

# Projeto e Construção de um Transformador Monofásico como Ferramenta de Ensino e Aprofundamento dos Conceitos de Eletromagnetismo

Laiza Nascimento & Polyane Santos & Emerson Vieira & Rennan Ribeiro & Sidiney Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - Campus Vitória da Conquista

laizacs nascimento@gmail.com



## Resumo

O dimensionamento e a construção física de um transformador, utilizando materiais de sucata, devido ao cunho educacional, contribui fundamentalmente à assimilação teórica vista em sala, a prática. A metodologia envolveu a coleta e preparação de materiais reciclados, dimensionando o transformador com base nas limitações físicas destes, montagem cuidadosa e fiel aos cálculos, e por fim a realização de testes e medidas experimentais. A compreensão teórica, imprescindível ao desenvolvimento do projeto, em conjunto a execução prática, puderam ser validadas após os resultados em laboratório, destacando-se possíveis limitações dos materiais recicláveis, ao mesmo tempo que se desenvolveu a atuação consciente e criativa, partindo-se de materiais reutilizáveis como analogia as possibilidades de se contornar os contratempos no desenvolver do curso de Engenharia Elétrica, e a posterior atuação no mercado de trabalho.

## Introdução

O eletromagnetismo, a partir da correlação dos fenômenos elétricos e magnéticos, é um dos conhecimentos teóricos fundamentais difundidos ao longo do curso de Engenharia Elétrica. Com Michael Faraday, o aprofundamento destes princípios se tornou possível graças sua descoberta da indução eletromagnética, permitindo a construção dos primeiros transformadores. Portanto, o projeto apresentado, incide na construção de um transformador monofásico com tensão nominal 220/24V e potência de saída 60VA. Assim, é evidenciado a teoria posta em sala de aula, direcionando-a aos passos para a construção do transformador. Ademais, se estabelece uma comparação entre a fundamentação teórica com os valores práticos, para se constatar a proximidade dos resultados, associando-a diretamente à eficiência do dispositivo desenvolvido, o qual utilizará como base para o enrolamento primário e secundário, um núcleo proveniente da sucata de um transformador monofásico.

## Objetivos

1. Elaborar um transformador para fins educativos, associando assim a teoria discorrida no ambiente educacional, a prática.
2. Compreender toda formulação matemática associada a construção de um transformador.
3. Utilizar análise gráfica para visualizar a linearidade das tensões primária e secundário de um transformador.
4. Conscientização par uso de materiais reutilizáveis e desenvolver criativo e sustentável, enriquecendo as possibilidades ao se enfrentar desafios reais da Engenharia Elétrica.

Equações matemáticas dos principais parâmetros do transformador:

$$S1 = \frac{I1}{d} = 0,1(mm^2) \quad (1)$$

$$S2 = \frac{I2}{d} = 0,83(mm^2) \quad (2)$$

$$N1 = \frac{\sqrt{2} \cdot V1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot B_m \cdot S_m} = 596(Espiras) \quad (3)$$

$$N1 = 1,1 \cdot \frac{\sqrt{2} \cdot V2}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot B_m \cdot S_m} = 72(Espiras) \quad (4)$$

onde:

- $I1$  - Corrente no enrolamento primário;
- $I2$  - Corrente no enrolamento secundário;
- $d$  - Densidade de Corrente Elétrica;
- $V1$  - Tensão no enrolamento primário;
- $V2$  - Tensão no enrolamento secundário;
- $N1$  - Número de Espiras do enrolamento primário;
- $N2$  - Número de Espiras do enrolamento secundário;
- $f$  - Frequência de trabalho;
- $S_m$  - Seção Magnética;
- $B_m$  - Indução máxima de ferro;

## Resultados

Ainda que com certos erros percentuais, os resultados se aproximaram do desejado. Na Figura 1, pode-se avaliar a reta de regressão linear para o ensaio do transformador atuando como abaixador, a qual possui a maioria dos pontos sob a reta, validando assim a linearidade dos pontos, e conseqüentemente a relação proporcional entre  $V1$  e  $V2$ . Já na Tabela 1, é exposta à comparação dos valores teóricos e experimentais, fortalecendo assim a eficiência do transformador projetado.

