

**UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ
ESCOLA DO MAR, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

RELATÓRIO 03

Modelos de análise do diodo

por

Stephen Michael Apolinário

Relatório 03 referente a M1 de eletrônica básica.
Professor(a): Walter Gontijo

Itajaí (SC), agosto de 2022

RESUMO

APOLINÁRIO, Stephen Michael. RELATÓRIO REFERENTE A M1 DE ELETRÔNICA BÁSICA. Itajaí, 2022. 16 f. Engenharia De Computação, Escola do Mar, Ciência e Tecnologia, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2022.

Neste relatório, será tratado os conteúdos vistos na aula de dia 19 de agosto de 2022, na Univali Itajaí, durante a matéria de Eletrônica Básica, ministrada pelo professor Walter Antonio Gontijo, na qual foi abordado os modelos de análise de um diodo, revistando os conceitos básicos de análise, e observando o comportamento de um diodo ideal, linear e real.

Palavras-chave: Díodo ideal, Diodo Real, Diodo Linear.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Circuito 01	8
Figura 2 – Circuito 02	9
Figura 3 – Circuito 03	9
Figura 4 – Simulação do circuito 02	10
Figura 5 – Simulação do circuito 03	11
Figura 6 – Curva característica do diodo do circuito 03	12
Figura 7 – Curva característica do diodo do circuito 03 não polarizado	12
Figura 8 – Exercício - Reta de carga	13
Figura 9 – Simulação do exercício	13
Figura 10 – Traçado da reta de carga do exercício	14
Figura 11 – Traçado da reta de carga do exercício B	15

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparação entre os resultados obtidos por simulação e os resultados obtidos por cálculo do circuito 02	10
--	----

SUMÁRIO

1	OBJETIVOS	6
2	INTRODUÇÃO	7
3	DESENVOLVIMENTO	8
3.1	Diodo Ideal	8
3.2	Diodo Linear	9
3.3	Diodo Real	10
3.3.1	Curva característica do diodo	11
4	CONCLUSÃO	16

1 OBJETIVOS

Os objetivos deste relatório possuem obter o conhecimento dos seguintes tópicos:

- 1) Revisar análise de circuito.
- 2) Modelos de análise de circuito.
- 3) Comportamento de diodo em diferentes modelos de análise.

2 INTRODUÇÃO

Será abordado neste relatório, os modelos de diodos existentes para análise de circuitos, sendo eles: Diodo Ideal, Diodo Linear e Diodo Real. Resumidamente, o modelo de diodo ideal, funciona como uma chave aberta ou fechada, já o modelo de diodo com fonte de tensão, o mesmo é substituído por uma fonte de tensão de 0.7V, considerando uma queda de tensão neste valor. O modelo linear é substituído por uma resistência seguido de uma fonte de tensão, e o diodo real é através da sua reta de carga.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 DIODO IDEAL

