

PRÉ RELATÓRIO DE ELETRÔNICA 1

Laboratório 1

Eduardo Kalleb Franciellen Thurler Freire Allemão
Sergio Pedro Rodrigues Oliveira Victor Hugo Queiroz

18 setembro 2023

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | OBJETIVO | 1 |
| 2 | PREPARATÓRIO | 2 |
| 2.1 | Questão 2.a | 2 |
| 2.2 | Questão 2.b | 3 |
| 2.3 | Questão 2.c | 4 |
| 2.3.1 | Questão 2.c1 - Circuito aberto | 4 |
| 2.3.2 | Questão 2.c2 - Curto-circuito | 5 |
| 2.3.3 | Questão 2.c3 - Resistor | 6 |
| 2.3.4 | Questão 2.c4 - Diodo no sentido direto | 7 |
| 2.3.5 | Questão 2.c5 - Diodo zener no sentido direto | 8 |
| 2.3.6 | Questão 2.c6 - Diodo zener no sentido direto em serie com resistor | 9 |
| 2.3.7 | Questão 2.c7 - Diodo zener no sentido reverso em serie com resistor | 10 |
| 2.3.8 | Questão 2.c8 - Diodo no sentido direto em serie com diodo zener no sentido direto . . | 11 |
| 2.3.9 | Questão 2.c9 - Diodo no sentido direto em serie com diodo zener no sentido reverso . . | 12 |
| 2.3.10 | Questão 2.c10 - Diodo no sentido direto em paralelo com diodo zener no sentido direto | 13 |
| 2.3.11 | Questão 2.c11 - Diodo no sentido direto em paralelo com diodo zener no sentido reverso | 14 |
| | BIBLIOGRAFIA | 15 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|----|---|----|
| 1 | Circuito aberto. | 4 |
| 2 | Curva $V \times I$ do circuito aberto. | 4 |
| 3 | Curto-circuito. | 5 |
| 4 | Curva $V \times I$ do curto-circuito. | 5 |
| 5 | Circuito com resistores da série E12. | 6 |
| 6 | Curva $V \times I$ do circuito com resistores da série E12. | 6 |
| 7 | Circuito com diodo no sentido direto. | 7 |
| 8 | Curva $V \times I$ do circuito com diodo no sentido direto. | 7 |
| 9 | Circuito com diodo zener no sentido direto. | 8 |
| 10 | Curva $V \times I$ do circuito com diodo zener no sentido direto. | 8 |
| 11 | Circuito com diodo zener no sentido direto em serie com resistor. | 9 |
| 12 | Curva $V \times I$ do circuito com diodo zener no sentido direto em serie com resistor. | 9 |
| 13 | Circuito com diodo zener no sentido reverso em serie com resistor. | 10 |
| 14 | Curva $V \times I$ do circuito com diodo zener no sentido reverso em serie com resistor. | 10 |
| 15 | Circuito com diodo no sentido direto em serie com diodo zener no sentido direto. | 11 |
| 16 | Curva $V \times I$ do circuito com diodo no sentido direto em serie com diodo zener no sentido direto. | 11 |
| 17 | Circuito com diodo no sentido direto em serie com diodo zener no sentido reverso. | 12 |
| 18 | Curva $V \times I$ do circuito com diodo no sentido direto em serie com diodo zener no sentido reverso. | 12 |
| 19 | Circuito com diodo no sentido direto em paralelo com diodo zener no sentido direto. | 13 |
| 20 | Curva $V \times I$ do circuito com diodo no sentido direto em paralelo com diodo zener no sentido direto. | 13 |
| 21 | Circuito com diodo no sentido direto em paralelo com diodo zener no sentido reverso. | 14 |
| 22 | Curva $V \times I$ do circuito com diodo no sentido direto em paralelo com diodo zener no sentido reverso. | 14 |

1 OBJETIVO

- Implementar um traçador de curvas $V \times I$ para dispositivos de 2 terminais.
- Obter as curvas características de vários tipos de componentes, com especial ênfase em diodos.

2 PREPARATÓRIO

Como preparatório para o experimento foi necessário responder as questões 2.a, 2.b e 2.c.

2.1 Questão 2.a

O traçador de curvas $V \times I$ é um circuito que permite medir e plotar a relação entre a tensão e a corrente de um dispositivo de teste. O circuito é composto pelos seguintes elementos:

Transformador: O transformador é responsável por gerar um sinal de tensão de amplitude constante, independente da carga conectada ao dispositivo de teste. Resistência: A resistência é utilizada para limitar a corrente que flui pelo dispositivo de teste.

Dispositivo de teste: O dispositivo de teste é o componente que se deseja medir a relação entre a tensão e a corrente.

CH1 e CH2: Os canais CH1 e CH2 são responsáveis por medir as tensões nos terminais do dispositivo de teste.

O funcionamento do traçador de curvas $V \times I$ é o seguinte:

O sinal de tensão do transformador é aplicado ao dispositivo de teste.

A corrente que flui pelo dispositivo de teste é medida pela resistência.

As tensões CH1 e CH2 são medidas nos terminais do dispositivo de teste.

As tensões CH1 e CH2 são plotadas em um gráfico, com a tensão CH1 no eixo X e a tensão CH2 no eixo Y. Se fosse possível plotar as tensões CH1 e CH2 em um gráfico, a relação entre a tensão “V” e a corrente “I” seria a seguinte:

Tensão CH1: A tensão CH1 é proporcional à tensão “V” aplicada ao dispositivo de teste.

Tensão CH2: A tensão CH2 é proporcional à corrente “I” que flui pelo dispositivo de teste.

Portanto, o gráfico seria uma reta que passa pela origem, com uma inclinação igual à relação entre a tensão “V” e a corrente “I”.

2.2 Questão 2.b

Sabendo que a máxima potência que pode dissipar a resistência R_T é $0.25W$, projete R_T para não ser danificado quando o dispositivo de teste é um curto-circuito.

