

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do estado de São Paulo

Gustavo Senzaki Lucente

Luís Otávio Lopes Amorim

ATIVIDADE 5 – CICUITOS CAPACITIVOS

GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELETRÔNICA

Relatório da disciplina Física Teórica e Experimental 2 (FIEE2) como exigência parcial para conclusão do curso de Física Teórica e Experimental, com os professores Astrogildo de Carvalho Junqueira e Flavio Henrique Santana Costa.

SÃO PAULO

2020

1. CARREGANDO CAPACITOR

A constante de tempo RC em capacitadores diz respeito ao tempo que é necessário para carregar um capacitor que está conectado em série com um resistor até atingir 63,2% do valor da tensão contínua. Após mais um intervalo de mesmo tempo, o capacitor irá acumular mais 63,2% da diferença entre sua carga já acumulada e o valor da tensão da fonte de alimentação, e assim sucessivamente até atingir 99% de sua carga total. Isso geralmente ocorre após 5 constantes de tempo. A constante de tempo é calculada em função do valor da resistência e da capacitância envolvidas no circuito que irá carregar o capacitor, sendo que a resistência é medida em ohms (Ω) e a capacitância em Faraday (F) como demonstra a fórmula a seguir.

$$\tau = R \times C$$

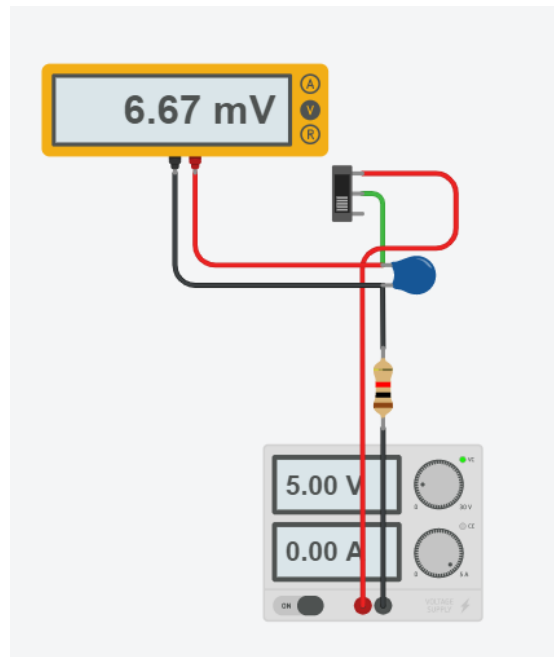
Onde τ é Constante de Tempo, com unidade em segundos.

É possível perceber que conforme o valor da resistência tender à zero, o capacitor se carregará instantaneamente. Porém na prática, sempre haverá um tempo para o capacitor ser carregado.

Experimento 1: Começando o experimento foram postos os componentes e ferramentas para iniciar a simulação. Com isso foi colocado o multímetro entre os terminais positivo e negativo do capacitor para verificar quantos Volts havia no capacitor antes de acionar o interruptor deslizante.

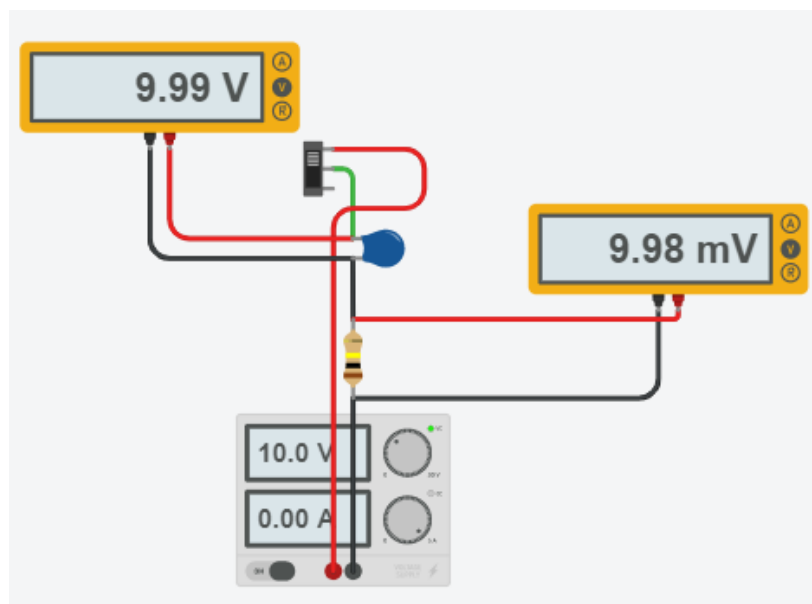
Conforme demonstra a figura 1 o valor da tensão no capacitor era quase nulo de aproximadamente 6,67mV (0,00667V) portanto foi considerado que o valor medido no multímetro antes do interruptor ser acionado é nulo, seguindo o roteiro foi posto um multímetro no resistor e foi medido o valor da tensão após o interruptor ser acionando. Como foi estudado o valor que o capacitor obteve após total carregamento foi de 99% da carga que a fonte de alimentação estava enviando, como mostrado na figura 2.

