



Anais Eletrônicos

Propostas de Atividades usando as simulações do Phet Colorado

Prof^a Jeane Silveira de Oliveira

Prof. Eduardo Martins Toledo

2019

UniEVANGÉLICA
CENTRO UNIVERSITÁRIO

Centro Universitario de Anápolis - UniEVANGÉLICA

Associação Educativa Evangélica

Conselho de Administração

Presidente – Ernei de oliveira Pina

1º Vice-Presidente – Cicílio Alves de Moraes

2º Vice-Presidente – Ivan Gonçalves da Rocha

1º Secretário – Geraldo Henrique Ferreira Espíndola

2º Secretário – Francisco Barbosa de Alencar

1º Tesoureiro – Augusto César da Rocha Ventura

2º Tesoureiro – Djalma Maciel Lima

Centro Universitário de Anápolis

Chanceler – Ernei de Oliveira Pina

Reitor – Carlos Hassel Mendes da Silva

Pró-Reitora Acadêmica – Cristiane Martins Rodrigues Bernardes

Pró-Reitor de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Ação Comunitária – Sandro Dutra e Silva

Coordenador da Pesquisa e Inovação – Bruno Junior Neves

Coordenador de Extensão e Ação Comunitária – Fábio Fernandes Rodrigues

Portal de Periódicos Eletrônicos da UniEVANGÉLICA

Natasha Sophie Pereira

Eduardo Ferreira de Souza

Cursos Superiores de Computação da UniEVANGÉLICA

Diretora - Viviane Carla Batista Pocivi

Adrielle Beze Peixoto

Natasha Sophie Pereira

Renata Dutra Braga

Walquíria Fernandes Marins

Sumario

Apresentação	4
Objetivos	5
Geral.....	5
Específicos	5
Introdução	6
1. LEI DE COULOMB	7
2. CARGAS E CAMPO	9
3. IABORATÓRIO DO CAPACITOR: BÁSICO.....	11
4. RESISTÊNCIA EM UM FIO (1).....	13
5. Kit de Construção de Circuito (AC+DC), Laboratório Virtual (Associação de baterias).....	15
6. KIT PARA MONTAR CIRCUITO DC.....	17
7. KIT PARA MONTAR CIRCUITO DC (2)	19
Fica a Dica!	22
Conclusão	23
Referências	24

APRESENTAÇÃO

O presente material é uma sugestão de utilização das simulações disponibilizadas no site www.phet.colorado.edu. Esse material foi produzido pela Universidade do Colorado e é disponibilizado gratuitamente para utilização de professores e estudantes. As simulações disponibilizadas contemplam conteúdos de Física, Matemática, Química e Biologia. Para o presente trabalho foram elaboradas sugestões de utilização no conteúdo da disciplina de Física e Eletricidade.

O site disponibiliza simulações em Java e Flash e apresenta ótima funcionalidade em dispositivos móveis, o que facilita muito a utilização em sala de aula. Na disciplina de Física e Eletricidade a utilização dessas simulações auxiliam o acadêmico a compreender conceitos que as vezes são muito abstratos.

OBJETIVOS

Geral

Facilitar a compreensão dos conceitos Físicos apresentados em sala de aula.

Específicos

- Elucidar os conteúdos vistos em sala de aula.
- Discutir os conceitos de campo elétrico.
- Mostrar o sentido real e convencional da corrente elétrica em um condutor.
- Apresentar a utilidade de componentes eletrônicos como resistores, capacitores e baterias em um circuito.
- Introduzir a utilização de equipamentos de medição de corrente e voltagem.

INTRODUÇÃO

A física, em especial os conceitos de eletricidade, é uma ferramenta usada na área de computação, com dois propósitos principais:

- Dar ciência dos modelos matemáticos e estatísticos usados na compreensão dos fenômenos que ocorrem nos computadores e na interligação destes.
- Introduzir a visão científica, onde os modelos tentam expressar a realidade observada.

Isto capacita o egresso a trabalhar com modelos abstratos, fundamental na área da computação, bem como compreender os avanços tecnológicos obtidos através da utilização/formulação de novos modelos.

A disciplina de Física e Eletricidade tem como objetivo adquirir a compreensão básica sobre os fenômenos elétricos, magnéticos e ópticos da natureza bem como adquirir habilidade para descrevê-los matematicamente, resolver problemas e questões relacionadas a estes tópicos e identificar suas aplicações.

