

**Universidade de São Paulo**

Instituto de Física de São Carlos

## Exercício 1 (SEL0602)

Luís Filipe Silva Forti - 14592348

Abril, 2024

# 1. Resolução Analítica

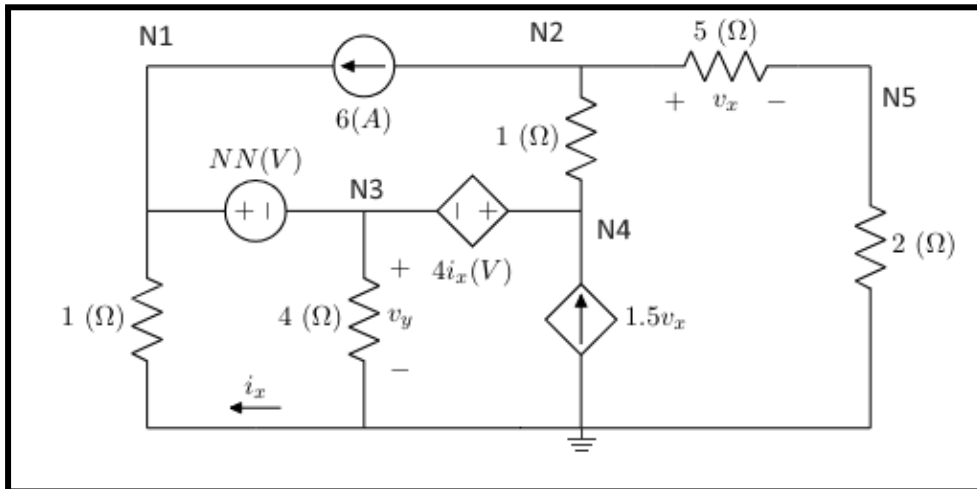


Imagem 1: Circuito utilizado para o exercício

Para os cálculos, foi usado  $NN = 48$  (V). Ao colocar o fio-terra na parte inferior do circuito, obtêm-se as seguintes relações via LKC:

- N1, N3 e N4 formam um supernó, portanto:
  - $-6 + N1/1 + N3/4 + (N4-N2)/1 - 1.5V_x = 0$
  - $-6 + N1/1 + N3/4 + (N4-N2)/1 - 1.5(N2-N5) = 0$
  - As relações no supernó são dadas por:
    - $N1 - N3 = NN = 48$
    - $N4 - N3 = 4 \cdot i_x = 4 \cdot (-N1/1)$
- No nó 2:
  - $(N2-N4)/1 + (N2-N5)/5 + 6 = 0$
- No nó 5:
  - $(N5-N2)/5 + N5/2 = 0$
- Em relação aos valores procurados:
  - $V_x = N2 - N5$
  - $V_y = N3$
  - $i_x = -N1/1$

Ao realizar o sistema, os valores obtidos são:

- $N1 = -8,64407$  (V)
- $N2 = -24,5593$  (V)
- $N3 = -56,6441$  (V)
- $N4 = -22,0678$  (V)
- $N5 = -7,01695$  (V)
- $V_x = -17,5425$  (V)
- $V_y = -56,6441$  (V)
- $i_x = 8,64407$  (A)