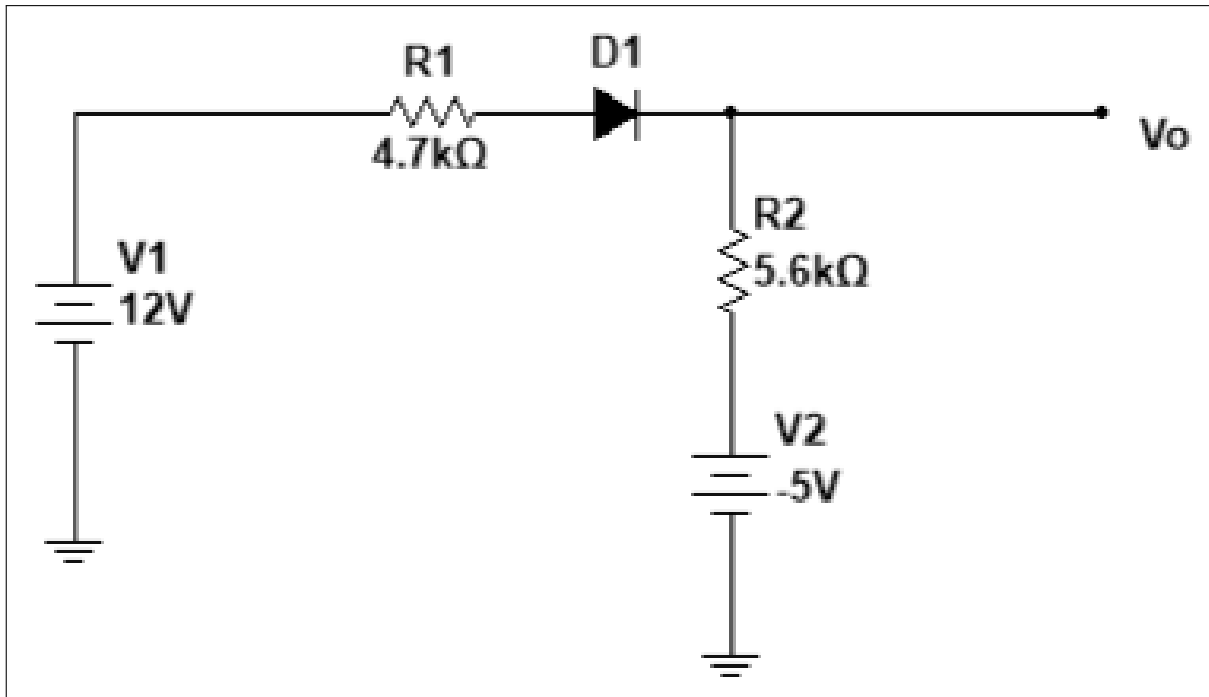


Figura 1 – Circuito 01

Encontre no circuito da imagem 1 I_{R1} , V_{R1} , V_{R2} e V_o .

Resolução

$$+12 - 4.7KI - 5.6KI - (-5) = 0$$

$$I_{R1} = \frac{12 - (-5)}{4.7K + 5.6K} = 1.65mA$$

$$\frac{5.6K}{4.7K + 5.6K} \simeq 0.54 * 12 = 6.52V$$

$$\frac{4.7K}{4.7K + 5.6K} \simeq 0.45 * 5 = 2.28V$$

$$V_o = 6.52 - 2.28 \simeq 4.24V$$

Resolução: Circuito 01

3.2 DIODO LINEAR

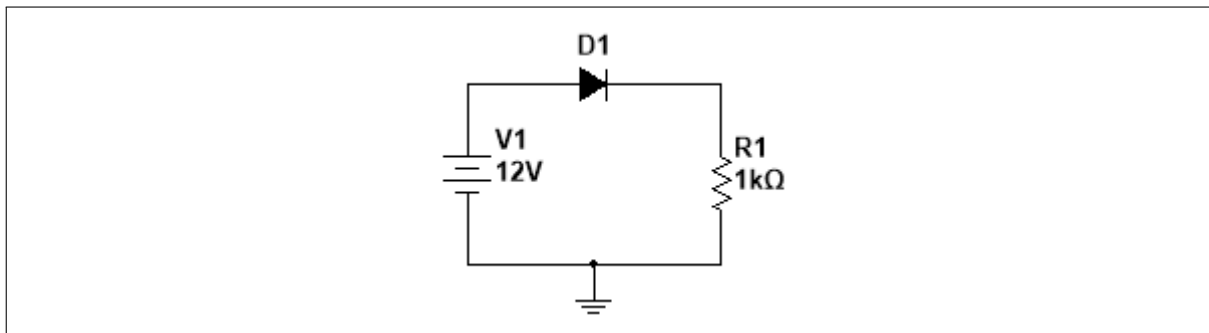


Figura 2 – Circuito 02

Analisando o circuito da imagem 1 com um diodo linear, substituiremos o diodo por uma fonte de tensão ideal de 0.7V seguido por um resistor de 10Ω, conforme a imagem 3.