Figura 1 – Tensão no Capacitor antes do Acionamento da Chave



Fonte: Autores

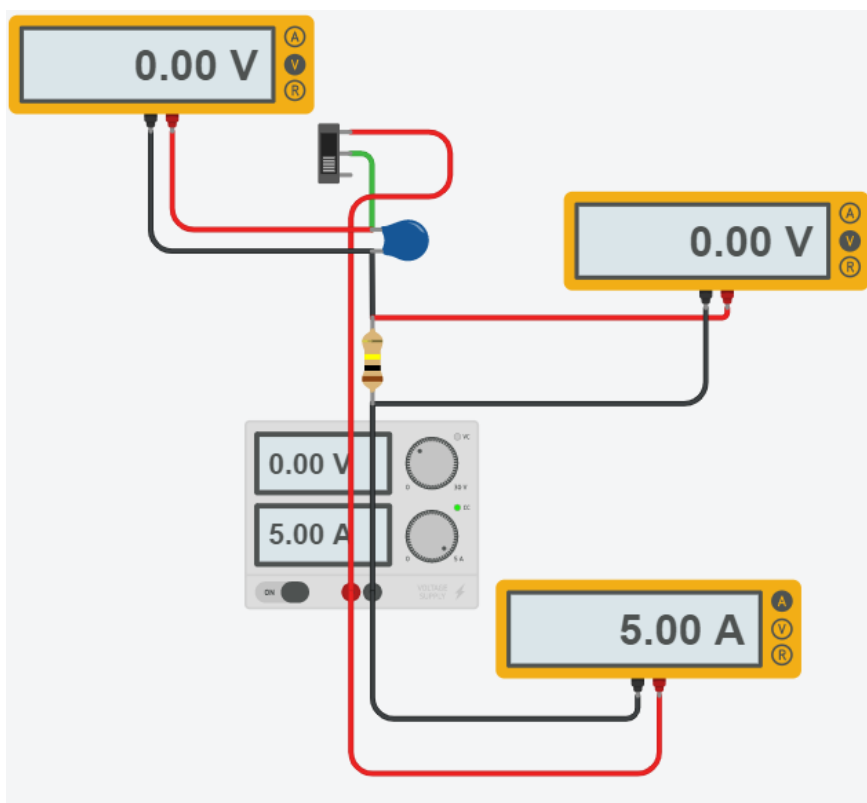
Figura 2 – Tensão no Capacitor e resistor após o Acionamento da Chave



Fonte: Autores

Como foi avistado um problema na medição da corrente do circuito no mesmo momento que a tensão nos componenetes, foi decidido que a medição da corrente seria feita após a medição das tensões, como demonstra a seguir na figura 3.

