

# Terceiro Relatório de Física Experimental 2

Henrique da Silva  
hpsilva@proton.me

12 de agosto de 2022

## Sumário

- 1 Introdução
- 2 Funcionamento basico de um osciloscópio
  - 2.1 Comparando as ondas geradas com a visualização no osciloscópio . . .
  - 2.2 Gráficos das ondas observadas . . .
    - 2.2.1 Grafico da tensão  $V_{ad}$  pelo tempo em milisegundos no acoplamento AC . . . . .
    - 2.2.2 Grafico da tensão  $V_{ad}$  pelo tempo em milisegundos no acoplamento DC . . . . .
    - 2.2.3 Gráfico da tensão  $V_{bd}$  pelo tempo em milisegundos no acoplamento AC . . . . .
    - 2.2.4 Grafico da tensão  $V_{bd}$  pelo tempo em milisegundos no acoplamento DC . . . . .
    - 2.2.5 Gráfico da tensão  $V_{cd}$  pelo tempo em milisegundos no acoplamento AC . . . . .
    - 2.2.6 Gráfico da tensão  $V_{cd}$  pelo tempo em milisegundos no acoplamento DC . . . . .
  - 2.3 Medindo  $V_{ab}$ ,  $V_{bd}$ , e  $V_{cd}$  . . . . .
  - 2.4 Papel do capacitor . . . . .
  - 2.5 Equações das tensões . . . . .
  - 2.6 Medicoes no multímetro . . . . .
  - 2.7 Diferença entre valores medios e RMS
- 3 Carga e descarga de um capacitor
  - 3.1 Gráfico de Tensão sobre tempo da carga e descarga de um capacitor sob ação de uma fonte de tensão quadrática . . . . .
  - 3.2 Tabelas de estimativa . . . . .
  - 3.3 Gráficos das tabelas acima . . . . .
  - 3.4 Discuta os resultados: . . . . .
  - 3.5 Invertendo capacitor e resistor . . .

## 1 Introdução

Neste relatório, vamos discutir o capacitor. E como ele se comporta sobre a ação de correntes diretas e alternadas.

Todos arquivos utilizados para criar este relatório, e o relatório em si estão em: [https://github.com/Shapis/ufpe\\_ee/tree/main/4thsemester/](https://github.com/Shapis/ufpe_ee/tree/main/4thsemester/)

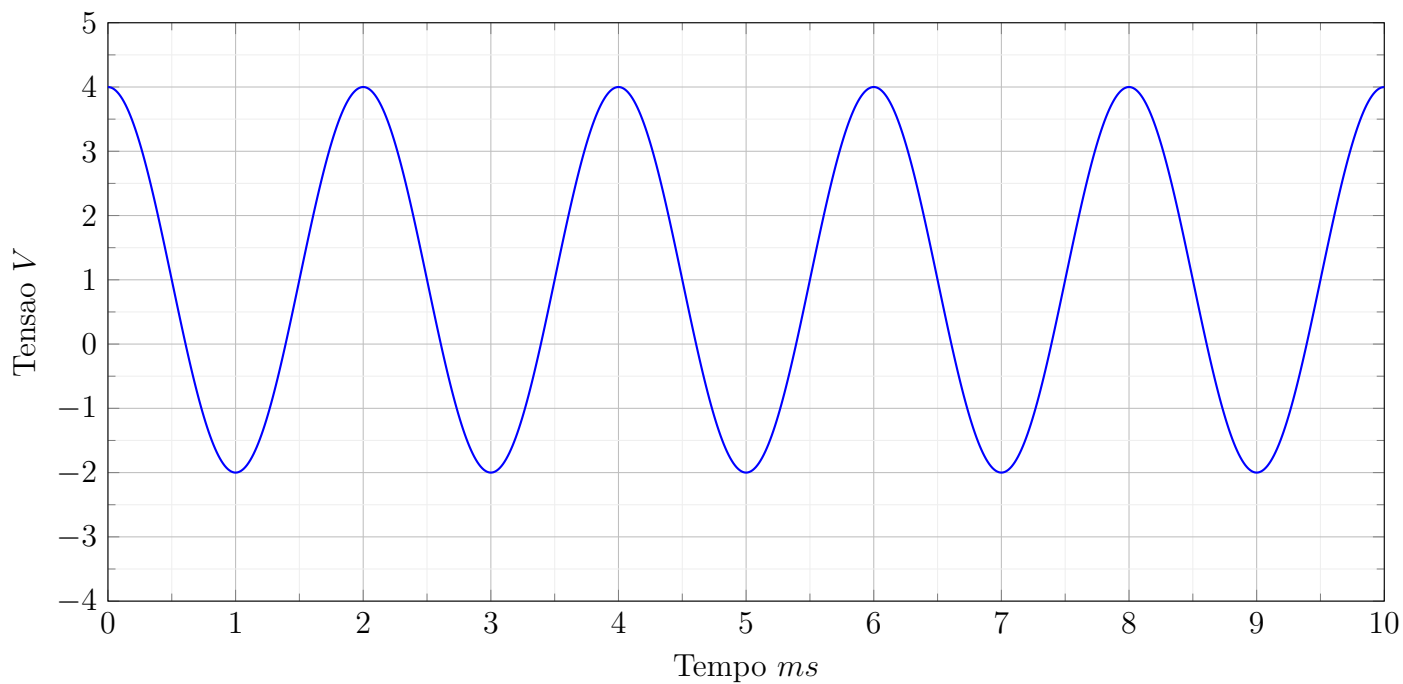
## 2 Funcionamento basico de um osciloscópio

