

**Roteiro :** Leis de Kirchhoff

**Objetivos:**

- i. Descrever os conceitos das leis de Kirchhoff.
- ii. Usar ferramentas como Matlab, Windows form e Tinkercad para resolução de circuitos elétricos utilizando as leis de Kirchhoff .

**1. Conceitos.**

As leis de Kirchhoff foram apresentadas pelo físico Gustav Robert Kirchhoff (1824 – 1887) em 1847. Para a análise de determinados circuitos elétricos a lei de Ohm não é suficiente. Porém, o conjunto de leis de Kirchhoff torna maior a possibilidade de análise e resolução de circuitos elétricos.

**1.1 Leis de Kirchhoff**

Para análise de circuitos elétricos utilizando as **leis de Kirchhoff**, precisamos compreender o que são os **nós**, **ramos** e **malhas** dos circuitos elétricos:

- **Nós:** são onde há ramificações nos circuitos, ou seja, quando houver mais de um caminho para a passagem da corrente elétrica.
- **Ramos:** são os trechos do circuito que se encontram entre dois nós consecutivos. Ao longo de um ramo, a corrente elétrica é sempre constante.

**Malhas:** são caminhos fechados em que iniciamos em um nó e voltamos ao mesmo nó. Em uma malha, a soma dos potenciais elétricos é sempre igual a zero.

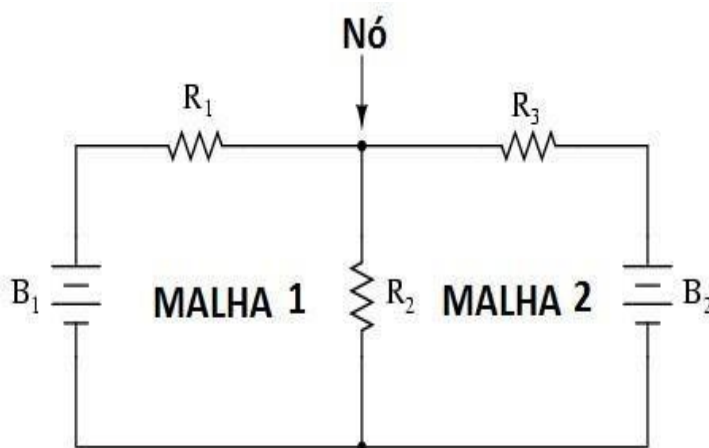


Imagem : athoselectronics.com

**1.2 Lei de Kirchhoff para corrente - Lei dos Nós (análise nodal)**

A 1ª lei de Kirchhoff conhecida como lei dos nós ou Lei de Kirchhoff das correntes (LKC) diz que a soma das correntes que entram e saem de um nó é igual a ZERO.

### EXEMPLO 1

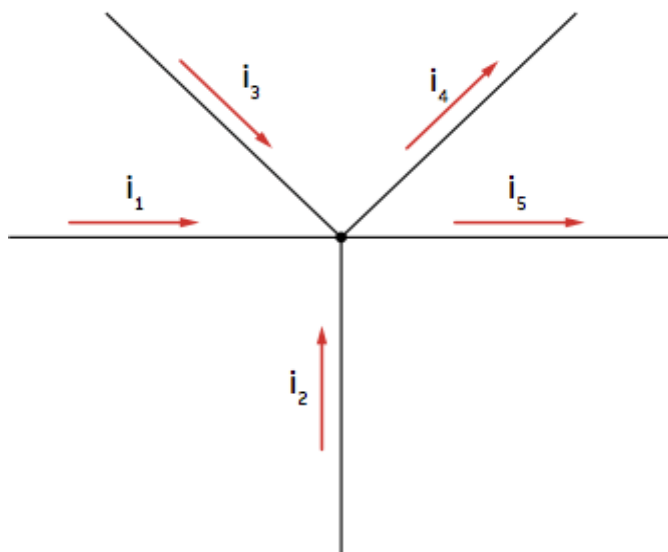


Imagem : athoselectronics.com

LKC do nó acima:  $i_1 + i_2 + i_3 - i_4 - i_5 = 0$

ou  $i_1 + i_2 + i_3 = i_4 + i_5$

#### Pontos Chaves:

- A corrente que entra é (+).
- A corrente que sai é (-).

### 1.3 Lei de Kirchoff das tensões - Lei das Malhas (análise das malhas)

A 2ª lei de Kirchoff conhecida como Lei das Tensões (LKT) também conhecida como lei das Malhas diz que quando uma malha está fechada a soma das tensões naquela malha é igual a ZERO.

