



UPF

PPGECM - PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Método Ballester

para o ensino de

ELETRICIDADE

nos Anos Finais do

Ensino Fundamental

José de Arimatéia Monteiro de Paula

Cleci T. Werner da Rosa

Marivane de Oliveira Biazus

2023

DADOS CATALOGRÁFICOS

CIP – Catalogação na Publicação

P324m Paula, José de Arimatéia Monteiro de
Método Ballester para o ensino de eletricidade nos anos
finais do ensino fundamental [recurso eletrônico] / José de
Arimatéia Monteiro de Paula, Cleci Teresinha Werner da
Rosa, Marivane de Oliveira Biazus. – 2023.
4.4 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECM).

Inclui bibliografia.
ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecm>.
Este material integra os estudos desenvolvidos junto ao
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e
Matemática (PPGECM), na Universidade de Passo Fundo
(UPF), sob orientação da Profa. Cleci Teresinha Werner da
Rosa e coorientação da Profa. Marivane de Oliveira Biazus.

1. Eletricidade - Estudo e ensino (Ensino fundamental).
2. Aprendizagem significativa. 3. Ballester, Antoni - Método.
4. Didática. 5. Prática de ensino. I. Rosa, Cleci Teresinha
Werner da. II. Biazus, Marivane de Oliveira. III. Título.
IV. Série.

CDU: 372.85

Catálogo: Bibliotecária Juliana Langaro Silveira - CRB 10/2427

“

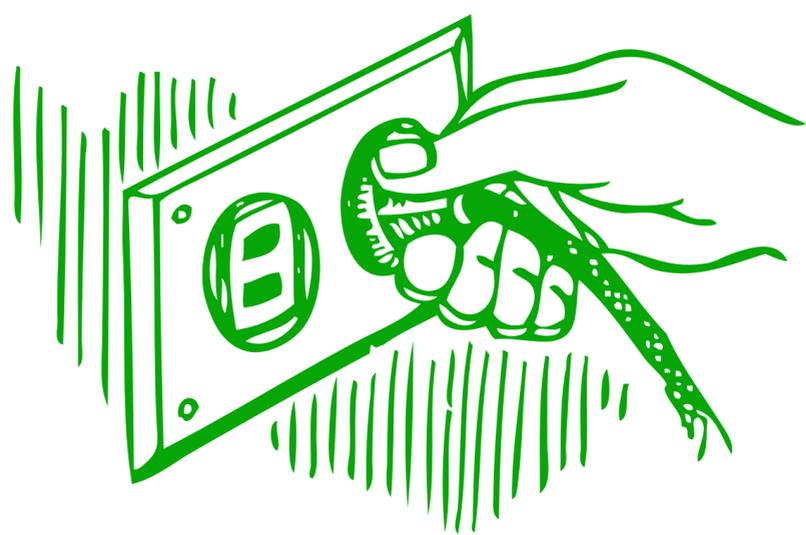
No quiero cambiar la educación
en el mundo, quiero cambiar el
mundo con la educación.

”

Antoni Ballester Valori

SUMÁRIO

Apresentação	05
Referencial teórico	06
Teoria da Aprendizagem Significativa	07
Método Ballester	08
Sequência Didática	11
1º Encontro	12
2º Encontro	13
3º Encontro	14
4º Encontro	15
5º Encontro	16
6º Encontro	18
7º Encontro	19
8º Encontro	20
9º Encontro	21
10º Encontro	22
11º Encontro	24
12º Encontro	25
13º Encontro	26
14º Encontro	27
Referências	28
Anexos	29
Apêndices	32
Autores	43



APRESENTAÇÃO

Este material configura-se como um Produto Educacional na forma de uma sequência didática, cujo objetivo está em servir de apoio aos professores de Ciências para o ensino de Eletricidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental. O Produto Educacional está vinculado a dissertação de mestrado intitulada “Aprendizagem significativa e as variáveis chave em Ballester: proposta didática para abordar Eletricidade no Ensino Fundamental”. A dissertação da modalidade profissional é de autoria do primeiro autor, sob orientação das demais autoras, e foi desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Passo Fundo (UPF), RS. O objetivo da dissertação esteve atrelado a avaliar a pertinência das variáveis chave apresentadas por Ballester para o ensino do tópico de Eletricidade para estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental.

A sequência didática apresentada apoia-se na Teoria da Aprendizagem Significativa como proposta por David Ausubel, tomando como referencial de estruturação didática as variáveis chave anunciadas no Método Ballester proposto por Antoni Ballester, quais sejam: trabalho aberto, motivação, meio, criatividade, mapa conceitual e adaptação curricular. Dessas apenas a última não pode ser contemplada no estudo, uma vez que é destinada a casos em que tenham na turma estudantes com necessidades de adaptação curricular, o que não foi o caso da turma aplicada.

A sequência didática foi organizada em 14 encontros envolvendo as variáveis chave mencionadas e com atividades variadas que vão desde a produção de história em quadrinhos e folders até as atividades experimentais, como a montagem de circuitos elétricos. A sequência didática foi aplicada em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública no estado de Rondônia.

As atividades propostas então pautadas em uma abordagem metodológica direcionada ao protagonismo do estudante e a partir de seu cotidiano, apresentando um potencial motivador em termos de mobilização para a aprendizagem.

O texto que segue está composto por uma parte introdutória que envolve a apresentação do material, seguido de uma breve contextualização em relação aos referenciais teóricos adotados no estudo (Teoria da Aprendizagem Significativa e Método Ballester) e, a seguir, a apresentação das atividades propostas e que integram a sequência didática.

Por fim, mencionamos que o presente material de apoio ao professor na forma de Produto Educacional é de livre acesso e está disponível na página do programa, na página específica dos produtos educacionais do programa e no Portal EduCapes.



REFERENCIAL



TEÓRICO

TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) proposta por David Ausubel está voltada fundamentalmente para uma aprendizagem cognitiva, a qual realiza uma integração entre a organização e o material existente na estrutura cognitiva do aluno. Segundo ele, os conhecimentos que o aluno já sabe, ou seja, os conhecimentos prévios representam o fator que mais influencia a aprendizagem. Sendo assim, parte-se do pressuposto que todo aluno já sabe alguma coisa sobre um determinado assunto, e quando o professor descobre isso, ele estará fazendo um mapeamento da estrutura cognitiva deste aluno. E, é a partir disso que os novos conhecimentos serão assimilados.

Para que a aprendizagem seja significativa é necessário que a nova informação possa se relacionar com um aspecto específico presente na estrutura de conhecimento do indivíduo, definido por Ausubel como subsunçor, que seria uma espécie de facilitador para um novo aprendizado. Ao se ancorar em conceitos ou proposições relevantes preexistentes na estrutura cognitiva, a nova informação é acomodada de modo a ligar conhecimentos específicos a conceitos mais gerais. O resultado disso é que a medida que esses novos conhecimentos são assimilados na estrutura cognitiva, os subsunçores passam a ser mais elaborados e capazes de se relacionar com outras informações novas.

A interação entre o conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do sujeito, e um novo conhecimento é que permite dar significado ao novo conhecimento. Esse processo pode ocorrer de forma mediada ou pela própria inferência do sujeito. Isso quer dizer que, mesmo quando o conhecimento é adquirido de forma mecânica e instrucional, também ocorre aprendizagem, mesmo que esse conhecimento não tenha relevância e sentido para o sujeito, pois neste caso não houve uma conexão entre o pensamento do sujeito e o conhecimento aprendido (SOUZA; SILVANO; LIMA, 2018). A respeito disso, Ausubel destaca que a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa se complementam, na medida em que um conhecimento mecânico em um primeiro momento, pode vir mais tarde a se relacionar com um conhecimento já consolidado.

Para que ocorra a aprendizagem significativa, existem duas condições essenciais: uma delas refere-se ao material de aprendizagem que deve ser potencialmente significativo; e o segundo diz respeito a predisposição para aprender que o sujeito deve apresentar. A primeira, referente a um material potencialmente significativo envolve a capacidade deste material de dialogar de maneira apropriada e relevante com a estrutura cognitiva do sujeito. Isso deve ocorrer de modo a fornecer um significado lógico e em consonância dos conhecimentos prévios existentes. Segundo Moreira (2012) esse material, que pode ser um livro, uma aula, um aplicativo só pode ser “potencialmente significativo, não significativo” (p. 8), isto é, o sujeito é quem atribui significado ao material a partir dos seus próprios conhecimentos, e não o material que é significativo.

Neste sentido, é de grande importância a mediação entre o material e os conhecimentos prévios do aluno, visto que este pode não ter os conhecimentos adequados para atribuir significados corretos ao novo conhecimento. Como mencionado por Ausubel nem sempre o conhecimento prévio é um facilitador no processo de aprendizagem. Ocorre que o sujeito pode possuir conhecimento e concepções muitas vezes baseadas no senso comum, e ao resgatar esses conhecimentos pode dificultar o entendimento dos novos conhecimentos. Quando isso ocorre, é necessária a utilização de organizadores prévios os quais tratam-se de um recurso para suprir a falta de subsunçores ou até mesmo estabelecer uma relação com os novos conhecimentos.

A respeito da segunda condição Moreira (2012) destaca que não se trata de uma simples questão do aluno estar motivado ou se identificar com determinado componente curricular, mas a sua predisposição em relacionar os seus conhecimentos prévios com os novos conhecimentos atribuindo significados. Visto desta forma, denota-se um papel significativo do sujeito no seu processo de aprendizagem, já que é necessário que ele conecte os novos conhecimentos com os conhecimentos que já possui.

Diante disso, a escola configura-se como um espaço potencializador para o desenvolvimento da aprendizagem, e através de metodologias e didáticas adequadas pode levar a aprendizagem significativa. Todavia, é preciso considerar que esse processo é bem mais complexo e amplo, pois não basta apenas considerar a forma como os conhecimentos devem ser ensinados, mas também compreender como o aluno constrói e organiza seus próprios conhecimentos. Nesse sentido, “se aprende significativamente os conteúdos escolares quando se inicia a mediação pedagógica a partir dos conhecimentos prévios dos alunos relativos ao assunto em foco” (SOUZA; SILVANO; LIMA, 2018, p. 28).

A necessidade de se compreender o modo como alguém aprende e, também, quais são as condições necessárias a esse aprendizado é elemento chave para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. Salienta-se que o papel do professor é fundamental, pois é ele quem fará a identificação daquilo que o aluno já sabe, e munido de recursos didáticos e da sua prática poderá construir junto do aluno o caminho para uma aprendizagem significativa.

MÉTODO BALLESTER

O Método Ballester foi desenvolvido por Antoni Ballester Vallori a partir dos estudos realizados durante o doutorado. O autor se ocupou em sua pesquisa em elencar as principais variáveis promotoras da aprendizagem significativa dos conteúdos escolares. Outros fatores levados em consideração por Ballester, relacionam-se as dificuldades encontradas em sala de aula como, alunos desmotivados por conta de um ensino puramente tradicional, em que o professor comporta-se como único detentor do conhecimento, a indisciplina gerada pela desmotivação, a falta de um planejamento que atenda a necessidade educacional de todos os alunos e etc.

Motivado em encontrar soluções que contribuíssem para melhorar o clima das aulas, motivar os alunos tornando-os protagonistas de seu aprendizado e contribuir para a diminuição da carga dos professores, o autor definiu a partir de seus estudos e entre inúmeras variáveis, seis que ele considera como promotoras de indícios de aprendizagem significativa, as quais ele classificou como "**variáveis chave**" que são: **o trabalho aberto, o meio, a motivação, a criatividade, o mapa conceitual e a adaptação curricular.**

Trabalho aberto é aquele em que o professor elege um tema de estudo e pensa em todos os caminhos e materiais que poderá usar para desenvolvê-lo. Além disso, dá liberdade para os alunos desenvolverem a atividades cada um a sua maneira e no seu próprio tempo, atendendo assim as necessidades de turma heterogêneas. Considera-se também a partir dos estudos os alunos tornem-se cidadãos conscientes de seu papel na sociedade e que usem o conhecimento adquirido para trazer melhorias a ela. Nessa variável chave, embora os alunos tenham liberdade de ação, é o professor que aponta os objetivos de ensino e atua como mediador do processo dando a eles direção.

Meio pode ser entendido como situações cotidianas. Ele é importante pois relaciona e dá significado aos conceitos. O meio é então, entendido por Ballester (2002), como o lugar em que o indivíduo está inserido e toda interação estabelecida entre eles. Assim podemos considerar como o meio, o quarto, a cozinha, a casa, a vizinhança, o bairro, a cidade, o estado, o país e o mundo, pois tudo o que acontece em todas essas esferas, influencia direta ou indiretamente na vida do aluno, e a partir delas o professor pode criar situações de ensino que promovam uma aprendizagem significativa, dentro de seu conteúdo de ensino.

Motivação é considerada por Ballester (2002) como um conjunto de situações que movem uma pessoa em uma determinada direção para fazer alguma coisa. Ela se mostra de duas formas: a motivação intrínseca e a motivação extrínseca. Elas são diferentes mas podem se complementar. A motivação intrínseca é considerada pelo autor como a mais importante ou eficaz, pois está relacionada a tarefa, aquilo que se deve fazer e que move o aluno sem que ele queira algo em troca (Ballester, 2018). Já a motivação extrínseca está relacionada com as recompensas, como a nota, um prêmio e outros, que faz o aluno se mover com pensamento no prêmio e não no aprendizado em si. Portanto o professor precisa pensar em situações que promovam a curiosidade científica e que despertem no estudante o gosto pelo conhecimento, tornando-se protagonista de seu aprendizado. Embora as motivações tenham origem diferente, ambas podem servir como um complemento a outra, sendo importante potencializar a motivação intrínseca.