Dado que a tensão foi dada em RMS, podemos passar ela para amplitude:

$$RMS = \frac{V_{Amplitude}}{\sqrt{2}}$$

logo,

$$V_{Amplitude} = 15 \times \sqrt{2}$$

$$V_{Amplitude} = 21.21V$$

Com o valor de $V_{Amplitude}$ e a potência dissipada, podemos descobrir a resistência.(Johnson, Hilburn e Johnson, 2015)

$$P = \frac{V^2}{R}$$
$$R_T = \frac{(21.21)^2}{0.25}$$

Assim descobrimos que o valor de $R_T = 1.8k\Omega$, porém para proteger os dispositivos do circuito é necessario escolher o valor próximo acima do projetado teoricamente na série de resistores E12, este sendo $2.2k\Omega$.

2.3 Questão 2.c

Para cada dispositivo de teste da seguinte lista, esboce a curva $V \times I$ esperada.

2.3.1 Questão 2.c1 - Circuito aberto

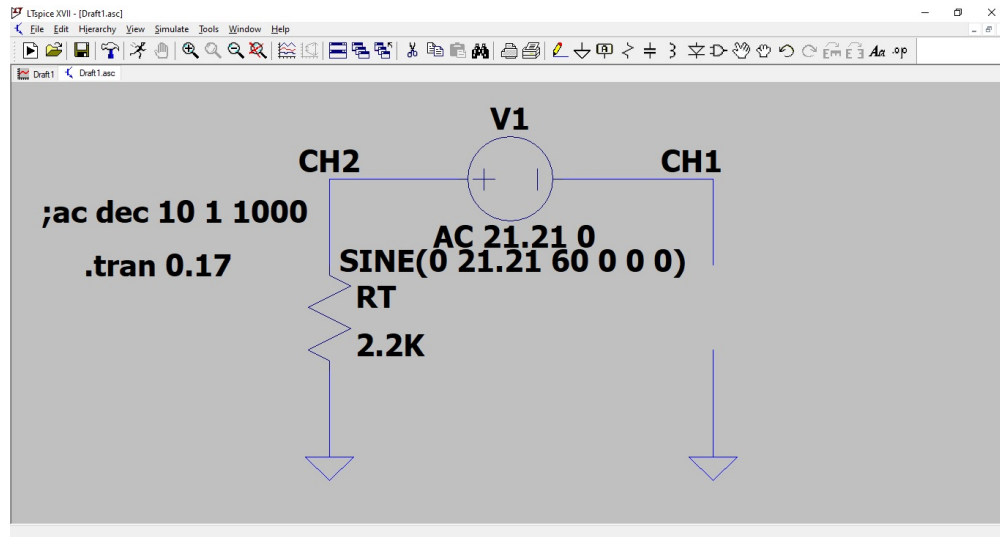


Figure 1: Circuito aberto.

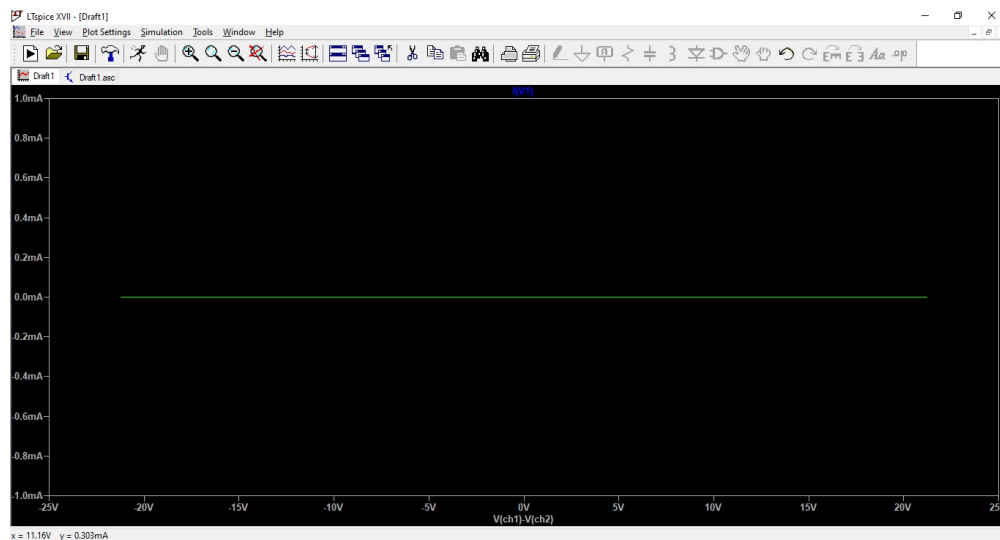


Figure 2: Curva $V \times I$ do circuito aberto.

2.3.2 Questão 2.c2 - Curto-circuito

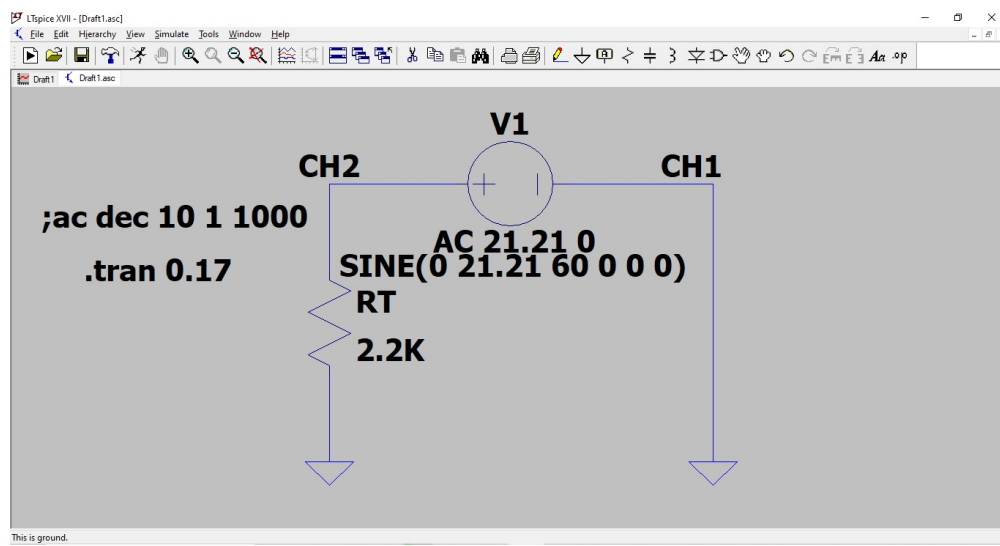


Figure 3: Curto-circuito.