“Fundado em 2002 pelo ganhador do Prêmio Nobel Carl Wieman, o projeto PhET Interactive Simulations da Universidade do Colorado Boulder cria simulações matemáticas e científicas interativas e gratuitas. PhET sims são baseados em extensa pesquisa educacional e envolvem os alunos através de um ambiente intuitivo, semelhante a um jogo, onde os alunos aprendem através da exploração e descoberta.” (Disponível em: <https://phet.colorado.edu/>. Acesso em 09/04/2019)

O site do Phet Colorado disponibiliza simulações em vários idiomas, sendo que a maioria das simulações possuem versões em português. Neste material são abordados tópicos básicos para a compreensão da corrente elétrica e resolução de circuitos. Nos primeiros experimentos aborda-se os conceitos de força elétrica, campo elétrico e cargas elétricas. Depois da compreensão desses conceitos o acadêmico tem condições de visualizar os fenômenos físicos com maior facilidade.

O material produzido objetiva a visualização de conceitos que foram aprendidos em sala e estimulando os acadêmicos a produzirem conteúdo parecido com o que é abordado nas simulações.

1. LEI DE COULOMB

Charles Augustin de Coulomb foi um físico francês que estudou a interação entre cargas elétricas. Em seus estudos, Coulomb verificou que cargas de sinal oposto se atraem e cargas de mesmo sinal se repelem, com uma força que tem intensidade inversamente proporcional ao quadrado da distância entre as cargas.

A unidade de medida de carga no Sistema Internacional de unidades é uma homenagem a Coulomb pelas suas contribuições ao estudo da eletricidade. Podemos expressar a Lei de Coulomb pela expressão:

$$F = k \frac{Q_A Q_B}{d^2}$$

F = força elétrica entre as cargas (medida em Newtons)

Q_A e Q_B = Cargas elétricas (medida em Coulomb)

d = distância entre as cargas

k= constante eletrostática, no vácuo $k=8,9876 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.

Atividade proposta

1.1 Acesse a simulação pelo link

https://phet.colorado.edu/sims/html/coulombs-law/latest/coulombs-law_pt_BR.html ou pela imagem da Figura 2.

1.2 Na tela inicial da simulação, selecione a opção “Escala Macro”

Na simulação é possível definir o valor das cargas com números inteiros. A distância entre as cargas é definida arrastando as cargas.

Na parte superior é mostrado o valor da força de interação entre as cargas.

1.3 Selecione o campo de valor das cargas e atribua o valor de $-2\mu\text{C}$ para a carga da esquerda e $+2\mu\text{C}$ para a carga da direita.

1.4 Para provar que a força entre as cargas independe da posição e só depende das distâncias posicione as cargas nas posições sugeridas na tabela 1:

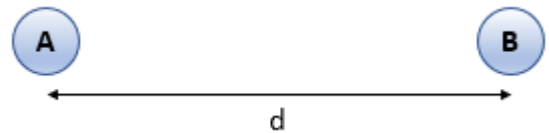


Figura 1: Duas cargas afastadas por uma distância d



Figura 2: QR code de acesso a simulação.

$q_1 = -2 \mu\text{C}$	$q_2 = +2 \mu\text{C}$
4cm	8cm
2cm	6cm

1.5 Agora duplique o valor do módulo das cargas e verifique o que ocorre com o módulo da força entre as cargas.

1.6 Mantendo as cargas $q_1 = -4 \mu\text{C}$ e $q_2 = +4 \mu\text{C}$, arraste as cargas de modo que a distância entre elas seja 8cm. Verifique o valor da força após esse afastamento da força.

1.7 Substitua a carga $q_1 = -4 \mu\text{C}$ por uma carga $q_1 = 4 \mu\text{C}$. Verifique o que ocorre com o módulo e a direção da força elétrica que q_1 exerce sobre q_2 .

1.8 Arraste a carga q_2 aproximando-a de q_1 e verifique o que ocorre com o módulo da força que q_1 exerce sobre q_2 .

1.9 Adote os valores de $q_1 = -10 \mu\text{C}$ e $q_2 = +10 \mu\text{C}$ e teste a força que exercida pelas cargas para as distâncias sugeridas na tabela abaixo.

Distância	Força
2cm	
4cm	
6cm	
8cm	
10cm	

1.10 Com os dados obtidos no item 1.9 faça um gráfico Força x distância.

Avaliação do experimento: Faça um relato de como a distância entre as cargas altera a força elétrica que atua entre elas.

2. CARGAS E CAMPO

Toda a matéria é formada por átomos que se aglomeram para constituir as moléculas. Os átomos são constituídos por um núcleo, no qual estão os prótons e nêutrons e ao redor do núcleo tem-se os elétrons. Os prótons são as cargas positivas e estão firmemente ligadas no núcleo, os elétrons são as cargas negativas, as quais possuem mobilidade.

A carga de uma partícula é sempre um múltiplo inteiro da carga elementar (carga de um elétron). Um corpo carregado positivamente tem menos elétrons que prótons. Um corpo carregado negativamente possui mais elétrons que prótons. Um corpo está eletricamente neutro quando possui a mesma quantidade de prótons e elétrons.