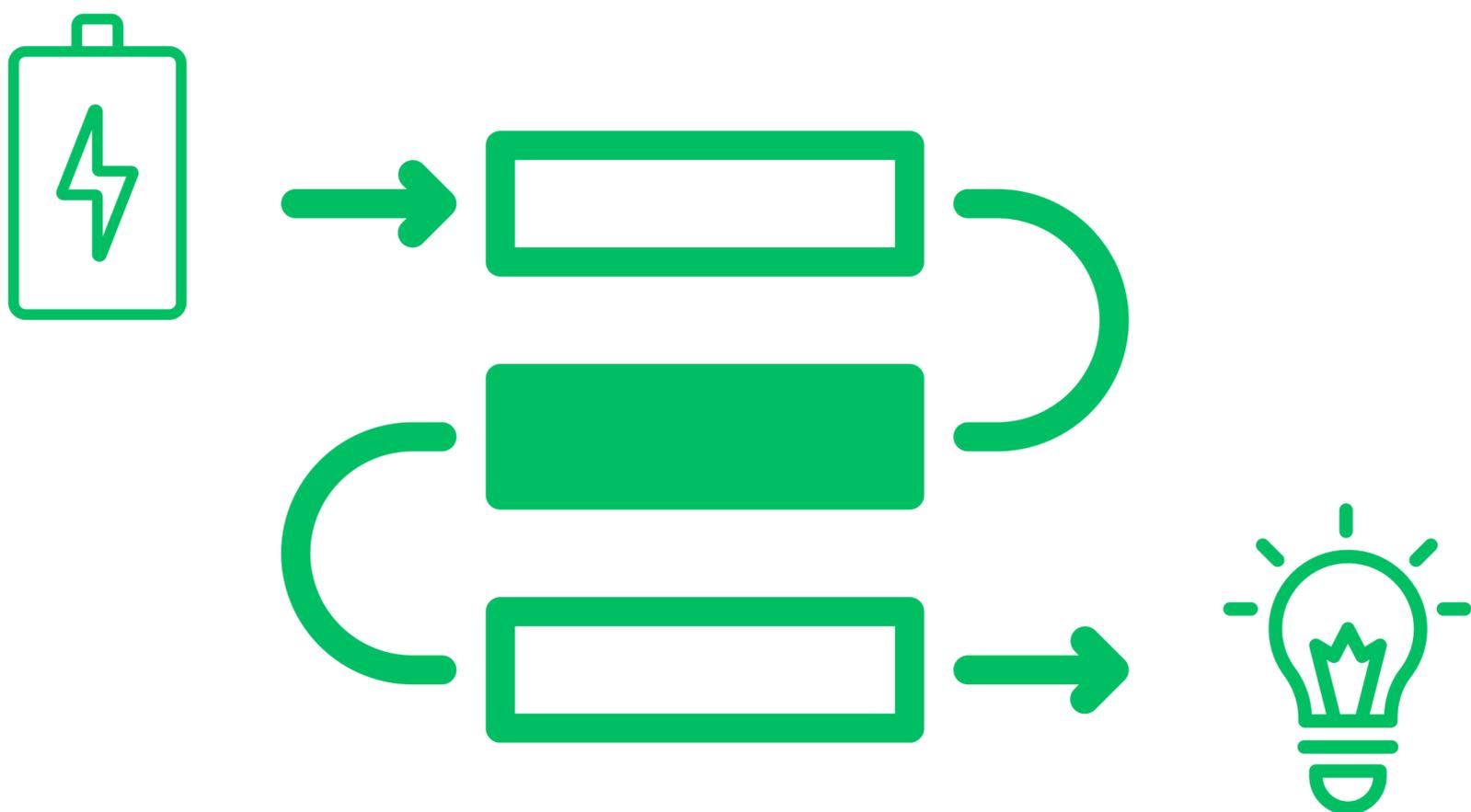
Criatividade é mais uma das variáveis chave proposta por Ballester (2018) como favorecedora de aprendizagem significativa. Ela é definida pelo autor como uma capacidade humana que consiste em uma combinação, associação e transformação de elementos conhecidos para obter um resultado que seja bom, novo, pertinente e original. Além disso ela está associada mais aos professores, sendo eles os responsáveis em propor situações e materiais criativos de maneira que esses venham contribuir para a expressão criativa dos alunos. A criatividade em sala advém do próprio pensamento reflexivo do professor a partir de sua prática e está relacionada com a imaginação, a inteligência, a originalidade, a inventividade, ao novo, etc. Esse pensamento divergente oportuniza por sua vez propostas abertas com possibilidades criativas para os alunos.

Mapa conceitual, certamente é uma das melhores ferramentas de averiguação de indícios de aprendizagem significativa, não atoa, Ballester (2002) o lista como uma das variáveis chave para essa aprendizagem. Os mapas conceituais são definidos por Novak e Canãs (2006) como uma ferramenta gráfica para representação e organização do conhecimento, sendo uma potente ferramenta para relacionar e conectar conceitos. Assim a partir dos mapas conceituais construídos pelos alunos é possível perceber a pertinência das variáveis chave no processo de ensino e aprendizagem, considerando que neles os conceitos são organizados dos mais abrangentes para os menos abrangentes. Essa organização dos mapas permite verificar se existe diferenciação progressiva entre os conceitos, ou seja, se os alunos estão assimilando desde os conceitos mais gerais e inclusivos aos conceitos mais específicos.

Por fim temos a **adaptação curricular**. Sem dúvida alguma a realidade escolar brasileira, em especial a escola pública, é muito heterogênea quanto ao público que a frequenta. São alunos de diferentes condições sociais, apresentando diferentes necessidades educacionais. Assim, se torna um tremendo desafio ser professor dentro dessa realidade. Mas como já mencionado anteriormente, as variáveis chave são excelentes instrumentos que ajudam no processo de ensino, pois quando atuam de maneira conjunta, tendem a aliviar a carga do professor, já que os alunos são protagonistas de seu aprendizado. Nesse caso torna-se mais fácil adaptar o currículo para estudantes que apresentem necessidades educacionais especiais como, surdez, cegueira, deficiência mental em diferentes níveis, dislexia, dislalia, discalculia e outras. A inclusão desses alunos é um direito. Outro fator a ser considerado é que na sala de aula temos alunos em níveis avançado de ensino, outros no intermediário e outros no nível básico. Para que a adaptação do currículo obtenha sucesso, é importante que todas as variáveis trabalhem em conjunto, pois assim o professor tem tempo para atender as diferentes demandas existentes (PAULA; ESPENS; ROSA, 2022, p. 140).

Assim, a sequência didática que é o produto educacional em questão, preocupou-se em criar um conjunto de situações de ensino que visam promover a aprendizagem significativa dos conteúdos contidos no tópico de eletricidade, e para isso mune-se das variáveis chave já mencionadas com o intuito de verificar a pertinência delas para a assimilação dos conceitos que serão ensinados.

SEQUÊNCIA



DIDÁTICA

PRIMEIRO ENCONTRO

1º Encontro: Apresentação do tema para a turma

Duração: 1 tempo de 50 minutos

Objetivos da aula:

- Apresentar a temática do estudo aos alunos.
- Aplicar um Questionário Inicial para averiguação dos conceitos prévios.
- Organizar grupos de trabalho para as atividades que serão desenvolvidas no decorrer da SD.

Descrição da aula: O primeiro momento reserva-se para apresentação da temática do estudo que será desenvolvido no decorrer da sequência didática, bem como o de proporcionar aos estudantes um ambiente de troca de conhecimentos e de perceber suas expectativas quanto a participação no estudo.

O segundo momento da aula deve ser destinado a aplicação de um questionário inicial para verificação dos conhecimentos prévios (*subsunçores*) dos alunos sobre os conceitos relacionados a eletricidade. No APÊNDICE 1 apresentamos uma sugestão de atividade que contém um conjunto de questões objetivas e discursivas. Esse momento é de grande importância, pois norteará o trabalho que será desenvolvido a partir daquilo que o estudante já sabe.

O terceiro momento da aula está reservado a formação dos grupos que realizarão as atividades em equipe. A formação proposta por Ballester (2020) segue as combinações abaixo:

Formando um grupo equilibrado de quatro componentes:

- Um aluno/a avançado/a.
- Um aluno de nível médio de caráter ativo.
- Um aluno de nível médio de caráter passivo.
- Um aluno de adaptação curricular ou com problemas de indisciplina.

Formando duplas de trabalho:

- Um aluno avançado e um de nível médio;
- Um aluno de nível médio e um de adaptação curricular;
- Um aluno de nível médio de caráter ativo e outro de caráter passivo

Professor(a), nesse momento do estudo deve ficar muito claro aos alunos a importância dos conteúdos trabalhados, pois servirão de base para outros que serão apresentados a eles nas séries seguintes!!



Professor(a), caso você trabalhe a bastante tempo com a turma e conheça bem o nível de aprendizado em que cada aluno está classificado, sugerimos organizar os grupos previamente, para melhor fluidez dos trabalhos. Caso não seja essa a sua realidade, organize os grupos de acordo com os resultados do questionário inicial.

SEGUNDO ENCONTRO

2º Encontro: Conhecendo a História da Eletricidade

Duração: 1 tempo de 50 minutos

Objetivos da aula:

- Realizar junto aos alunos a leitura de um texto sobre a História da Eletricidade;
- Apresentar aos alunos o aplicativo Canva para celular, para produção de histórias em quadrinhos;
- Iniciar o roteiro de uma história em quadrinhos.
- Promover as variáveis chave, trabalho aberto e criatividade.

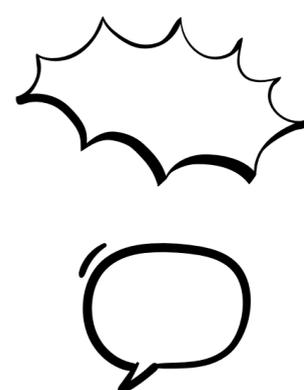
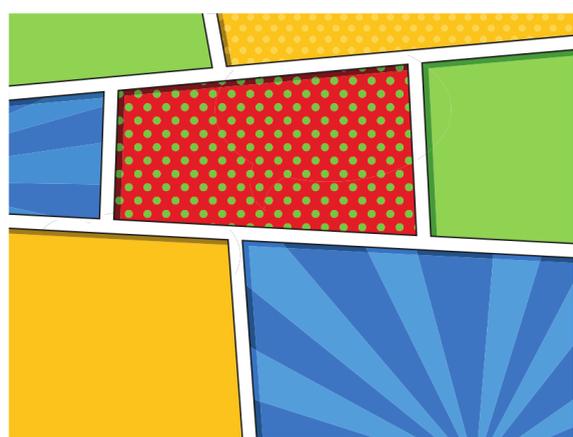
Descrição da aula: Para o primeiro momento da aula, depois de dadas as boas vindas aos estudantes, eles devem ser organizados em grupos previamente estruturados pelo professor. Em seguida procede-se a distribuição dos textos sobre a História da Eletricidade (ANEXO 1), previamente impressos pelo professor. A partir da leitura e releitura do texto, faça um debate com estudantes estimulando-os com perguntas sobre o texto como: "quem descobriu a eletricidade?"; "como ele deve ter reagido?"; "você conhecia essa história?". A partir das respostas, comente com os alunos sobre a importância dessa descoberta para a humanidade, pois enfatizando que a partir do momento que o homem descobriu as possibilidades do uso desse fenômeno, foram desenvolvidas as maiores invenções da história.

No segundo momento da aula, reserve um tempo para apresentação do aplicativo Canva para celulares, pois ele será importante na criação de história em quadrinhos no encontro seguinte. Apresente aos alunos as funcionalidades do aplicativo e como encontrar os elementos necessários para a produção da HQ.



Professor(a), sugerimos que antes dos alunos entrarem na sala deixe as mesas organizadas para o trabalho em grupo!

Para o terceiro momento da aula apresente aos alunos a proposta de produção da HQ, e inicie com eles a preparação do roteiro que será utilizado na próxima aula. Ensine aos alunos que a HQ, assim como qualquer outra história é composta por início, meio (clímax) e desfecho, contendo personagens e falas que representem essa estrutura. Mostre a eles os diferentes elementos presentes nesse gênero textual como os layouts e outros. Como nos exemplos abaixo:



Por se tratar de uma aula com tempo limitado, ao final da aula solicite aos alunos que tragam para a próxima aula os roteiros das HQ's finalizados, para então, produzirem no aplicativo Canva.

TERCEIRO ENCONTRO

3º Encontro: Produzindo uma HQ

Duração: 1 tempo de 45 minutos

Objetivos:

- Produzir uma história em quadrinhos a partir dos roteiros iniciados na aula anterior e finalizados em casa.
- Fomentar as variáveis chave criatividade e trabalho aberto na aula.

Descrição da aula: Com a sala já organizada para o trabalho em grupo, recepcione os alunos e em seguida proceda uma rápida revisão do texto sobre a História da Eletricidade e sobre o aplicativo Canva. Na sequência, solicite a eles que iniciem os trabalhos de produção das HQ's.



Professor(a), sugerimos que auxilie os alunos na preparação dos trabalhos, mas deixe-os livres no processo criativo de forma que eles consigam construir satisfatoriamente o conhecimento!

Durante a organização da HQ no aplicativo, certamente surgirão dúvidas sobre como escolher os layouts, sobre a própria história da eletricidade. Por esse motivo é de grande importância que o professor esteja muito bem inteirado, tanto do uso do aplicativo Canva, como da história, evitando, principalmente os erros conceituais.

Após o término das HQ's, solicite aos alunos que as enviem para o whatsapp para serem salvas em um arquivo para avaliação delas.

Professor(a), deixamos como sugestão, que ao término da aplicação da SD, faça uma exposição dos trabalhos realizados pelos alunos. Pode ser em um mural na escola ou mesmo em uma rede social. Bom trabalho!

QUARTO ENCONTRO

4º Encontro: Debate

Duração: 1 tempo de 45 minutos

Objetivos:

- Promover um debate sobre a importância da eletricidade na vida moderna.
- Fomentar o uso da variável chave, meio.

Descrição da aula: Essa aula pode ser feita de modo tradicional ou ainda como uma roda de conversa, tendo como tema gerador a importância da eletricidade na vida moderna. Para começar, recepcione os alunos, dando-lhes as boas vindas e solicitando que se organizem de forma a ter um círculo ou semi-círculo na sala de aula. Isso é importante para manter com os alunos um bom contato visual.

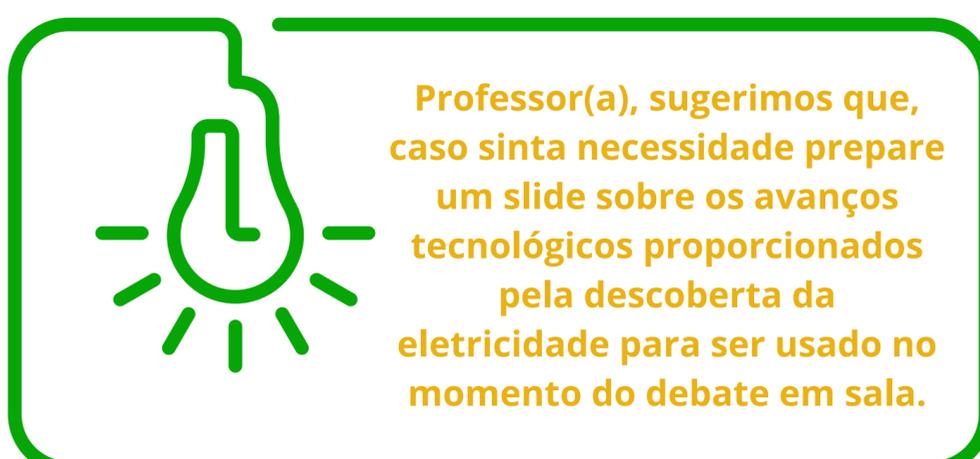
Depois que os alunos se organizarem, passe para eles um vídeo do Canal Nerdologia, no YouTube, que faz um histórico da descoberta da energia elétrica e de como ela foi e continua sendo importante para os avanços tecnológicos no mundo.

Após assistir ao vídeo, promova um debate sobre ele com os alunos, fazendo a eles perguntas como: o que mais te chamou a atenção nos fatos narrados no vídeo? Você sabia que a energia elétrica foi descoberta a tantos anos atrás? Você consegue definir em poucas palavras o quanto a energia elétrica é importante para suas atividades diárias?