### EXEMPLO 1

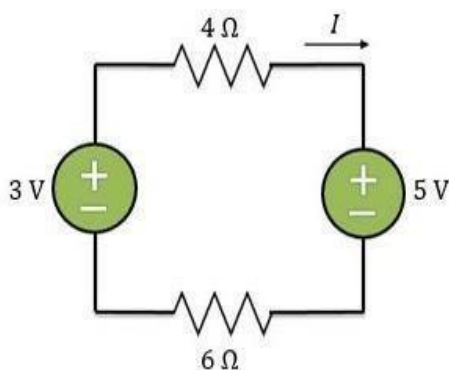


Imagem : <http://ateoriaeletronica.blogspot.com>

**Laço/Malha I:**  $3 - v_1 - 5 - v_2 = 3 - 4i - 5 - 6i = 0 \quad 3 - 5 = 4i + 6i$

$i = -2/10$

**$i = -0,2 \text{ A}$**

### Pontos Chaves:

As leis acima são oriundas da 1ª lei de Ohm.

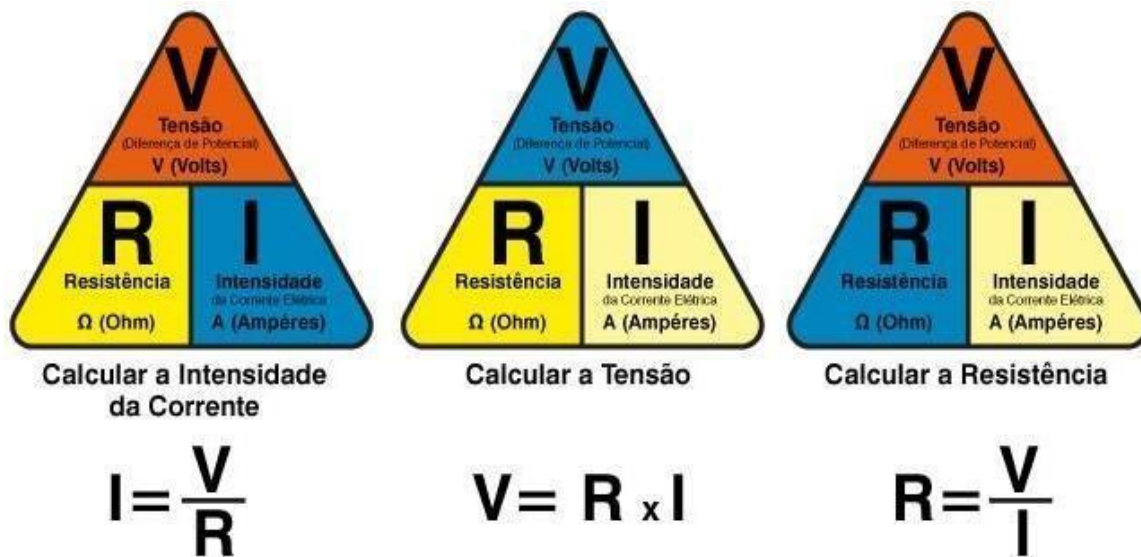


Imagem : <http://ateoriaeletronica.blogspot.com>

Deve-se adotar um sentido na malha (horário/anti-horário).

Quando a corrente entra pelo polo positivo contamos com uma queda de tensão negativa.

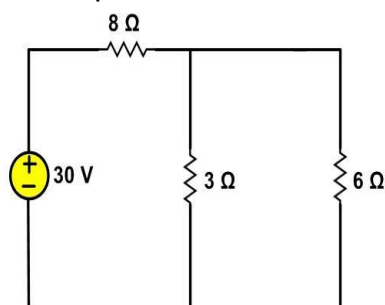
Quando a corrente entra pelo polo negativo consideramos como um tensão positiva.

## 2. Ferramentas para análise de circuitos elétricos

Utilizando ferramentas como Tinkercad, Qt Creator e Matlab para os seguintes circuitos elétricos.