### 2.1 Comparando as ondas geradas com a visualização no osciloscópio

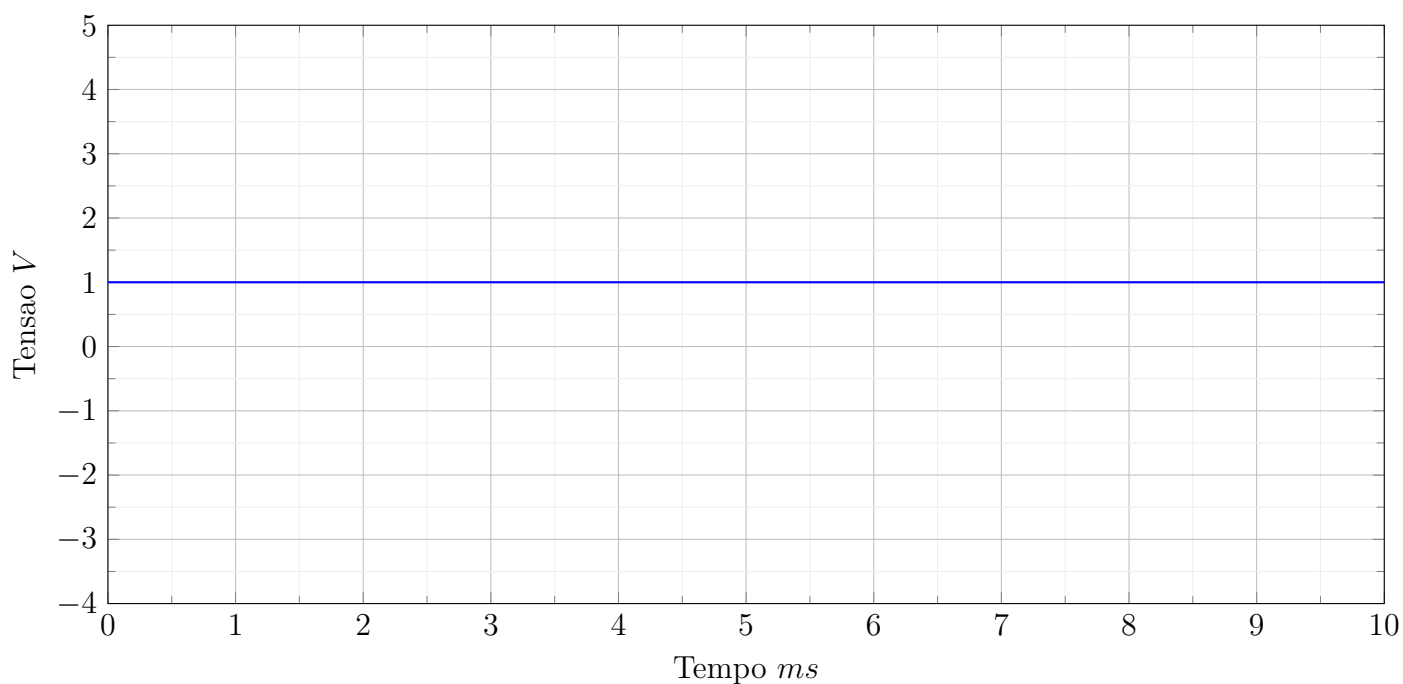
Fizemos isto e observamos o comportamento senoidal e quadrático respectivamente das ondas na tela do osciloscópio.

