



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

CESAR DE CASTRO BRASILEIRO

PRODUTO EDUCACIONAL: MANUAL DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE
CIÊNCIAS - 6º AO 9 ANO

FORTALEZA

2021

CESAR DE CASTRO BRASILEIRO

PRODUTO EDUCACIONAL: MANUAL DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE
CIÊNCIAS - 6º AO 9 ANO

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Herbert Lima de Vasconcelos

Coorientador: Prof. Dr. Paulo Blikstein

FORTALEZA

2021

CESAR DE CASTRO BRASILEIRO

PRODUTO EDUCACIONAL: MANUAL DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE
CIÊNCIAS - 6º AO 9 ANO

Produto educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: 29/11/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco Herbert Lima de Vasconcelos (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Paulo Blikstein (Coorientador)
Universidade de Columbia – EUA

Prof. Dra. Luciana de Lima
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Clemilson dos Santos
Universidade Federal do Ceará (UFC)

SUMÁRIO

1	PROPRIEDADE DOS GASES - 6º ANO	05
2	ANIMAIS VERTEBRADOS - 7º ANO.....	12
3	INVESTIGAÇÃO DA UMIDADE DO SOLO - 8º ANO.....	17
4	CIRCUITOS ELÉTRICOS - 9º ANO.....	22

1. PROPRIEDADE DOS GASES

GRANDE IDEIA

Os gases são compostos de átomos e moléculas (partículas);

O volume, a temperatura e a pressão de um gás estão relacionados com energia de suas moléculas ou átomos;

Adicionar ou remover calor, aumenta ou diminui a velocidade das partículas;

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

O aluno deverá ser capaz de criar um modelo (desenho) para explicar, a nível molecular, as relações entre volume, temperatura e pressão do ar;

O aluno deverá ser capaz de realizar uma investigação, orientada pelo professor, que comprove que o ar quente sobe e o ar frio desce, criando um modelo (esquema, desenho) que explique esse fenômeno.

ALINHAMENTO CURRICULAR

Currículo IDEIA de Ciências – FabLearn | Sobral

Descrever e comparar dados, informações e observações de maneira qualitativa e/ou quantitativa, a partir da análise de registros e representações de dados envolvendo duas ou mais variáveis.

Analisar processos, mecanismos, materiais ou objetos para avaliá-los de acordo com critérios

específicos.

AVALIAÇÃO

→ Avaliação formativa durante o processo de implementação da sequência proposta;

→ Análise das fichas de equipe.

REFLEXÕES DO PROFESSOR

MATERIAIS UTILIZADOS

- Notebook conectado a sensores de pressão e temperatura (Placa arduino) e com o simulador virtual (PHET Simulações);
- Garrafa PET adaptada com válvula de pneu;
- Bomba de ar;
- Bandeja grande para colocar água quente e fria;
- Gelo;

ROTEIRO			
Tempo	Parte	Descrição	Responsável
5'	-	Chegada dos participantes e organização	
30'	1	Experimento Físico: Prática Avaliar a temperatura e a pressão da água quando adicionar mais ar, remover ar, adicionar calor e remover calor.	Professor e Alunos
30'	2	Simulação Virtual Simulação observando no nível molecular o que ocorre nas situações da etapa 1 (a explicação para a relação entre temperatura, pressão e volume)	Professor e Alunos
10'	3	Reflexão Final	Professor e Alunos
10'	4	Organização do espaço do laboratório e materiais utilizados.	Alunos

DESCRIÇÃO DAS ETAPAS

1º momento - Organização. Os alunos são divididos em 6 equipes com, no máximo, seis alunos. São direcionados para o laboratório pelo professor titular de sala onde e se dispuseram nas mesas que haviam sido organizadas previamente pelo professor de laboratório. Ainda dentro deste momento, o professor titular de sala e o professor de laboratório realizam uma conversa inicial com os alunos sobre os procedimentos ao qual eles iriam passar.

2º momento - Motivação. Os professores realizam duas questões norteadoras das atividades que irão acontecer. A primeira: “Vocês sabem como é o ar? Se ele tem forma?” e a outra “Como podemos comprovar que existe ar aqui?”. Depois disto o professor reflete com os alunos sobre suas respostas.