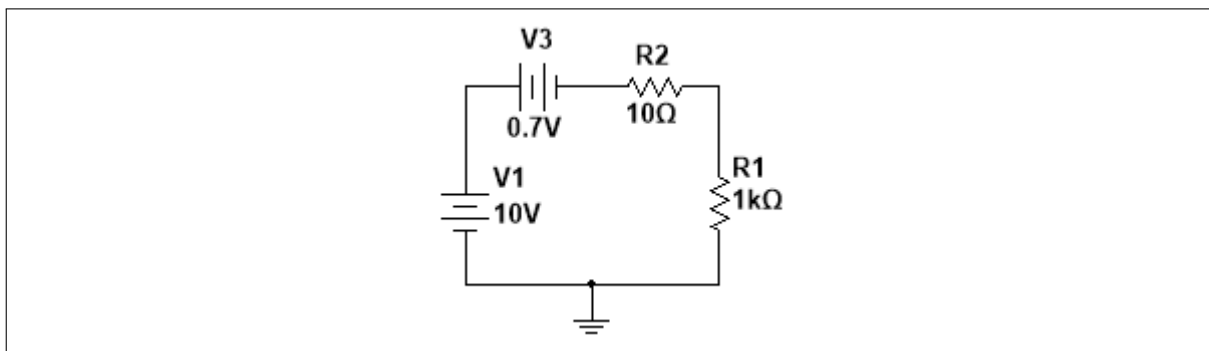


Figura 3 – Circuito 03

$$I_t = \frac{10 - 0.7}{1K + 10} = 9.207mA$$

Resolução: Circuito 02

Através da imagem 4 podemos verificar os resultados obtidos por simulação.

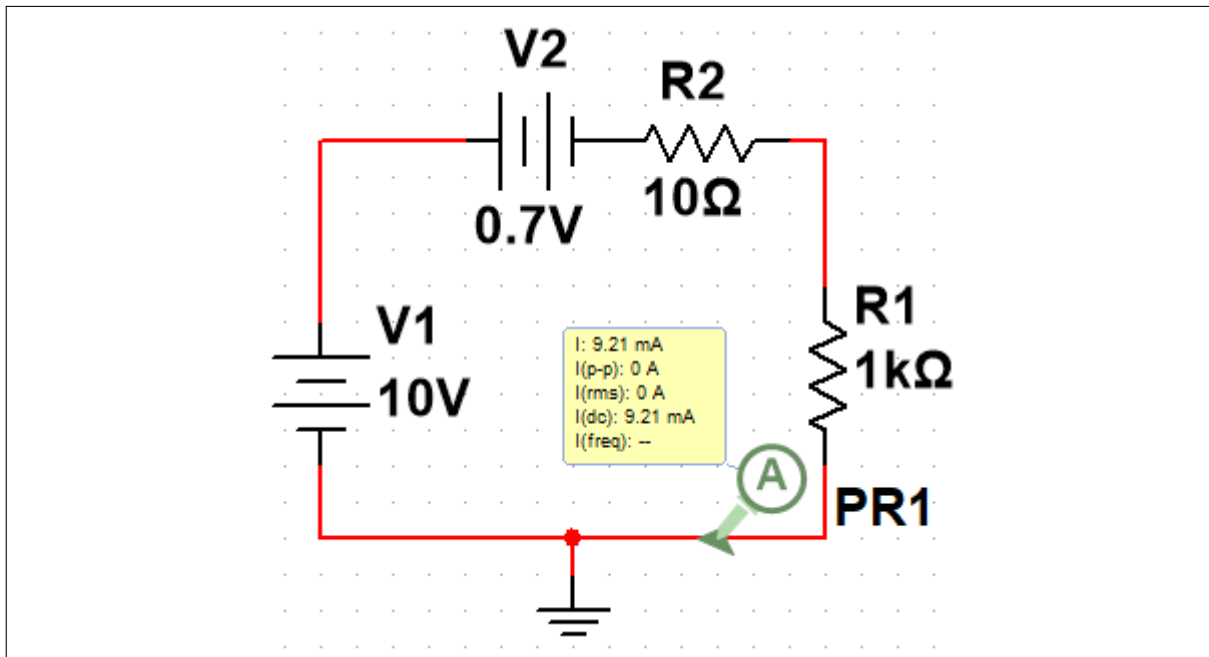


Figura 4 – Simulação do circuito 02

Com a tabela 1 podemos comparar os resultados obtidos por simulação com os resultados obtidos por cálculo, na qual comprovam que os cálculos estavam corretos, com uma pequena diferença devido a aproximação.

Quadro 1 – Comparação entre os resultados obtidos por simulação e os resultados obtidos por cálculo do circuito 02

Modelo\Variáveis	It
Calculado	9.207mA
Simulado	9.210mA

3.3 DIODO REAL

Para realizar a análise de um diodo real, é necessário obter a sua reta de carga, e utilizar as equações a seguir para obter 2 pontos através da reta de carga, para que assim possamos obter a reta de carga do circuito.