## 2.2 Gráficos das ondas observadas

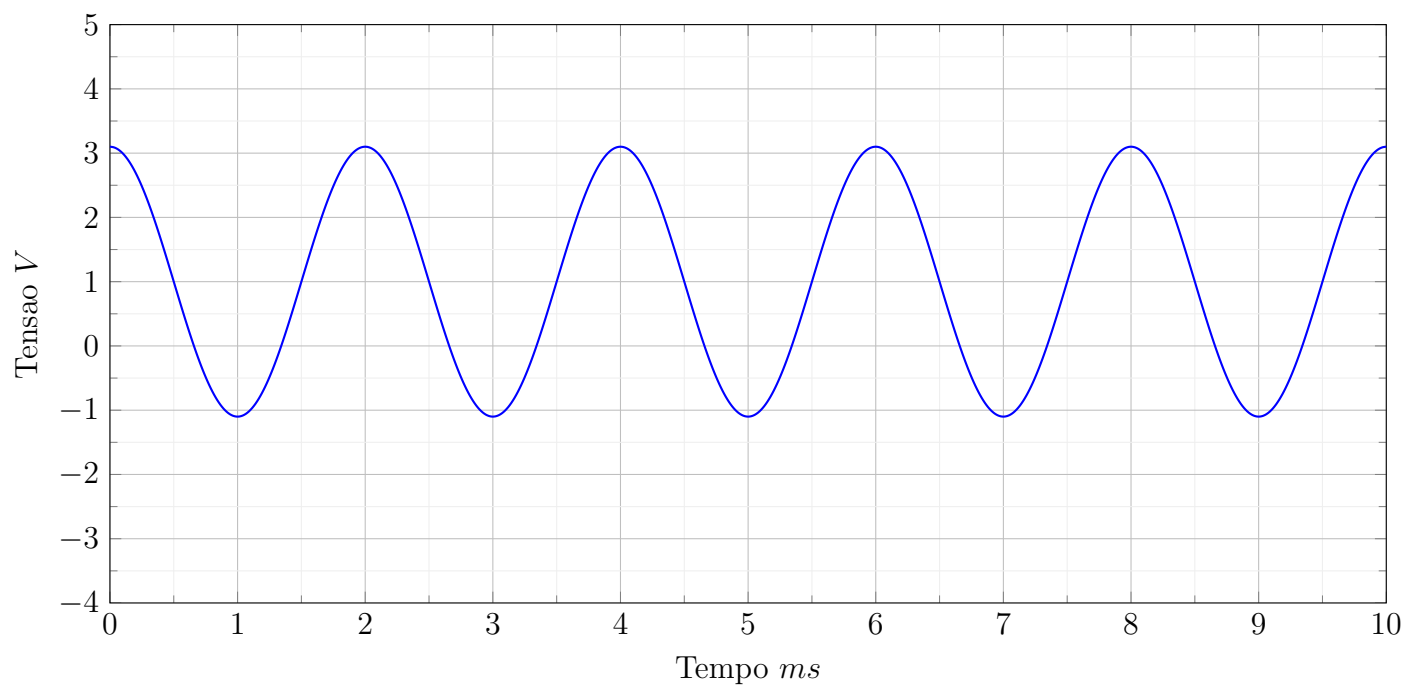
### 2.2.1 Gráfico da tensão $V_{ad}$ pelo tempo em milissegundos no acoplamento AC