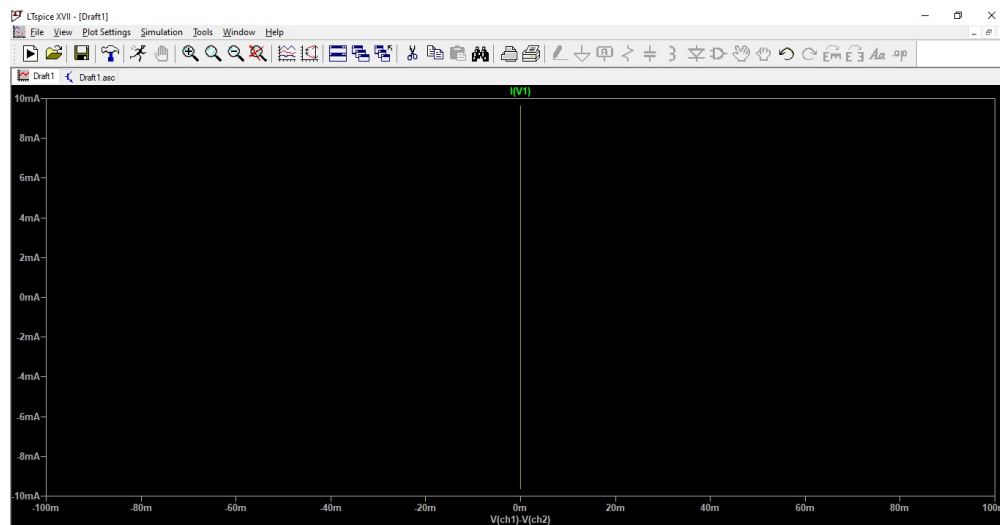


Figure 4: Curva $V \times I$ do curto-circuito.

2.3.3 Questão 2.c3 - Resistor

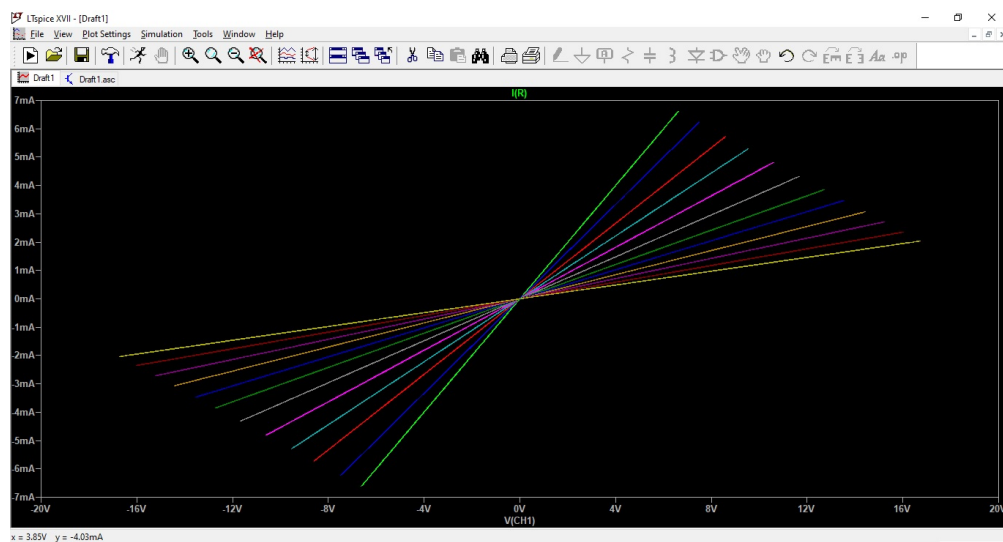


Figure 5: Circuito com resistores da série E12.

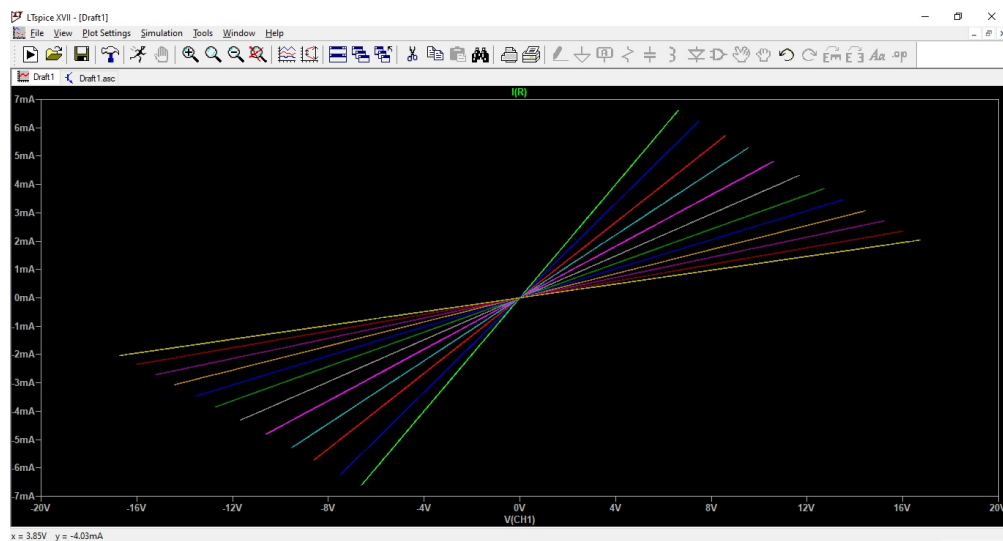


Figure 6: Curva $V \times I$ do circuito com resistores da série E12.

