

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC**  
**CENTRO TECNOLÓGICO - CTC**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA**  
**CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA**  
**EEL 7074 -ELETRÔNICA DE POTÊNCIA**

**PATRIK LOFF PERES**  
20103830  
**PEDRO AFONSO V. ROLIM**  
19100422

**Aula 4 - Retificador Monofásico de Onda Completa, em Ponte, a Diodos**

**FLORIANÓPOLIS**  
**2023**

## 1. Introdução

Neste relatório serão apresentados os resultados teóricos, práticos e simulados da experiência de um retificador monofásico de onda completa, em ponte, a diodos com cargas R e RL. Será feita explanação da parte experimental e análise dos resultados obtidos.

## 2. Retificador Monofásico de Onda Completa, em Ponte, a Diodos

A figura 1 mostra o circuito retificador monofásico de onda completa, em ponte, a diodos, o funcionamento pode ser dividido em duas etapas, na primeira etapa (semiciclo positivo da fonte) os diodos D1 e D4 vão conduzir e na segunda etapa (semiciclo negativo da fonte) os diodos D2 e D3 vão conduzir, garantindo uma tensão em formato de pulsos positivos na carga.

Para os cálculos teóricos será considerado:

$$V_{sef} = 110V$$

$$V_{sp} = \sqrt{2}V_{sef}$$

$$V_{Lef} = V_{sef}$$

$$V_{Lp} = V_{sp}$$

$$P_L = V_{Lef} I_{Lef}$$

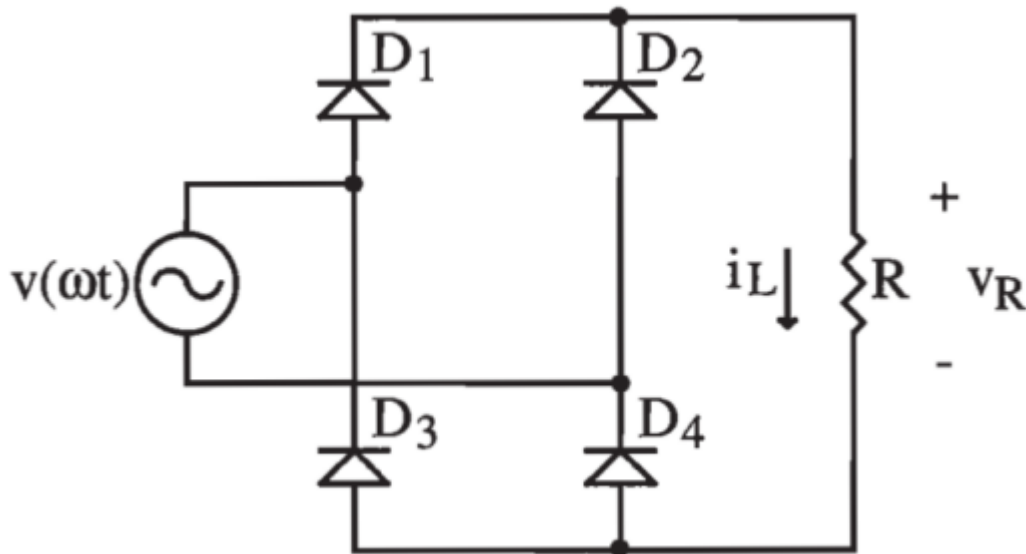
Para calcular a potência entregue pela fonte (rms), considera-se que a corrente de fonte é aproximadamente igual a corrente da carga (rms).

$$S = V_{sef} I_{Lef}$$

Para calcular se determinar o fator de potência, tanto teórico quanto experimental, considera-se:

$$FP = \frac{P}{S}$$

Figura 1 - Circuito



### 3. Carga R

Para a carga R pura foi utilizado um resistor de  $82,5\Omega$ , segundo o circuito da figura 2, e os resultados estão na formas de onda abaixo e também na tabela 1.