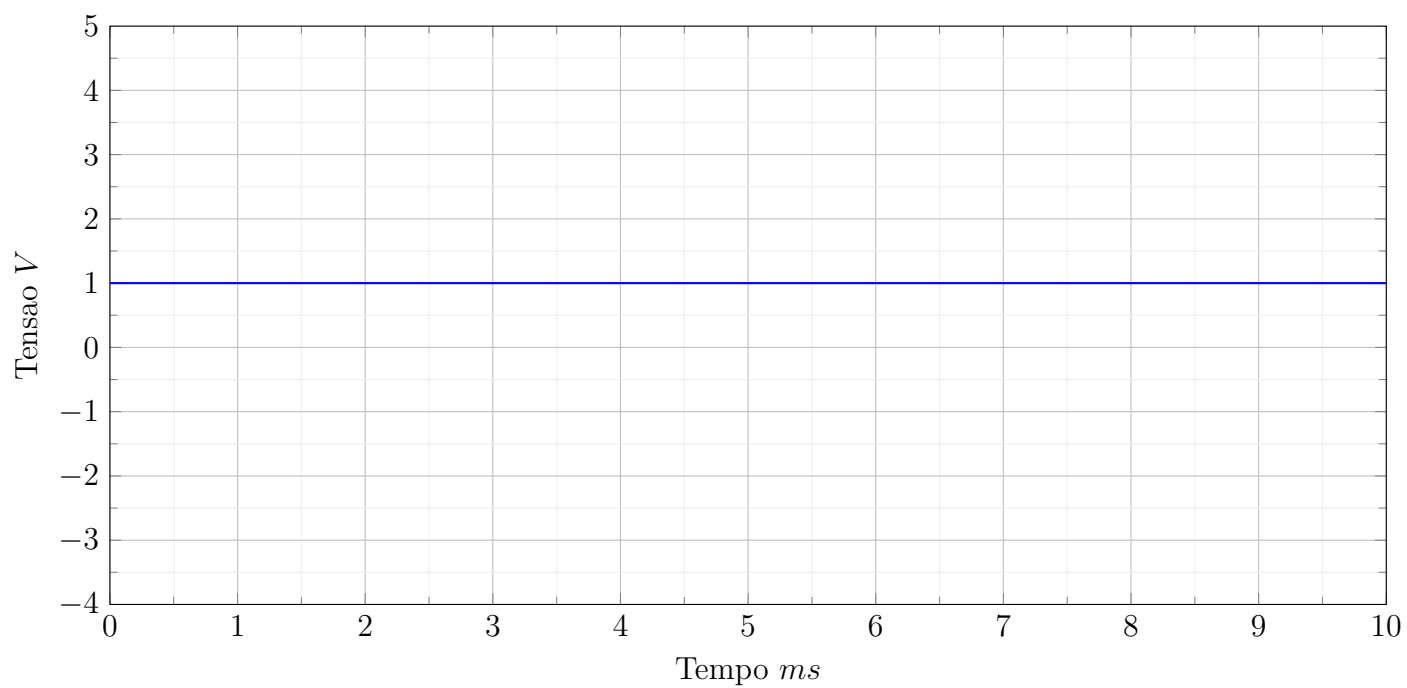
### 2.2.2 Gráfico da tensão $V_{ad}$ pelo tempo em milissegundos no acoplamento DC