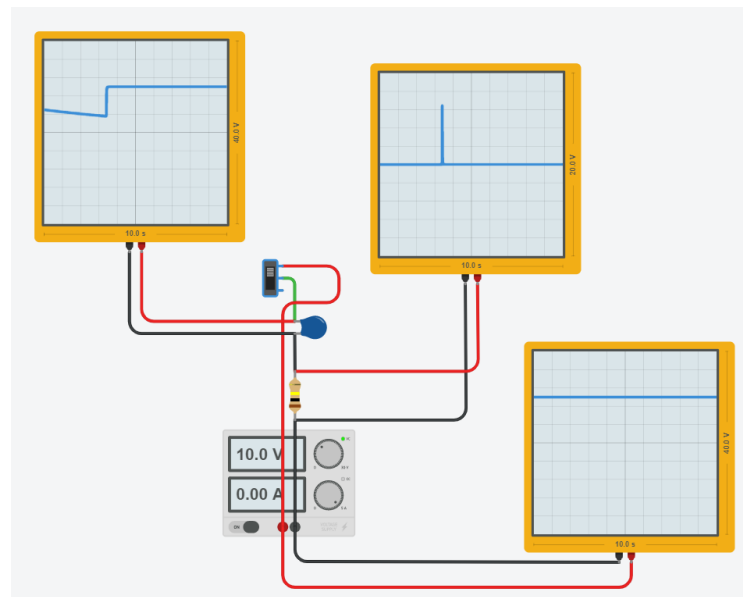
Figura 3 – Corrente Total do Circuito



Fonte: Autores

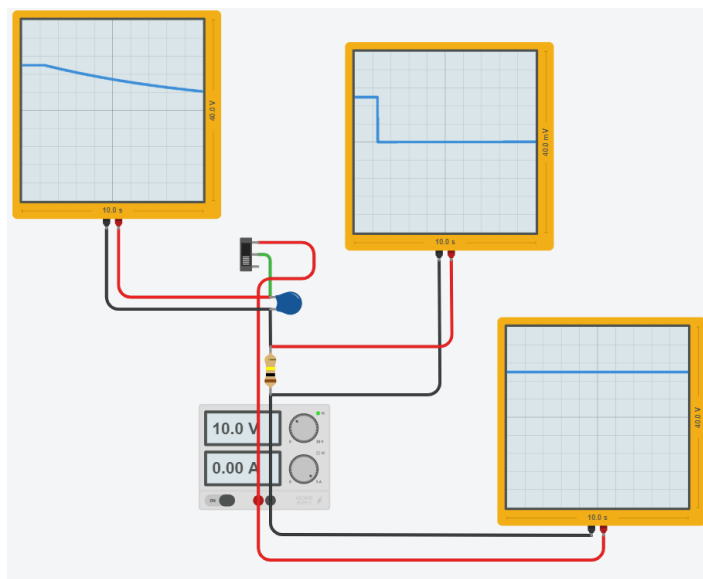
Prosseguindo com o experimento foram substituídos os multímetros por osciloscópios calibrados com V/s para analisar o comportamento das ondas de tensão quando é acionado o interruptor e quando é desligado, como mostram as figuras 4 e 5 a seguir.

Figura 4 – Osciloscópio com Interruptor Acionado



Fonte: Autores

Figura 5 – Osciloscópio com Interruptor Desligado

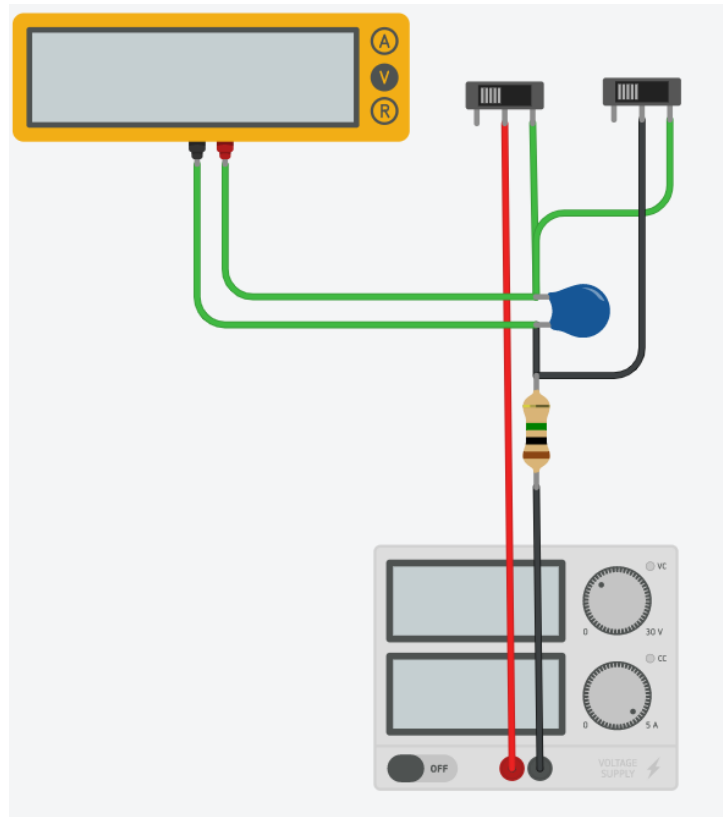


Fonte: Autores

Analisando o comportamento dos gráficos das tensões no capacitor e no resistor podemos observar que quando o interruptor é acionado os dois gráficos sobem quase que instantaneamente porém o do resistor volta para seu ponto de origem, agora quando o interruptor é desligado o gráfico do resistor decai mas continua no mesmo local pois não circula tensão no circuito e o gráfico do capacitor decai de maneira gradual até chegar à 0V.

