

## Lista de Exercícios 04

Professores: Erickson, Fabricio e Renato

**Política da Disciplina:** Leia todas as instruções abaixo cuidadosamente antes de começar a resolver a lista, e antes de fazer a submissão.

- As questões podem ser discutidas entre até três alunos (conjuntos disjuntos). Os nomes dos colegas precisam ser incluídos na submissão.
- A submissão deve ser feita em formato PDF através do Moodle, mesmo que tenham sido resolvidas a mão e escaneadas.
- Todas as soluções devem ser justificadas.
- Todas as fontes de material precisam ser citadas. O código de conduta da UFMG será seguido à risca.

**Problema 1:** Considere o conjunto de dados abaixo com as notas de 5 estudantes em 4 disciplinas. Calcule a matriz de covariância. (Dica: Para saber se devemos usar  $\frac{X^T X}{n-1}$  ou  $\frac{X X^T}{n-1}$ , lembre-se de que a matriz final deve ter ordem igual ao número de atributos.)

Estudante	GAAL	PDS1	Cálculo 1	ALC
1	90	80	60	95
2	65	75	90	70
3	40	90	60	55
4	80	60	59	75
5	60	100	80	80

**Problema 2:** Seja  $X$  um conjunto de dados já centralizado. Sabendo que  $C_x = X^T X / (n - 1)$  é a matriz de covariância de  $X$ , mostre, algebricamente, como o PCA de  $X$  pode ser obtido a partir de seu SVD.

**Problema 3:** Considere os pontos a seguir:

x	2.0	3.5	4.0	5.1	7.0
y	2.2	2.0	3.0	6.0	5.0

Usando o método dos quadrados mínimos, encontre os parâmetros da regressão linear simples  $f(x) = \beta_0 + \beta_1 x$ . **Atenção:** você não pode resolver esta questão usando uma função de biblioteca que retorne os coeficientes da regressão diretamente a partir de  $x$  e  $y$ .

**Problema 4:** Assinale V para verdadeiro ou F para falso e justifique:

- ( ) Dado um conjunto de dados centralizado  $X$ , para obter uma representação de  $X$  em  $k$  dimensões via PCA, podemos utilizar o SVD truncado de  $X$  de posto  $k$ .
- ( ) A direção da  $PC_1$  de um conjunto de dados bidimensional, em que cada ponto  $i$  tem coordenadas  $(x_i, y_i)$ , é a mesma da reta  $f(x)$  obtida pela regressão linear dos dados.