2.3.4 Questão 2.c4 - Diodo no sentido direto

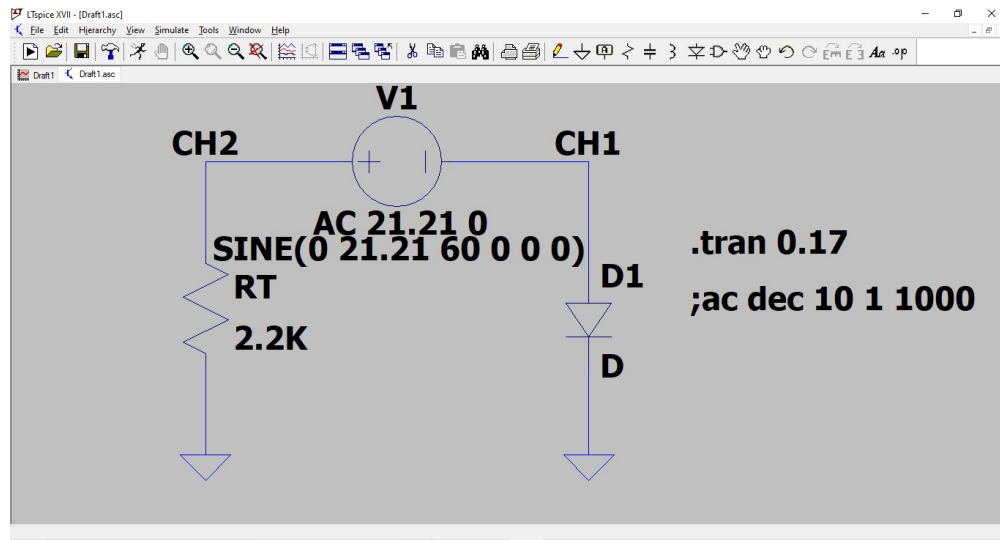


Figure 7: Circuito com diodo no sentido direto.

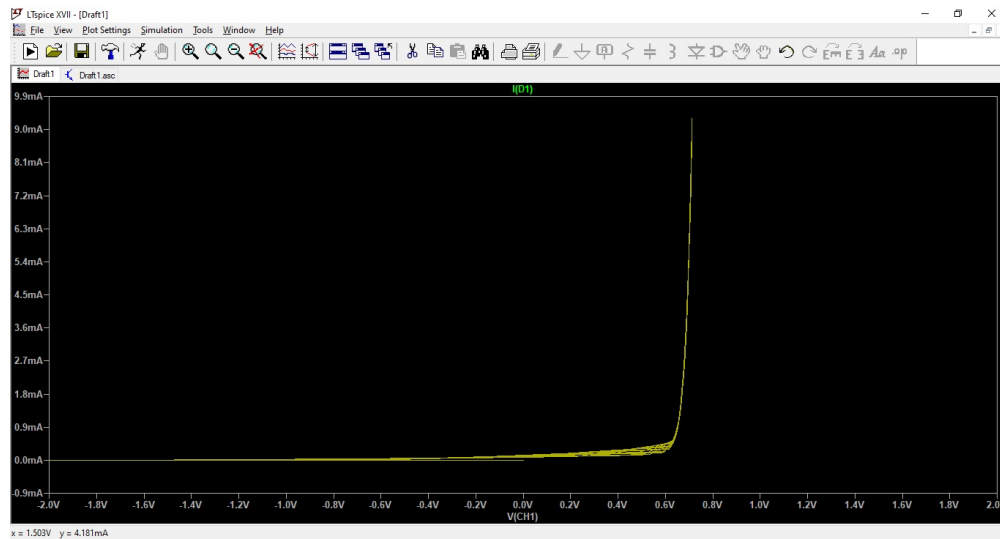


Figure 8: Curva $V \times I$ do circuito com diodo no sentido direto.

2.3.5 Questão 2.c5 - Diodo zener no sentido direto

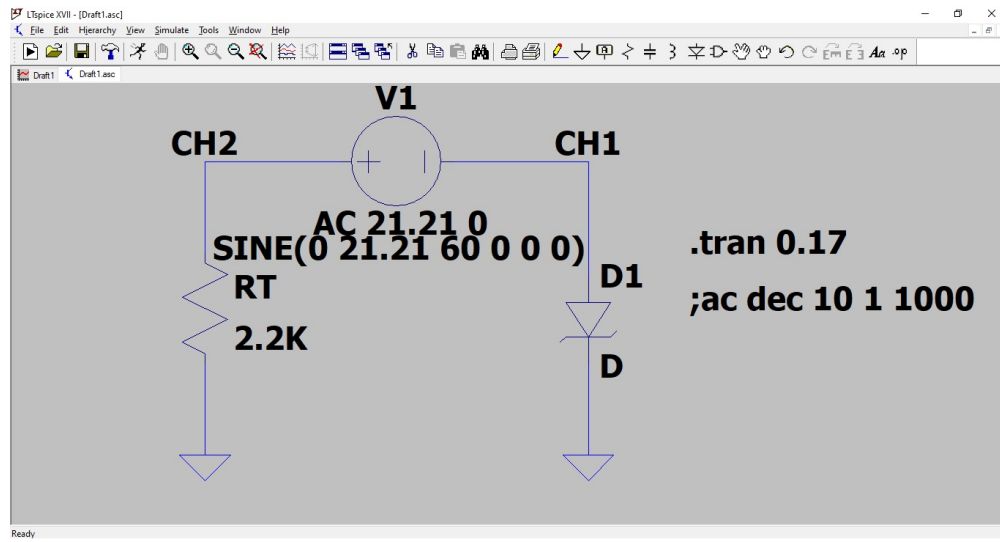


Figure 9: Circuito com diodo zener no sentido direto.

