

**Álgebra Linear e Geometria Analítica — Teste 2 — Turma P11 — 18/12/00**

Licenciaturas em Bioquímica (opção), Química e Química Industrial e em Engenharias Geológica, Minas e Química

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE COIMBRA

Duração: 30m

ATENÇÃO: Justifique todas as suas respostas.

1. Considere o sistema de equações lineares:

$$Ax = b \quad \text{em que} \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \quad \text{e} \quad b = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 5 \end{bmatrix}.$$

- (a) Determine uma base para o espaço das colunas de  $A$ .
- (b) Indique uma base ortogonal para o espaço das colunas de  $A$ .
- (c) Calcule a solução no sentido dos mínimos quadrados deste sistema através da projecção ortogonal de  $b$  sobre  $C(A)$ .
- (d) Verifique a resposta da alínea anterior recorrendo às equações normais.
- (e) Determine uma base para o espaço das linhas de  $A$ .
- (f) Qual é a nulidade de  $A$ ?