## 2.1 Resolução em Matlab

- Exemplo 2.8 - Livro Fundamentos de circuitos elétricos, Sadiku – 5ª Edição



- Determine as correntes e tensões no circuito

- código para o Circuito elétrico do exemplo 2.8

```
1 - clc;
2 - syms Va;
3 - syms I [1 3];
4 - %%Encontrar as correntes, tensões e potências em cada resistor
5
6 - R1 = input('Digite o valor do resistor 1: ');
7 - R2 = input('Digite o valor do resistor 2: ');
8 - R3 = input('Digite o valor do resistor 3: ');
9 - V0 = input('Digite o valor da tensão: ');
10
11 %%usando as lei de Kirchhoff para os nós,temos:
12 - exp1 = I1 - I2 - I3 == 0;
13 - exp2 = I1 == (V0 - Va)/R1;
14 - exp3 = I2 == Va/R2;
15 - exp4 = I3 == Va/R3;
16
17 - resposta = solve(exp1,exp2,exp3,exp4);
18 - v1 = V0 - resposta.Va;
19 - P1 = v1 * resposta.I1;
20 - i1 = resposta.I1;
21 %%mostrando os valores referentes ao resistor 1
22 - fprintf("O valor da corrente no resistor 1 é: %.2f A\n",i1);
23 - fprintf("O valor da tensão no resistor 1 é: %.2f V\n",v1);
24 - fprintf("O valor da potência no resistor 1 é: %.2f W\n\n",P1);
```

- Resultados para o exemplo 2.8

### Command Window

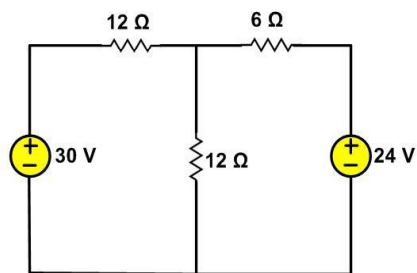
```
Digite o valor do resistor 1: 8
Digite o valor do resistor 2: 3
Digite o valor do resistor 3: 6
Digite o valor da tensão: 30
O valor da corrente no resistor 1 é: 3.00 A
O valor da tensão no resistor 1 é: 24.00 V
O valor da potência no resistor 1 é: 72.00 W

O valor da corrente no resistor 1 é: 2.00 A
O valor da tensão no resistor 1 é: 6.00 V
O valor da potência no resistor 1 é: 12.00 W

O valor da corrente no resistor 1 é: 1.00 A
O valor da tensão no resistor 1 é: 6.00 V
O valor da potência no resistor 1 é: 12.00 W
```

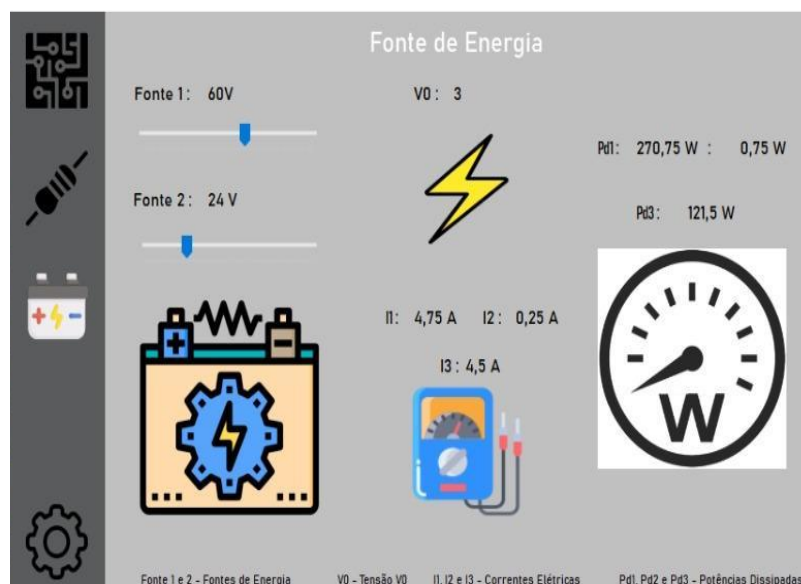
## 2.2 Resolução em Windows Form

- Exemplo 3.11 - Fundamentos de circuitos elétricos, Sadiku – 5ª Edição.