Corpos carregados geram um campo elétrico e quando interagem entre si exercem força elétrica de repulsão ou atração. Cargas de mesmo sinal a força é repulsiva e cargas de sinais opostos a força é atrativa.

Uma carga elétrica cria em torno de si um campo elétrico cuja intensidade diminui a medida em que se afasta da carga. “As linhas de campo elétrico são usadas para visualizar a orientação e a intensidade dos campos elétricos” (1). As linhas de campo elétrico são orientadas para fora das cargas positivas e para dentro das cargas negativas.

O potencial elétrico é o trabalho realizado para trazer uma carga do infinito a um ponto p de um campo elétrico. Para deslocar uma carga em uma diferença de potencial a força elétrica realiza trabalho .

Atividade proposta.

2.1 Acesse a simulação Cargas e Campos através do link:

https://phet.colorado.edu/sims/html/charges-and-fields/latest/charges-and-fields_pt_BR.html ou pela imagem da

Figura 4.

Cursos Superiores de Computação

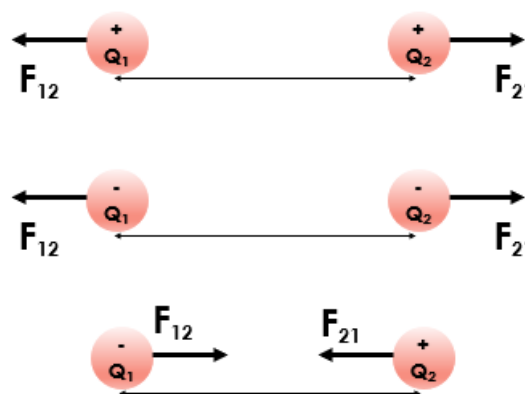


Figura 3: Sentido da força elétrica



Figura 4: QR code de acesso a simulação Cargas e Campos

2.2 A simulação oferece a opção de inserir cargas positivas e negativas, de módulo 1nC . A distância entre as cargas pode ser ajustada arrastando-se as cargas. Na lateral tem a opção de visualizar a direção do campo elétrico, a tensão, os valores das cargas e potencial elétrico. A distância entre as cargas pode ser medida usando a trena que se move com o mouse.

Inicialmente, coloque uma carga positiva e outra negativa afastadas uma da outra e observe a direção do campo elétrico e as tensões de cada carga.

2.3 Use o voltímetro para verificar a diferença de potencial entre as cargas.

2.4 Aproxime as cargas e verifique o que ocorre com as linhas de campo elétrico e as tensões.

2.5 Adicione mais duas cargas positivas, de modo que todas as cargas positivas fiquem a mesma distância da carga negativa. Use o voltímetro para verificar o potencial em pontos próximos as cargas.

2.6 Reinicie a simulação e insira a opção de grade. Insira uma carga negativa e use o voltímetro para verificar o potencial em pontos situados a mesma distância da carga.

Avaliação do Experimento: Faça um relatório descrevendo o potencial elétrico e o campo elétrico de cargas positivas e negativas.

3. LABORATÓRIO DO CAPACITOR: BÁSICO

Capacitores são dispositivos eletrônicos utilizados para armazenar carga elétrica. Quanto maior a quantidade de carga armazenada por um capacitor, maior é sua capacitância. A capacitância é medida em Farad, 1Farad = 1Coulomb por Volt.

Os capacitores são constituídos basicamente por duas placas me um material condutor isoladas. A distância entre as placas de um capacitor influencia na sua capacidade de armazenar cargas. Quanto mais próximas, maior é a capacitância. Pode-se aumentar a capacitância de um capacitor inserindo-se um material dielétrico entre suas placas.

Tabela 1: Propriedades de Alguns Materiais Dielétricos

Material	Constante dielétrica
Ar	1,00054
Papel	43,5
Silício	12

Existem vários tipos de capacitores, sendo diferenciados pelo tipo de material que os constituem. Os capacitores quando conectados a um gerador são carregados até que que fiquem na mesma tensão do gerador.

Atividade Proposta.

3.1 Acesse a simulação Cargas e Campos através do link: https://phet.colorado.edu/sims/html/capacitor-lab-basics/latest/capacitor-lab-basics_pt_BR.html ou pela imagem da Figura



Figura 5 QR code de acesso a simulação Laboratório do Capacitor.:

3.2 A tela inicial da simulação oferece duas opções de simulação. Selecione a opção lâmpada.

3.3 A distância entre as placas pode ser ajustada clicando-se na seta (separação) arrastando-a para cima ou para baixo. A simulação permite ainda o

ajuste da voltagem da bateria e da área das placas. A chave para fechar o circuito com a lâmpada é ativada arrastando-a para a direita.

Use os dados obtidos nos item 3.4 ao 3.10 para preencher a Tabela 2.

Inicie a atividade ajustando a distância entre as placas para 4mm .

