J. Nathan. Singular Value Decomposition (SVD). In: BRUNTON, Steven L.; KUTZ, J. Nathan. **Data-Driven Science and Engineering**. Cambridge: Cambridge University Press, 2019. Cap. 1. p. 1-12.

Palavras-chave: *Machine learning*, álgebra linear, plasmas.