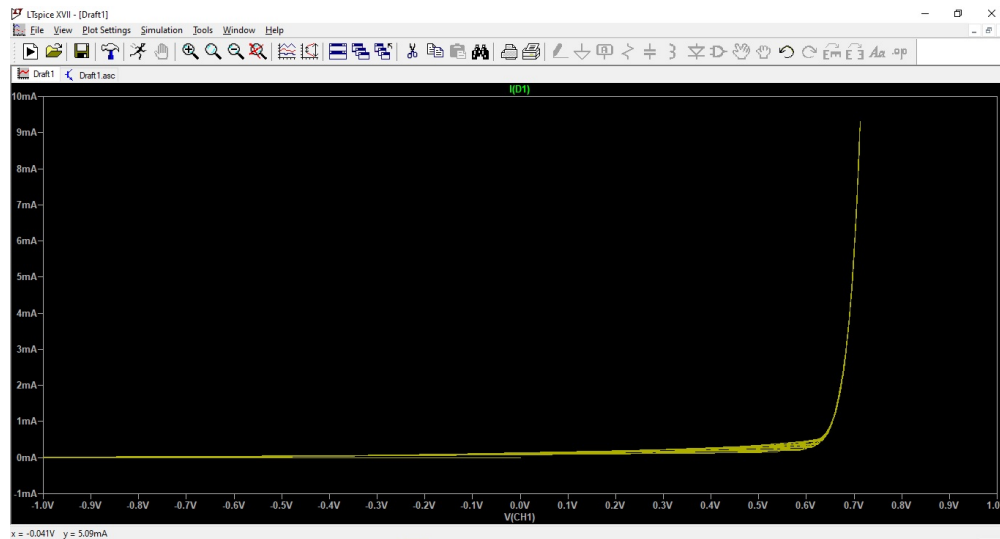


Figure 10: Curva $V \times I$ do circuito com diodo zener no sentido direto.

2.3.6 Questão 2.c6 - Diodo zener no sentido direto em serie com resistor

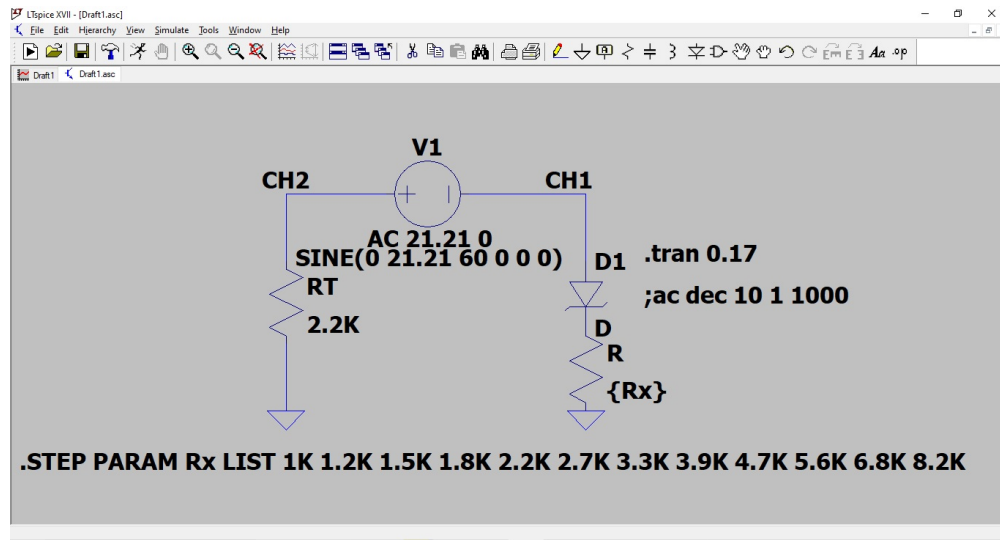


Figure 11: Circuito com diodo zener no sentido direto em serie com resistor.

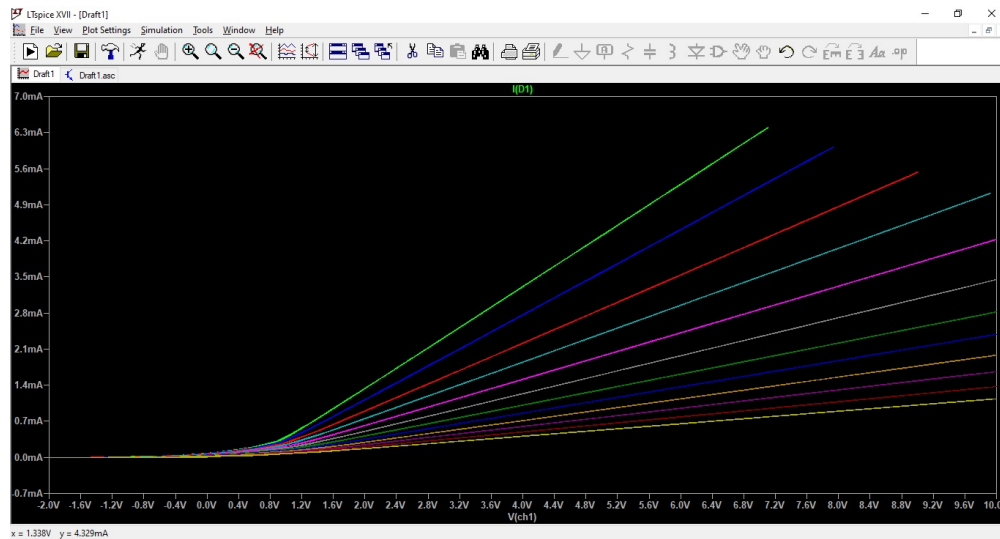


Figure 12: Curva $V \times I$ do circuito com diodo zener no sentido direto em serie com resistor.

2.3.7 Questão 2.c7 - Diodo zener no sentido reverso em serie com resistor

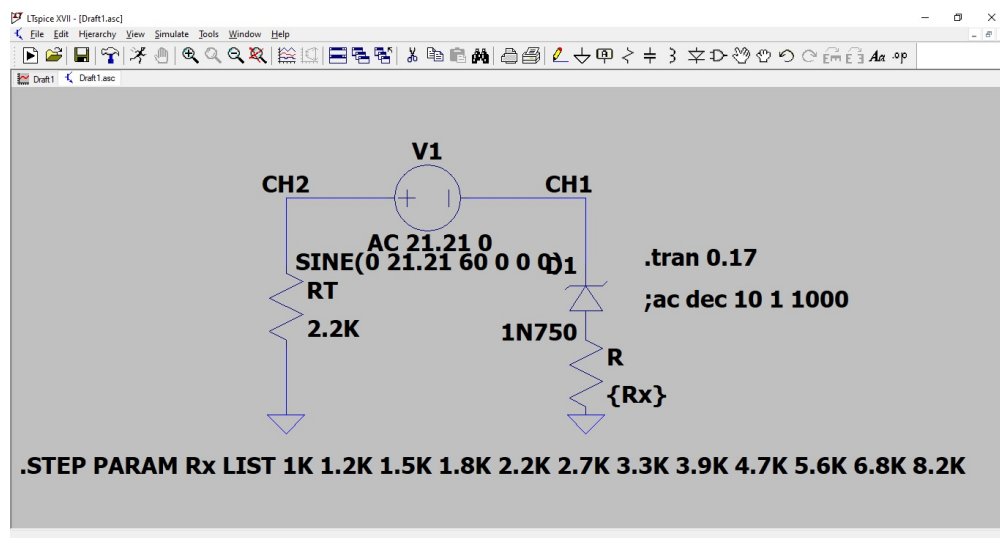


Figure 13: Circuito com diodo zener no sentido reverso em serie com resistor.

