



**Comparação entre PCA e PCA adaptativo**  
**Profa. Dra. Roseli Aparecida Francelin Romero**  
**Disciplina: SCC 0270 - Redes Neurais**

**Lucas Yudi Sugi - 9293251**

## Introdução

PCA é uma técnica de redução de dimensionalidade muito usada para realizar transformações nos dados. O que poucos conhecem é que o PCA pode ser simulado via uma rede neural (auto-organizante) chamado de PCA adaptativo. Com ela podemos encontrar uma matriz  $W$  similar a do PCA clássico que é utilizado para transformar os dados.

## Objetivo

Realizar uma comparação entre PCA clássico e PCA adaptativo.

## Testes

Para verificar as semelhanças de ambas as técnicas iremos utilizar o seguinte dataset (wine):

<https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/wine>

A partir dele iremos modelar uma Multilayer-Perceptron (MLP) que será usada para realizar classificações. Assim, as comparações serão baseadas nestas três coletas:

- Acurácia sem aplicação do pca.
- Acurácia com aplicação do pca clássico.
- Acurácia com aplicação do pca adaptativo.

Para obter resultados mais precisos foi utilizado um ten-fold na finalidade de obter várias acurácias. Após tal obtenção foi realizado um test-t para averiguar a hipótese nula de igualdade das médias.

Além disso, é importante salientar que as 13 dimensões originais do wine foram reduzidas para 5. Com apenas estas é possível ter 80% de explicação dos dados (segundo os autovalores). Isso já foi o suficiente para alcançar bons resultados.

Abaixo há duas tabelas explicando os testes:

	Sem PCA	PCA clássico	PCA adaptativo
Acurácia Média	0.94	0.92	0.89

Tabela 1: Média da acurácia obtida em 10 valores de cada teste.

	Sem PCA x PCA	Sem PCA x PCA adaptativo	PCA x PCA adaptativo
P-Valor	0.44	0.28	0.60

Tabela 2: P-Valor calculado pelo teste t.

Pelas médias das acurácias podemos ver que não existe muitas diferenças entre elas, fato que é evidenciado pelo teste t pois todos os p-valores indicam que não devemos rejeitar a hipótese nula (igualdade entre as médias).

## Conclusão

Os testes realizados evidenciaram dois fatos:

- Para o nosso problema em específico o uso ou não de qualquer pca não afetou a acurácia, i.e, não causou melhoras ou pioras.
- As acurácias obtidas entre PCA e PCA adaptativo são iguais (pelo teste t).

Portanto, podemos concluir que o PCA (qualquer um) não afeta a acurácia, mas isso não significa que seu uso é desencorajado. Muito pelo contrário, conforme a explicação na seção de testes foram utilizados apenas 5 dimensões ao invés de 13. Isso demonstra que muito menos complexidade foi adicionado no algoritmo, sendo obtido os mesmos resultados.

Ademais, o PCA clássico e o adaptativo obtiverem os mesmos resultados contudo a rede demora bastante para convergir. Logo, a clássica ainda é recomendada ao invés da rede neural.