3º momento - Aplicação - Inicialmente é proposto aos alunos que respondem a questão número um da ficha da equipe (em anexo). Na ocasião, os alunos desenham como eles acham que é a estrutura do ar. Em seguida, eles realizam alguns testes com os equipamentos disponibilizados na mesa. A primeira orientação prática é para adicionar o máximo de ar que conseguem na garrafa e observar no computador o que o sensor de pressão e temperatura alocado no interior da garrafa estava captando anotando na ficha da equipe. Depois proponha outra situação aos alunos, colocar a garrafa PET em um recipiente com água muito quente, observar a mudança nos números de pressão e temperatura e anotar na ficha do aluno. Em seguida, os alunos colocam a garrafa em um recipiente com água gelada e realizam o mesmo procedimento e anotações.

4º momento - Simulação Virtual, os professores apresentaram um simulador aos alunos. O simulador realiza as mesmas ações que eles já haviam realizado, porém, virtualmente. O desafio aqui é encontrar três formas diferentes de estourar a tampa do recipiente na simulação. Para isso, o simulador disponibiliza ferramentas que podem aquecer o recipiente, esfriar, colocar mais ar e colocar mais pressão. Depois disso, anotar tudo na ficha da equipe.

5º momento - Reflexão. Seguindo a ordem na ficha da equipe, os alunos desenham como o ar se apresenta dentro de uma panela de pressão e dentro de uma panela comum no momento do cozimento. Em seguida, eles respondem às seguintes questões: “Em qual das duas panelas a pressão é maior? Por quê?” e “Qual das duas panelas irá cozinhar os alimentos mais rapidamente? Por quê?”. Finalizando o momento de reflexão, os alunos desenham novamente, depois de toda a experiência vivida, como eles acham que

é o ar. Os professores refletem com os alunos sobre a experiência vivida por eles perguntando o que ele aprendeu e colocando pontos positivos e a melhorar na atividade vivenciada.

FICHA DA EQUIPE

Equipe: _____

Turma: _____

Nessa aula, vamos investigar as relações entre temperatura e pressão. Para isso, você tomará dados de seus experimentos e anotará suas conclusões nesta ficha.

Para começar, desenhe o que você acha que tem dentro de um balão de ar:



Parte 1. Experimento

1) Usando os sensores, tome medidas da pressão e da temperatura dentro da garrafa quando adicionamos e retiramos ar dela. Complete a tabela abaixo com suas medidas:

Tempo	Pressão	Temperatura

Agora anote suas conclusões:

Quando adicionamos ar, a pressão _____

Quando retiramos o ar, a pressão _____

2) Tome medidas da pressão e temperatura da garrafa quando a colocamos no gelo e na água quente:

GELO

Tempo	Pressão	Temperatura

ÁGUA QUENTE

Tempo	Pressão	Temperatura

Agora anote suas conclusões:

Quando a garrafa esfriar, a pressão _____

Quando a garrafa esquenta, a pressão _____



Parte 2. Simulação

3) Usando a simulação, descubra 3 jeitos diferentes de estourar a tampa da caixa. Para cada método,descreva o que você observou.

Método	Descreva o que você fez (o seu método)	Descreva o que mudou com as partículas
1.		
2.		
3.		

Parte 3. Reflexão

4) Desenhe e descreva como você acha que estão as partículas de ar dentro de uma panela de pressão e dentro de uma panela comum quando muito aquecidas:

Panela de pressão	Panela comum
	

Agora responda:

a) Em qual das duas panelas a pressão é maior? Por quê?

b) Qual das duas panelas irá cozinhar os alimentos mais rapidamente? Por quê?

5) Agora, desenhe novamente o que você acha que tem dentro do balão de ar. Escreva ao lado o que mudou em relação à sua primeira ideia.



O que você aprendeu?	Pontos Positivos	Pontos Negativos

2. ANIMAIS VERTEBRADOS

GRANDE IDEIA

As características externas e internas dos animais vertebrados, como por exemplo reprodução,

respiração, locomoção e anatomia interna os classificam em grupos específicos.

Os animais vertebrados possuem evidências evolutivas.

Os animais vertebrados possuem estruturas que os tornam adaptados ao meio em que vivem.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Os alunos serão capazes de classificar os animais em grupos de acordo com suas características.