Permita que os alunos falem suas impressões sobre o vídeo e tenham seus comentários sobre o que entenderam e aprenderam sobre esse importante fenômeno da natureza. Instigue-os a fazer relações entre a descoberta da eletricidade e os avanços tecnológicos ocorridos na história enquanto a humanidade aprendia a controlá-la. Também é possível relacionar essa importante descoberta com o crescimento demográfico, pois ela impulsionou a melhora da qualidade de vida. Relaciona-se também os problemas ambientais proporcionados pelo avanço tecnológico, como a necessidade de produção de energia a partir de fontes não-renováveis e as soluções que estão sendo desenvolvidas como o uso de fontes renováveis.

Esse momento serve para fazer um link com a próxima aula que será sobre fontes e tipos de energia. Finalize a aula solicitando aos alunos que tragam para o encontro seguinte, materiais sobre as diferentes fontes de energia e suas vantagens e desvantagens.



QUINTO ENCONTRO

5º Encontro: Conversando sobre fontes de energia

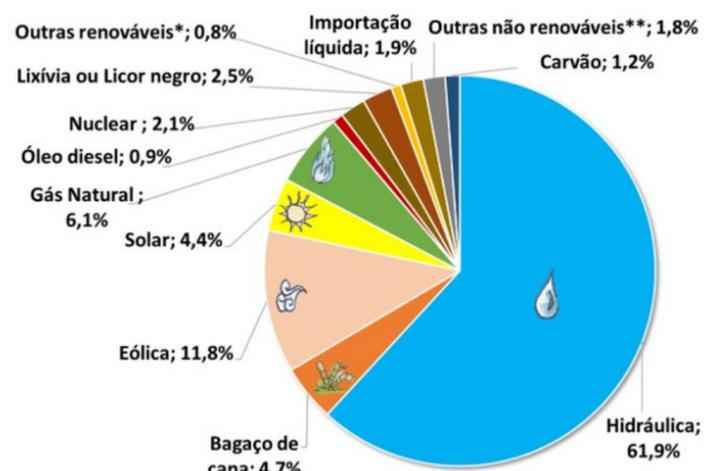
Duração: 2 tempos de 45 minutos

Objetivo:

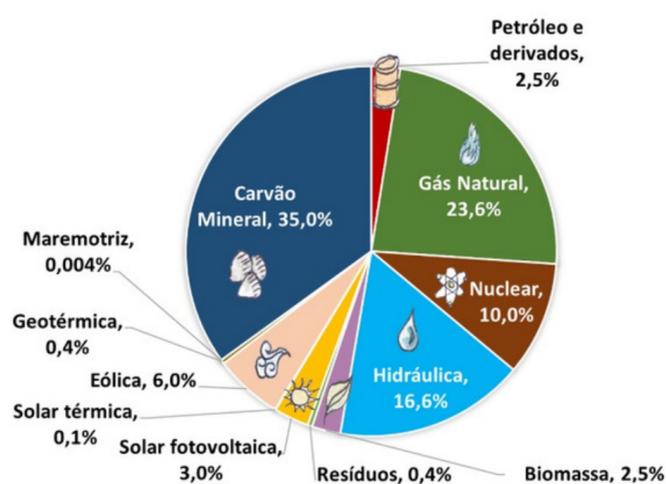
- Diferenciar os diferentes tipos e fontes de energia e suas vantagens e desvantagens.
- Compreender o conceito de energia e seu uso através da história.
- Conhecer os produtores e geradores de energia elétrica e como ela chega até nós.
- Fomentar o uso das variáveis chave, trabalho aberto, criatividade e meio.

Descrição da aula: Para essa aula é importante que a sala esteja com as mesas organizadas para trabalho em grupo, pois a atividade de sistematização, diz respeito a preparação de cartazes.

Para o primeiro momento da aula tenha projetado no quadro ou em outra superfície um conjunto de slides, entre os quais o primeiro deve ser dois gráficos, um sobre a matriz energética brasileira e outro da matriz energética mundial, como no modelo abaixo. Inicie uma conversa com os alunos pedindo para que eles observem as matrizes e façam comentários sobre as semelhanças e diferenças existentes entre elas. Pergunte se eles sabem identificar qual delas pode ser considerada a mais limpa e por quê.



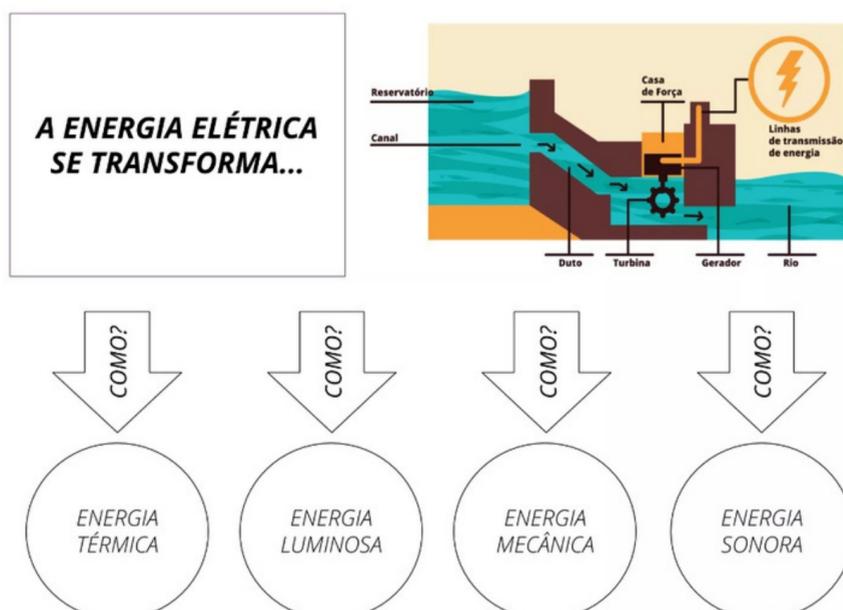
Matriz Elétrica Brasileira 2022



Matriz Elétrica Mundial 2020

Fonte: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Visitado em: 16/08/2023

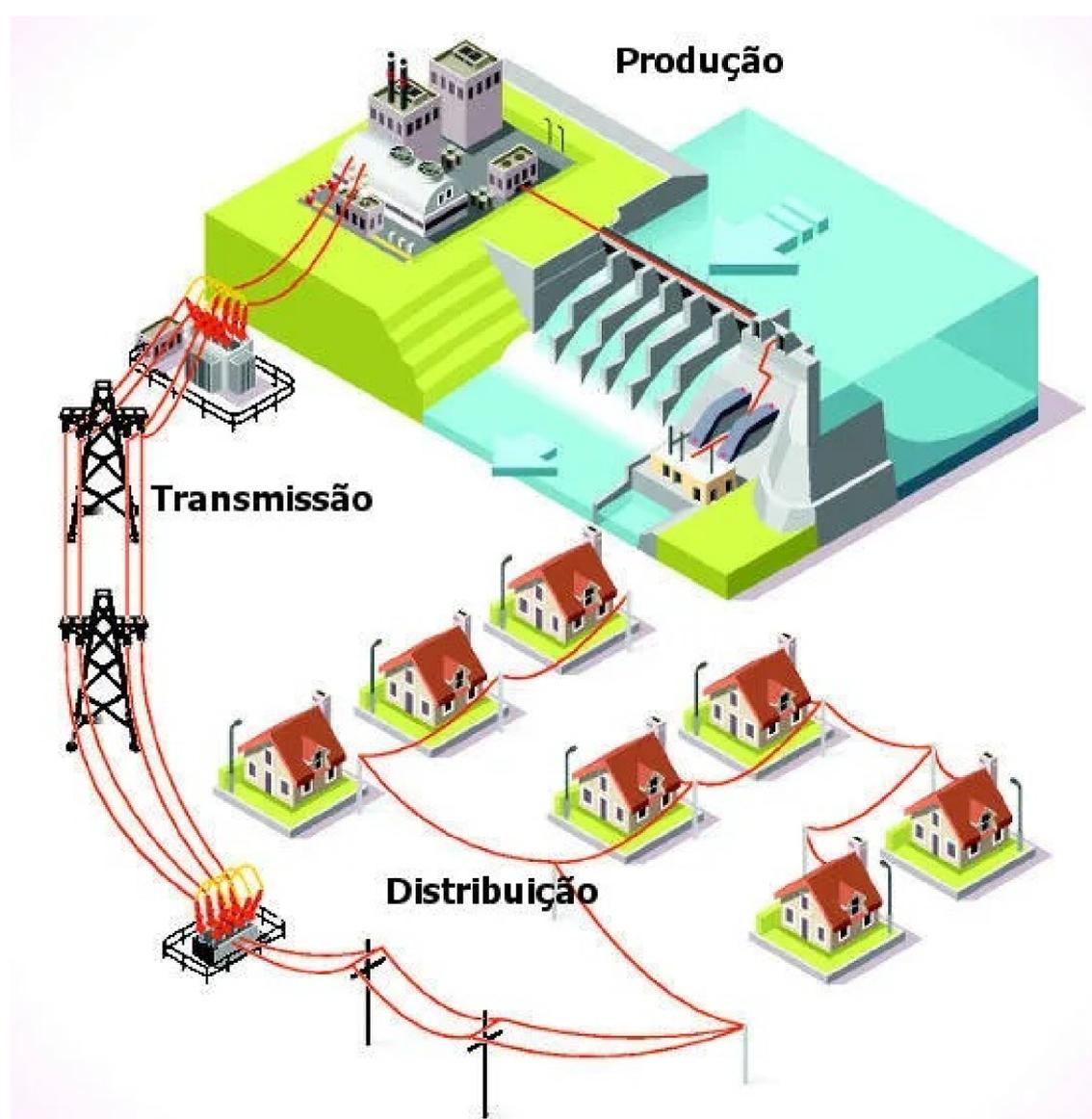
Para o segundo momento da aula, ainda utilizando os slides, apresente aos alunos o conceito de Energia, que é a capacidade de realizar trabalho. Explique que a energia elétrica é apenas uma das formas, existindo também a energia cinética, energia térmica, energia sonora e outras. Explique também que uma pode se transformar em outra, como por exemplo a energia elétrica se transformar em energia térmica ou sonora, como no esquema ao lado.



Fonte: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/8ano/ciencias/a-energia-eletrica-se-transforma/3451>. Visitado em: 17/08/2023

No terceiro momento da aula, apresente aos alunos os diferentes tipos de usinas de produção de energia elétrica, dando ênfase à matriz energética brasileira como apresentado no gráfico mostrado no início da aula. Explique brevemente aos alunos que toda forma de produção de energia elétrica apresenta vantagens e desvantagens.

Outra informação importante, é sobre como essa energia chega até as casas. Mostre que a eletricidade é produzida em estações geradoras, denominadas usinas, que podem ser, hidrelétricas, eólicas, solares, biomassa, termelétricas, etc. A partir das estações geradoras, a energia elétrica passa para as linhas de transmissão que a levam até as subestações de transmissão onde existem transformadores que aumentam a tensão elétrica com o fim de evitar as perdas no processo. Quando sai da subestação de transmissão a energia elétrica é transportada por cabos até as subestações de distribuição que recebem e distribuem a eletricidade. Nessas subestações os transformadores diminuem a tensão para seguir para a rede de distribuição, que são os postes e cabos onde a tensão é diminuída mais uma vez, e então, chegar ao consumidor final que são as casas e as indústrias. O esquema abaixo serve para ilustrar a explicação.



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/distribuicao-energia-eletrica-no-brasil.htm>. Visitado em: 17/08/2023



Professor(a), esse é um bom momento para levar os alunos a observarem o meio no qual estão inseridos. Conduza-os no sentido de lembrar o que eles observam nos fios da rede de distribuição no caminho da escola e então explique os questionamentos que surgirão.

Conclua a aula solicitando aos alunos que tragam para a próxima aula materiais diversos sobre as diferentes fontes de energia. Nesse caso subdivida as fontes de energia para cada grupo de trabalho previamente organizado de maneira que cada um fique com um tema diferente e se preocupe em organizar os materiais. É importante que eles dêem ênfase na produção de energia e nas vantagens e desvantagens dessa produção.

SEXTO ENCONTRO

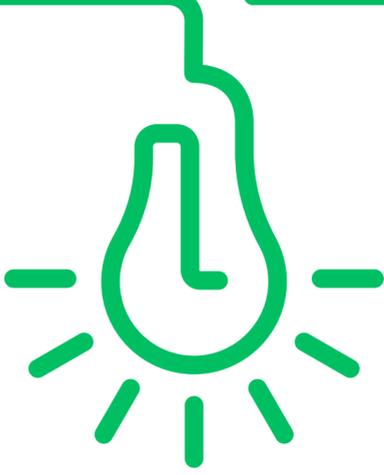
6º Encontro: Produzindo cartazes

Duração: 2 tempos de 45 minutos

Objetivo:

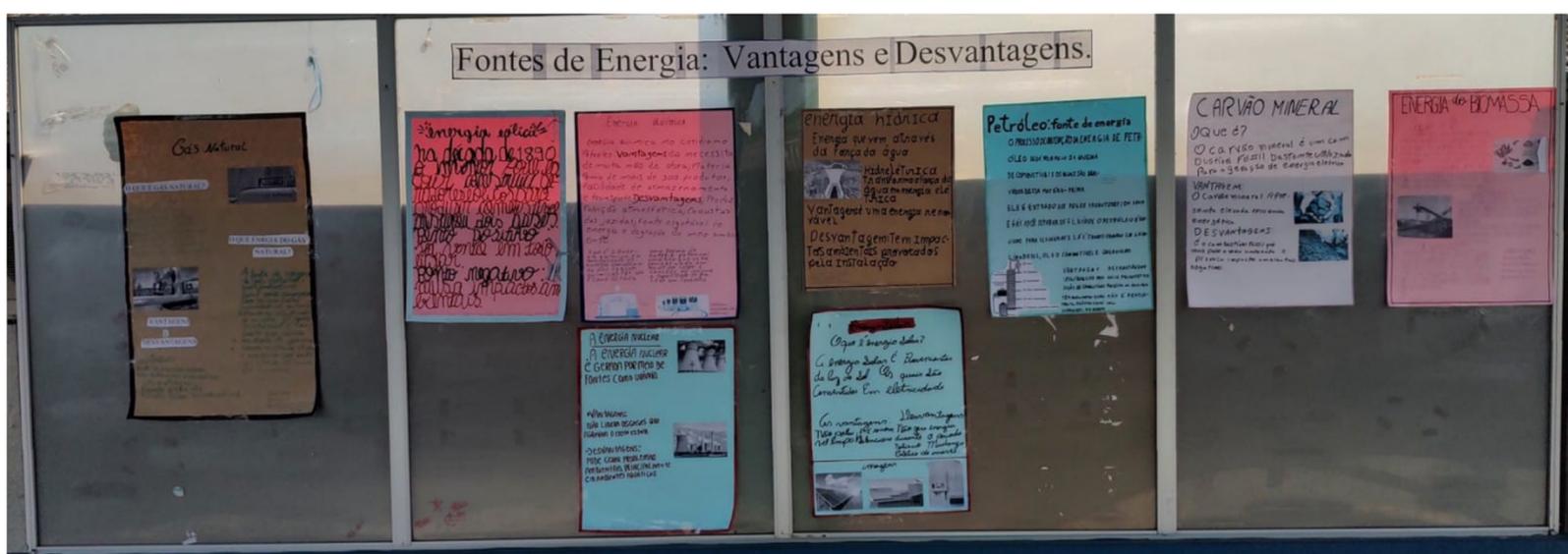
- Produzir cartazes com as diferentes fontes de energia, como são produzidas e suas vantagens e desvantagens.
- Promover o uso das variáveis chave, criatividade e trabalho aberto.