Para as previsões teóricas foi considerado que:

$$V_{Lmed} = 0,9V_{Lef}$$

$$I_{Lef} = \frac{V_{Lef}}{R}$$

$$I_{Lmed} = \frac{V_{Lmed}}{R}$$

Figura 2 - Circuito PSIM

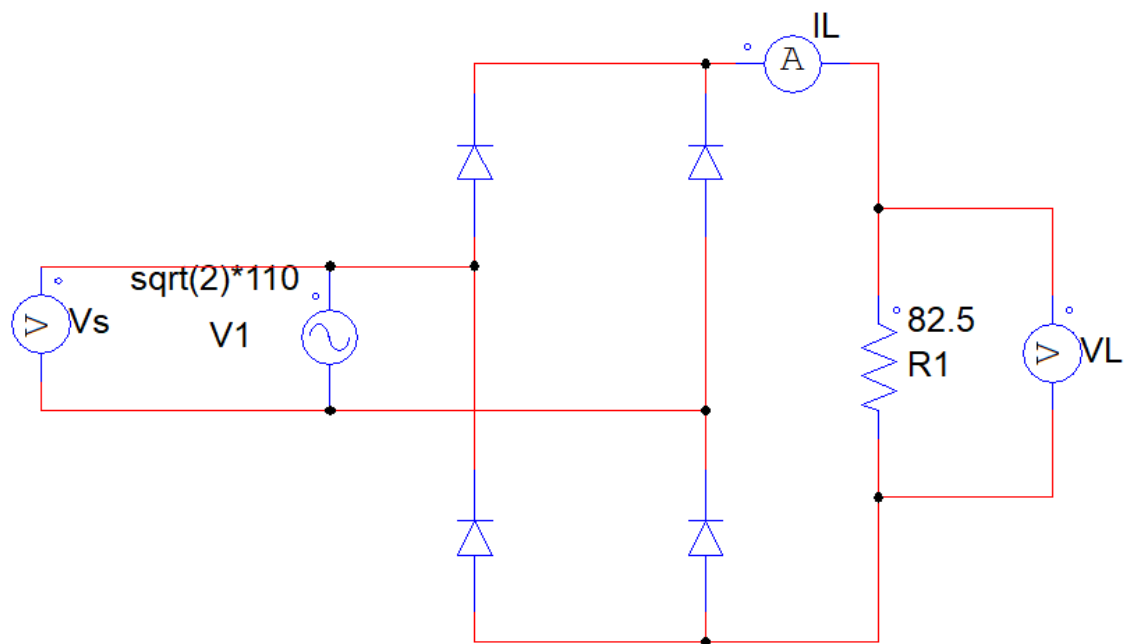


Figura 3 - Experimental - Tensão, Corrente e Potência na carga

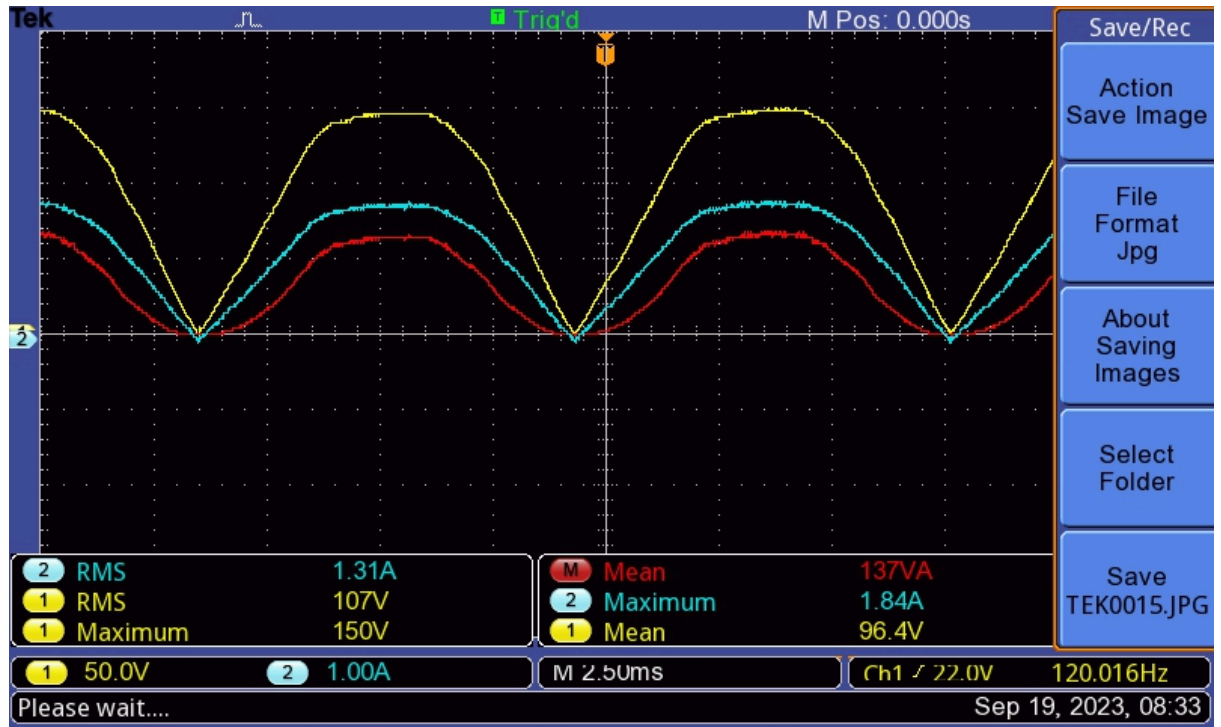
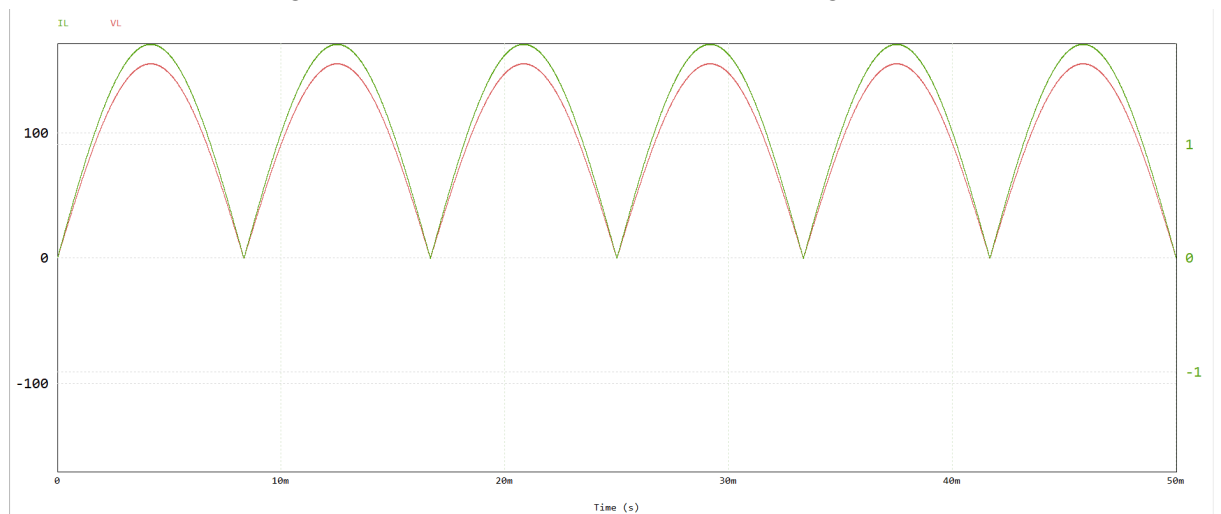


Figura 4 - Simulação - Tensão e Corrente na carga



Das formas de onda podemos notar que a corrente está em fase com a tensão, o que é esperado de uma carga R pura. Também, podemos ver a forma de onda em pulsos, resultado de uma retificação de onda completa, que deixa passar o ciclo positivo da fonte e inverte o ciclo negativo na carga, mantendo a tensão da carga sempre positiva.