Experimento 2: No segundo experimento a proposta foi de adicionar mais um interruptor para fazer descarregar o capacitor quando o mesmo for acionado.

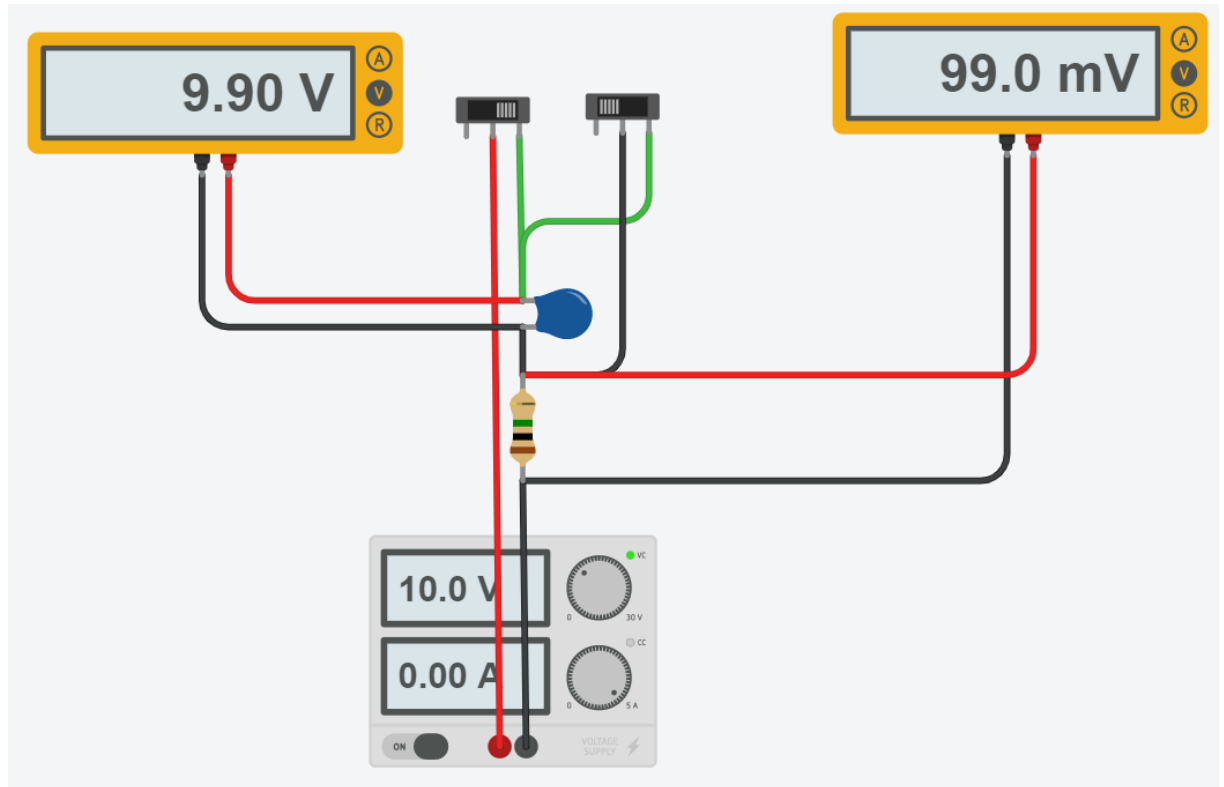
Figura 6 – Circuito para Descarregar o Capacitor