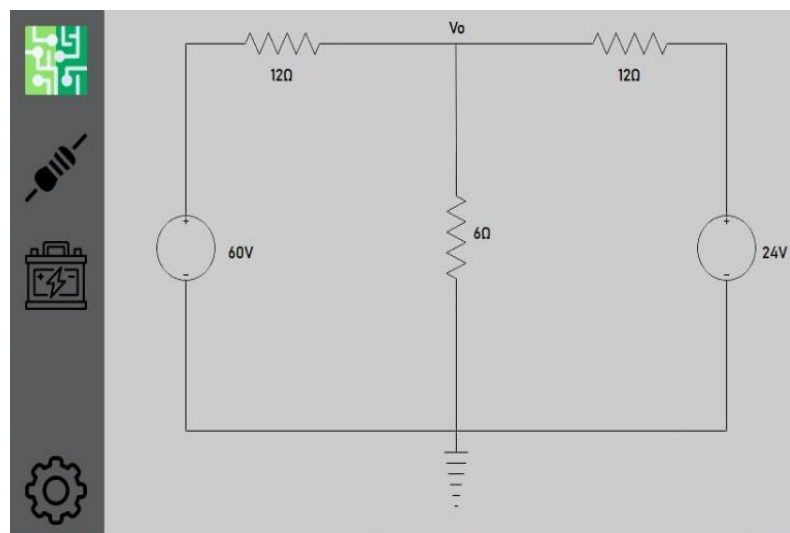


- Determine  $V_o$  e a potência dissipada em todos os resistores no circuito

- Interface gráfica para os componentes do Circuito elétrico do problema 3.11.



- Interface gráfica para o Circuito elétrico do problema 3.11.



- Resultados para o problema do circuito elétrico 3.11.

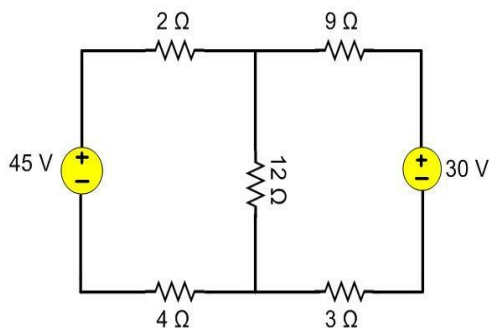


- Link video de construção em Windows Form do problema 3.11 :

<https://youtu.be/DuYzXZAgnYY>

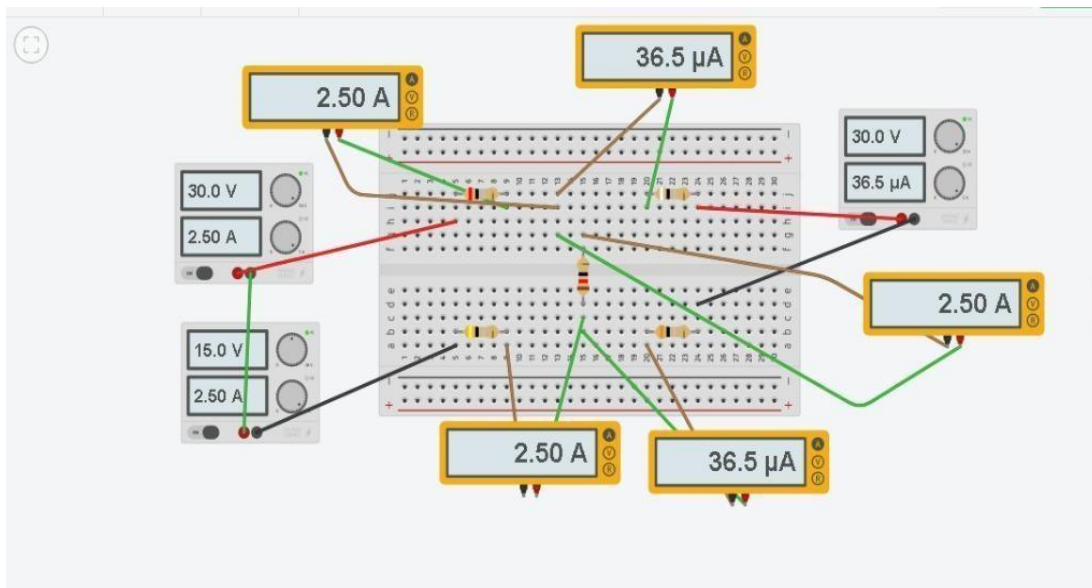
## 2.3 Resolução em Tinkercad

- Problema 3.19 - Fundamentos de circuitos elétricos, Sadiku – 5ª Edição.



- Calcule as correntes de malha  $i_1$  e  $i_2$

- Circuito elétrico do problema 3.5 desenhado e resolvido pela ferramenta Tinkercad.



- Link video de construção em tinkercad do problema 3.5:

<https://www.youtube.com/watch?v=HJ0gZFOhjPc>

## Referências:

SADIKU, Matthew N.O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**.  
5. Ed. Amgh Editora Ltda, 2013. 40 p