Equações

$$I_d = \frac{-V_d + V_f}{RL}$$

$$\text{Se } V_d = 0 \rightarrow V_d = \frac{V_f}{RL}$$

$$\text{Se } I_d = 0 \rightarrow I_d = V_f$$

Equações: Reta de carga de diodo real

3.3.1 Curva característica do diodo

A imagem 5 mostra o circuito montado por simulação para se obter a curva característica do diodo 1N4007G, e a imagem 6 mostra a curva característica do diodo 1N4007G.

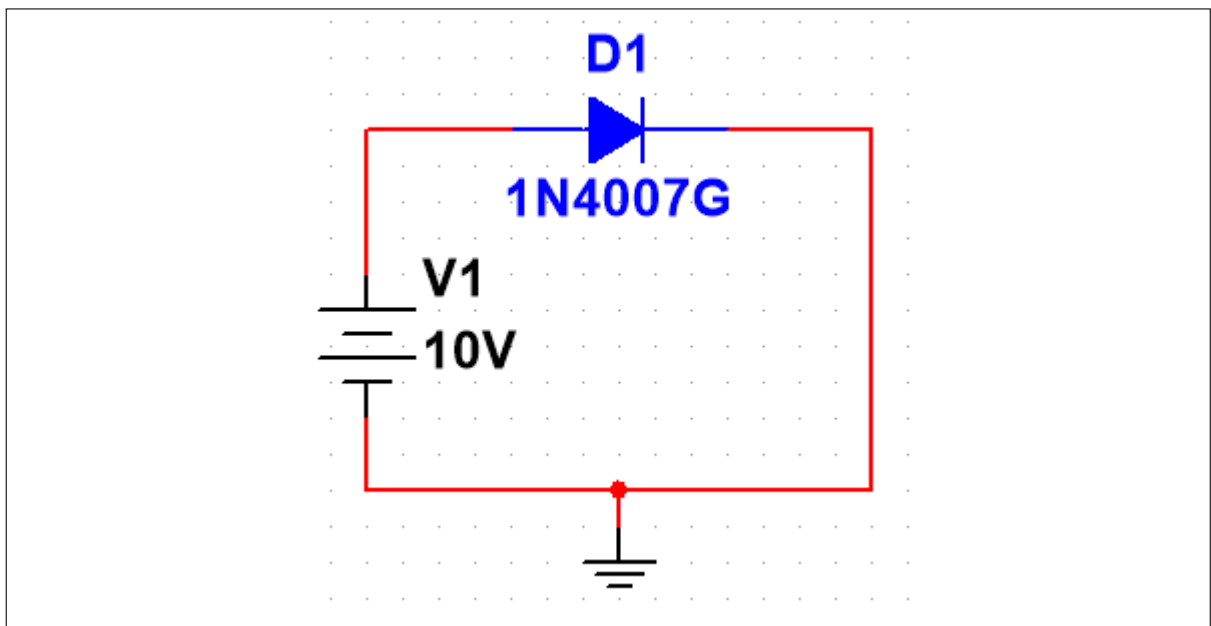


Figura 5 – Simulação do circuito 03

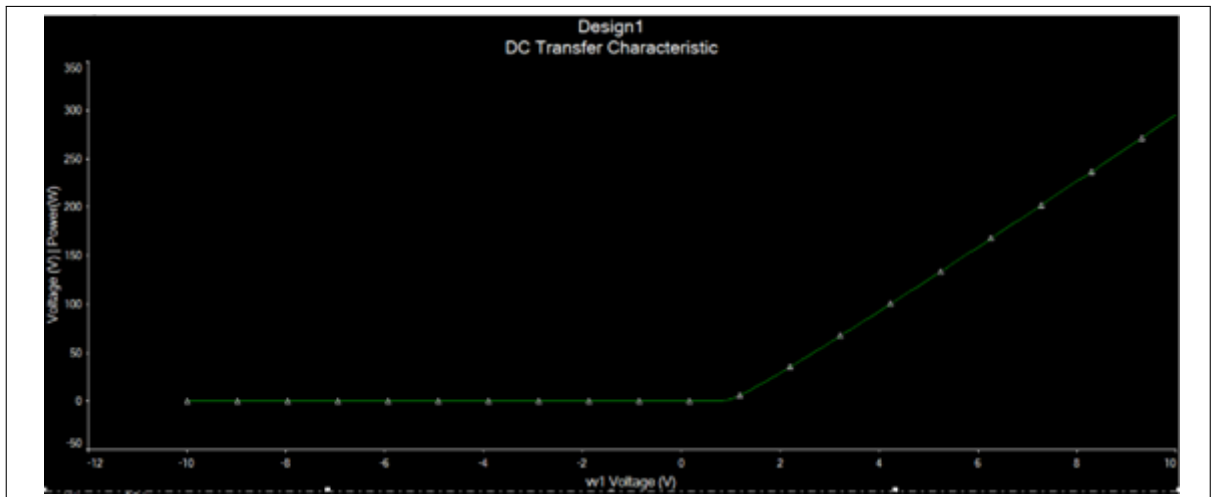


Figura 6 – Curva característica do diodo do circuito 03