Fonte: Autores

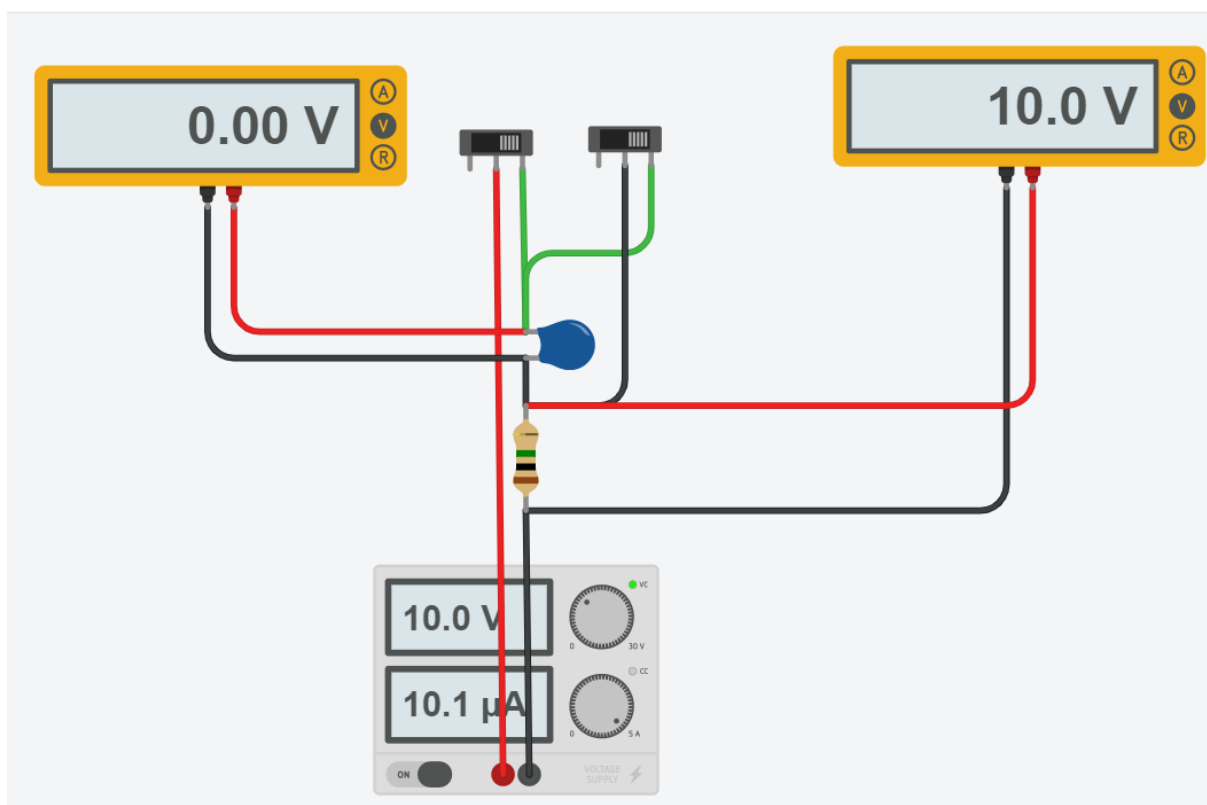
Na figura 7 a diferença entre a tensão que percorre o capacitor e percorre o resistor dão o valor que está alimentando o sistema. E na figura 8 demonstra o descarregamento completo da tensão do capacitor e o fluxo de 10,0V que passa pelo resistor.

Figura 7 – Circuito Carregado



Fonte: Autores

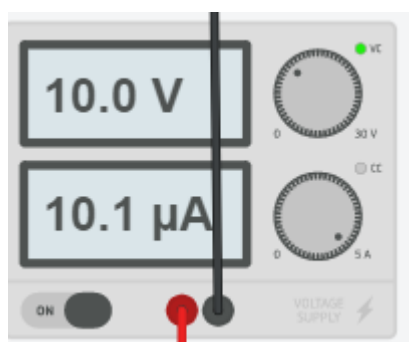
Figura 8 – Circuito Descarregado



Fonte: Autores

Já na figura 9 o multímetro mede a quantidade de corrente que o circuito está gerando na fonte de alimentação. Diferente do circuito anterior nesse podemos observar que a própria fonte de indica quantos Amperes estão sendo consumidos pelo circuito.