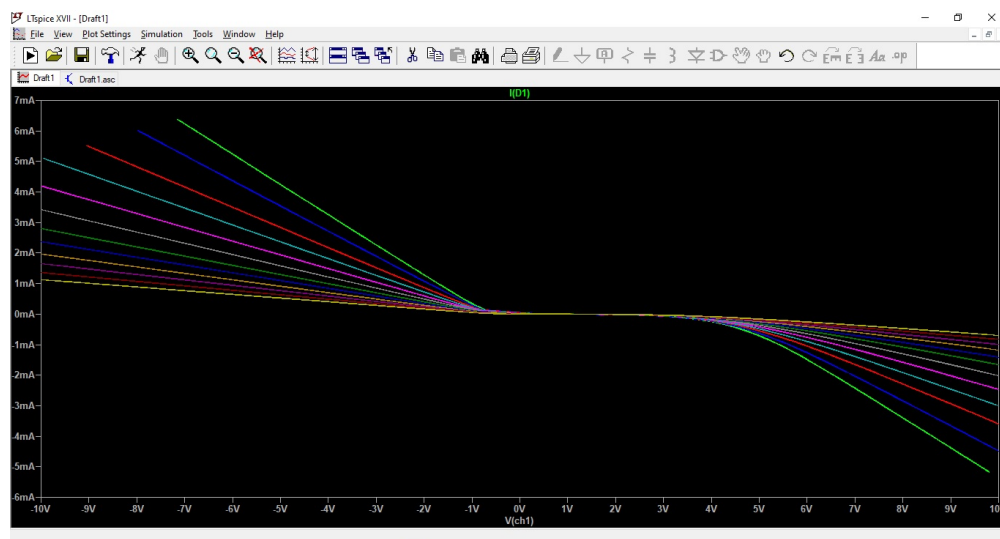


Figure 14: Curva $V \times I$ do circuito com diodo zener no sentido reverso em serie com resistor.

2.3.8 Questão 2.c8 - Diodo no sentido direto em serie com diodo zener no sentido direto

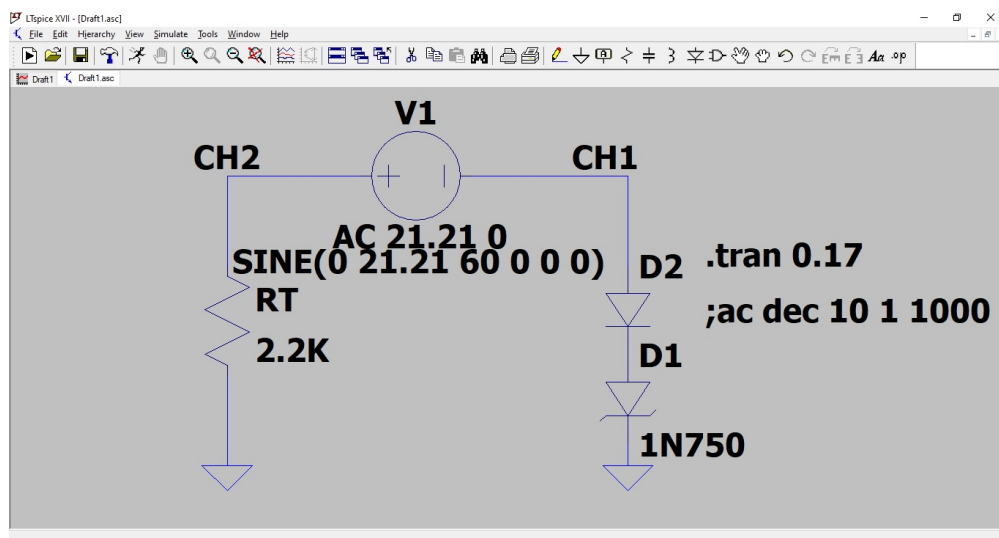


Figure 15: Circuito com diodo no sentido direto em serie com diodo zener no sentido direto.

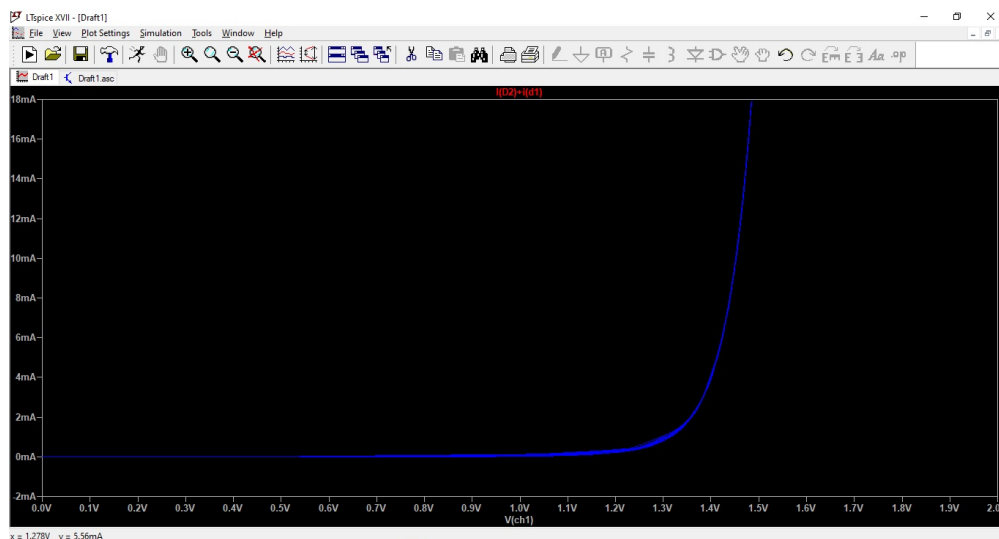


Figure 16: Curva $V \times I$ do circuito com diodo no sentido direto em serie com diodo zener no sentido direto.