Descrição da aula: Este encontro está reservado para a produção de cartazes sobre fontes de energia. Por ser um trabalho em grupo, é importante que as mesas estejam organizadas. No primeiro momento, após a recepção da turma, peça aos alunos para se organizarem e colocar sobre a mesa os materiais solicitados no encontro anterior a eles. Ofereça também materiais diversos como, revistas, jornais, cartolinas, pincéis coloridos, para que junto com as informações trazidas pelos alunos, eles possam organizar os cartazes.



Professor(a), esse é um momento muito importante, portanto, sugerimos que permita aos alunos expressarem o máximo de sua criatividade na preparação dos cartazes. Se necessário, faça correções conceituais sobre o tema abordado ou mesmo correção ortográfica, levando-se em consideração que os cartazes serão usados para a montagem de um grande painel de exposição para toda escola.

No segundo momento da aula depois de preparados os cartazes, peça para que cada grupo apresente para a turma o trabalho realizado por eles. Então, após a apresentação, junto com os alunos monte o painel de exposição em um local bem visível na escola para que os alunos de outras turmas também possam aprender sobre as fontes de energia. O mural abaixo pode ser usado como exemplo.



Fonte: acervo pessoal, 2022.

SÉTIMO ENCONTRO

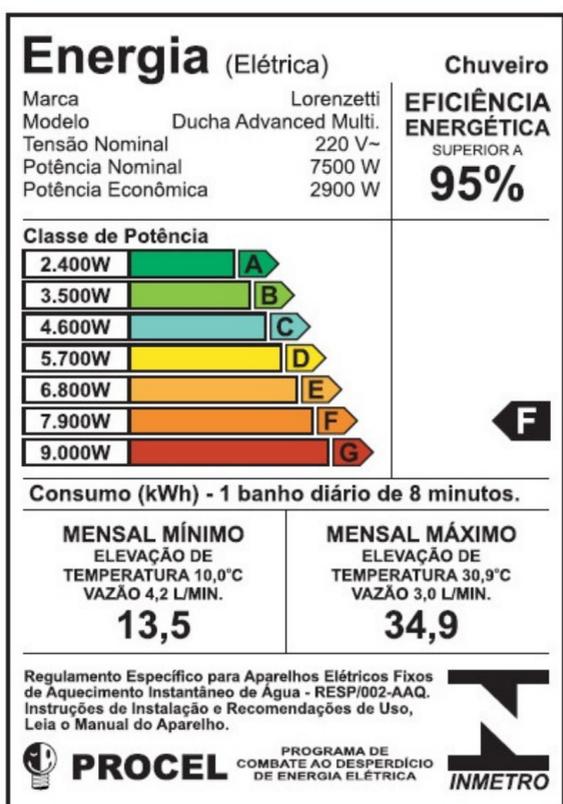
7º Encontro: Conhecendo uma etiqueta com especificações técnicas sobre aparelhos elétricos

Duração da aula: 2 tempos de 45 minutos

Objetivos:

- Conhecer uma etiqueta com especificações técnicas sobre aparelhos elétricos.
- Conhecer as grandezas físicas presentes na etiqueta que participam do funcionamento de um aparelho elétrico.
- Favorecer o uso da variável chave "meio" no decorrer das atividades.

Descrição da aula: Esta aula será discutida de forma teórica. Como "pontapé" inicial, apresente aos alunos uma etiqueta como no modelo abaixo. Para isso prepare um slide com essa etiqueta e com todos os conceitos que serão trabalhados durante essa aula.



Comece perguntando aos alunos se já viram uma etiqueta como essa na casa deles ou em algum lugar que eles foram, depois pergunte e se conhecem alguma das grandezas presentes nela. A partir das respostas, comece a apresentar cada parte e o que significam os números e as letras que os acompanham, como a tensão elétrica e a potência elétrica. Ensine que a tensão elétrica explica o movimento das cargas elétricas, bem como a geração de uma corrente devido ao trabalho realizado pela força elétrica. Explique a unidade de medida é **volt**, representado pela letra **v**. A tensão elétrica é conhecida também como **ddp** (diferença de potencial).

A potência elétrica é uma grandeza física que mede quantidade de energia necessária para que um determinado aparelho elétrico funcione por um determinado tempo. Explique que a unidade de medida da potência elétrica é o **watt** representado pela letra **W**.

Quanto maior o tempo utilizado, maior será o consumo de energia elétrica. Assim, esse fator influencia diretamente o momento da compra de um determinado aparelho elétrico. Além dessas grandezas, está presente na etiqueta o consumo mensal do aparelho que é dado pela unidade de medida **quilowatt/hora** representado pelas letras **kWh**. Outra grandeza física importante, é a resistência elétrica que é a capacidade de um corpo resistir a passagem de corrente elétrica e tem como unidade de medida o **ohm**. Após realizar as explicações pergunte aos alunos se compreenderam o que foi ensinado e deixe para eles uma tarefa de casa que consiste em fotografar as especificações técnicas dos aparelhos elétricos em suas residências, com o fim de realizar uma atividade no próximo encontro.

Professor(a), resalte a importância desses conceitos que estão sendo trabalhados, pois eles serão importantes para as próximas etapas da SD.

OITAVO ENCONTRO

8º Encontro: Construção de *folder* virtual

Duração: 2 tempos de 45 minutos

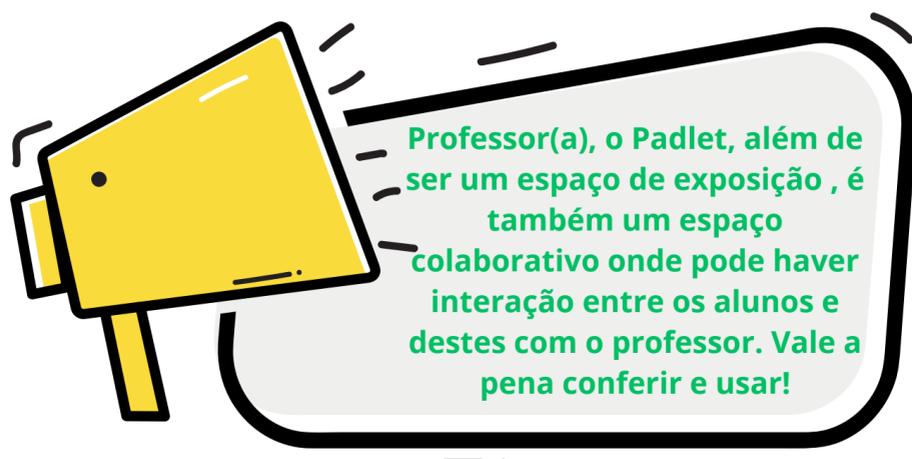
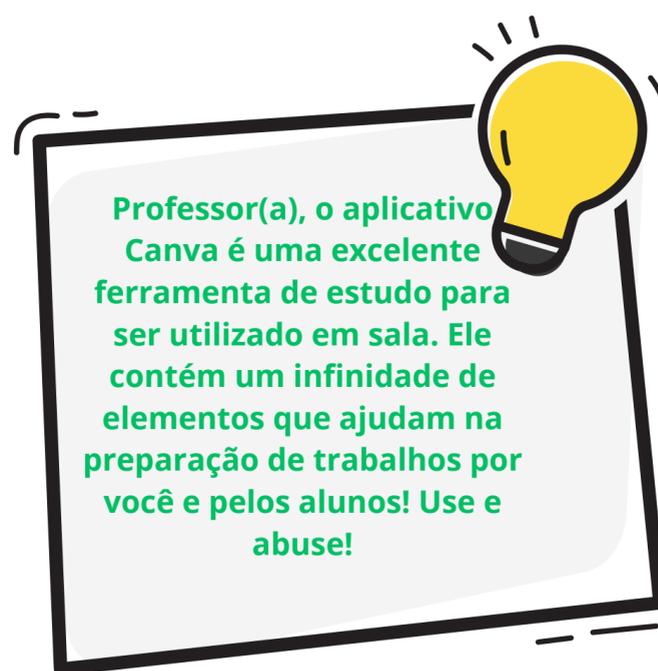
Objetivos:

- Construir um folder virtual sobre aparelhos elétricos e a conversão de energia realizada por cada um deles.
- Revisar o conteúdo da aula anterior.
- Promover as variáveis chave, meio, trabalho aberto, criatividade e motivação.

Descrição do encontro: Esta aula destina-se a construção de um folder virtual sobre conversão de energia praticada por cada aparelho elétrico presente em casa. Para esse momento, os alunos precisam estar munidos das imagens feitas das etiquetas dos eletrodomésticos de suas residências.

Então, no primeiro momento da aula organize os grupos de trabalho e explique a eles o que é um folder e quais elementos devem estar presentes neles, deixando claro que este recurso é informativo e como tal, deve ser algo que transmita as informações de maneira clara e objetiva, contendo uma breve introdução, um desenvolvimento e uma conclusão. No caso do conteúdo em questão, que são as transformações de energia, o folder deve informar, nos aparelhos elétricos, qual a transformação de energia praticada. Assim, peça aos alunos que façam um planejamento de quais informações eles vão apresentar no folder.

No segundo momento, solicite aos alunos que iniciem a construção do folder no aplicativo Canva, que já foi apresentado a eles no terceiro encontro para a construção de história em quadrinhos. Aqui, eles já estarão familiarizados com o aplicativo e terão menos dificuldade de utilizá-lo, tornando-se uma excelente ferramenta de estudo por conter muito elementos, promovendo assim, um ambiente criativo e motivador.



No terceiro momento, com os folders já preparados pelo alunos, apresente a eles o aplicativo Padlet, que configura-se como um espaço virtual de exposição de trabalhos. Ensine-os a fazer a postagem de seus folders nesse espaço para que todos que possuam o link, possam entrar e visualizar os trabalhos dos alunos. Ao final da aula solicite aos estudantes que tragam contas de energia para o próximo encontro.

Caso tenha interesse em conhecer o Padlet, deixamos como sugestão o link abaixo para que possa visualizar um mural colaborativo.

Link: <https://pt-br.padlet.com/19198110/8-ano-a-ci-ncias-nnk226rs0k39ibc6>

NONO ENCONTRO

9º Encontro: Análise e interpretação de uma conta de energia

Duração: 2 tempo de 45 minutos

Objetivos:

- Analisar e interpretar uma conta de energia a partir das informações constantes nela.
- Conscientizar os estudantes da importância de adotar medidas de economia de energia em suas casas.
- Favorecer o uso das variáveis chave, meio e motivação.

Descrição da aula: Neste encontro, os alunos devem ser organizados em duplas previamente preparadas pelo professor seguindo modelo sugerido por Ballester (2020). Com as duplas em seus lugares, projete um slide com imagem da conta de energia elétrica da empresa de fornecimento de seu município. Além da imagem projetada, os alunos devem ter em mãos as contas trazidas de casa.

Para o primeiro momento, solicite aos estudantes que identifiquem na conta o gasto mensal, tanto em kWh, como em valor monetário. Mostre que uma conta de energia é composta de vários outros parâmetros como gasto dos meses anteriores, impostos, iluminação pública, bandeira tarifária praticada em cada mês e outros. O modelo abaixo serve como ilustração de uma conta.

Grupo COM: 07 / Subgrupo: RESIDENCIAL
Classe: RESC. MFC 01.2 / Subclasse: RESIDENCIAL BANDA RENDA
Linha: MONOFÁSICA
Medidor: 008090070 Nº Medidor: 008090070

1/934993-7

CADASTRE SUA FATURA EM DÉBITO AUTOMÁTICO UTILIZANDO O CÓDIGO: 000934957

3	VALOR DA FATURA	4	VENCIMENTO
5	REFERÊNCIA	6	CONSUMO
	RS 80,00		16/06/2018
	Mai/2018		9999 kWh

SITUAÇÃO DE DÉBITOS

Suas contas estão em dia!
Não existem pendências.
Muito obrigada.

CC	DESCRIÇÃO	QUANT.	TARIFA C/ IMPÓSTOS	VALOR TOTAL	BASE ALIQ. CALC. ICMS (R\$)	ALIQ. ICMS (%)	ICMS (R\$)	BASE CALC. PIS/COFINS (R\$)	PIS (%)	COFINS (%)	VALOR (R\$)
601	Consumo - 101 a 220kWh-BR	60	0,615384	42,49	42,40	17	17	42,49	0,45	2,08	2,08
601	Consumo - 31 a 100kWh-BR	70	0,410540	28,73	28,73	17	17	28,73	0,30	1,40	1,40
601	Consumo até 30kWh-BR	30	0,232490	7,18	7,18	17	17	7,18	0,08	0,36	0,36
601	Atc. B. Amarela			0,94	0,94	17	17	0,94	0,01	0,04	0,04
610	Subsídio			38,25	0,00	0	0	38,25	0,40	1,87	1,87
LANÇAMENTOS E SERVIÇOS				-35,98	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
906	Devolução Subsídio			9,38	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
807	Contrib de Surti Pub			0,37	0	0	0	0	0	0	0
804	Juros de Mora 05/2018			1,30	0	0	0	0	0	0	0
				...							

Fonte: <https://www.portalt5.com.br/noticias/single/nid/conta-de-energia-pode-ser-paga-atraves-do-pix/>. Acessado em: 18/08/2023

No segundo momento, solicite aos alunos que apresentem a tabela preenchida na aula anterior com o consumo de alguns aparelhos elétricos que eles pesquisaram em suas casas. A partir dessa tabela peça aos alunos que identifiquem quais os campeões de gasto de energia nas residências e ensine-os a fazer o cálculo de consumo de energia elétrica. Para tal mostre que esse consumo é calculado com uma fórmula simples:

$$\text{consumo} = \frac{\text{potência (watts)} \times \text{tempo (h)} \times \text{dias de uso}}{1000}$$

Então, depois de realizar o cálculo acima, basta multiplicar o valor encontrado pelo valor do kWh presente na fatura mensal, para que assim seja possível obter o gasto em dinheiro que cada eletrodoméstico dá ao final de cada mês.