3.4 Coloque as pontas de prova do voltímetro nas placas do capacitor.

3.5 Conecte a chave a o circuito da bateria e aguarde até que as placas fiquem carregadas. Em seguida desconecte a chave do circuito da bateria e conecte-a ao circuito da lâmpada, observando o brilho da lâmpada e a tensão no voltímetro.

3.6 Diminua a distância entre as placas para 3mm e repita o procedimento do item 3.5.

3.7 Diminua a distância entre as placas para 2mm e repita o procedimento do item 3.5.

3.8 Ajuste a área da placa para 200mm^2 , a distância entre as placas para 4mm e repita o procedimento do item 3.5.

3.9 Para a área de 200mm^2 , diminua a distância entre as placas para 3mm e repita o procedimento do item 3.5.

3.10 Para a área de 200mm^2 , diminua a distância entre as placas para 2mm e repita o procedimento do item 3.5.

Tabela 2: Dados obtidos nos itens 3.4 a 3.10

	Distância entre as placas	Capacitância
Área da placa igual a 100mm^2	4mm	
	3mm	
	2mm	
Área da placa igual a 200mm^2	4mm	
	3mm	
	2mm	

Avaliação do experimento: Faça um gráfico da distância pela capacitância para as áreas de 100mm^2 e 200mm^2 . Relate como a distância entre as placas e área podem influenciar na carga armazenada pelo capacitor.

4. RESISTÊNCIA EM UM FIO (1)

A resistência de um condutor representa a dificuldade apresentada para conduzir elétrons entre pontos que estão sujeitos a uma diferença de potencial. A resistividade é uma propriedade do material que constitui o resistor.

Para um fio retilíneo a resistência depende da área de seção transversal, do comprimento do fio e da resistividade. Dois fios de mesma espessura, mesmo comprimento e materiais diferentes apresentam resistências diferentes por causa da resistividade. A resistência é responsável pelo efeito Joule, onde há conversão de energia elétrica em energia térmica.

Atividade Proposta

4.1 Acesse a simulação Resistência em um fio pelo link https://phet.colorado.edu/sims/html/resistance-in-a-wire/latest/resistance-in-a-wire_pt_BR.html ou pela imagem da Figura 6.

4.2 A simulação permite variar o comprimento do fio, a área de seção transversal e a resistividade do material.

Preencha os dados da Tabela usando a simulação.



Figura 6: QR code de acesso a simulação Resistência em um Fio.

Tabela 3: Dados analisados no experimento

$\rho(\Omega \cdot \text{cm})$	$A(\text{cm}^2)$	$L(\text{cm})$	$R(\Omega)$
0,80	7,5	18,0	
		9,18	
		2,30	
0,50	7,50	18,0	
		9,18	
		2,30	
0,80	3,4	18,0	

		9,18	
		2,30	
0,50	3,4	18,0	
		9,18	
		2,30	

4.3 Faça um gráfico Resistência x comprimento, usando os dados obtidos no item 4.2.

Avaliação do experimento: Analise como a área de seção transversal influencia na resistência de um fio. Pesquise sobre materiais que possuem baixa resistividade e de que são produzidos os resistores usados nos chuveiros elétricos.

5. KIT DE CONSTRUÇÃO DE CIRCUITO (AC+DC), LABORATÓRIO VIRTUAL (ASSOCIAÇÃO DE BATERIAS)

Pilhas e Baterias são elementos utilizados para estabelecer uma diferença de potencial em um circuito, promovendo assim a passagem de corrente pelos condutores. Existem vários tipos de pilhas e baterias e podemos associa-las em série ou paralelo afim de obter maiores tensões ou correntes mais intensas. Para associar as fontes em paralelo é necessário que todas as fontes estejam na mesma tensão, pois se uma estiver ligeiramente menor, há um desequilíbrio e uma fonte drena energia ao invés de fornecer.

Atividade Proposta

5.1 Acesse a simulação KIT DE CONSTRUÇÃO DE CIRCUITO (AC+DC), LABORATÓRIO VIRTUAL através do link https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/circuit-construction-kit-ac-virtual-lab ou pela imagem da Figura 7.

5.2 Marque na lateral da tela as opções de Amperímetro e multímetro.

5.3 Insira uma lâmpada e um multímetro e conecte-os. De acordo com o exemplo da Figura 8.



Figura 7: QR code de acesso a simulação KIT DE CONSTRUÇÃO DE CIRCUITO (AC+DC), LABORATÓRIO VIRTUAL

