

**Nome e Sobrenome:**

**Professor:** Dr. Diego Pinheiro

**Disciplina:** [Ciência de Dados](#) **Semestre:** 2025-1 / 2-GQ

**Valor total da prova:** 6 pontos.

## OBSERVAÇÕES

1. Identifique claramente cada resposta.
2. Todas as respostas devem ser escritas **à caneta**.
3. Respostas que contenham apenas o resultado final, **sem o desenvolvimento completo**, serão desconsideradas.
4. Quando necessário, realizar **arredondamentos com duas casas decimais**.

---

## Informações preliminares

As questões a seguir referem-se a um modelo de classificação para prever se indivíduos, caracterizados como fumantes ( $x_1 = 1$ ) ou não fumantes ( $x_1 = 0$ ), e como praticantes de atividade física ( $x_2 = 1$ ) ou não ( $x_2 = 0$ ), apresentarão ( $y = 1$ ) ou não ( $y = 0$ ) diagnóstico de câncer de pulmão, conforme os dados a seguir:

Observação	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$x_1$	0	0	0	0	0	0	1	1	1
$x_2$	1	1	1	1	1	0	1	0	0
$y$	0	0	0	0	1	0	1	0	1

---

## Questão 1 (1 ponto)

A regressão logística utiliza a **função logit** que é a transformação das probabilidades  $Pr(y = 1|x_1, x_2)$  para a escala **log-odds**:

$$\text{logit}(x_1, x_2) = \ln \left[ \frac{Pr(y = 1|x_1, x_2)}{1 - Pr(y = 1|x_1, x_2)} \right] = w_0 + w_1x_1 + w_2x_2$$

Determine, em função dos parâmetros do modelo, o *odds ratio* associado a uma pessoa que **fuma e não pratica atividade física**, em comparação com uma pessoa que **não fuma e pratica atividade física**.

---

## Questão 2 (1 ponto)

Considerando a expressão do *odds ratio* obtida na questão anterior, calcule numericamente o *odds ratio* associado a uma pessoa que **fuma e não faz atividade física**, comparado com uma pessoa que **não fuma e faz atividade**

**física** utilizando os coeficientes estimados  $\mathbf{w}^{[1]} = \begin{bmatrix} -0.19 \\ 0.30 \\ 0.07 \end{bmatrix}$ .

---

## Questão 3 (2 pontos)

Calcule o valor do  $F_1$  **score** para o modelo  $\mathbf{w}^{[1]}$ , utilizando um limiar de decisão  $\hat{y} \geq 0,5$ .

---

## Questão 4 (2 pontos)

Considerando  $\lambda = 0.1$ , um novo modelo  $\mathbf{w}^{[2]} = \begin{bmatrix} -0.37 \\ 0.59 \\ 0.14 \end{bmatrix}$  foi encontrado a partir do

modelo anterior  $\mathbf{w}^{[1]} = \begin{bmatrix} -0.19 \\ 0.30 \\ 0.07 \end{bmatrix}$ . Se o gradiente foi  $\left( \frac{\partial E(\mathbf{w})}{\partial \mathbf{w}^T} \Big|_{\mathbf{w}=\mathbf{w}^{[1]}} \right) = \begin{bmatrix} -0.01 \\ -1.81 \\ 0.89 \end{bmatrix}$ ,

calcule a matriz Hessiana inversa associada:  $\left( \frac{\partial^2 E(\mathbf{w})}{\partial \mathbf{w} \partial \mathbf{w}^T} \Big|_{\mathbf{w}=\mathbf{w}^{[1]}} \right)^{-1}$ . Considerar que a Hessiana é uma matriz diagonal.