Os alunos serão capazes de construir árvores filogenéticas dos animais analisando as características evolutivas.

Os alunos serão capazes de desenvolver e usar modelos que representam as estruturas adaptativas dos grupos.

ALINHAMENTO CURRICULAR

Comparar diferentes processos reprodutivos em animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos. (BNCC)

Organismos possuem estruturas macroscópicas tanto internas quanto externas que permitem o crescimento, a sobrevivência, o comportamento e a reprodução. (NGSS)

ALINHAMENTO CURRICULAR

Currículo IDEIA de Ciências – FabLearn | Sobral

VE1.1 Usar evidências para argumentar que seres vivos e não vivos possuem características.

Identificar as principais características das observações realizadas e usá-las para estabelecer.

Organizar e classificar observações de acordo com critérios específicos (pré estabelecidos ou definidos pelos próprios estudantes).

REFLEXÕES DO PROFESSOR

AVALIAÇÃO

Avaliação formativa durante o processo de implementação da sequência proposta;

Análise das fichas de equipe.

- Kit de imagens de animais (**link do kit**) para aula 1;
- Kit de montagem de animais produzido na cortadora a laser para aula 3 (Link do projeto);
- Conjunto de etiquetas para aula 2 (**Link do conjunto**);

ROTEIRO E DESCRIÇÃO DAS AULAS

Aula 1

10' - Professor realiza as considerações iniciais e explica a tarefa proposta.

5' - **Tarefa 1:** Alunos recebem três livros diferentes e a ficha (contendo os nomes das cinco classes dos animais), cada equipe ficará com um tema para pesquisa. (Respiração, locomoção, anatomia interna, adaptações, reprodução e características exclusivas) 30' - Alunos realizam a pesquisa nos livros.

30' - Os grupos apresentam de acordo com o tema cada classe dos animais..

10' - Considerações do professor sobre a apresentação dos alunos e reflexão final.

Aula 2

10' - Professor realiza as considerações iniciais e explica a tarefa proposta.

10' - **Tarefa 1:** Alunos recebem um envelope contendo os nomes e características de cada grupo

20' - Os alunos recebem uma cartolina contendo o desenho da árvore filogenética já incluso o onde ficará cada grupo, logo após eles irão colocando as características nos respectivos lugares.

24' - Os grupos apresentam a árvore filogenética elaborada de acordo com as características evolutivas pertencentes a cada grupo.

15' - Considerações do professor sobre a apresentação dos alunos e reflexão final.

Aula 3

10' - Professor realiza as considerações iniciais e explica a tarefa proposta.

30' - **Tarefa 1:** Alunos recebem um kit com peças para montar um animal e escrever na ficha do aluno suas características.

20' - Alunos apresentam seus animais e respectivas características.

15' - Considerações do professor sobre a apresentação dos alunos e reflexão final.

FICHA DA EQUIPE - MODELO 1 - AULA 3

AMBIENTE TERRESTRE

• ALIMENTAÇÃO

• RESPIRAÇÃO

• REPRODUÇÃO

LOCOMOÇÃO

CARACTERÍSTICAS CORPORAIS

FICHA DA EQUIPE - MODELO 2 - AULA 3

AMBIENTE AQUÁTICO	
• ALIMENTAÇÃO	
	<hr/> <hr/> <hr/>
• RESPIRAÇÃO	
	<hr/> <hr/>
• REPRODUÇÃO	
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
LOCOMOÇÃO	•
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
CARACTERÍSTICAS CORPORAIS	•
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

3. INVESTIGAÇÃO DA UMIDADE DO SOLO - 8º ANO

GRANDE IDEIA

Currículo IDEIA de Ciências – FabLearn | Sobral

O solo possui uma variedade de características. As características do solo determinam a forma como ele pode ser usado pelos seres humanos.

A superfície da Terra se modifica com o passar do tempo, pela ação de processos naturais e ações humanas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Currículo IDEIA de Ciências – FabLearn | Sobral

Planejar investigações de maneira coletiva e guiada, identificando como as formas de coleta de dados contribuirão para responder às perguntas estabelecidas.