DÉCIMO ENCONTRO

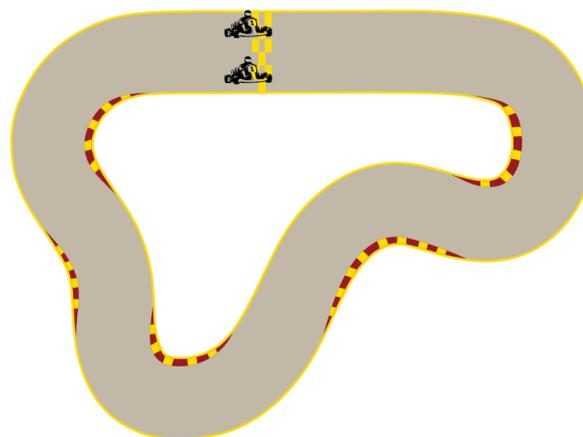
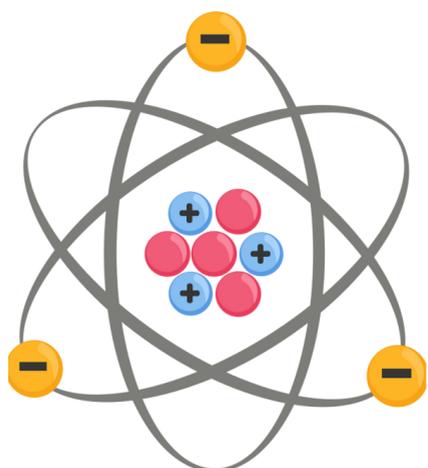
10º Encontro: Circuitos elétricos

Duração: 01 tempo de 45 minutos

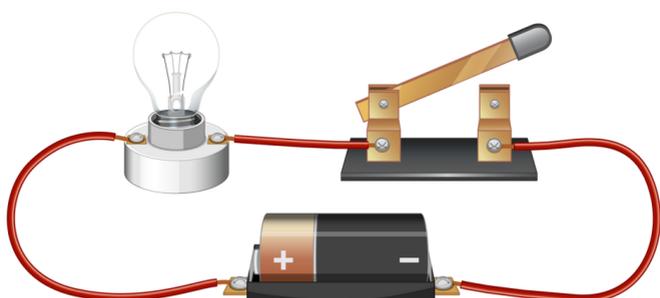
Objetivos:

- Conhecer os circuitos elétricos e seus elementos.
- Compreender como os elétrons se movimentam no circuito elétrico.
- Promover as variáveis chave, meio e motivação.

Descrição da aula: Antes que os alunos cheguem na sala tenha projetado na lousa uma imagem com uma pista de Fórmula 1. Logo que os alunos chegarem e se organizarem em seus lugares dê início ao primeiro momento da aula apresentando o tema a ser trabalhado. Chame a atenção dos alunos para a pista projetada na lousa e pergunte se eles sabem o porquê de ter a imagem de uma pista projetada na lousa. A partir das respostas comece explicando que toda matéria é formada por uma pequena partícula chamada de átomo, e este por sua vez é formado por partículas ainda menores que são os prótons (com carga positiva), os nêutrons (que são neutros) e os elétrons (com carga negativa). Explique aos alunos que os corpos podem estar eletricamente neutros ou eletrizados. Um corpo neutro é aquele que apresenta o mesmo número de prótons e o mesmo número de elétrons. Já um corpo eletrizado apresentará uma diferença entre prótons e elétrons, de modo que quando o corpo possui um número maior de elétrons ele está carregado negativamente, e quando um corpo possui um número maior de prótons ele está carregado positivamente. Caso seja necessário apresente a eles uma estrutura atômica, como no modelo abaixo, junto com a pista de corrida de carros, com nas imagens abaixo..



No segundo momento da aula, explique que a pista de corrida é uma representação de um circuito elétrico, por onde as cargas elétricas são transportadas gerando uma corrente elétrica. Então, a pista seria o circuito elétrico e os carrinhos de corrida representam as cargas. Explique aos alunos que em nosso dia a dia, isso acontece o tempo todo nos fios de energia que formam os circuitos elétricos presentes em nossas residências. Depois de explicar essas comparações apresente para eles uma imagem de um circuito elétrico simples e os elementos presentes nele, conforme a imagem abaixo:



Professor(a), para que os alunos vejam melhor como é a corrente elétrica pelo movimento das cargas elétricas, sugerimos que assista ao vídeo no link abaixo:
<https://www.youtube.com/watch?v=lb6gxxhQIFfc&t=23s>

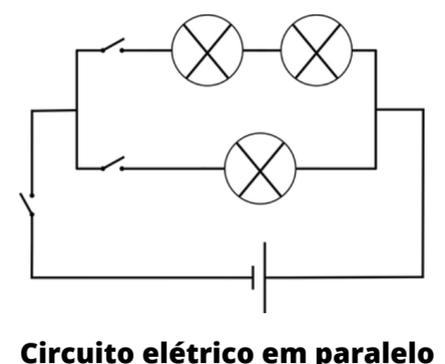
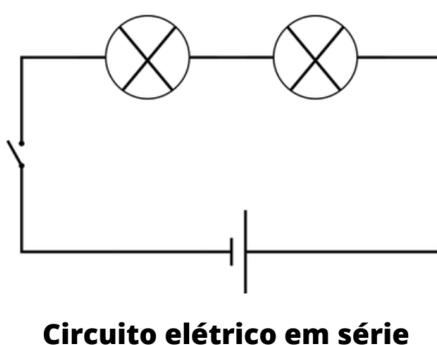
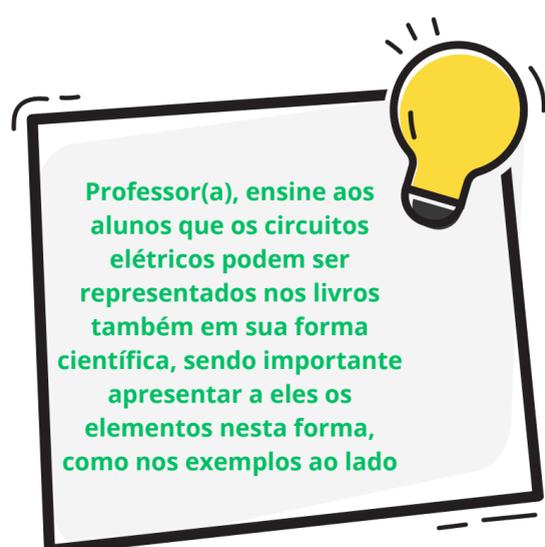
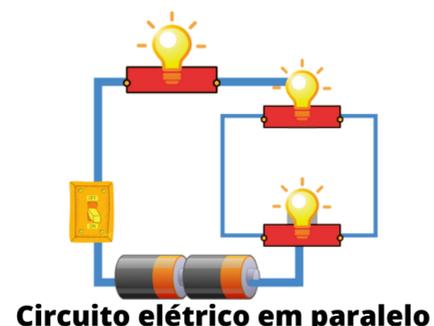
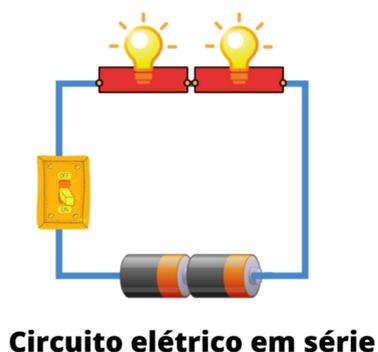
Depois de mostrar a imagem, apresente aos alunos que um circuito elétrico é formado basicamente de quatro elementos: **o fio condutor, o gerador, o resistor e o interruptor.**

- Fio condutor: são formados por uma material metálico em seu interior, por onde passará a corrente elétrica, e por um material plástico externamente que atua como isolante.
- Gerador: aparelho que transforma outras formas de energia em energia elétrica, que tem como função, provocar uma diferença de potencial (ddp), que faz fluir a corrente elétrica. Ex: pilhas e baterias.
- Resistor: são elementos que ajudam a dissipar a energia elétrica na forma de calor ou limitar a corrente elétrica que passa em um determinado ponto do circuito. Ex: chuveiro elétrico, chaleira elétrica.
- Interruptor: dispositivo responsável por interromper ou permitir a passagem da corrente elétrica em um circuito, ou seja, ele é responsável por fechar ou abrir o circuito elétrico.

No terceiro momento da aula, apresente aos alunos os tipos mais comuns de circuitos elétricos: o **circuito elétrico em série** e o **circuito elétrico em paralelo.**

- Circuito elétrico em série: é aquele no qual os elementos encontram-se conectados no mesmo fio por onde flui a corrente elétrica numa mesma direção. Nesse tipo de circuito, a corrente é a mesma em todos os elementos associados.
- Circuito elétrico em paralelo: é aquele no qual os resistores estão conectados em ramos diferentes fazendo com a corrente elétrica passe por dois ou mais caminhos diferentes fazendo com que todos os elementos fiquem submetidos a uma mesma tensão.

Abaixo podem ser observados exemplos dos circuitos em série e em paralelo representados de forma lúdica.



Conclua a aula anunciando aos alunos que no próximo encontro você professor realizará atividades experimentais demonstrativas sobre os circuitos elétricos em série e em paralelo.

DÉCIMO PRIMEIRO ENCONTRO

11º Encontro: Atividade experimental

Duração: 01 tempo de 45 minutos

Objetivos:

- Realizar uma atividade experimental com a montagem de circuitos elétricos em série e em paralelo.
- Favorecer as variáveis chave, trabalho aberto, meio e motivação.

Materiais necessários: fios, fita isolante, lâmpadas de 1,5v, interruptores, pilhas de 1,5v, suporte para pilhas e alicate de eletricista.

Descrição da aula: Para dar início a essa aula, retome o que foi trabalhado no encontro anterior sobre os circuitos elétricos, revisando os tipos de circuitos existentes e os elementos necessários para sua montagem. Após realizar a revisão proceda a apresentação de cada item necessário para a atividade experimental, e em seguida faça a ligação dos elementos em série. Peça para os alunos em pequenos grupos se aproximarem para ver o processo. Explique para eles que todos os elementos precisam estar ligados de forma correta para que não sobrecarregue o circuito e entre em curto. Depois de montado, acenda as lâmpadas e pergunte aos alunos se eles percebem alguma diferença na intensidade do brilho das lâmpadas, e anotem no caderno.

No segundo momento da aula proceda a montagem do circuito em paralelo. Novamente, com os materiais em mãos, associe os elementos do circuito, e depois de montado acenda as luzes. Novamente solicite aos alunos para observar e anotar as possíveis diferenças na intensidade da luz.

Para sistematizar o que foi trabalhado em aula, faça algumas perguntas aos alunos como: "Em qual dos circuitos montados os elementos estão associados em série e em paralelo? O primeiro ou o segundo?". Nesse caso é importante que os alunos percebam a diferença entre eles e respondam que o primeiro está associado em série e o segundo em paralelo. Pergunte também se eles conseguiram observar diferença na intensidade luminosa nas lâmpadas. Aqui, a resposta deve ser positiva, pois há diferença. Explique nos circuitos associados em série a corrente elétrica é a mesma em todos os pontos, porém a tensão pode variar o que influencia na intensidade luminosa das lâmpadas. Já os circuitos associados em paralelo, a tensão será a mesma, porém a corrente não será a mesma, o que faz com a intensidade luminosa seja a mesma nas lâmpadas.

Explique também, que devido a essas diferenças no comportamento da corrente elétrica e da tensão em ambos circuitos, apresenta vantagens e desvantagens como:

- Nos circuitos em série, se uma das lâmpadas queimar, as outras não funcionarão, e nas associações em paralelo isso não acontece.
- Quanto ao consumo de energia, os circuitos associados em paralelo, apresentam desvantagens pois consomem muito mais.

Professor(a), lembre-se que o que apresentamos aqui é apenas uma sugestão de aula, podendo ser adaptado a sua realidade de ensino. Ao final, como tarefa de casa, solicite aos alunos que assistam dois vídeos sobre montagem de circuitos elétricos em série e em paralelo, clicando nas palavras em destaque.

DÉCIMO SEGUNDO ENCONTRO

12º Encontro: Atividade experimental (alunos)

Duração: 02 tempos de 45 minutos

Objetivos:

- Montar circuitos elétricos em série e em paralelo.
- Aprender o manuseio de materiais elétricos para evitar acidentes elétricos.
- Promover o uso das variáveis chave, trabalho aberto, motivação e criatividade.

Materiais necessários: fios condutores, lâmpadas de 1,5v, pilhas de 1,5v, interruptor, suporte para pilhas, alicate de eletricista e fita isolante.

Descrição da aula: Antes do início da aula é importante que a sala esteja organizada para que os grupos de trabalho possam se reunir, pois esta será uma atividade de colaboração. Para cada grupo entregue os materiais necessários nas quantidades corretas de maneira que os alunos possam montar um circuito em série e outro em paralelo.

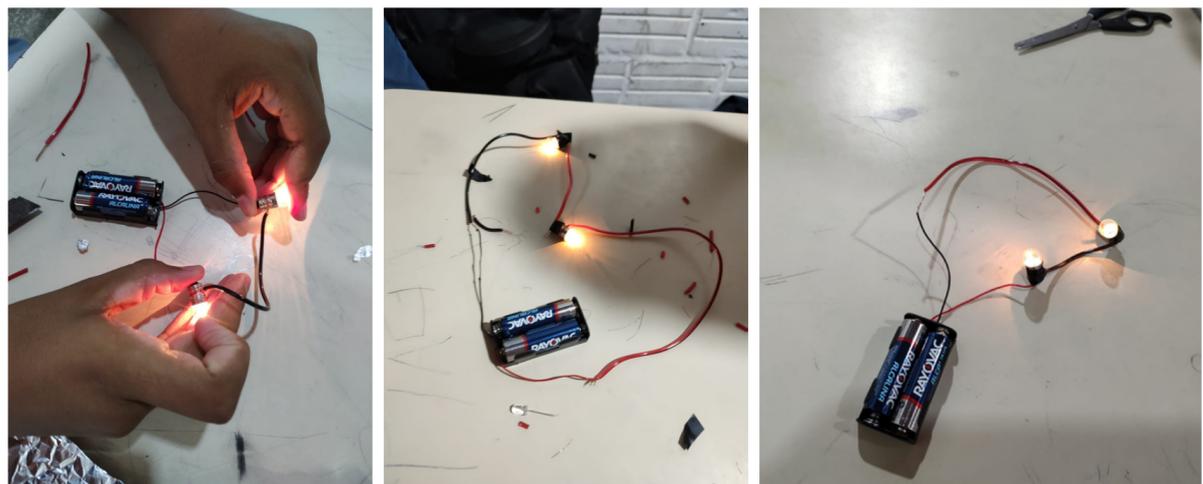
Para começar a aula, faça uma revisão do que foi trabalhado no encontro anterior. Pergunte aos alunos se eles se lembram quais os tipos de circuitos foram apresentados na prática experimental. Pergunte também se eles assistiram aos vídeos sugeridos sobre a montagem de circuitos elétricos.

Depois de fazer a revisão, entregue para eles um roteiro de aula prática (APÊNDICE 2), que eles utilizarão como passo a passo para montar os circuitos. Assim, com os materiais e o roteiro em mãos, deixe que eles iniciem a prática experimental.

Professor(a), essa aula tem um potencial enorme de motivar os alunos, pois eles gostam muito de momentos em sala que fujam do tradicional quadro, livro, caderno e atividades que não façam sentido. Por esse motivo, permita que haja troca de informação entre eles e deixe que sejam criativos. Atue com mediador do aprendizado permitindo que os alunos alcancem o máximo de seu potencial!