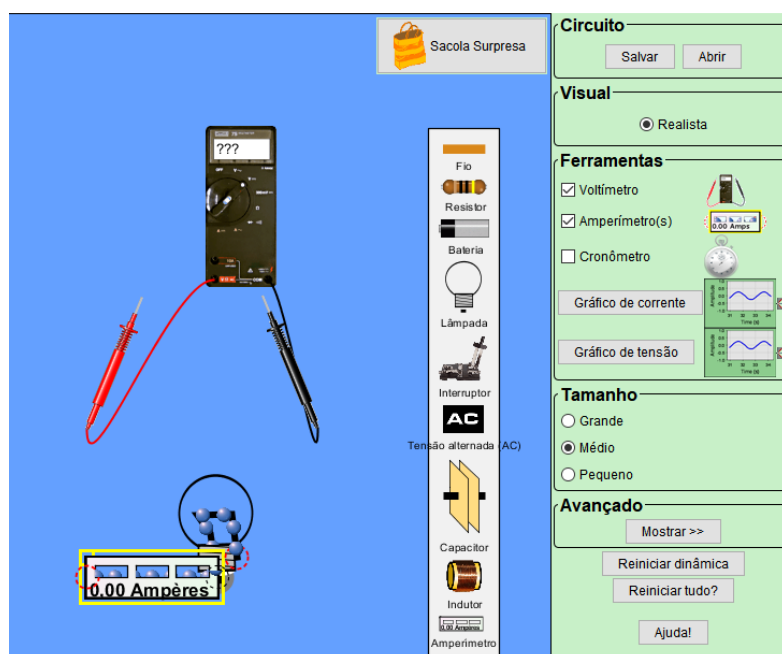


Figura 8 : Exemplo de como conectar a lâmpada e o multímetro.

5.3 Associe duas lâmpadas em série e conecte-as a lâmpada e ao amperímetro, conforme a imagem da Figura 9. Use o voltímetro para verificar a tensão nos terminais da lâmpada

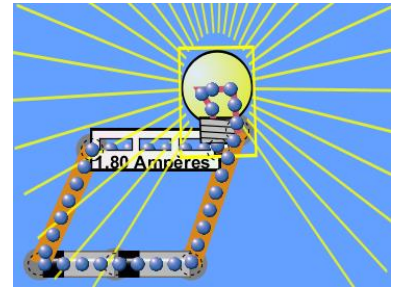


Figura 9: Exemplo de associação.

5.4 Associe mais uma bateria em série com as outras duas e observe o que ocorre com os valores da tensão e da corrente no circuito.

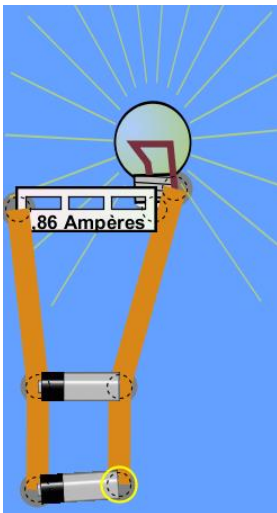


Figura 10: Exemplo de associação em paralelo.

5.5. Associe uma quarta bateria em série com as demais e verifique o que ocorre no circuito. Use o voltímetro para verificar a tensão nos terminais da lâmpada

5.6 Associe um resistor a lâmpada do circuito do item 5.5 e verifique o que ocorre com o circuito. Use o voltímetro para verificar a tensão nos terminais da lâmpada

5.7 Substitua a associação de baterias em série por uma associação em paralelo conforme a Figura 10. Use o voltímetro para verificar a tensão nos terminais da lâmpada.

5.8 Associe mais uma lâmpada em paralelo e verifique se a corrente aumenta ou diminui. Use o voltímetro para verificar a tensão nos terminais da lâmpada.

Avaliação do experimento: Faça um relatório usando imagens do experimento e os dados medidos para mostrar como a tensão e a corrente mudam dependendo do tipo de associação que se faz com as baterias

6. KIT PARA MONTAR CIRCUITO DC

Resistores podem ser associados em série ou paralelo em um circuito. Associações em série resultam em uma resistência maior que a dos resistores associados. Associações em paralelo geralmente resultam em resistências menores que a dos resistores associados.

