

## Oficina sobre sistemas lineares

Sistemas lineares aparecem normalmente em problemas em que certas quantidades precisam ser determinadas de forma não direta. Um exemplo é este conjunto de potes plásticos, onde cada coluna de potes é cheia por dois ou três tipos diferentes de materiais (exemplo: água, óleo, açúcar, areia grossa, etc.) de diferentes densidades, tanto materiais líquidos ou sólidos.

O objetivo é determinar exatamente as densidades de cada material, tendo direito apenas em pesar as colunas inteiras de potes.

Olhando para cada coluna exclusivamente, mede-se sua massa  $M$  do pote com os materiais e diminui-se da massa de potes vazios, para que tenhamos apenas a massa total  $M$  do conteúdo dos potes.

Sabidamente sabemos que a soma de cada massa de cada material é:

$$m_A + m_B + m_C + m_D + \dots = M$$

Sabendo que a densidade  $\rho$  é o quociente do volume do pote pela sua massa, ( $\rho = \frac{m}{V}$ ),

isolamos a massa e substituímos na nossa equação acima, então ficamos:

$$V_A \cdot \rho_A + V_B \cdot \rho_B + V_C \cdot \rho_C + V_D \cdot \rho_D + \dots = M$$

Como podemos saber qual o volume de cada pote, aproximando-o de um cilindro e calculando seu volume, temos as densidades de cada material como incógnitas.

Se tivermos, por exemplo, dois materiais diferentes e podemos fazer duas colunas diferentes com dois potes em cada coluna e em cada pote um material, assim formando duas equações e tendo duas incógnitas para resolver:

$$V_{pote_A} \cdot \rho(material_1) + V_{pote_B} \cdot \rho(material_2) = M_1$$

$$V_{pote_A} \cdot \rho(material_2) + V_{pote_B} \cdot \rho(material_1) = M_2$$

Lembrando que se você adicionar mais materiais e mais equações, você terá uma aproximação cada vez maior para a densidade de cada material.