Enquanto os alunos montam os circuitos lembre a eles que nos materiais utilizados eles receberam 2 pilhas e 2 lâmpadas, ambas de 1,5v. Para acender a duas lâmpadas serão necessárias as duas pilhas, para que tenham a voltagem correta.

Após a montagem, solicite aos alunos que respondam algumas perguntas que estão no final do roteiro, para a sistematização do conhecimento. Caso surjam dúvidas durante a realização delas, o professor pode ajudá-los a chegar nas respostas. Abaixo apresentamos algumas imagens de resultados que podem aparecer na atividade prática.



DÉCIMO TERCEIRO ENCONTRO

13º Encontro: Aprendendo sobre curto-circuito e choque elétrico/ Atividade de sistematização.

Duração: 02 tempos de 45 minutos

Objetivos:

- Compreender o que provoca um curto-circuito e como evitá-lo.
- Aprender como lidar com pessoas que estão levando um choque elétrico ou que levaram.
- Realizar uma atividade de sistematização sobre os circuitos elétricos
- Promover a variável chave, meio, a partir das situações cotidianas dos alunos.

Descrição da aula: A ação inicial dessa aula é a aplicação de uma atividade de sistematização sobre os circuitos elétricos constante no APÊNDICE 3. Permita que os alunos se organizem em grupos para que respondam as questões.

Após a conclusão da atividade, passe para a próxima ação da aula, que é a apresentação de um vídeo sobre **curto-circuito** que pode ser acessado clicando na palavra em destaque. Explique aos alunos que isso ocorre pois os pontos de entrada e saída da corrente elétrica possuem o mesmo potencial, e por esse motivo a não existência de um resistor que a consuma, provocará um superaquecimento nos fios causando o curto-circuito.



É importante esclarecer aos alunos que existem formas fáceis de evitar um curto-circuito como:

- Trocar instalações antigas por novas;
- Não ligar mais de um aparelho por tomada;
- Evitar molhar as instalações elétricas que não possuem essa finalidade;
- Instalar dispositivos de segurança como disjuntores e fusíveis.

Além disso, ter instalado um fio-terra, ajuda a dissipar a carga elétrica em caso de curto-circuito.

No terceiro momento da aula apresente aos alunos um vídeo curto sobre **choques elétricos** e como evitá-los. Para acessar o vídeo, basta clicar na palavra em destaque. Assista com os alunos ao vídeo e depois tenha um momento de debate na sala de aula sobre o assunto. Certamente eles já ouviram falar sobre ele e talvez já tenham levado um choque. Esse é um bom momento para que eles possam falar sobre suas experiências.



Depois pergunte a eles se já conheciam as atitudes que são necessárias para evitar o choque, ou mesmo socorrer uma vítima desse tipo de acidente. Conscientize-os da importância de manter em suas casas um ambiente seguro através de medidas simples como evitar mexer em aparelhos elétricos com as mãos molhadas, evitar mexer na fiação da casa com o disjuntor ligado, ligar mais de um aparelho elétrico numa mesma tomada, etc.

DÉCIMO QUARTO ENCONTRO

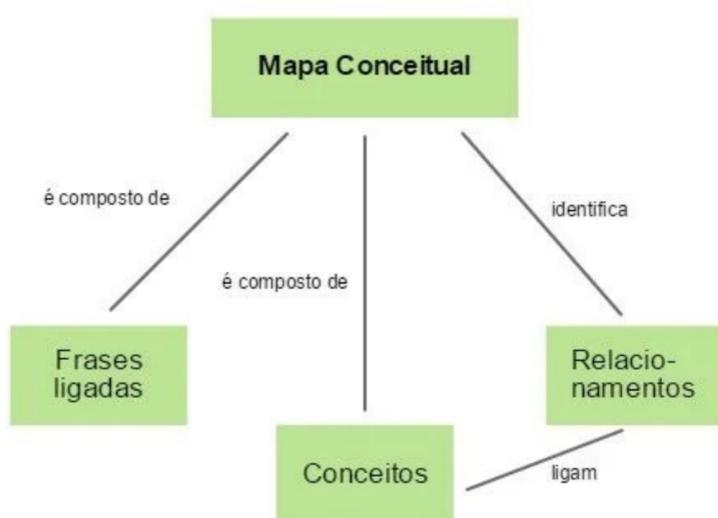
14º Encontro: Produção de mapas conceituais e Avaliação final

Duração: 02 tempos de 45 minutos

Objetivos:

- Produzir uma mapa conceitual individual sobre os conteúdos estudados no decorrer da sequência didática.
- Realizar uma avaliação final com questões que abordem os conteúdos estudados.
- Promover a variável chave, mapa conceitual, como ferramenta de averiguação de indícios de aprendizagem significativa.

Descrição da aula: Este encontro é destinado a averiguação da aprendizagem dos alunos quanto aos conteúdos de eletricidade. Para isso, o primeiro momento da aula está reservado a produção de mapas conceituais sobre o conteúdo. Por ser uma atividade individual, solicite aos alunos que deem uma olhada no caderno e em qualquer outro material de apoio que tenha utilizado para uma breve revisão. Depois estabeleça um tempo de pelo menos 30 minutos para a realização da atividade. Caso os alunos não conheçam o que é um mapa conceitual, explique para eles como é a sua estrutura, conforme é mostrado na ilustração abaixo. Destaque que um mapa conceitual deve ser hierarquizado, partindo-se de um conceito mais geral e inclusivo. A partir deste conceito, novos conceitos menos gerais e menos inclusivos vão sendo inseridos e relacionados com linhas e palavras de ligação.



Fonte: <https://www.significados.com.br/mapa-conceitual/>. Acesso em: 21/08/2023

Depois que todos os alunos concluírem os mapas conceituais, proceda a aplicação da avaliação final. Ela apresenta um conjunto de atividades parecidas com o Questionário inicial aplicado no primeiro encontro, contendo questões abertas e objetivas sobre os conteúdos trabalhados no decorrer da SD. Deixamos no APÊNDICE 4 um modelo de avaliação que pode ser utilizado conforme a necessidade educacional.

Caso sobre um tempo, ao final da aplicação da SD, faça uma roda de conversa com os alunos e peça para que avaliem as ações que foram desenvolvidas. Esse retorno é importante para que o professor possa fazer ajustes e assim oferecer aos alunos um ensino de qualidade que proporcione a eles um aprendizado de fato significativo, e que possam usar no seu dia a dia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLESTER, Antoni. El Aprendizaje Significativo en la Práctica: como hacer el aprendizaje significativo en el aula. Copyright, 1º Edición Outubro, 2002, Depósito legal PM1838-2002.

BALLESTER, Antoni. Método Ballester: el aprendizaje significativo en la práctica. Almeria, Espanha: Grupo Editorial Círculo Rojo SL, 2018.

MOREIRA, Marco Antonio. O que é afinal Aprendizagem significativa? Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Aceito para publicação, Qurrriculum, La Laguna, Espanha, 2012.

NOVAK, Joseph D.; CAÑAS, Alberto J., La Teoría Subyacente a los Mapas Conceptuales y a Cómo Construirlos, Reporte Técnico IHMC CmapTools 2006-01, Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2006.

PAULA, José de Arimatéia Monteiro de; ESPENS, Silvana; ROSA, Cleci T. Werner da. Método Ballester: a aprendizagem significativa na prática escolar. In: ROSA, Cleci T. Werner da; DARROZ, Luiz Marcelo (Org.). Cognição, linguagem e docência: aportes teóricos. Cruz Alta: Ilustração, 2022. 238 p.

ROSA, Cleci T. Werner da. Laboratório didático de Física da Universidade de Passo Fundo: concepções teórico-metodológicas. 2001. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2001.

ROSA, Cleci. T. Werner da. A metacognição e as atividades experimentais no ensino de Física. 2011. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SOUSA, Cleângela Oliveira; SILVANO, Antônio Marcos da Costa; LIMA, Ivoneide Pinheiro de. Teoria da aprendizagem significativa na prática docente. Revista Espacios, v. 39, nº 23, p. 27, 2018. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n23/a18v39n23p27.pdf>. Acesso em: 15 dez.2022.

ANEXOS



ANEXO 1

TEXTO SOBRE A HISTÓRIA DA ELETRICIDADE

FAÍSCAS BRILHANTES[1]

VOCÊ JÁ SE PERGUNTOU o que é exatamente um raio e por que, logo após, vem o estrondo do trovão? Exibições violentas de raios e trovões ocorrem em pontos altos do céu, sendo bem impressionantes, mesmo que se saiba a sua causa. Assim como os raios sempre procuram a terra, no início do século XVIII os cientistas passaram a refletir sobre isso e sobre a eletricidade muito mais perto de casa.

Outro enigma tinha a ver com o que passou a ser conhecido como magnetismo. Os gregos antigos sabiam que, se esfregado com força, o âmbar (uma pedra semipreciosa amarelada) atrai objetos pequenos e próximos. A causa desse poder era de difícil compreensão. Parecia diferente do poder constante de um tipo diferente de pedra – a magnetita – de atrair objetos que continham ferro. Assim como a estrela-guia é uma estrela que mostra o caminho (sobretudo a Estrela Polar), a magnetita também orientava os viajantes: era um pedaço de mineral que, se suspenso de modo a poder oscilar livremente, sempre apontava na direção dos polos magnéticos. As magnetitas também podiam ser utilizadas para magnetizar agulhas e, à época de Copérnico, em meados do século XVI, marinheiros usavam bússolas rudimentares para ajudar a encontrar a direção, já que uma extremidade da agulha móvel da bússola sempre apontava para o norte. Um médico inglês chamado William Gilbert escreveu sobre isso em 1600, quando surgiu a palavra “magnetismo”. Tanto eletricidade quanto magnetismo podiam produzir efeitos divertidos e eram tópicos populares em palestras científicas e jogos após o jantar.

Logo as pessoas obtiveram efeitos ainda mais intensos rodando um globo de vidro sobre um ponto e esfregando-o à medida que girava. Era possível sentir e até ouvir as faíscas conforme eram produzidas no vidro. Esse dispositivo tornou-se a base do que era chamado de garrafa de Leyden, em homenagem à cidade holandesa onde foi inventado, em torno de 1745, por um professor universitário. A garrafa era cheia até a metade com água e conectada por um fio a uma máquina que gerava eletricidade. A peça de conexão era chamada de “condutor”, porque possibilitava à misteriosa energia passar para a água dentro da garrafa, onde estava armazenada. (“Conduzir” significa “guiar”.) Quando algum assistente de laboratório tocava na lateral da garrafa e na peça condutora, levava um choque tão grande que achava que não sobreviveria. O relato desse experimento causou sensação, e as garrafas de Leyden viraram a última moda. Certa vez, dez monges deram-se as mãos e, quando o primeiro tocou na garrafa e na peça condutora, todos levaram um choque ao mesmo tempo. Um choque elétrico, ao que parecia, podia ser transmitido de uma pessoa a outra.

O que exatamente estava acontecendo? Além de brincadeiras, havia sérias questões científicas em jogo. Havia muitas teorias no ar, mas um homem que conseguiu trazer um pouco de ordem ao assunto foi Benjamin Franklin (1706-1790). Talvez você o conheça como um dos primeiros patriotas americanos que ajudaram a escrever a Declaração de Independência (1776) depois que os Estados Unidos obtiveram com sucesso a independência do Império Britânico. Era um homem espirituoso e popular, cheio de sabedoria caseira, como “Tempo é dinheiro” e “Neste mundo nada pode ser dado como certo, à exceção da morte e dos impostos”. Na próxima vez em que sentar em uma cadeira de balanço ou vir alguém usando óculos bifocais, pense em Benjamin Franklin: afinal, ele inventou os dois.

Em grande medida autodidata, Franklin sabia muito sobre muitos assuntos, inclusive ciência. Sentia-se em casa tanto na França quanto na Grã-Bretanha ou nos Estados Unidos e estava na França quando realizou seu mais famoso experimento científico com os raios. Assim como muitas pessoas nas décadas de 1740 e 1750, Franklin ficou curioso com as garrafas de Leyden e com o que demonstravam. Em suas mãos, elas mostravam bem mais do que fora imaginado. Em primeiro lugar, percebeu que os objetos podiam ter cargas positivas ou negativas – como se vê marcado pelos sinais de “+” e “-” nas extremidades opostas de uma pilha. Na garrafa de Leyden, o fio de conexão e a água dentro da garrafa estavam “eletrizados positivamente ou mais”, ele disse, enquanto a superfície externa era negativa. O positivo e o negativo tinham a mesma intensidade e, portanto, anulavam-se. Experimentos adicionais o convenceram de que o poder real da garrafa estava no vidro, e Franklin criou um tipo de bateria (palavra inventada por ele) colocando um pedaço de vidro entre duas tiras de chumbo. Quando conectava o dispositivo a uma fonte de eletricidade, a eletricidade dessa “bateria” podia ser descarregada. Infelizmente, não deu prosseguimento a essa descoberta.

Franklin não foi o primeiro a se intrigar com a relação entre as faíscas geradas por máquinas na terra e as faíscas no céu, ou seja, os raios, mas foi o primeiro a aplicar o que aprendera sobre a garrafa de Leyden para tentar ver como poderiam estar associadas. Ele desenvolveu um experimento engenhoso (porém perigoso). Argumentou que a eletricidade na atmosfera se acumularia na borda das nuvens, assim como ocorria na garrafa de Leyden. Se duas nuvens colidiam entre si ao se movimentar no céu durante uma tempestade, haveria uma descarga de eletricidade – um relâmpago de luz. Ao empinar uma pipa durante uma tempestade dessas, pôde demonstrar que sua ideia estava correta. A pessoa que empina a pipa precisava estar adequadamente isolada da eletricidade (utilizando um cabo de cera para segurar o cordão da pipa) e “aterrada” (com um pedaço de fio preso ao sujeito e arrastando no chão).

Sem essas precauções, o choque da eletricidade poderia matar alguém e, de fato, um investigador desastroso chegou a morrer porque não seguiu as instruções de Franklin. O experimento da pipa convenceu-o de que a eletricidade do raio era semelhante à eletricidade das garrafas de Leyden. Primeiro a gravidade, agora a eletricidade: as coisas no firmamento e na terra estavam sendo cada vez mais aproximadas.

O trabalho de Franklin com eletricidade teve consequências práticas imediatas. Ele demonstrou que um poste de metal com uma ponta afiada conduzia eletricidade para o solo. Logo, se um poste desses fosse colocado em cima de um prédio, com um corpo condutor isolado conectando-o até a terra, os raios seriam conduzidos para longe do prédio, que não se incendiaria se fosse atingido por um raio. Esse era um sério problema quando quase todas as casas eram construídas de madeira e, às vezes, tinham telhados de palha. Os para-raios, como ainda são chamados, atuam com base nesse princípio, e até hoje usamos a palavra “terra” para nos referirmos ao pedaço de fio isolado nas tomadas elétricas que eliminam o excesso de carga elétrica em aparelhos como máquinas de lavar e geladeiras. Franklin conectou um para-raios em sua própria residência, e a ideia pegou. O entendimento da eletricidade gerou resultados importantes.