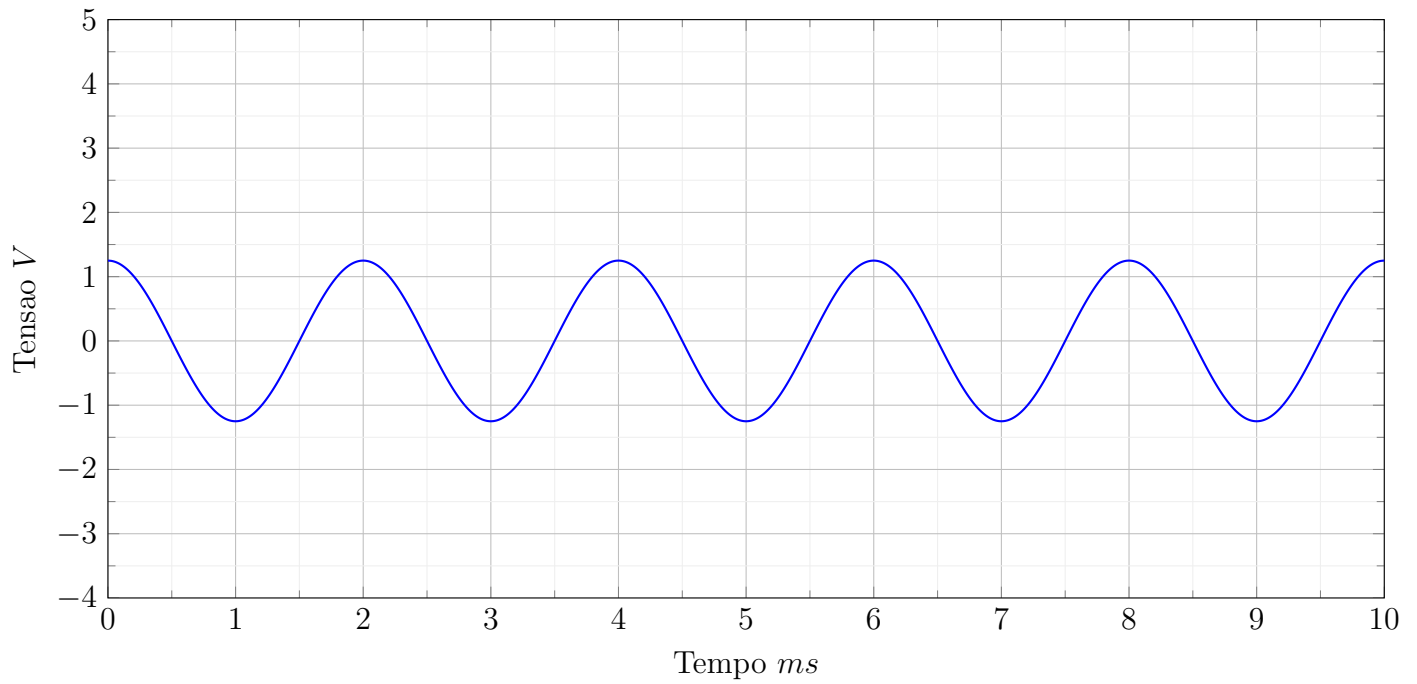
### 2.2.3 Gráfico da tensão $V_{bd}$ pelo tempo em milisegundos no acoplamento AC



