Fonte: Noções de Álgebra Linear, Salles e Wagner, Unisul Virtual, 2016.

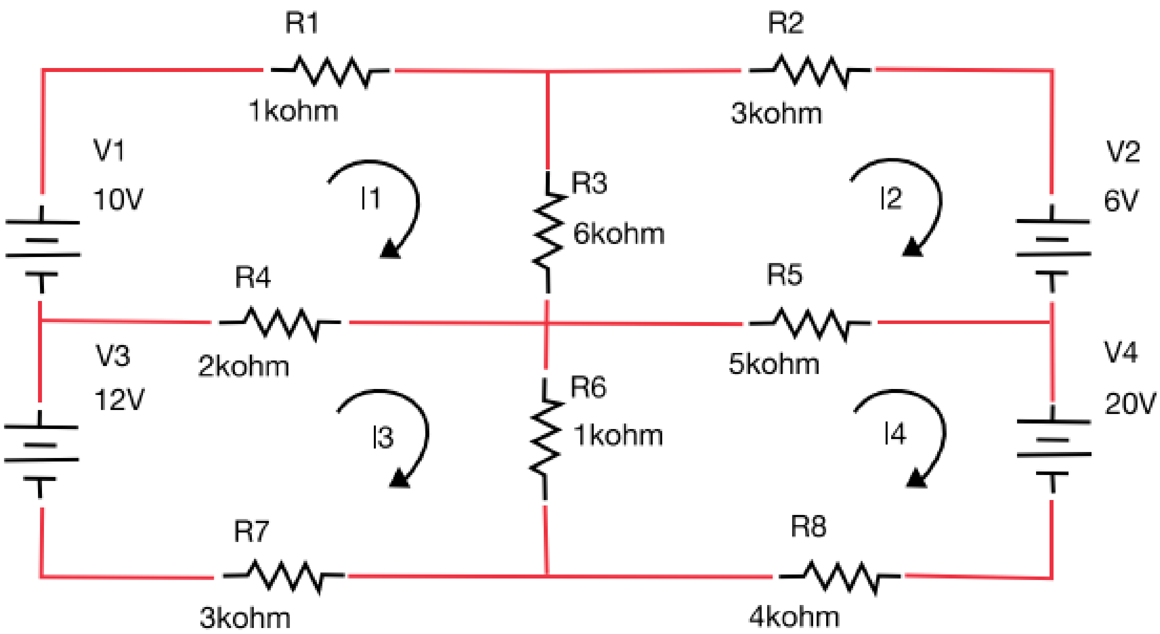
Sistemas lineares também podem descrever o fluxo de corrente elétrica em um circuito elétrico. Uma bateria é um tipo de gerador de voltagem que faz com que uma corrente de elétrons percorra o circuito.

Existe uma lei, chamada Lei de Ohm, que relaciona a voltagem V (medida em volts), a resistência R (medida em ohms) e o fluxo de corrente I (medido em amperes):

$$V = R \times I$$

Observe o circuito da figura a seguir, que contém quatro malhas.

Figura 1.1 – Circuito com 4 malhas



Fonte: Elaboração dos autores (2015).

Vamos denotar por:

- I_n a corrente da malha n;
- V_n a voltagem da malha n;
- $R_1, \ldots, R_8$ e I_3 e I_4 as resistências descritas nas malhas do circuito.

Sabendo que as direções atribuídas a cada uma dessas correntes são dadas conforme a figura, se uma corrent aparece com valor negativo, então sua direção real é a inversa da estipulada na figura.

A soma algébrica das quedas de voltagem RI em torno de uma malha é igual à soma algébrica das fontes de voltagem na mesma direção nessa malha.

Para determinar a corrente em cada malha, vamos realizar os somatórios das tensões e aplicar a lei de Kirchhoff (o somatório das tensões em um circuito fechada deve ser igual a zero, pois o ponto inicial seria o mesmo ponto final).

Podemos deduzir o seguinte sistema:

$$\begin{cases} (R_1 + R_3 + R_4) \times I_1 - R_3 \times I_2 - R_4 \times I_3 = V_1 \,(\text{malha}\, 1) \\ -R_3 \times I_1 + (R_2 + R_3 + R_5) \times I_2 - R_5 \times I_4 = -V_2 \,(\text{malha}\, 2) \\ -R_4 \times I_1 + (R_4 + R_6 + R_7) \times I_3 - R_6 \times I_4 = V_3 \,(\text{malha}\, 3) \\ -R_5 \times I_2 - R_6 \times I_3 + (R_5 + R_6 + R_8) \times I_4 = -V_4 \,(\text{malha}\, 4) \end{cases}$$

Como a figura informa os valores das resistências e das voltagens, o sistema se escreve como:

$$
\begin{cases}
9 \times I_1 - 6 \times I_2 - 2 \times I_3 = 10 \\
-6 \times I_1 + 14 \times I_2 - 5 \times I_4 = -6 \\
-2 \times I_1 + 6 \times I_3 - 1 \times I_4 = 12 \\
-5 \times I_2 - 1 \times I_3 + 10 \times I_4 = -20
\end{cases}
$$

Cuja solução é:

$I_1 = 1.0464$ ampéres

$I_2 = -0.7590$ ampéres

$I_3 = 1.9853$ ampéres

$I_4 = 1 - 2.1810$ ampéres