2.3.9 Questão 2.c9 - Diodo no sentido direto em serie com diodo zener no sentido reverso

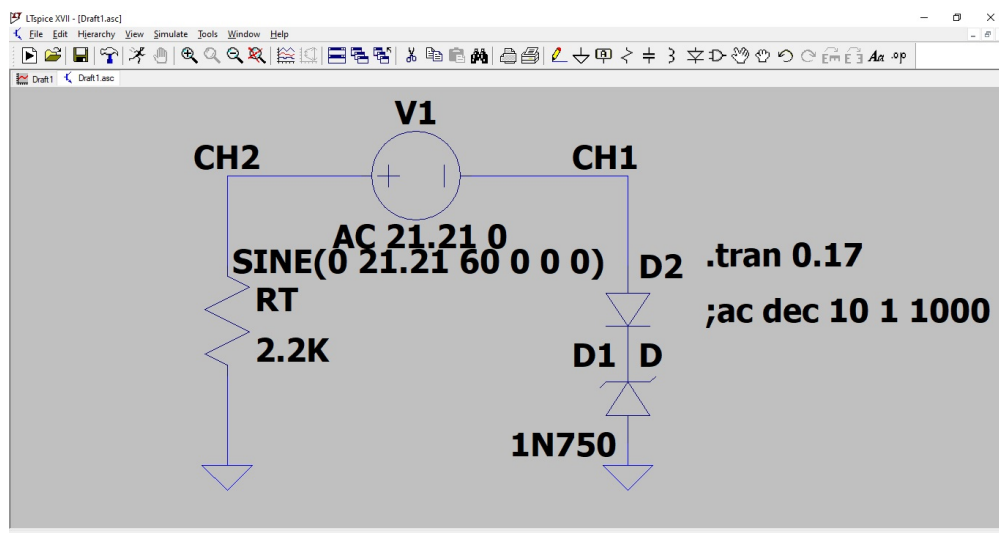


Figure 17: Circuito com diodo no sentido direto em serie com diodo zener no sentido reverso.

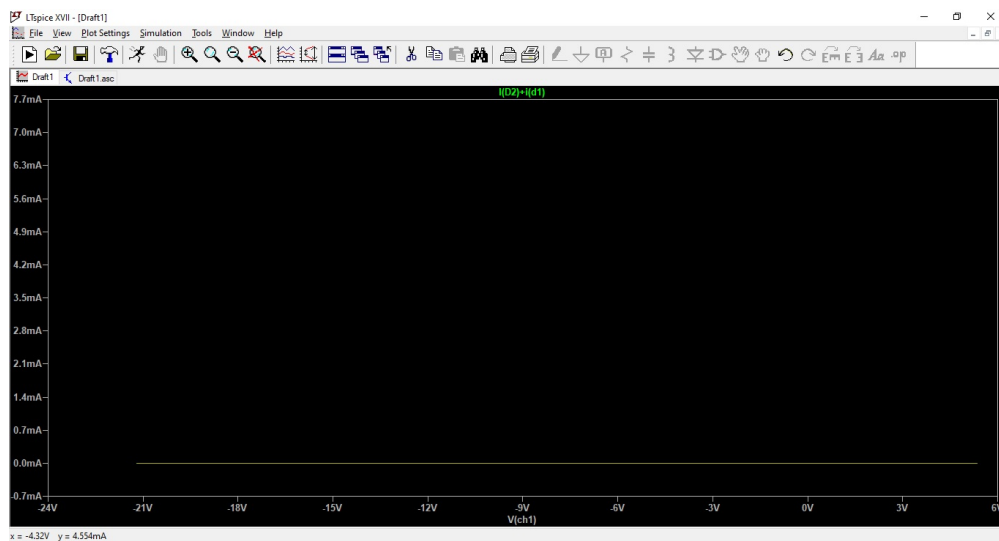


Figure 18: Curva $V \times I$ do circuito com diodo no sentido direto em serie com diodo zener no sentido reverso.

2.3.10 Questão 2.c10 - Diodo no sentido direto em paralelo com diodo zener no sentido direto

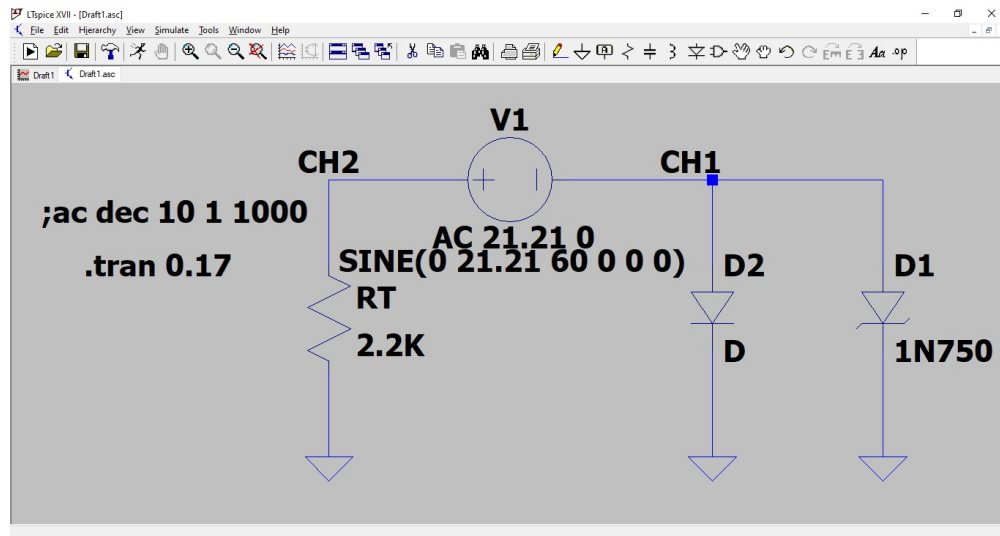


Figure 19: Circuito com diodo no sentido direto em paralelo com diodo zener no sentido direto.