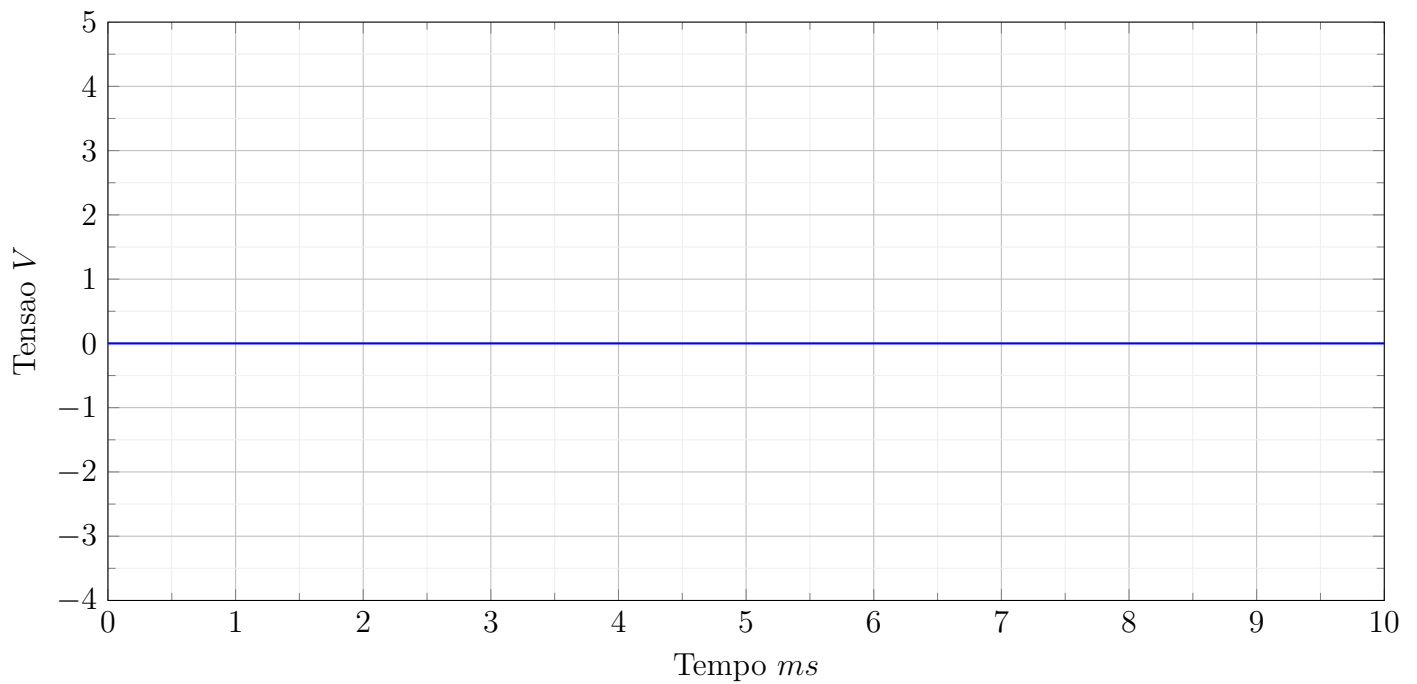
### 2.2.4 Gráfico da tensão $V_{bd}$ pelo tempo em milisegundos no acoplamento DC



### 2.2.5 Gráfico da tensão $V_{cd}$ pelo tempo em milisegundos no acoplamento AC



### 2.2.6 Gráfico da tensão $V_{cd}$ pelo tempo em milisegundos no acoplamento DC



## 2.3 Medindo $V_{ab}$ , $V_{bd}$ , e $V_{cd}$

Não podemos fazer estas medições diretamente pois estaríamos alterando o circuito se encaixassem o osciloscópio nos pontos AB, BD, e CD respectivamente.

## 2.4 Papel do capacitor

Este está "bloqueando" a passagem da corrente direta. Isto acontece porque a medida que a corrente direta carrega o capacitor, a tensão nos terminais do capacitor se iguala.

Quando o capacitor está completamente carregando, as tensões nos seus terminais ficam igual, e não há passagem de corrente.

## 2.5 Equações das tensões

$AC : V_{ad}$	$\rightarrow$	$V = 1 + 3\cos(2\pi \cdot 500 \cdot t)$
$DC : V_{ad}$	$\rightarrow$	$V = 1$
$AC : V_{bd}$	$\rightarrow$	$V = 1 + 2.1\cos(2\pi \cdot 500 \cdot t)$
$DC : V_{bd}$	$\rightarrow$	$V = 1$
$AC : V_{cd}$	$\rightarrow$	$V = 1.25\cos(2\pi \cdot 500 \cdot t)$
$DC : V_{cd}$	$\rightarrow$	$V = 0$