Tabela 1 - Carga R

	Teórico	Simulação	Experimental
$V_{sef}$	110V	114,54V	111V
$V_{sp}$	155,56V	155,56V	152V
$V_{Lef}$	110V	114,53V	108V
$V_{Lp}$	155,56V	155,56V	150V
$V_{Lmed}$	99,0V	104,78V	96,6V
$I_{Lef}$	1,33A	1,39A	1,31A
$I_{Lmed}$	1,20A	1,27A	1,17A
$I_{Lp}$	1,85A	1,88A	1,84A
S	146,3VA	159,21 VA	145,41 VA
$P_L$	146,3W	158,96W	137W
FP	1	0,998	0,942

#### 4. Carga RL

Para a carga RL foi utilizado o mesmo resistor de  $82,5\Omega$  além de um indutor de 100mH e posteriormente um indutor de 500mH, segundo o circuito da figura 5, e os resultados estão na formas de onda abaixo e também na tabela 2.

Para as previsões teóricas foi considerado que:

$$V_{Lmed} = 0,9V_{Lef}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + 4\omega^2 L^2}$$

$$I_{Lef} = \sqrt{\frac{4V_{sp}^2}{\pi^2 R^2} + \frac{8V_{sp}^2}{9\pi^2 Z^2}}$$

$$I_{Lmed} = \frac{V_{Lmed}}{Z}$$

Figura 5 - Circuito PSIM

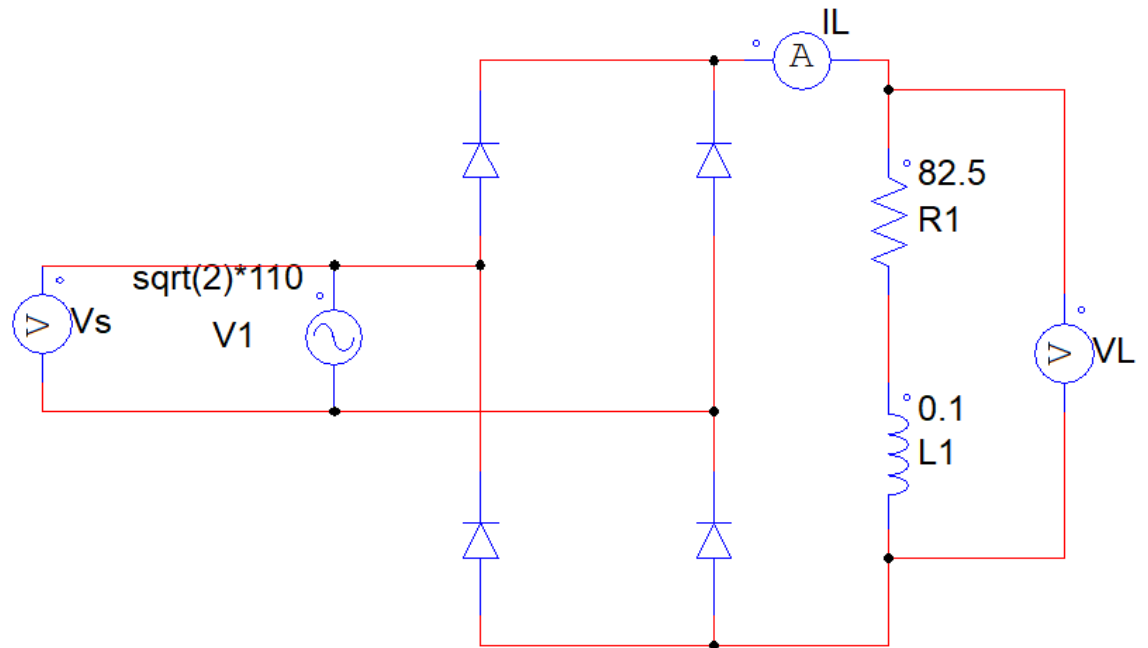
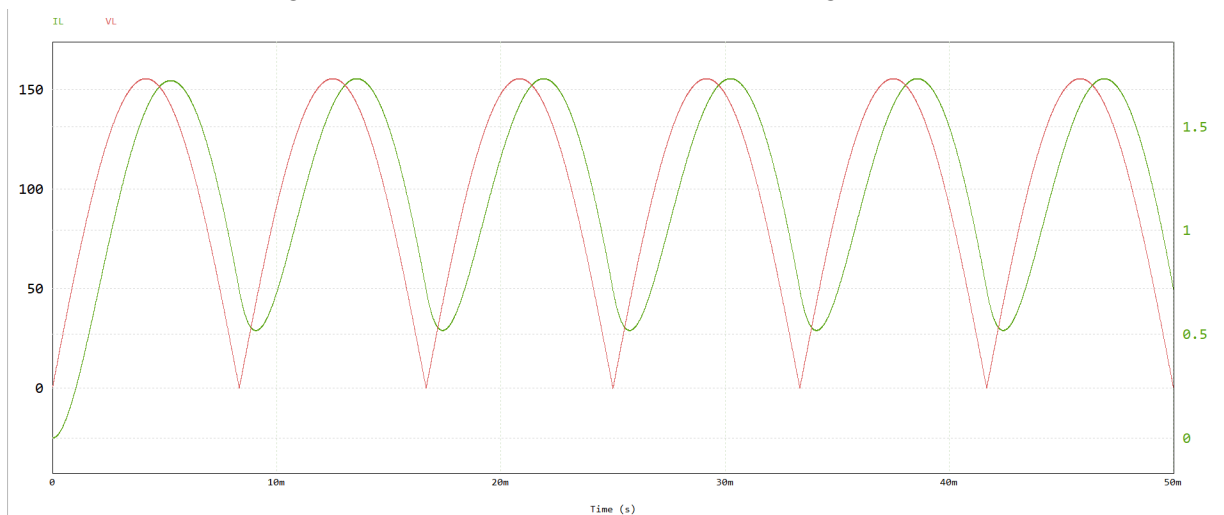