Realizando uma análise sobre a reta de carga do diodo polarizado, é possível perceber que o diodo começa permitir a passagem de corrente ao chegar uma tensão de 0.7V, que é a tensão necessária para romper a barreira da tensão real do diodo.

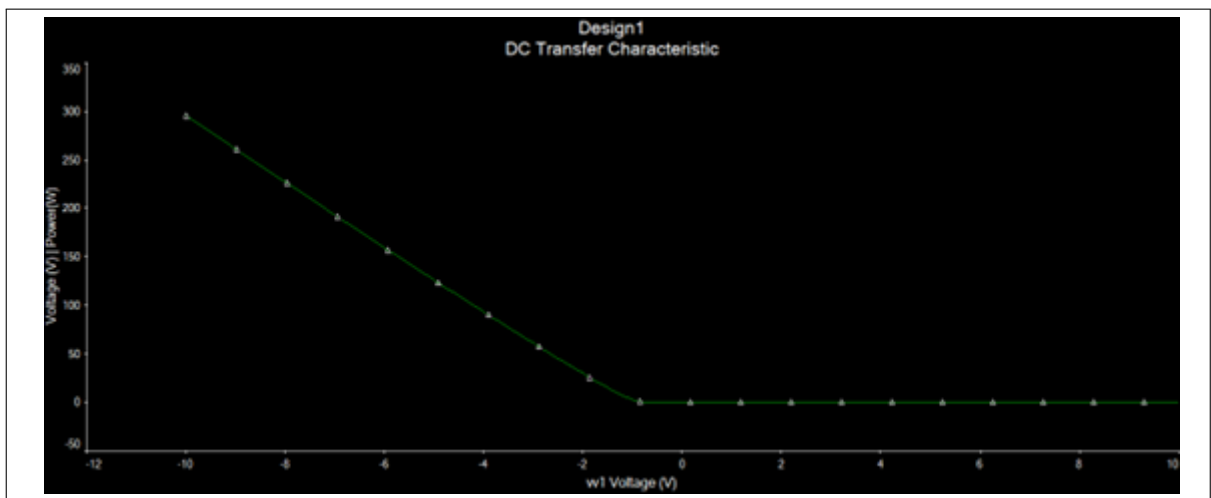


Figura 7 – Curva característica do diodo do circuito 03 não polarizado

Na imagem 7, podemos observar a reta de carga de um diodo polarizado de maneira reversa, onde se conclui que o mesmo conduz até se chegar em uma carga menor que 0.7, onde a tensão do diodo começa a ser maior que a tensão aplicada, e assim o diodo não consegue conduzir corrente.

Com estes conhecimentos prévios, análise o seguinte exercício da imagem 8.