Coletar dados e fazer observações de maneira exploratória usando os sentidos ou ferramentas de medição simples.

Registrar dados e observações por meio de desenhos, textos e/ou tabelas.

ALINHAMENTO CURRICULAR

Currículo IDEIA de Ciências – FabLearn | Sobral

TU3.2 Usar evidências para argumentar que as características do solo determinam a forma como ele pode ser usado pelos seres humanos.

- *TU3.2.1 Analisar diferentes tipos de solo para classificá-los de acordo com características em comum;*
- *TU3.2.2 Obter e analisar informações para identificar diferentes usos e funções do solo, relacionando-os às suas características.*

AVALIAÇÃO

Avaliação formativa durante o processo de implementação da sequência proposta; Análise das fichas de equipe.

REFLEXÕES DO PROFESSOR

MATERIAIS UTILIZADOS

- Placa controladora GOGO Board com sensor de umidade do solo;
- Prancheta para anotações em campo;
- Ferramenta para escavação na terra (pá de jardinagem);

ROTEIRO			
Tempo	Parte	Descrição	Responsável
5'	-	Chegada dos participantes e organização	
10'	1	O professor laboratorista explana sobre a importância da investigação e ensina a manusear a placa GOGO para medir umidade.	Professor
20'	2	Atividade Prática Alunos se dividem em equipes e escolhem 5 pontos da escola para medir a umidade.	Alunos
30'	3	Alunos usam os dados coletados para montar uma tabela e em seguida um gráfico na ficha do aluno.	Alunos
20'	4	Alunos fazem uma análise dos resultados e apresentam para as outras equipes. <i>(3 a 4 min por equipe)</i>	Alunos
5'	5	Reflexão e Finalização	Professor e Alunos
5'	6	Organização do espaço do laboratório e materiais utilizados.	Alunos

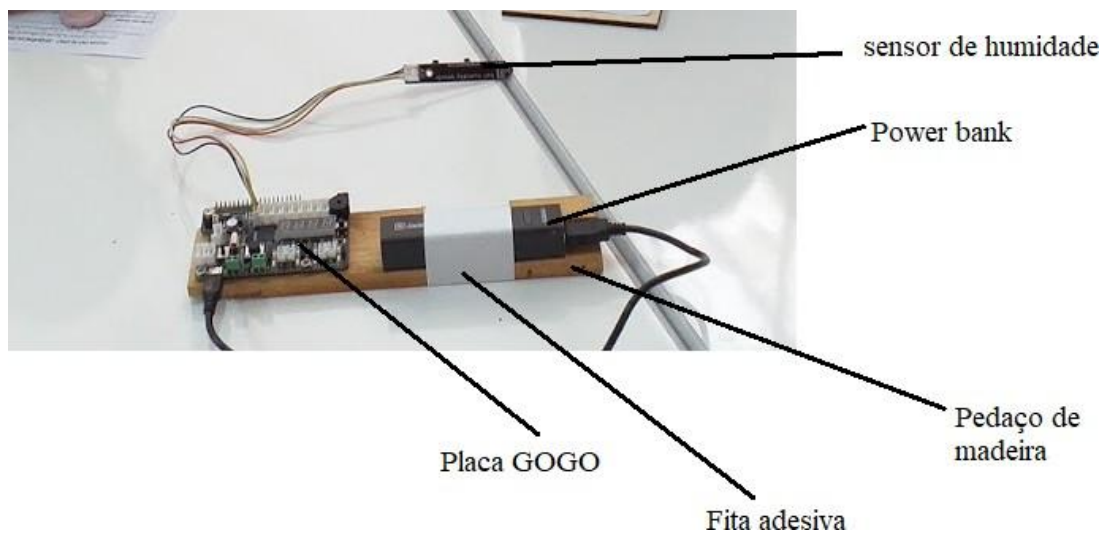
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

A sequência didática se dará em apenas 5 etapas com 2 aulas de 50 minutos.

Etapa 1 - Inicialmente o professor faz uma reflexão sobre investigação e umidade do solo.

Etapa 2 - Nesta etapa o professor apresenta o aparelho que será utilizado na investigação da umidade do solo.