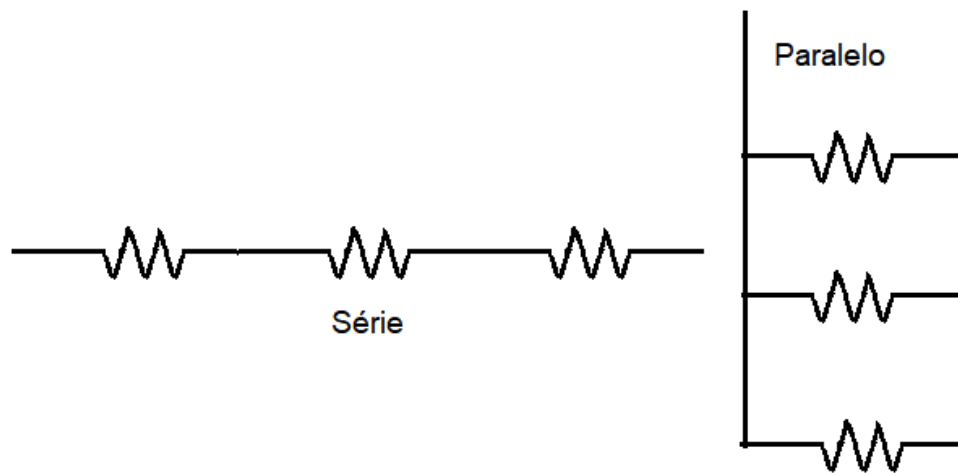


Figura 11: Associações de resistores em série e Paralelo

Na associação em série todos os resistores são percorridos pela mesma corrente e ficam sujeitos a tensões diferentes. Nas associações paralelo todos os resistores ficam sujeitos mesma tensão e a corrente divide-se nos nós da associação.

Atividade proposta:

6.1 Acesse a simulação KIT PARA MONTAR CIRCUITO DC – LAB VIRTUAL através do link https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_pt_BR.html ou pela imagem da Figura 12.



Figura 12: QR code de acesso a simulação o KIT PARA MONTAR CIRCUITO DC – LAB VIRTUAL

6.2 As lâmpadas e resistores disponíveis na simulação oferecem a opção de regular a resistência. Para isso clique no componente e quando aparecer a barra na parte inferior da tela regule a resistência. O mesmo vale para as baterias. Inicialmente associe três resistores de 10Ω em série, colocando amperímetros nas extremidades da associação. Ligue a associação a uma

bateria de 12V. Ligue o interruptor e verifique o valor medido da corrente. Use a figura 13 como referência para montar o circuito de resistores.

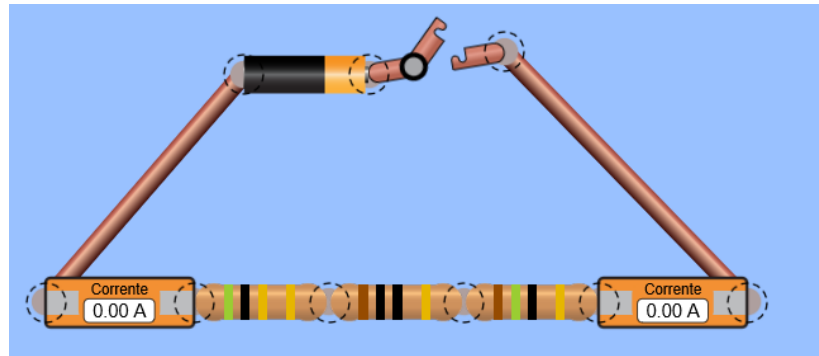


Figura 13: Sugestão para montar o circuito em série.

6.3 Use o voltímetro para medir as tensões em cada resistor.

6.4 Tire um resistor da associação e verifique novamente o valor da corrente e a tensão em cada resistor.

6.5 Substitua os dois resistores em série por lâmpadas de mesma resistência. Ligue o circuito e observe o valor das correntes, a tensão em cada lâmpada e o brilho.

6.6 Acrescente mais uma lâmpada a associação em série e verifique a tensão em cada lâmpada e o brilho delas.

6.7 Reinicie a simulação e associe três resistores de 10Ω em paralelo, colocando amperímetros em cada ramo da associação. Ligue a associação a uma bateria de 12V. Ligue o interruptor e verifique o valor da corrente em cada ramo e a tensão em cada resistor.

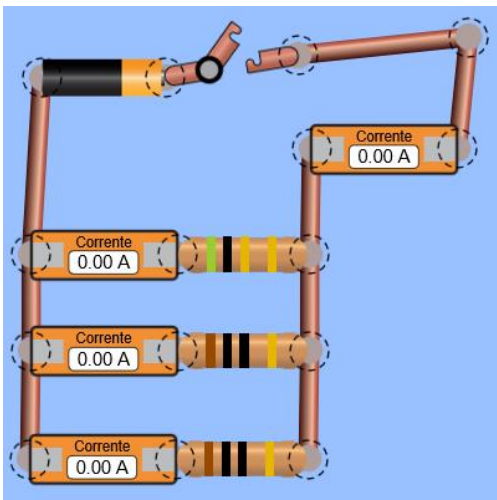


Figura 14: Exemplo de associação em paralelo,

. Use a figura 13 como referência para montar o circuito de resistores em paralelo.

6.8 Tire um resistor da associação e verifique novamente o valor da corrente e a tensão em cada resistor.

6.9 Substitua os dois resistores em paralelo por lâmpadas de mesma resistência. Ligue o circuito e observe o valor das correntes, a tensão em cada lâmpada e o brilho.

6.6 Acrescente mais uma lâmpada a associação em paralelo e verifique a tensão em

cada lâmpada e o brilho delas.

Avaliação do experimento: Faça esquemas que representem os circuitos testados na simulação, indicando o valor da corrente, das resistências e tensões em cada elemento.