## 2.6 Medicoes no multimetro

$$DC = 0.855V \text{ e } AC = 2.069V$$

Indicando que estamos lidando com medições rms

## 2.7 Diferença entre valores medios e RMS

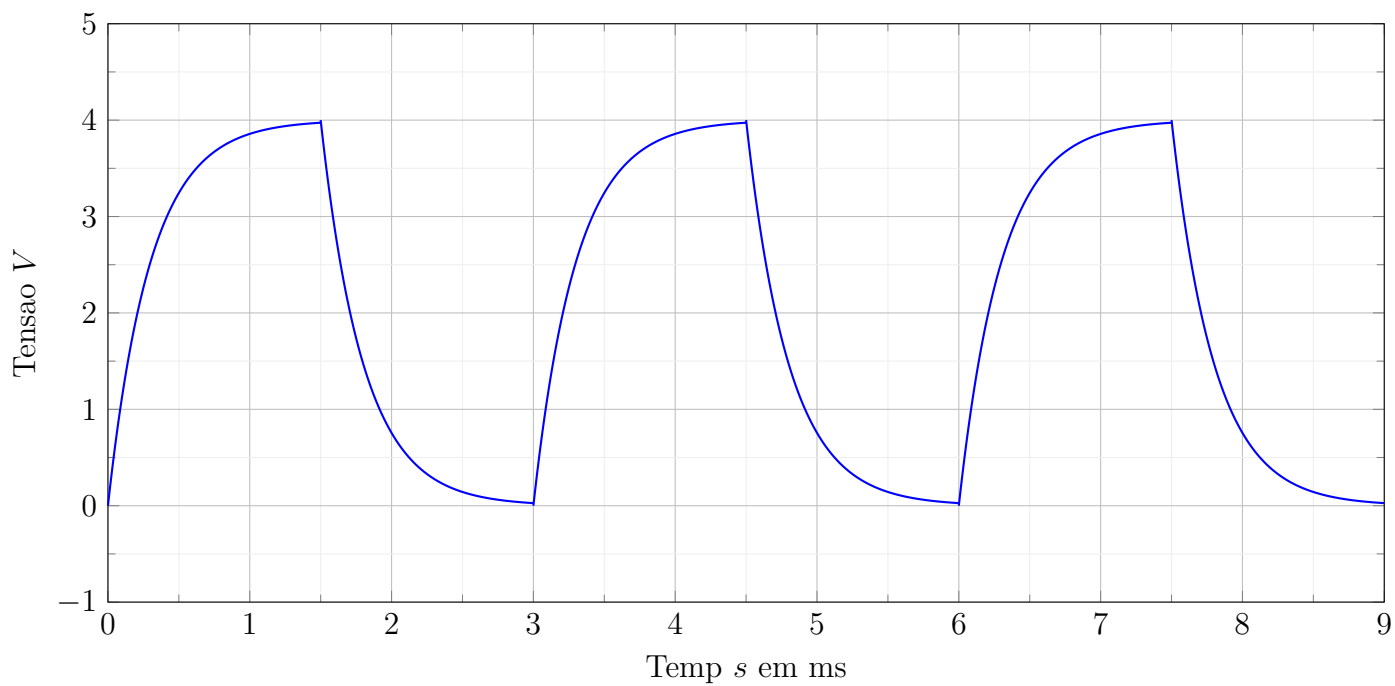
Valores RMS nós levamos em consideração a raiz dos quadrados de todos valores. O que faz com que correntes alternadas somem ao valor.

Já valor médio, o caso da corrente alternada somaria como 0. Já que há o mesmo número de valores positivos que negativos

O caso no qual  $rms = \text{valor médio}$  será o caso no qual não há componente de corrente alternada no sistema.

### 3 Carga e descarga de um capacitor

#### 3.1 Gráfico de Tensão sobre tempo da carga e descarga de um capacitor sob ação de uma fonte de tensão quadrática



Neste ponto seria interessante notar que a constante de tempo  $RC = \tau$  é igual a cinco vezes o tempo de decaimento ou de subida de tensão do capacitor. ou seja.  $3ms/10$  ou seja.  $0.3ms$