Aparelho para medir umidade do solo - Placa controladora



Fonte: Autor

Etapa 3 - A equipe escolhe seis locais da escola e coletam dados com o equipamento montado pelo professor. Anotam e levam as informações para o laboratório.

Etapa 4 - O professor lança o seguinte desafio. Os alunos precisam analisar três espécies de plantas e adequá-las em ambiente com a umidade do solo propícia ao seu desenvolvimento. Na proposta do professor ele cria valores fictícios para cada tipo de planta. O exemplos utilizados serão:

Valores fictícios de umidade do solo para investigação dos alunos

Planta	Umidade fictícia
Papoula	de 800 a 1000 unidades
Copo de Leite	de 400 a 799 unidades.
Cacto	até 399 unidades

FICHA DA EQUIPE

Nomes: _____

Reflexão inicial

01. O que vocês entendem por investigação? E umidade?

02. Vocês já realizaram algum tipo de investigação? Como foi?

Atividade Prática

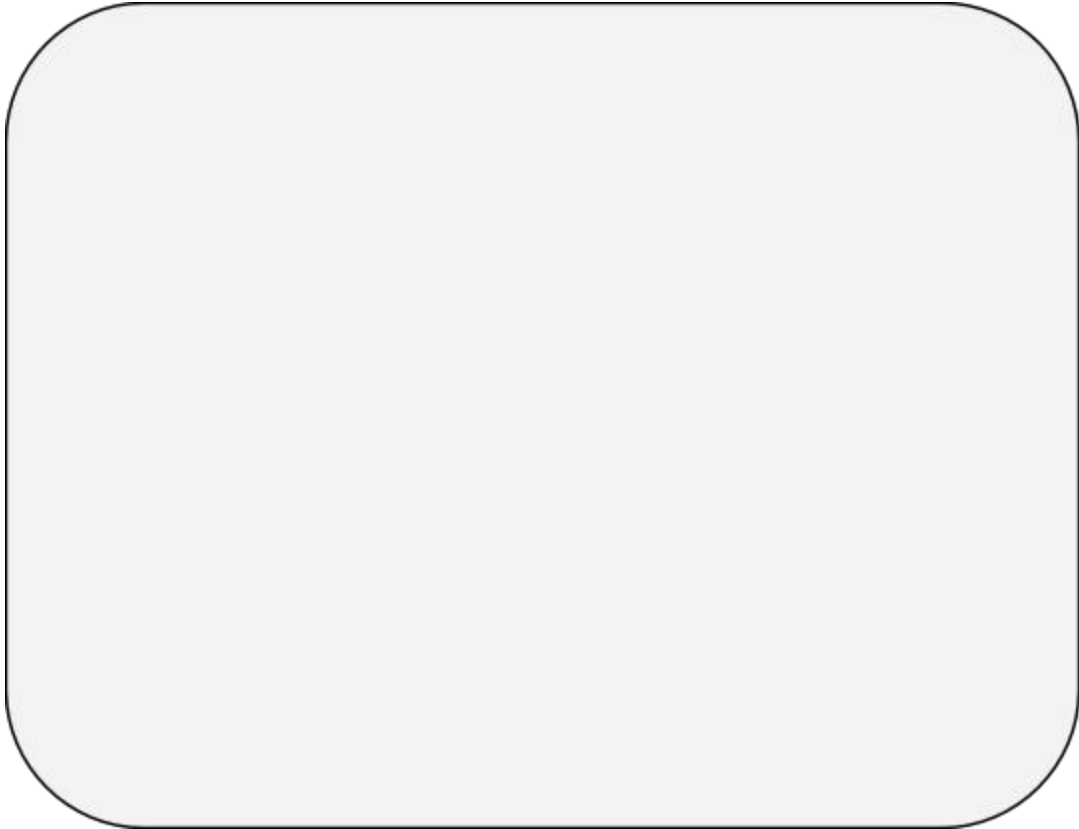
03. Faça uma tabela com as informações coletadas.

04. Responda analisando a tabela que a equipe montou.

a) Escreva aqui os locais mais adequados para cada planta?