7. KIT PARA MONTAR CIRCUITO DC (2)

As Leis de Kirchhoff são usadas para determinar as correntes e tensões em circuitos mais complexos que não podem ser reduzidos a um circuito simples. Chama-se nó um ponto do circuito onde são conectados três ou mais condutores. Chama-se malha um percurso fechado.

A primeira lei de Kirchhoff estabelece que a soma das correntes que entram num nó deve ser igual a soma das correntes que saem do mesmo. A lei das malhas estabelece que ao percorrer uma malha em um dado sentido, a soma algébrica das tensões deve ser zero.

Atividade proposta:

7.1 Acesse a simulação KIT PARA MONTAR CIRCUITO DC – LAB VIRTUAL através do link https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_pt_BR.html ou pela imagem da Figura 12.

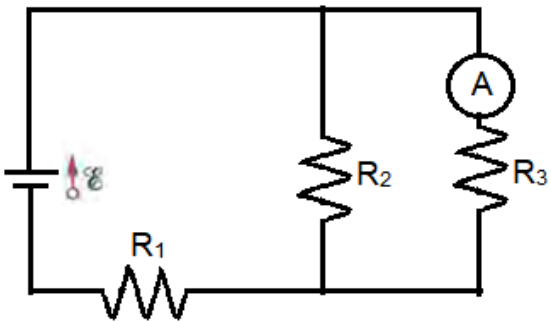


Figura 15: Atividade 7.2

7.2 Utilize uma tensão de 5,0V, e resistências $R_1=2,0\Omega$, $R_2=4,0\Omega$ e $R_3=6,0\Omega$.

a) Verifique a leitura do amperímetro nesse caso: _____

Utilize o voltímetro e verifique:

b) Qual é a diferença de potencial no resistor 1? _____

c) Qual é a diferença de potencial no resistor 2? _____

d) Qual é a diferença de potencial no resistor 3? _____

7.3 Construa o circuito abaixo e verifique o valor da corrente em cada ramo do circuito e a diferença de potencial em cada resistor.

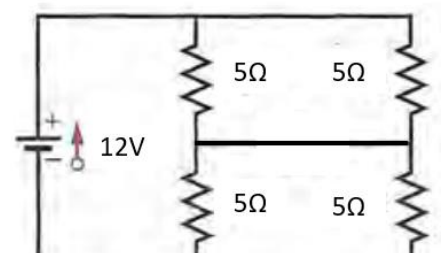


Figura 16: Atividade 7.3

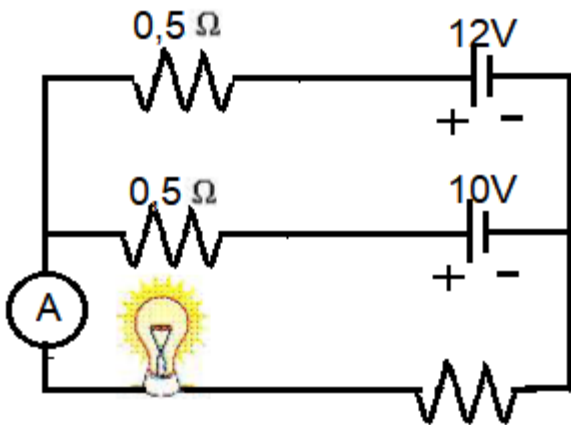


Figura 17: Atividade 7.4

7.4 As duas baterias do circuito ao lado estão associadas em paralelo para alimentar o circuito formado pelos resistores, o amperímetro e a lâmpada de resistência $R = 5\Omega$. Construa o circuito do esquema no aplicativo sugerido e meça: a) A tensão na lâmpada R

b) Coloque amperímetros de modo que seja possível definir a corrente nas baterias 1 e 2 e no .

c) Substitua o resistor de 1Ω por uma lâmpada de 5Ω e verifique o que ocorre com o brilho da lâmpada R.

d) coloque novamente o resistor de 1Ω na sua posição e substitua o resistor de $0,5\Omega$ por uma lâmpada de 2Ω . Descreva o que ocorre no circuito.

7.5 Monte da Figura 18

ao lado e :

a) faça as medidas da tensão em cada resistor e nos pontos A e B.

b) Se conectarmos um amperímetro ao circuito nos pontos A e B, qual será a leitura da corrente?

c) Qual a corrente na saída da bateria?

d) Qual a corrente no resistor de 50Ω ?

e) Qual a corrente no primeiro resistor de 25Ω ?