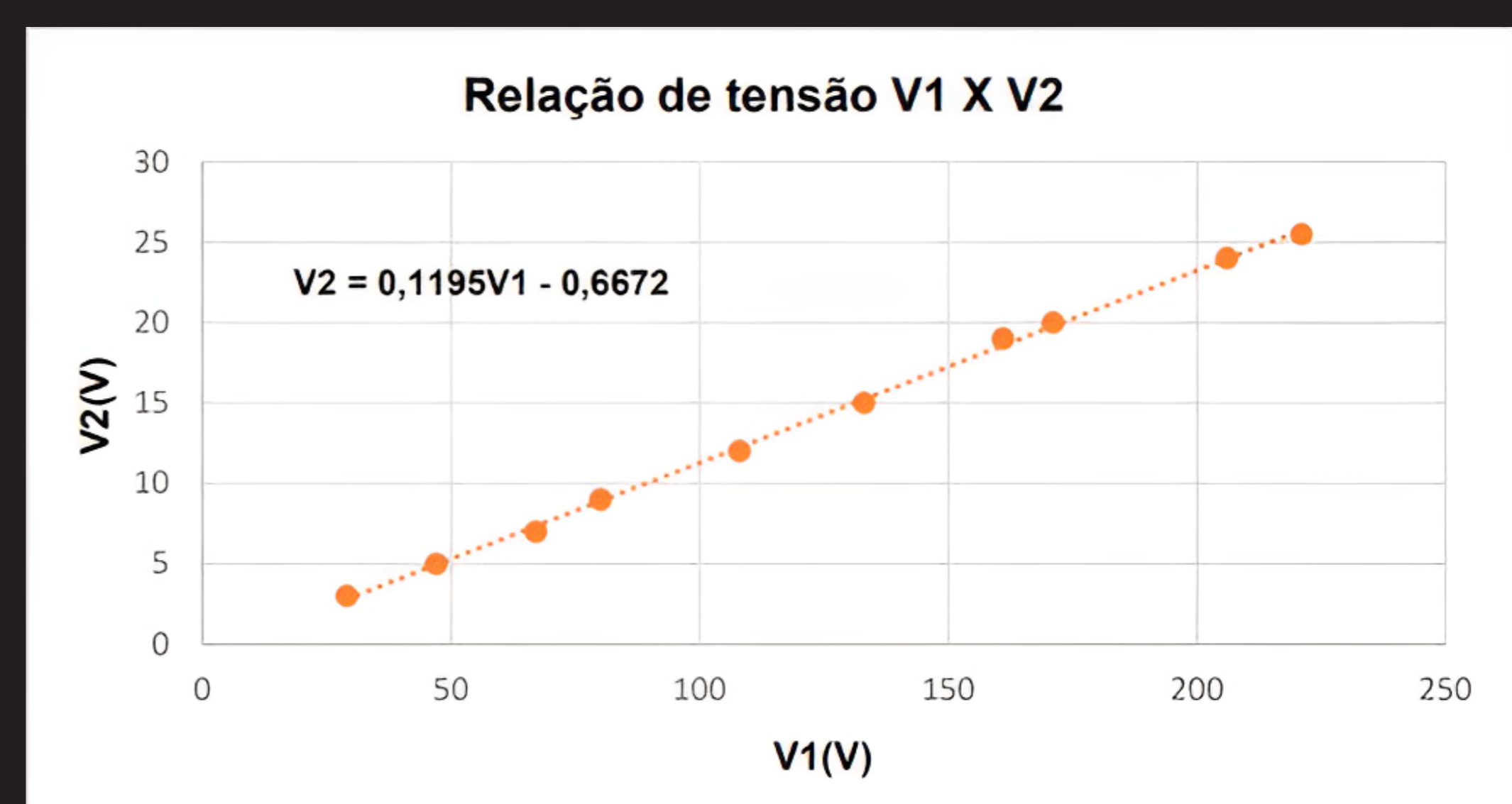


Figura 1: Relação de tensão  $V1$  X  $V2$ .

V1 Teo(V)	V1 Exp(V)	V2 Exp(V)	V2 Teo(V)	$\alpha$ Teo	$\alpha$ Exp
221	220	25,5	24	8,967	9,167
Erro percentual Primário(%)		Erro percentual Secundário (%)		Erro percentual $\alpha$ (%)	
0,4545		6,25		2,178	

Tabela 1: Comparação da Tensão Nominal e da Relação de transformação  $\alpha$

## Conclusão

Em conclusão, o projeto demonstrou o processo matemática para dimensionamento de um transformador monofásico, e sua posterior construção física. Como alternativa, utilizaram-se materiais recicláveis para menor custo, e desenvolvimento da criatividade e consciência ambiental discente. A realização dos ensaios e medições, como verificada a partir da relação de transformação, permitiram aos estudantes aprimorar suas habilidades experimentais, bem como formar uma compreensão mais profunda dos conceitos teóricos. Portanto, contexto de ensino da área proposta, o projeto oferece uma oportunidade valiosa para os estudantes, assim como aos professores.

## Referências

- [1] Kosow Irving Lionel, *Máquinas Elétricas e Transformadores*. 4 ed, Globo, 1982.
- [2] Stephen D. Umans *Máquinas Elétricas de Fitzgerald e Kingsley*. 7 ed, AMGH Editora, 2014.