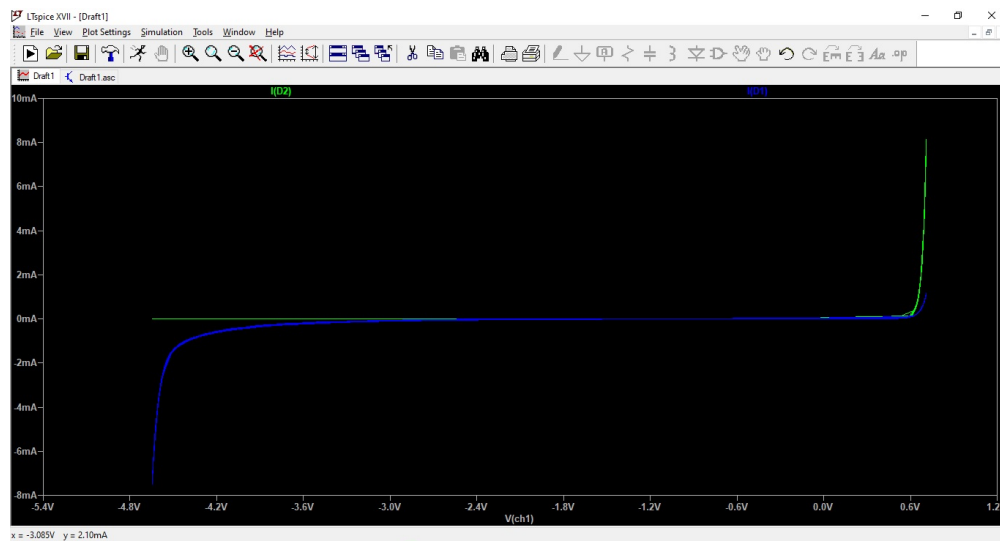


Figure 20: Curva $V \times I$ do circuito com diodo no sentido direto em paralelo com diodo zener no sentido direto.

2.3.11 Questão 2.c11 - Diodo no sentido direto em paralelo com diodo zener no sentido reverso

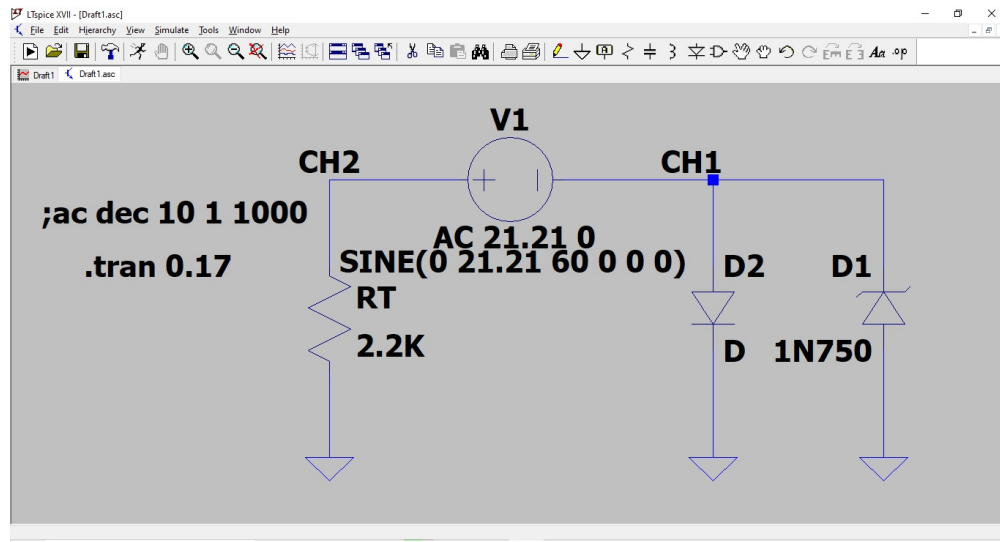


Figure 21: Circuito com diodo no sentido direto em paralelo com diodo zener no sentido reverso.

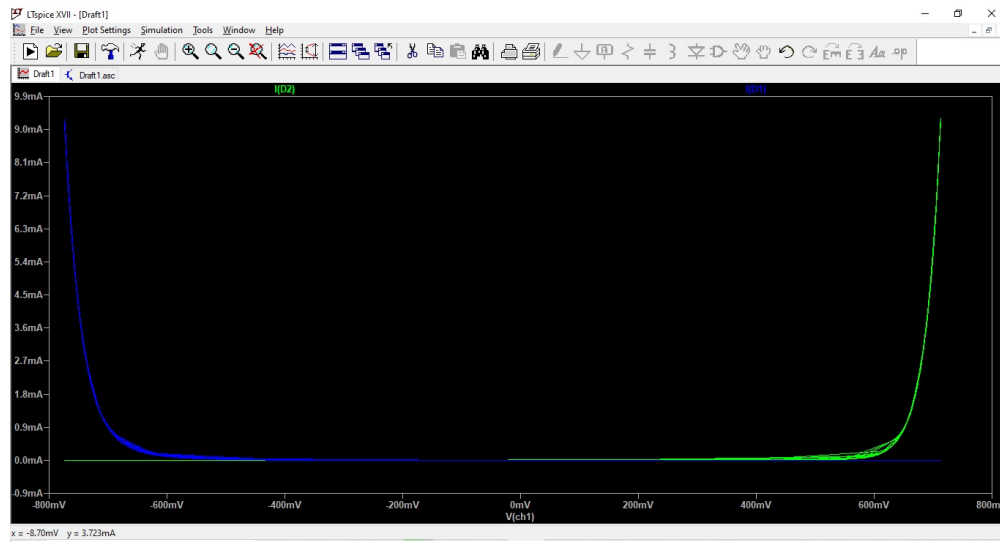


Figure 22: Curva $V \times I$ do circuito com diodo no sentido direto em paralelo com diodo zener no sentido reverso.

BIBLIOGRAFIA

JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J. R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**
- **4ed.** [s.l.] Editora LTC, 2015.