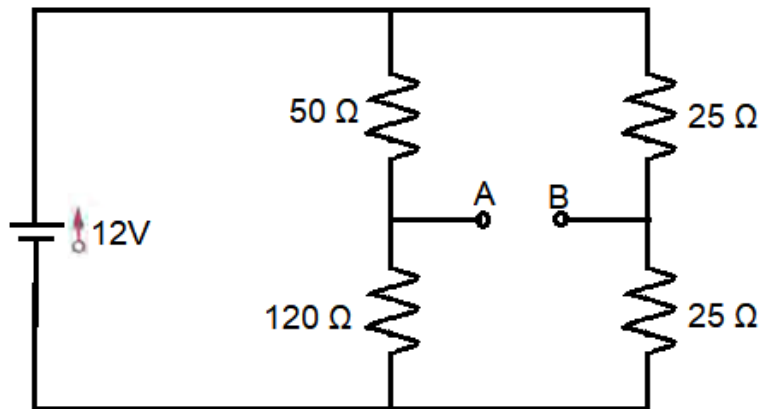


Figura 18: Atividade 7.5

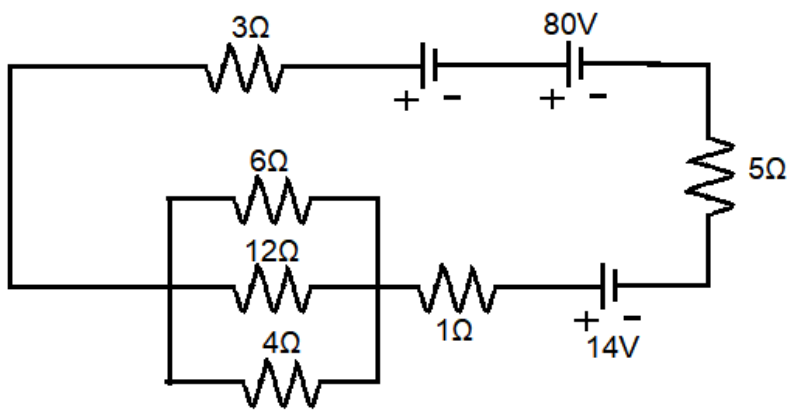


Figura 19: Atividade 7.6

7.6 Monte o circuito da Figura 19 e faça as medidas da tensão em cada resistor.

Em seguida conecte amperímetros no circuito para determinar a corrente em cada ramo. (coloque amperímetros logo após as baterias, para verificar as correntes na saída).

7.7 Observe a planta baixa de uma casa pequena. Você deseja instalar uma lâmpada de 40W em cada cômodo, alimentadas por um gerador de 220V. Pense e desenhe o circuito que represente a instalação das lâmpadas. Use interruptores para que possa ascender apenas uma lâmpada se necessário.



Figura 20: Atividade 7.7

FICA A DICA!

Antes da execução das atividades faça uma leitura sobre o tema abordado em cada uma delas. Uma boa sugestão de leitura é o livro : Fundamentos da Física, 10ª edição, disponível na plataforma Minha Biblioteca.

Crie uma rotina de estudos que envolva a leitura de materiais relacionados aos conteúdos vistos em sala de aula. Busque conhecimento além do que é transmitido pelo seu professor!

CONCLUSÃO

Os experimentos sugeridos nesse material permitem ao acadêmico um primeiro contato com equipamentos de medição utilizados em eletricidade. As unidades de medida de tensão, corrente, resistência e capacitância são trabalhadas na maioria dos experimentos, o que facilita a aprendizagem do acadêmico.

Através dos experimentos sugeridos nesse material é possível associar o conteúdo visto na sala de aula com a prática, possibilitando a visualização de conceitos que muitas vezes é abstrato demais para o acadêmico. Um exemplo é o experimento que permite a visualização das linhas de campo elétrico e superfícies equipotenciais.

Através das simulações que envolvem o conceito de corrente elétrica o acadêmico pode visualizar que o sentido real e o sentido convencional dos elétrons em um condutor.

REFERÊNCIAS

NUSSENZVEIG, H. Moyses. **Curso de Física Básica** vol 3 - Eletromagnetismo. Editora Edgard Blucher

FOWLER, Richard. **Fundamentos de Eletricidade - Vol. 1**. Bookman 7ª Ed. 2013

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física: eletromagnetismo**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2010.

https://phet.colorado.edu/sims/html/coulombs-law/latest/coulombs-law_pt_BR.html.

(Acesso em 03/04/2019).

https://phet.colorado.edu/sims/html/charges-and-fields/latest/charges-and-fields_pt_BR.html (Acesso em 03/04/2019).

https://phet.colorado.edu/sims/html/capacitor-lab-basics/latest/capacitor-lab-basics_pt_BR.html (Acesso em 03/04/2019).

https://phet.colorado.edu/sims/html/resistance-in-a-wire/latest/resistance-in-a-wire_pt_BR.html (Acesso em 03/04/2019).

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/circuit-construction-kit-ac-virtual-lab (Acesso em 03/04/2019).

https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_pt_BR.html (Acesso em 03/04/2019).