Figura 6 - Experimental - Tensão, Corrente e Potência na carga

NÃO TIRAMOS FOTO

Figura 7 - Simulação - Tensão e Corrente na carga



Com a adição do indutor nota-se a condução contínua, condição alcançada quando o indutor é grande o suficiente para não terminar de descarregar antes da tensão na carga voltar a ser positiva, fazendo com que a corrente na carga nunca volte a zero.

Tabela 2 - Carga RL, L = 100mH

	Teórico	Simulação	Experimental
$V_{sef}$	110V	114,53V	111V
$V_{sp}$	155,56V	155,56V	152V
$V_{Lef}$	110V	114,53V	107V
$V_{Lmed}$	99,0V	104,78V	95,8V
$I_{Lef}$	1,27A	1,30A	1,22A
$I_{Lmed}$	1,2A	1,24A	1,15A
S	139,7VA	148,89 VA	135,42VA
$P_L$	139,7W	143,5W	122W
FP	1	0,964	0,900

Agora a mesma experiência, mas para L = 500mH

Figura 8 - Circuito PSIM

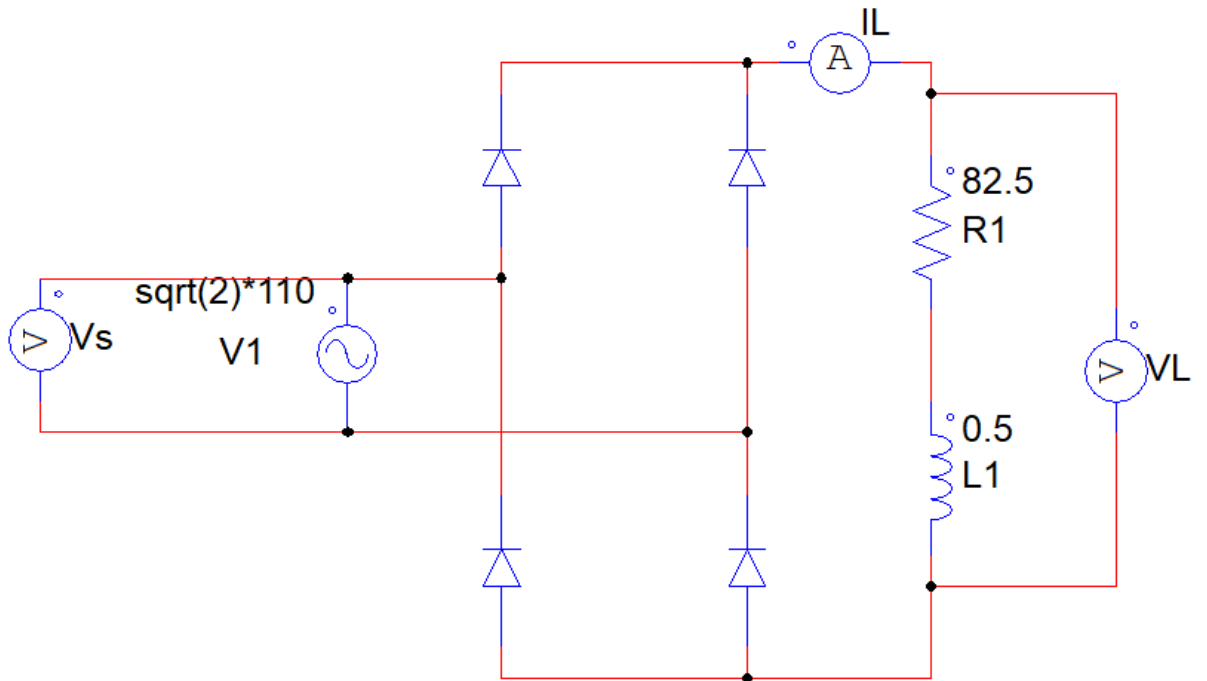


Figura 9 - Experimental - Tensão, Corrente e Potência na carga

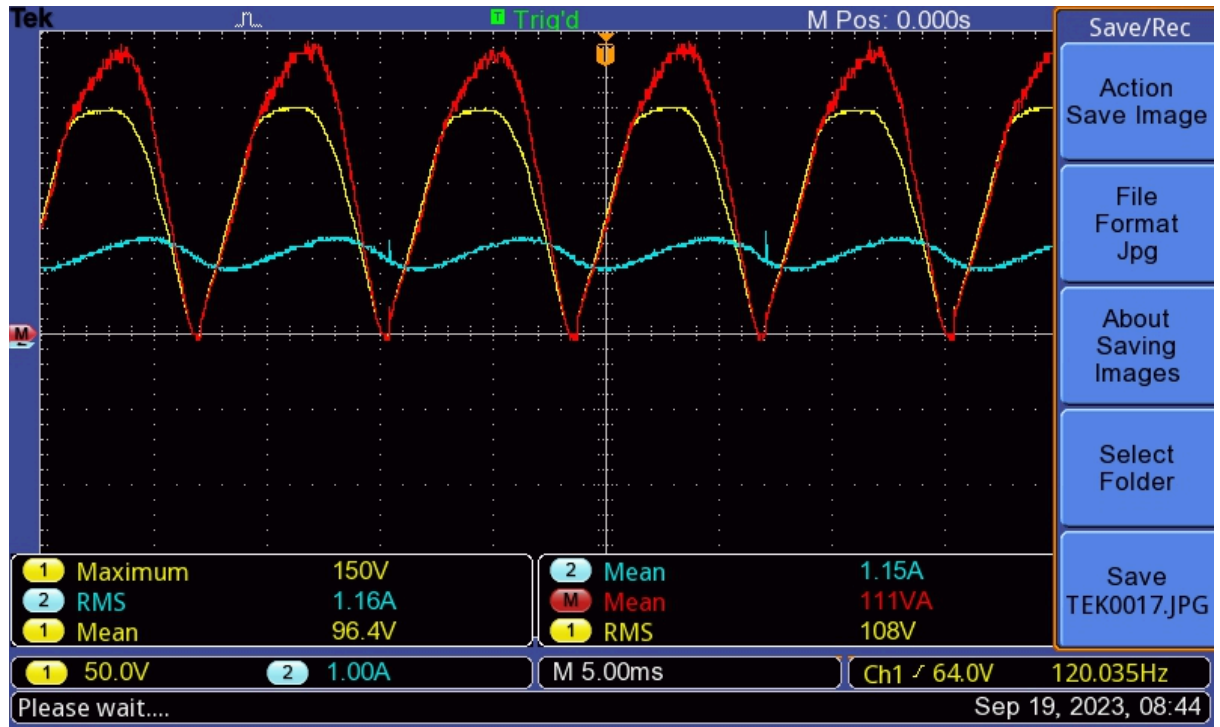
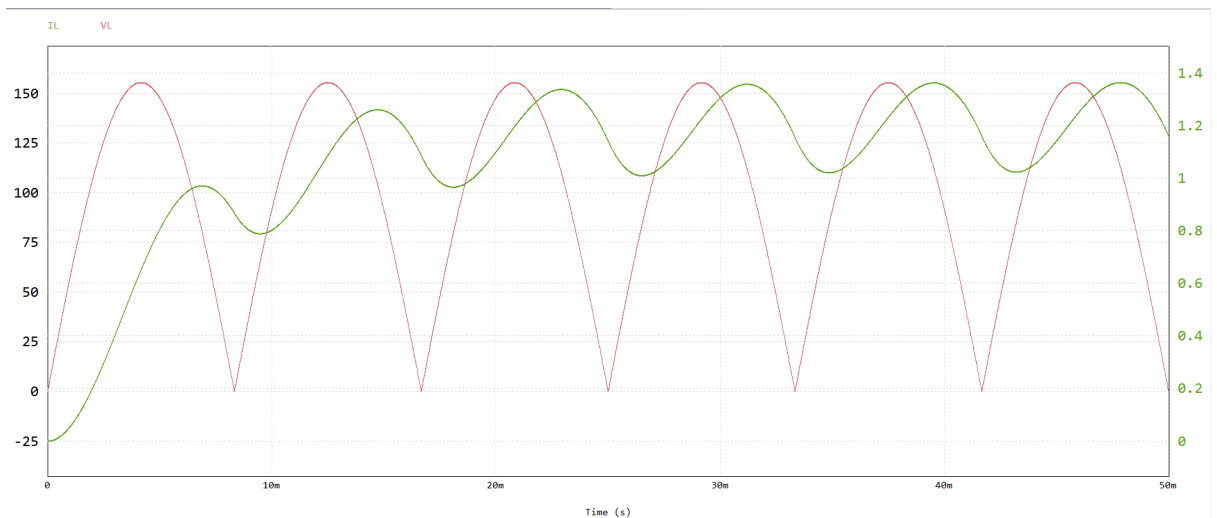


Figura 10 - Simulação - Tensão e Corrente na carga



Com a adição de um indutor maior, notamos que em regime permanente, além da condução contínua, também temos uma diminuição no ripple, o que garante a característica de corrente constante. Também, é possível observar (neste caso, com certa aproximação) que a carga se torna uma fonte de corrente.



Tabela 3 - Carga RL, L = 500mH

	Teórico	Simulação	Experimental
$V_{sef}$	110V	114,53V	111V
$V_{sp}$	155,56V	155,56V	154V
$V_{Lef}$	110V	114,53V	108V
$V_{Lmed}$	99,0V	104,78V	96,1V
$I_{Lef}$	1,21A	1,17A	1,15A
$I_{Lmed}$	1,2A	1,16A	1,14A
S	133,1 VA	134,0VA	127,65VA
$P_L$	133,1 VA	122,22W	110W
FP	1	0,912	0,862

## 5. Conclusão

Das previsões teóricas podemos notar que o cálculo de potências está errado, pois o fator de potência deu igual a 1 para todas as configurações, resultado inconsistência e sem sentido.

Porém, os demais resultados experimentais e simulados convergiram para as previsões teóricas, demonstrando que as medições foram feitas de forma correta, assim como as simulações.