O estudo da eletricidade era uma das áreas mais estimulantes da pesquisa científica no século XVIII, e muitos “eletricistas”, como eram chamados, contribuíram com o que sabemos hoje em dia. Três, em especial, marcaram seus nomes na história. O primeiro foi Luigi Galvani (1737-1798), um médico que gostava de realizar experimentos com aparelhos elétricos e animais. Praticou medicina e ensinou anatomia e obstetrícia (gerenciamento médico do parto) na Universidade de Bolonha, mas também tinha grande interesse em estudos fisiológicos. Enquanto investigava a relação entre músculos e nervos, descobriu que era possível contrair o músculo de um sapo se o nervo anexo a ele fosse conectado a uma fonte de eletricidade. Após pesquisas adicionais, comparou o músculo a uma garrafa de Leyden, capaz de gerar e descarregar uma corrente de eletricidade. A eletricidade era uma parte importante dos animais, disse Galvani. De fato, “eletricidade animal”, conforme o termo cunhado por ele, parecia-lhe ser um ingrediente essencial para explicar o funcionamento dos animais. E estava certo.

Choques elétricos estáticos, que ocorrem quando a eletricidade que se acumulou na superfície de um objeto é descarregada, ainda são chamados de choques galvânicos. Cientistas e eletricistas utilizam galvanômetros para medir correntes elétricas. A noção de Galvani sobre eletricidade animal atraiu muitas críticas, sobretudo de Alessandro Volta (1757-1827), um cientista de Como, no norte da Itália. Volta tinha uma má opinião sobre médicos que diversificavam as atividades estudando física e resolveu demonstrar que a eletricidade animal não existia. Volta e Galvani tiveram um debate bastante público acerca da interpretação dos experimentos deste último. No decorrer de sua extensa obra dedicada a desacreditar Galvani, Volta examinou a enguia elétrica, que, como se podia demonstrar, produzia eletricidade. Ele acreditava que nem esses animais tornavam a “eletricidade animal” de Galvani mais convincente. Mais importante ainda, Volta descobriu que, se acumulasse camadas sucessivas de zinco e prata e as separasse com camadas de papelão molhado, poderia produzir uma corrente elétrica contínua passando por todas as camadas. Volta enviou notícia de sua invenção, a qual chamou de “pilha”, para a Sociedade Real em Londres. Assim como a garrafa de Leyden, isso causou sensação na Inglaterra e na França.

Nessa época, a França estava ocupada conquistando o norte da Itália, e o imperador francês, Napoleão Bonaparte, condecorou o físico italiano por essa invenção, pois oferecia uma fonte confiável de correntes elétricas para a pesquisa experimental. A “pilha” de Volta veio a desempenhar um papel crucial na química do início do século XIX. Era o desenvolvimento prático da “bateria” de Franklin, tornando-se fundamental em nossa vida moderna. Relembremos Volta porque seu nome legou-nos a palavra “volt”, que é uma das formas de medir a energia elétrica – confira a embalagem na próxima vez em que trocar uma pilha. Nosso terceiro grande eletricista (e matemático formidável) também emprestou seu nome à medição da eletricidade: André-Marie Ampère (1775-1836). A palavra “ampere” tem origem no seu nome. Ampère passou pelo trauma da Revolução Francesa e suas consequências, durante a qual seu pai foi decapitado na guilhotina. Sua vida pessoal também foi triste. Sua querida primeira esposa morreu após o nascimento do terceiro filho, e o segundo casamento foi imensamente infeliz, acabando em divórcio. Seus filhos não se tornaram adultos de bem, e ele estava sempre afundado em dívidas. Em meio a esse caos, Ampère realizou alguns estudos fundamentais sobre matemática, química e, acima de tudo, sobre o que chamou de “eletrodinâmica”. Esse assunto complexo combinava eletricidade e magnetismo. Apesar da complexidade, os experimentos simples porém elegantes de Ampère demonstraram que o magnetismo era, na realidade, eletricidade em movimento. Seu trabalho serviu de base para o de Faraday e Maxwell e, por isso, falaremos sobre ele em maior detalhe quando chegarmos a esses gigantes do eletromagnetismo. Embora cientistas posteriores tenham demonstrado que muitos dos detalhes das teorias de Ampère não levavam a lugar algum, ele forneceu o ponto de partida para boa parte da pesquisa sobre eletromagnetismo. É importante lembrar que, na ciência, por vezes também se chega a conclusões equivocadas.

À época da morte de Ampère, a eletricidade já tinha percorrido um belo caminho rumo à compreensão. O trabalho de Franklin foi caseiro e, por mais importante que tenha sido, não passava de um amador engenhoso comparado a Galvani, Volta e Ampère, que utilizavam equipamentos mais sofisticados e trabalhavam em laboratórios. Na disputa com Volta, Galvani riu por último, pois hoje sabemos que a eletricidade exerce uma importante função quando músculos e nervos interagem.

APÊNDICES



APÊNDICE 1

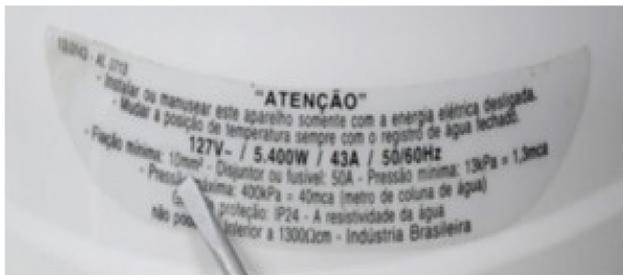
QUESTIONÁRIO INICIAL

Olá ☺ ! As questões apresentadas a seguir foram organizadas a partir do que consideramos presente em sua vida e que podem aproximar você do estudo da eletricidade que vamos iniciar. Convidamos você a respondê-las de forma atenta e com o máximo do seu esforço. Elas não valem nota, mas

1. Hoje desde o momento em que você acordou até a sua chegada na escola, você realizou inúmeras atividades, sabe qual delas utilizaram eletricidade? Relate três.

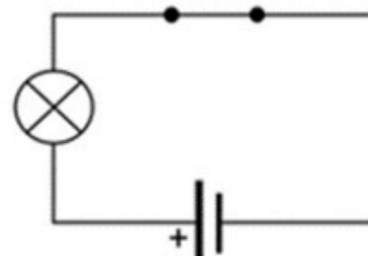
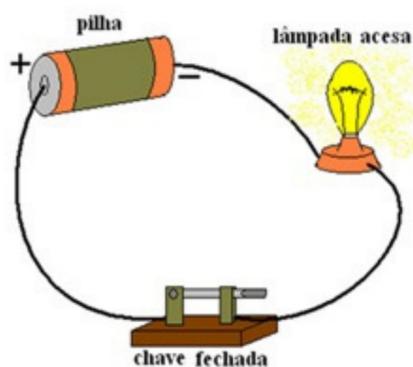
2. No mundo existem diversas fontes com as quais podemos produzir eletricidade. Cite pelo menos três delas e comente um das que você utiliza em sua casa.

3. A todo momento estamos em contato com aparelhos que utilizam a eletricidade para realizar suas funções. Nesses aparelhos encontramos informações sobre as grandezas físicas tensão, corrente elétrica, potência elétrica, entre outras. Na figura a seguir temos um exemplo dessas especificações e solicitamos a você que identifique tais grandezas físicas, escrevendo o valor e a respectiva unidade.



Tensão: _____
Potência: _____
Corrente: _____

4. A seguir temos a imagem de um circuito elétrico e ao lado sua representação científica. Solicitamos que você, em cada imagem, circule quem está gerando energia e com um X quem está recebendo (“consumindo”) energia.



5. Nas figuras anteriores, se a chave estiver aberta a lâmpada acende? Justifique sua resposta

6. Na imagem abaixo podemos ver representados fios utilizados na montagem de circuitos elétricos. Nele temos um metal no interior, e no exterior um material plástico que reveste o metal. Assinale a alternativa que corresponde a classificação correta desses dois materiais mencionados no enunciado.



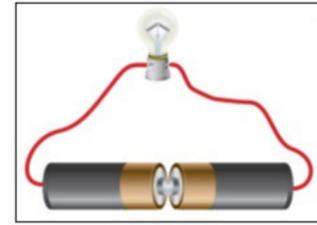
- a) Metal (condutor); Plástico (isolante)
- b) Metal (isolante); Plástico (condutor)
- c) Metal (isolante); Plástico (isolante)
- d) Metal (condutor); Plástico (condutor)

7. Os aparelhos elétricos listados a seguir transformam a energia elétrica em outro tipo de energia. Faça a correlação entre o aparelho e o tipo de energia por ele transformada a partir da energia elétrica.

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| a) Lâmpada de LED | I) Energia sonora |
| b) Chuveiro elétrico | II) Energia mecânica |
| c) Batedeira de bolo | III) Energia luminosa |
| d) Fone de ouvido | IV) Energia térmica |

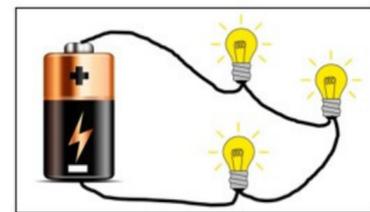
9. Observe atentamente cada um dos elementos do circuito elétrico a seguir e suas posições. Da forma como ele foi montado, é possível fluir corrente elétrica de modo que a lâmpada acenda?

- a) Sim
b) Não
Explique:

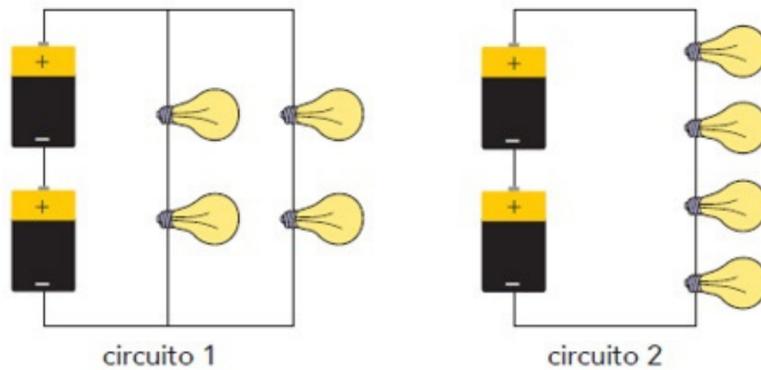


10. O que acontecerá a uma das lâmpadas do circuito representado a seguir se a outra vier a queimar?

- a) A outra lâmpada apagará, pois o circuito ficará aberto.
b) A outra lâmpada apagará, pois o circuito ficará fechado.
c) A outra lâmpada não apagará, pois o circuito ficará aberto.
d) A outra lâmpada não apagará, pois o circuito ficará fechado.



11. No esquema a seguir qual dos dois circuitos representa uma associação em paralelo?



12. Nos circuitos anteriores, se uma das lâmpadas apagar (“queimar”), em qual deles as demais lâmpadas permanecerão acessas? _____

13) Para que a hélice de um liquidificador se mova, a energia elétrica precisa se transformar em outro tipo de energia. Assinale a alternativa que corresponde a esse tipo de energia.

- a) Energia mecânica
b) Energia térmica
c) Energia luminosa

14. Qual das lâmpadas apresentada a seguir aquece mais quando ligada por trinta minutos em uma mesma rede elétrica?

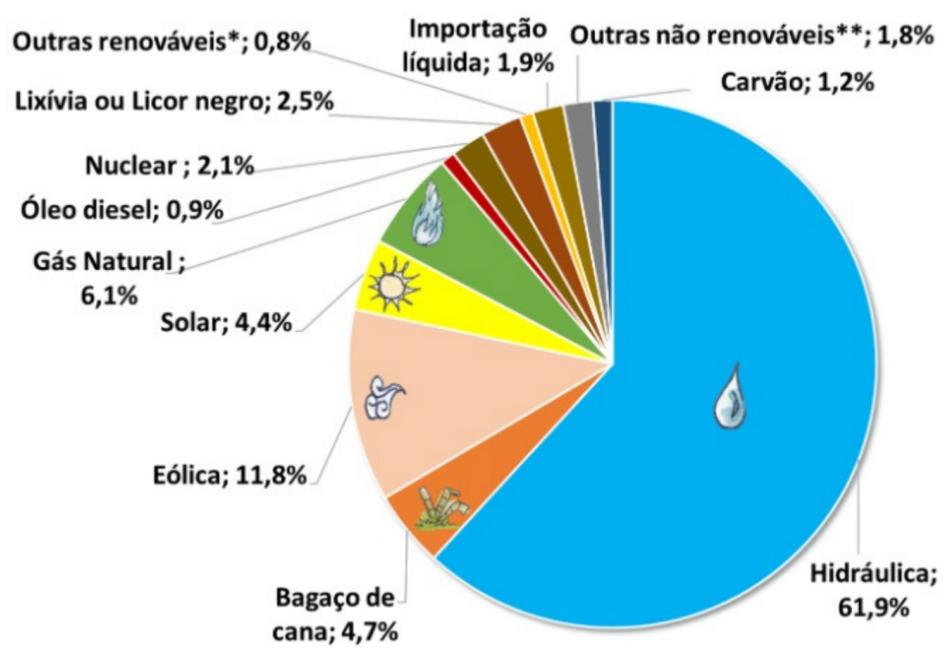
- a) Incandescente
b) Fluorescente
c) Halógena
d) LED



15. Comente o seu procedimento, caso encontre uma pessoa “levando um choque”.



16. A figura a seguir apresenta um gráfico da matriz energética elétrica brasileira. Qual(is) delas no estado em que você mora? O que você conhece sobre ao assunto?



Matriz Elétrica Brasileira 2022

APÊNDICE 2

ROTEIRO DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Roteiro-guia da atividade experimental para estudo de circuitos elétricos

Integrantes do grupo de trabalho: _____

Etapa pré-experimental (discutida pelo professor com o grande grupo)

1. Tema: Circuito elétricos
2. Objetivo: Estudar os circuitos elétricos em série e em paralelo, verificando as condições para que o circuito funcione e acenda a lâmpada.
3. Resgate de conhecimentos prévios necessários a atividade: gerador e receptor de energia, associação em série e em paralelo, corrente e tensão elétrica.
4. Materiais necessários para a atividade: lâmpada de lanterna, suporte para pilha e fio.

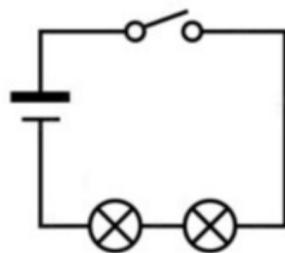
Etapa experimental (realizada nos grupos de trabalho)

1. Identifique cada um dos componentes do circuito, seu símbolo e a sua função em um circuito elétrico.

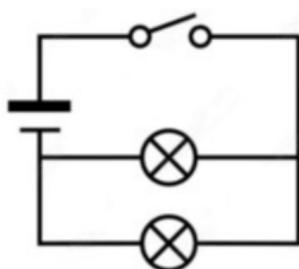
	nome	símbolo	função
			
			
			
			

2. Monte os circuitos conforme os esquemas a seguir, anotando as observações sobre o funcionamento da lâmpada.

Circuito 1: Você vai precisar dos materiais que estão aí em sua mesa: fita isolante, lâmpada, fios, pilhas e um interruptor. Monte o circuito elétrico de modo que a lâmpadas acendam. Faça conforme o esquema abaixo.