*PLANTA**LOCAIS**PLANTA**LOCAIS**PLANTA**LOCAIS*

b) Qual local da apresentou a menor umidade? E a maior? Escreva os valores

ANOTAÇÕES DE CAMPO

O que você aprendeu?	Pontos Positivos	Pontos a Melhorar

4. CIRCUITOS ELÉTRICOS - 9º ANO

GRANDE IDEIA

Todas as substâncias são formadas por átomos, que são constituídos por prótons, nêutrons e elétrons.

Todos os corpos possuem cargas elétricas que interagem entre si.

A energia elétrica pode ser transferida e transformada em circuitos elétricos e pode ser gerada a partir de uma variedade de fontes.

A corrente elétrica é o fluxo de cargas elétricas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Construir um modelo que explique o papel das cargas na atração e repulsão entre corpos.

Realizar investigações para demonstrar que todos os corpos possuem cargas elétricas.

Identificar quais tipos de materiais são condutores e isolantes, e explicar, usando o conceito de carga elétrica, a razão da condutividade.

Ser capaz de construir um circuito simples (com uma fonte de energia, fios condutores, lâmpada e um interruptor) e construir um modelo que descreva como a corrente circula no circuito.

ALINHAMENTO CURRICULAR

Currículo IDEIA de Ciências – FabLearn | Sobral

ME8.1 Projetar e construir uma invenção usando circuitos elétricos e elaborar um modelo para descrever como cada um de seus componentes atua para o seu funcionamento.

- *ME8.1.1 Planejar e realizar investigações para descrever as condições necessárias para que haja fluxo de corrente elétrica em um circuito.*

- *ME8.1.3 Usar modelos para descrever como a corrente elétrica em circuitos resulta da movimentação de elétrons.*

AVALIAÇÃO

Avaliação formativa durante o processo de implementação da sequência proposta;

Análise das fichas de equipe.

REFLEXÕES DO PROFESSOR

MATERIAIS UTILIZADOS

- Componentes de eletrônica: fios de cobre, baterias/pilhas, lâmpadas e LED's, interruptores, etc.
- Notebook com acesso ao simulador PHET Colorado
(https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/circuit-construction-kit-dc)

ROTEIRO			
1ª Etapa			
Tempo	Parte	Descrição	Responsável
5'	-	Chegada dos participantes e organização	
5'	1	Conhecimentos prévios Fazer um desenho no exercício 1 da ficha (como você ligaria uma bateria a uma lâmpada para fazer com que ela se acenda).	Professor
15'	2	Prática 1 - Bateria, lâmpada e fio Tentar acender a lâmpada com apenas uma configuração e desenhar.	Alunos
20'	3	Prática 2 - Bateria, lâmpada e fio Tentar acender a lâmpada com outras configurações e desenhar.	Alunos
5'	4	Prática 3 - Adicionar interruptor e testar Tentar colocar um interruptor, testar e desenhar.	Alunos
10'	5	Prática 4 - Adicionar +1 bateria e testar Testar e anotar o que aconteceu	Alunos

15'	6	Prática 5 - Exploração Livre Tentar colocar um interruptor, testar e desenhar.	Alunos
5'	5	Reflexão e Finalização	Professor e Alunos
5'	6	Organização do espaço do laboratório e materiais utilizados.	Alunos

DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA

A sequência didática se dará em apenas 2 etapas com 4 aulas de 50 minutos.

Etapa 1 - Montar equipes de até 6 alunos e fazer a simulação com cada uma usando peças de um circuito (fios, bateria, lâmpada), deixando-as livres para fazer todos os testes que elas acharem cabíveis, para que as lâmpadas acendam. Começar fazendo uma rápida apresentação da simulação. O aluno preenche uma ficha e desenha os circuitos propostos. Depois solicitar que os alunos descrevam o que está acontecendo dentro do circuito para que ele acenda a luz. Fazer um debate sobre o que cada equipe escreveu sendo mediada pelo professor fazendo os esclarecimentos necessários. Discussão sobre corrente: fluxo de cargas elétricas.

Etapa 2 - Os alunos irão acessar o simulador virtual onde poderão montar os circuitos da forma que eles quiserem. Observarão e farão as anotações adequadas. Seguirão as seguintes questões norteadoras: “Quais as formas que podem fazer com que o circuito seja capaz de fazer a luz acender?” e “De que maneiras acontece a passagem das cargas no circuito?”.



Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/circuit-construction-kit-dc