## 2. Simulação no PSPICE

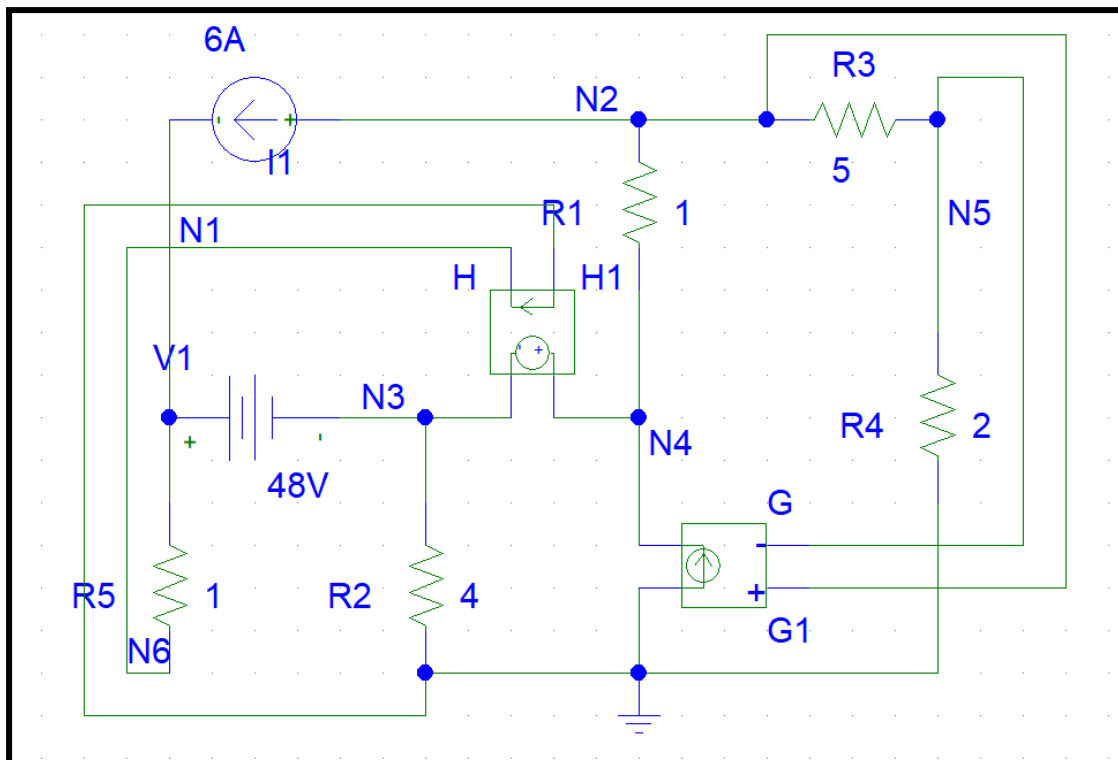


Imagem 2: circuito utilizado no PSPICE

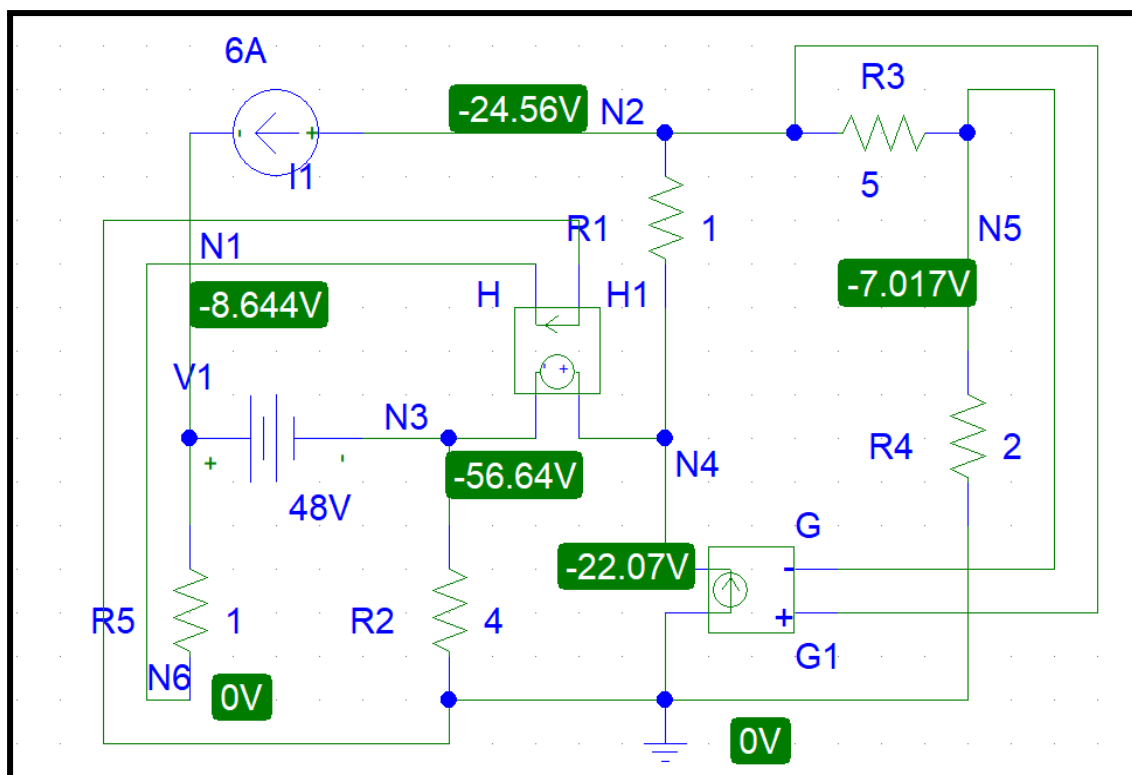


Imagem 3: tensões em cada nó calculadas pelo PSPICE

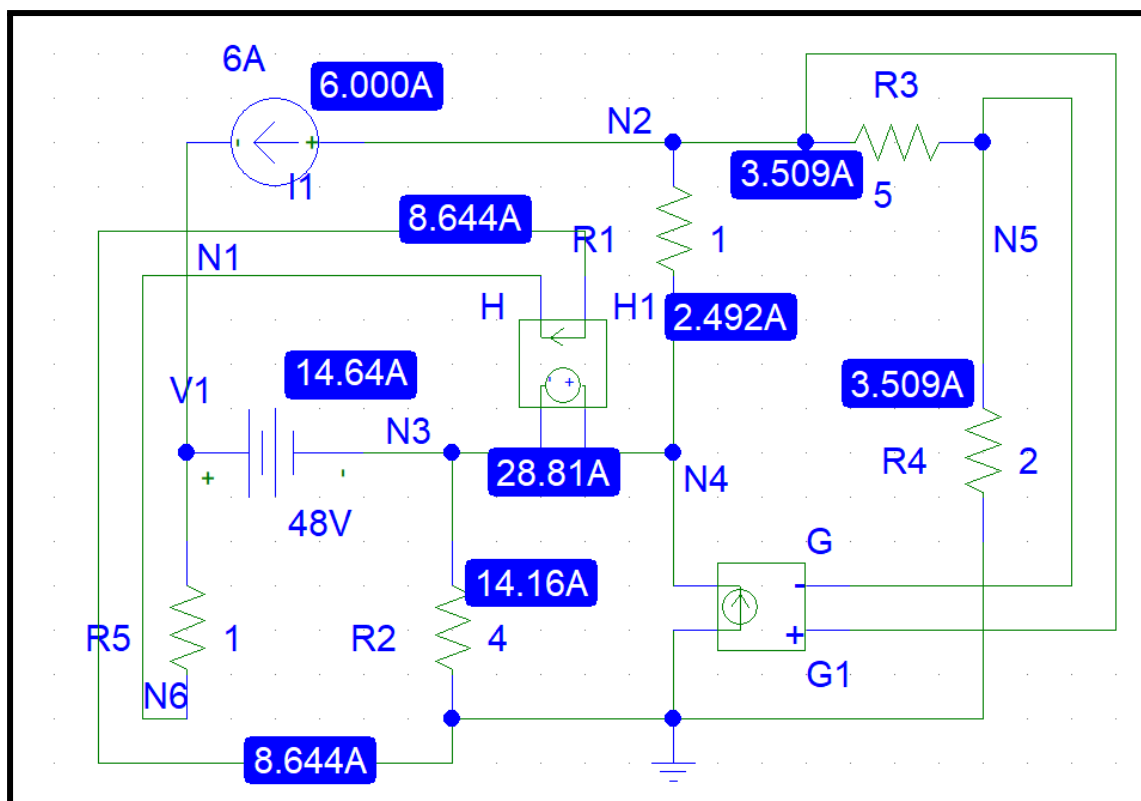


Imagem 4: correntes calculadas pelo PSPICE

NODE	VOLTAGE	NODE	VOLTAGE	NODE	VOLTAGE	NODE	VOLTAGE
( N1)	-8.6441	( N2)	-24.5590	( N3)	-56.6440	( N4)	-22.0680
( N5)	-7.0169	( N6)	0.0000				

Imagem 5: resultados no arquivo .out gerado pelo PSPICE. O nó 6 é onde está localizado o fio-terra

Por meio do PSPICE, foram calculados os valores das tensões nos nós (imagem 3 e 5). É perceptível que os resultados analíticos e simulados foram compatíveis, com uma margem de erro desconsideravelmente pequena. Infelizmente não foi possível fazer o programa apresentar as tensões nos resistores (, então é necessário calculá-las como descrito na parte analítica.

- $V_x = N2 - N5$
- $V_y = N3$

Assim, obtém-se  $V_x$  como -17,5421 (V),  $V_y$  como -56,6440 (V) e  $i_x$  como 8,644 (A) (imagem 4). Comparando com os resultados analíticos, mantém-se a confirmação dos resultados, tendo pouquíssima variação.

### 3. Conclusões

Ambos os casos se provaram capazes de calcular o circuito, mas o PSPICE acaba por ser mais prático e eficiente, sendo mais indicado para circuitos maiores, onde a análise e as equações demandariam muito tempo e trabalho.