Diodo real - Análise pela reta de carga

Considerando a curva $I_D \times V_D$ de um diodo, calcule:

a) → O ponto quiescente do diodo p/ $V_S = 2,0V$ e $R_S = 50\Omega$

b) → A resistência dinâmica entre $I_D = 15mA$ e $I_D = 30mA$

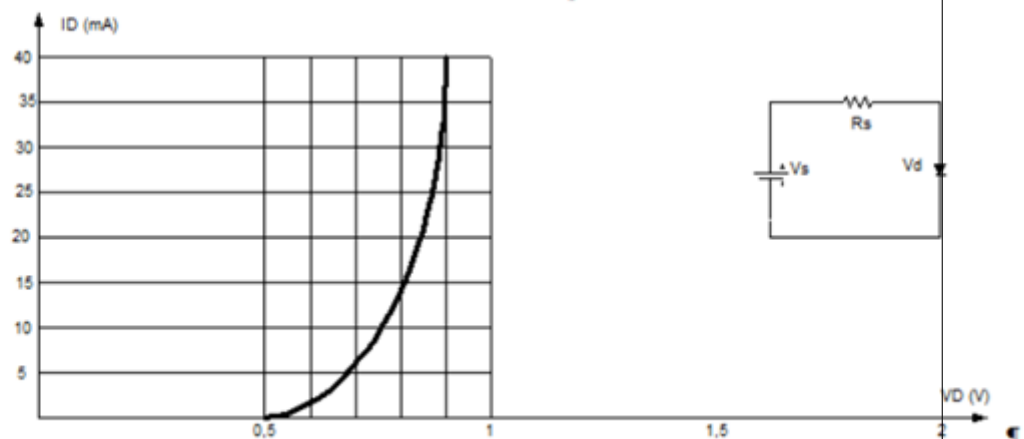


Figura 8 – Exercício - Reta de carga

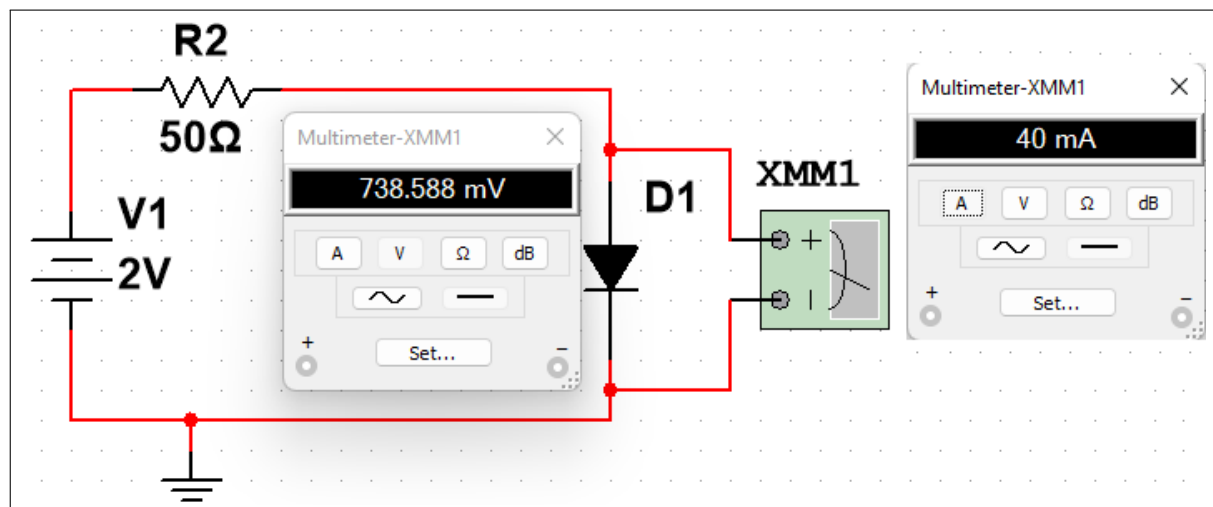


Figura 9 – Simulação do exercício

Diodo real - Análise pela reta de carga

Considerando a curva $I_D \times V_D$ de um diodo, calcule:

a) → O ponto quiescente do diodo p/ $V_S = 2,0V$ e $R_S = 50\Omega$

b) → A resistência dinâmica entre $I_D = 15mA$ e $I_D = 30mA$

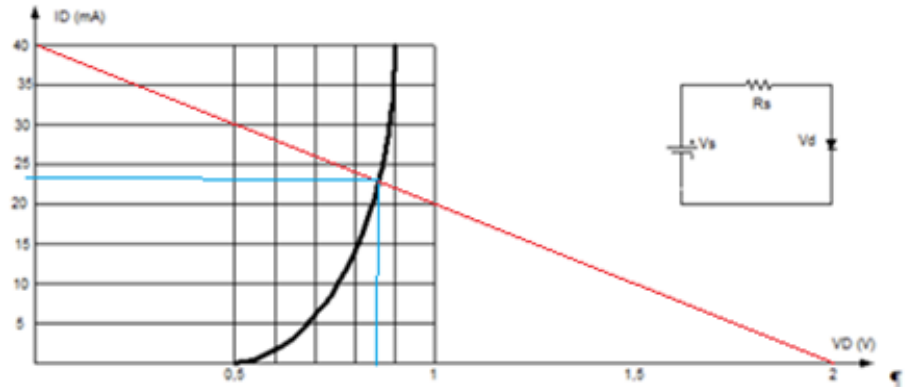


Figura 10 – Traçado da reta de carga do exercício

Resolução - A

Para $V_D = 0...$

$$V_f = V_d + I_d * R$$

$$2V = 0 + I_d * 50$$

$$I_d = \frac{2V}{50} = 40mA$$

Para $I_d = 0...$

$$V_d = V_s$$

$$V_d = 2V$$

Após traçar a reta de carga (Imagem 10)

$$V_d \simeq 0.85V$$

$$I_d \simeq 25mA$$

Resolução: Circuito Exercício

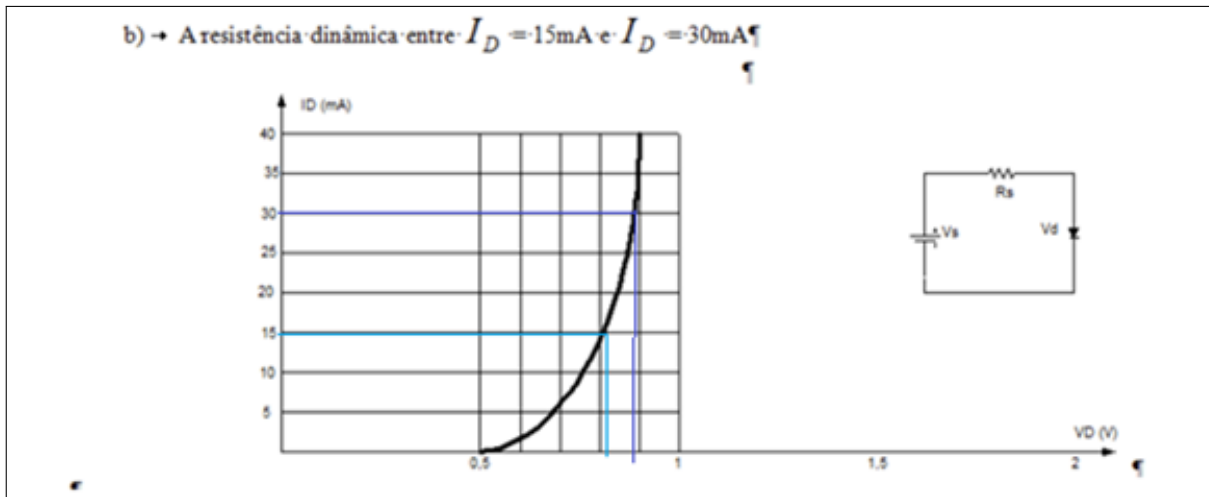


Figura 11 – Traçado da reta de carga do exercício B

Resolução - B

$$I_d = 15\text{mA} \rightarrow 0.82\text{V}$$

$$I_d = 30\text{mA} \rightarrow 0.88\text{V}$$

$$R_d = \frac{0.88 - 0.82}{30 - 15}$$

$$\frac{60\text{mV}}{15\text{mA}} = 4\Omega$$

Resolução: Circuito Exercício

4 CONCLUSÃO

Através deste relatório, foi possível observar que existem diferentes formas de se analisar um circuito com um diodo. Cada avaliação é relativamente mais precisa que a outra, porém deve-se notar que a complexidade de avaliação também aumenta, como por exemplo no caso de modelo linear, na qual o modelo de análise se dá através de uma reta de carga em gráfico.

Então, deve ser levado em consideração que a escolha de modelo de análise é de acordo com a necessidade do projeto, e que cada modelo possui suas vantagens e desvantagens. Por exemplo, o modelo de análise linear é mais simples, porém não é tão preciso quanto o modelo de análise não linear, que é mais preciso, porém mais complexo. A capacidade de análise de um modelo é diretamente proporcional a sua complexidade.w