## 3.2 Tabelas de estimativa

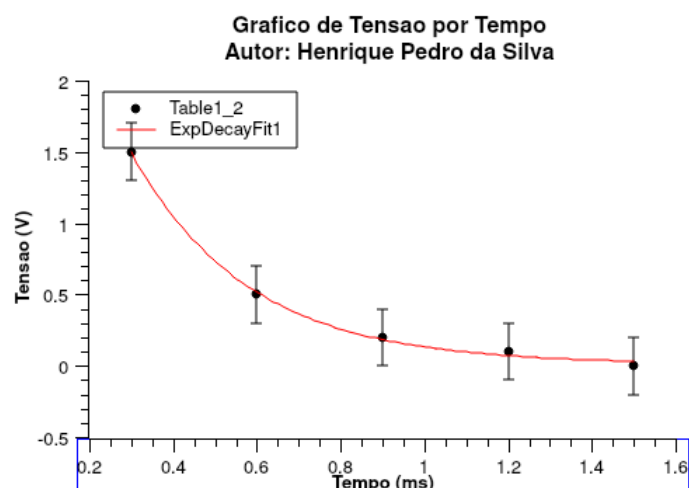
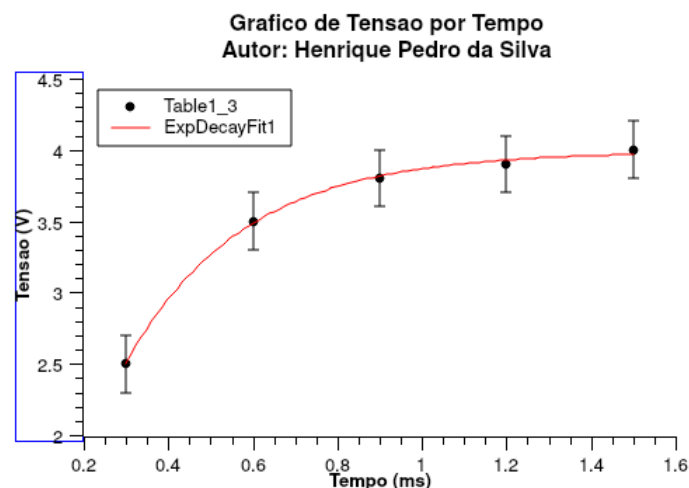
Tabela1: Carga

Tensao, $V_c \pm 0.2V$	Tempo, $t \pm 0.1ms$
2.5V	0.3 ms
3.5V	0.6 ms
3.8V	0.9 ms
3.9V	1.2 ms
4.0V	1.5 ms

Tabela1: Descarga

Tensao, $V_c \pm 0.2V$	Tempo, $t \pm 0.1ms$
1.5V	0.3 ms
0.5V	0.6 ms
0.2V	0.9 ms
0.1V	1.2 ms
0.0V	1.5 ms

## 3.3 Gráficos das tabelas acima



Pelo fit feito pelo SciDAVis estimamos um  $\tau$  de  $0.27 \pm 0.07ms$

Que é coerente com o estimado visualmente com o  $\tau = 0.3ms$  que foi estimado visualmente no item (3.1).

Interessantemente a amplitude estimada pelo fit do SciDAVis foi de  $4.4 \pm 0.4V$ , quando visualmente vemos que esta eh bem proxima de 4

Isto indica que a estimativa visual foi superestimada em média.

Para conseguir a Capacitancia vamos partir de:

$$RC = \tau \quad (1)$$

$$C = \frac{\tau}{R}$$

Resolvendo esta conta com os valores encontrados acima, e derivando parcialmente para conseguir os erros isto nos dá:

$$C = (2.5 \pm 0.8) * 10^{-8}F$$

## 3.4 Discuta os resultados:

Eu estou achando um pouco estranho um resultado tão baixo de capacitancia, estou sobre a impressão que houve algum erro de conversão de unidade mas não estou conseguindo identificá-lo.

Mas no mais. Os resultados foram dentro do esperado, a estimativa a partir do SciDAVis acrescentou uma nova fonte de erro, mas manteve o resultado de  $\tau$  dentro do esperado.

## 3.5 Invertendo capacitor e resistor

Neste caso o que vamos medir é a tensão no resistor, a medida que o capacitor é carregado e descarregado. Vamos ter um gráfico do oposto do que está acontecendo com a tensão do capacitor.