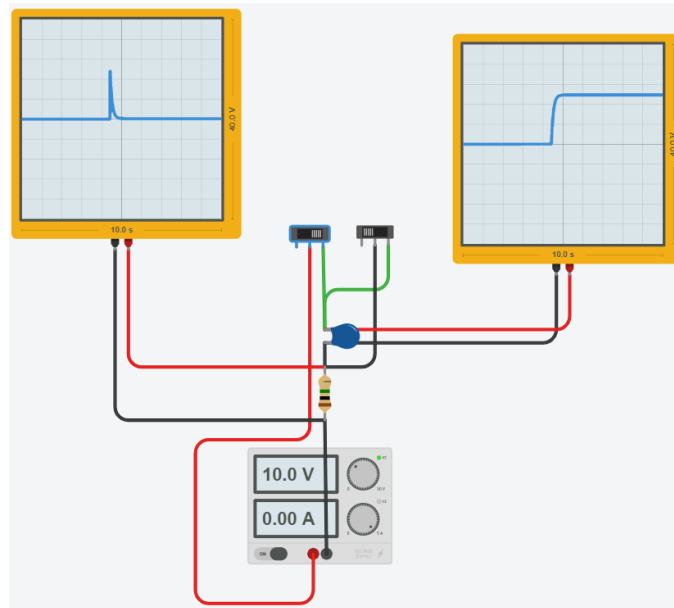
Figura 9 – Corrente do Circuito



Fonte: Autores

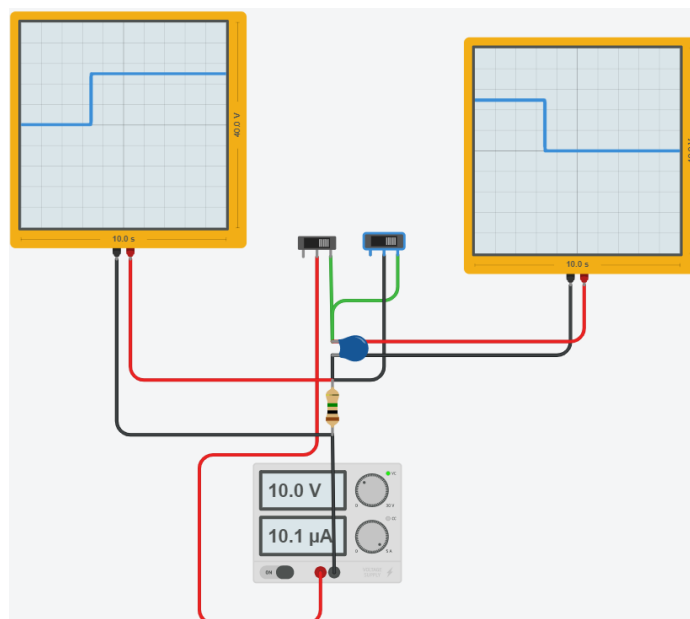
Na figura 10 e 11 podemos analisar o comportamento dos gráficos da tensão no capacitor e no resistor e perceber que eles são inversamente proporcionais, ou seja, quando um cresce o outro decresce de acordo com a constante de tempo preestabelecida que no caso deste experimento foi de 1 segundo.

Figura 10 – Carregamento do Capacitor



Fonte: Autores

Figura 11 – Descarregamento do Capacitor



Fonte: Autores

2. CONCLUSÃO

Como conclusão foi possível experienciar o funcionamento de um capacitor e medir seus comportamentos ao ser carregado e descarregado. Como questionado antes, o formato geométrico do capacitor impacta diretamente em sua capacitância e em sua eficiência.

Pensando em circuito puramente capacitivos em série ou paralelos, podemos dizer que a configuração do circuito também afeta diretamente no valor capacitivo equivalente do circuito, e comparando com os sistemas de resistores, o de capacitores é inverso ao de resistência pois quando os capacitores estão em série a fórmula é a seguinte:

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

Já para o sistema em paralelo é da maneira a seguir:

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + \dots + C_n$$

Essas duas equações são inversas se comparadas com as equações de sistemas em série e paralelo de resistências.

Com o final deste experimento pode-se obter mais compreensão sobre o funcionamento do componente capacitor e os jeitos para carregar e descarregar o mesmo.

3. MEIOS ELETRÔNICOS E DIGITAIS

Para efetuar o relatório o grupo teve de utilizar de meios digitais como o Discord (plataforma de comunicação), WhatsApp (plataforma de comunicação) e o Gmail (plataforma de comunicação). Com esses meios digitais foi possível efetuar as simulações e a síntese deste relatório.