

## Problema da perda de calorias

Este problema consiste na escolha de atividades físicas para “queimar” uma determinada quantidade de calorias.

Todo indivíduo quando realiza alguma atividade, consome energia. Para simplificar a exposição, assume-se que o consumo de energia depende do peso da pessoa, da atividade e do período de tempo que ela realiza esta atividade.

Considere duas pessoas: uma que pesa  $p_1 = 73kg$  e a outra que pesa  $p_2 = 81kg$ . Seja a seguinte tabela onde se indica o consumo de energia destas pessoas, quando realizam as atividades indicadas durante uma hora:

Table 1: Consumo de energia, por hora de atividade.

# atividade	Atividade	Energia consumida, $p_1$	Energia consumida, $p_2$
1	ler	$a_{11} = 80$	$a_{21} = 83$
2	caminhar	$a_{12} = 200$	$a_{22} = 215$
3	correr	$a_{13} = 600$	$a_{23} = 672$
4	andar de bicicleta	$a_{14} = 300$	$a_{24} = 315$
5	jogar futebol	$a_{15} = 500$	$a_{25} = 580$

Na tabela 1 o coeficiente  $a_{ij}$  corresponde a perda de energia do indivíduo com peso  $p_j$  quando realiza a atividade número  $i$ , no período de uma hora. Por exemplo, se a pessoa com peso  $p_2$  corre por uma hora, consome  $a_{23} = 672$  calorias. Se a pessoa com peso  $p_1$  joga futebol por uma hora, consome  $a_{15} = 500$  calorias.

**Pergunta 1.** Quantas calorias a pessoa com peso  $p_1$  consome quando realiza as seguintes atividades?

- ler por uma hora e meia,
- caminhar por duas horas,
- não correr,
- andar de bicicleta por 30 minutos e
- não jogar futebol,

Resposta:

$$80 \times 1.5 + 200 \times 2.0 + 600 \times 0 + 300 \times 0.5 + 500 \times 0$$

**Pergunta 2.** Quantas calorias a pessoa com peso  $p_1$  consome quando realiza as seguintes atividades?

1. ler por  $x_1$  horas,
2. caminhar por  $x_2$  horas,
3. correr por  $x_3$  horas,
4. andar de bicicleta por  $x_4$  horas e
5. jogar futebol por  $x_5$  horas.

Resposta:

$$80x_1 + 200x_2 + 600x_3 + 300x_4 + 500x_5$$

Para diferentes valores de  $x_1, x_2, x_3, x_4$  e  $x_5$  tem-se diferentes valores para o consumo.

**Pergunta 3.** Para o indivíduo de peso  $p_1$ , quais atividades físicas deve fazer (e por quanto tempo devem ser realizadas) para que o consumo total de energia seja igual a 578 calorias?

Resposta: Para responder esta questão se devem encontrar os valores de  $x_1, x_2, x_3, x_4$  e  $x_5$  tais que:

$$80x_1 + 200x_2 + 600x_3 + 300x_4 + 500x_5 = 578 \quad (1)$$

Suponha agora que as duas pessoas, uma com peso  $p_1$  e a outra com peso  $p_2$ , devem realizar juntos as mesmas atividades físicas e durante o mesmo período de tempo.

**Pergunta 4.** Suponha que as duas pessoas realizam simultaneamente as seguintes atividades:

- ler por 30 minutos,
- caminhar por 15 minutos,
- não correr,
- não andar de bicicleta e
- jogar futebol por uma hora.

Quanto consumirá cada pessoa?

Resposta: a pessoa com peso  $p_1$  consumirá 740 calorias e a pessoa com peso  $p_2$  consumirá 832.75 calorias. A conta para obter estas quantidades é a seguinte:

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4 + a_{15}x_5 &= 590 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + a_{24}x_4 + a_{25}x_5 &= 675.25 \end{aligned} \quad (2)$$

onde  $a_{ij}$  estão definidos na tabela 1 e  $x_1 = 0.5$ ,  $x_2 = 0.25$ ,  $x_3 = 0$ ,  $x_4 = 0$  e  $x_5 = 1$ .

**Pergunta 4.** Sabendo que a pessoa com peso  $p_1$  deve “queimar” 578 calorias e a pessoa com peso  $p_2$  deve “queimar” 612 calorias, quais devem ser as atividades (e por quanto tempo devem ser realizadas) se as duas pessoas realizam juntos as mesmas atividades físicas e durante o mesmo período de tempo?

Resposta: Para responder esta questão se devem encontrar os valores de  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $x_4$  e  $x_5$  tais que:

$$\begin{aligned} 80x_1 + 200x_2 + 600x_3 + 300x_4 + 500x_5 &= 578 \\ 83x_1 + 215x_2 + 672x_3 + 315x_4 + 580x_5 &= 612 \end{aligned} \tag{3}$$

As expressões (1) e (3) se denominam sistemas lineares.