Circuito 2: Neste circuito as lâmpadas devem ser associadas ao circuito de modo diferente do primeiro que você montou. Os materiais são os mesmos.



Etapa pós-experimental

- 1.Registre a compreensão do grupo sobre o que ocorreu nas situações apresentadas anteriormente.
- 2.Qual a condição para que a lâmpada acenda?
- 3.Qual o título para essa atividade experimental?
- 4.Onde vocês identificam o circuito montado em suas residências?

APÊNDICE 3

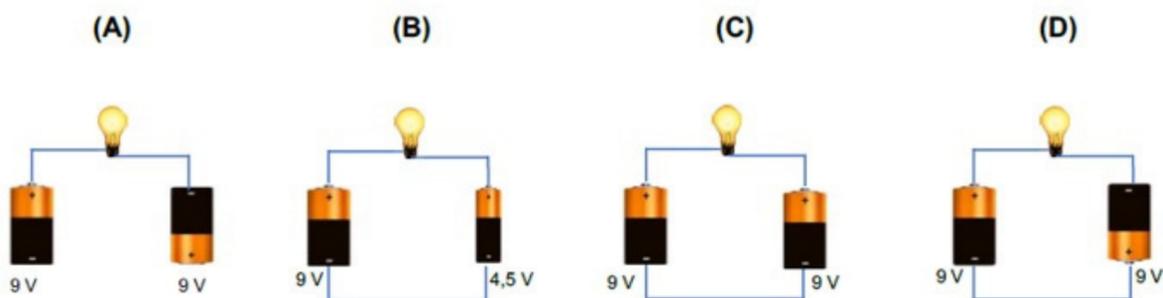
ATIVIDADE DE SISTEMATIZAÇÃO

Vamos analisar as situações apresentadas a seguir e responder o que é solicitado! Discutam nos grupos antes de tomar a decisão!!!

Pergunta 1

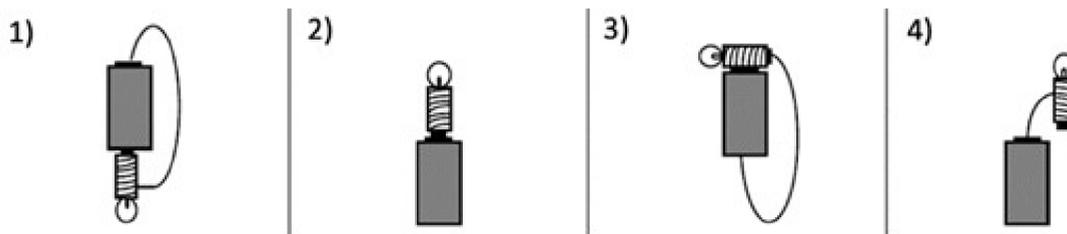
Assinale em cada situação, em qual (is) dos esquemas a lâmpada acende e justifique a resposta.

Situação 1:



Justificativa:

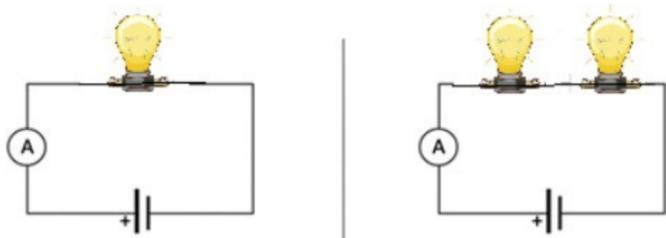
Situação 2:



Justificativa:

Pergunta 2

O circuito elétrico a seguir está constituído por uma pilha de 6 V e uma lâmpada. Posteriormente, uma segunda lâmpada é instalada.

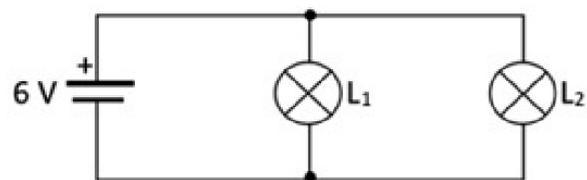


Ao ser instalada essa segunda lâmpada podemos dizer que:

- a. A corrente elétrica do circuito vai aumentar.
- b. A corrente elétrica do circuito não sofre alteração.
- c. A corrente elétrica do circuito vai diminuir, mas não se anula.
- d. A corrente elétrica do circuito passa a ser zero.

Pergunta 3

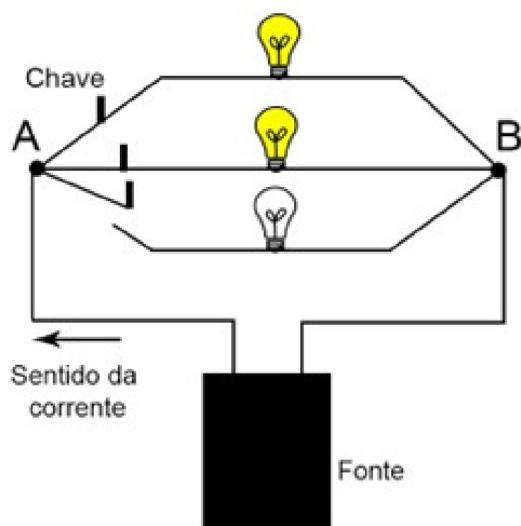
No circuito a seguir temos uma bateria de 6 V e duas lâmpadas. Dentre as afirmativas a seguir, qual está correta no que se refere ao circuito?



- a. A corrente elétrica através da lâmpada L1 é maior do que a corrente elétrica através da lâmpada L2.
- b. A corrente elétrica através da lâmpada L1 é inferior à corrente elétrica através da lâmpada L2.
- c. A corrente elétrica através da lâmpada L1 é igual à corrente elétrica através da lâmpada L2.

Pergunta 4

O que acontece com as lâmpadas 1, 2 e 3 quando a chave for aberta?



APÊNDICE 4

AVALIAÇÃO FINAL

INOME: _____

1. Nós utilizamos a energia elétrica em diversas atividades que realizamos durante o dia, mas não em sua forma original, mas transformada em outro tipo. Segundo o que você aprendeu, cite três aparelhos elétricos utilizados em sua casa que transformam a energia elétrica em outro tipo de energia e em qual tipo.

2. As informações contidas na etiqueta a seguir referem-se a um chuveiro elétrico. Nela encontramos informações sobre grandezas físicas como tensão elétrica, potência elétrica, energia elétrica (“consumo mensal”), entre outras. Preencha o quadro ao lado com um desses valores e sua respectiva unidade, apresentado na etiqueta.



Tensão elétrica: _____

Potência elétrica: _____

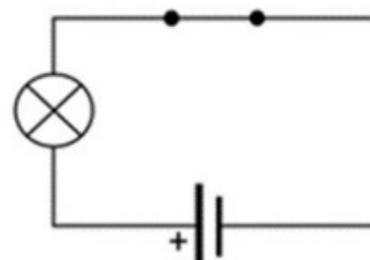
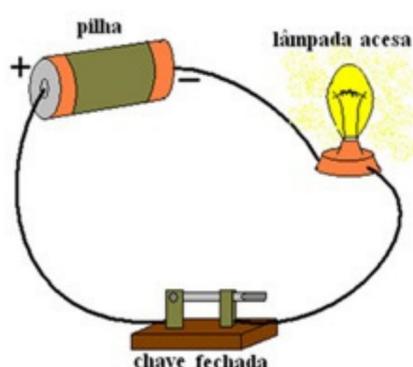
Energia elétrica: _____

3. Ainda, tomando por referência a etiqueta apresentada anteriormente, imagine a seguinte situação: em uma residência moram 5 pessoas e cada uma delas toma um banho diário de 6 minutos, totalizando 30 minutos diários. Nessas circunstâncias e considerando que o cálculo do “consumo” de energia elétrica é uma relação entre a potência elétrica e o tempo de uso, determine o consumo mensal dessa família.

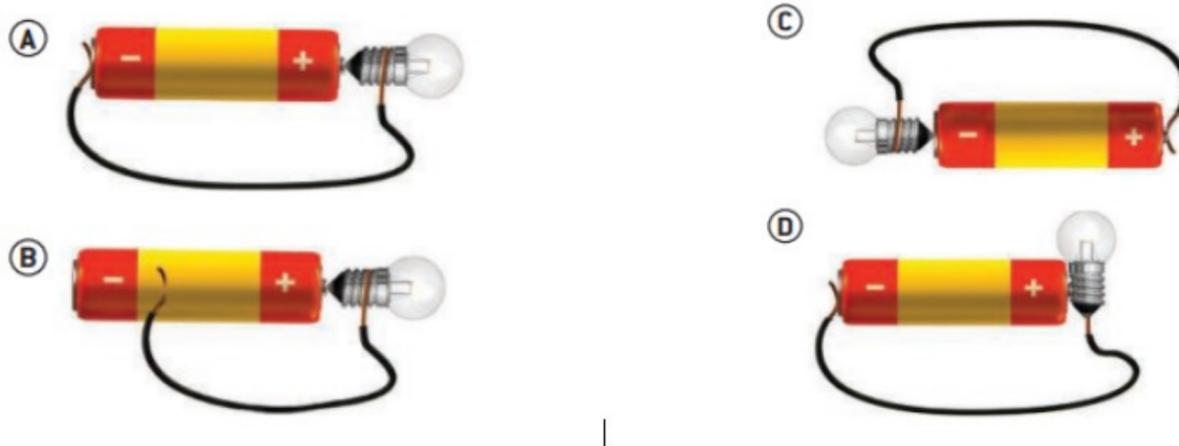
4. De maneira geral, quais são as tensões elétricas dos equipamentos elétricos que utilizamos em nosso dia a dia? Assinale a alternativa que corresponda ao que estudamos.

- a) 110 V; 127 V; 220 V
- b) 150 V; 135 V; 320 V
- c) 50 V; 90 V; 270 V

5. A seguir temos as imagens de um circuito elétrico e ao lado sua representação científica. Segundo o que você aprendeu durante as aulas, identifique os elementos do circuito elétrico circulando em casa imagem esses elementos e colocando seus respectivos nomes em sua forma científica.



6. Observe o conjunto de possibilidades apresentada a seguir. Com base naquilo que você aprendeu, verifique em quais situações o circuito estaria fechado com possibilidade real da lâmpada acender. Justifique sua resposta.



7. Os aparelhos elétricos listados a seguir transformam energia elétrica em outro tipo de energia. Faça a correlação entre a coluna da esquerda com a da direita, envolvendo o aparelho e o tipo de energia por ele transformada a partir da energia elétrica.

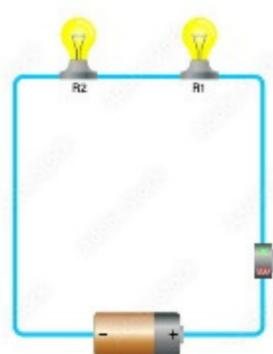
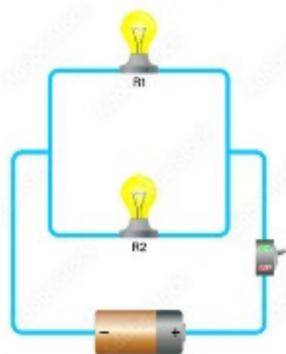
- a) Lâmpada incandescente
- b) Chaleira elétrica
- c) Liquidificador
- d) Caixa amplificadora

- I) Energia sonora
- II) Energia mecânica
- III) Energia luminosa
- IV) Energia térmica

8. A imagem a seguir apresenta um tipo de fio que é utilizado na montagem de circuitos elétricos. Esse fio é composto por dois materiais diferentes, um no interior e outro no exterior. Escreva quais são esses materiais e qual a sua função em um circuito elétrico.



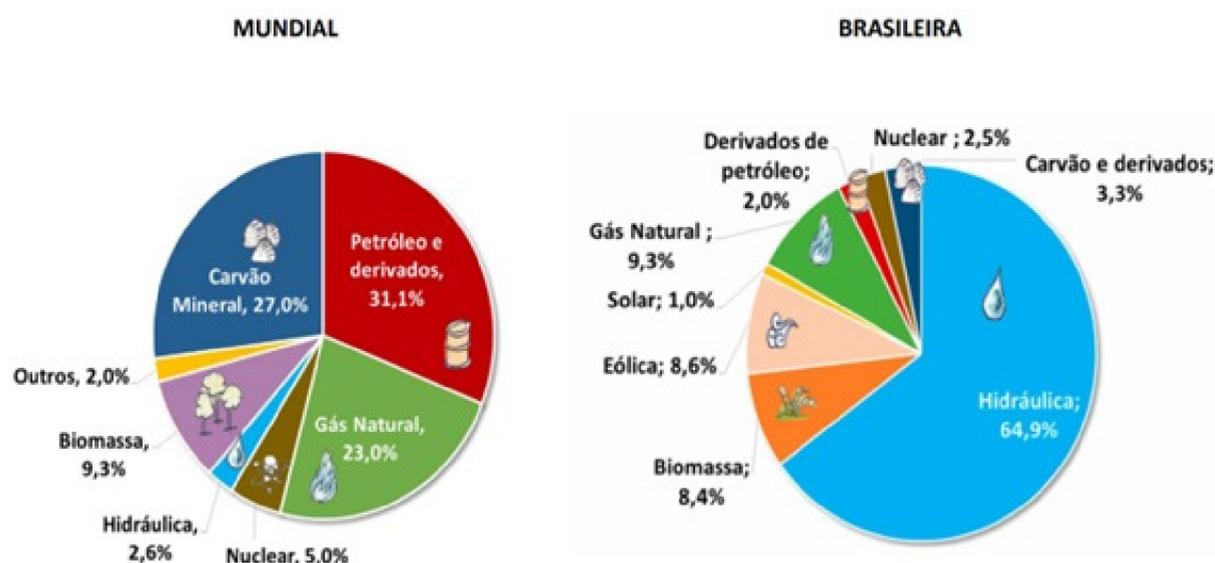
9. Nos esquemas a seguir temos a representação de dois tipos de circuitos. Escreva abaixo da figura qual o tipo de associação apresentada (série ou paralelo).



10. Ainda de acordo com as imagens da questão anterior, relate o que acontecerá com uma das lâmpadas se a outra "queimar"?

11. Ainda em relação a imagem apresentada na questão 9, imagine que você está observando esses circuitos em funcionamento, seria possível perceber diferença na intensidade do brilho da luz em cada uma das lâmpadas? Em caso positivo, por que isso acontece?

12. Compare os gráficos a seguir que apresentam a matriz energética brasileira e a mundial. Quais são as principais semelhanças e diferenças entre elas em relação as fontes de energia (renováveis e não renováveis), para obtenção de energia elétrica no Brasil e no mundo?



13. Considere que em uma casa o “consumo” de eletricidade seja, em média, de 365 kWh por mês e que em sua cidade 1 kWh custa, em média, R\$ 0,685 (já inclusos os impostos) e, ainda, considere que a taxa de iluminação pública equivale a 10% do valor da conta de energia. Nessa situação, qual o valor total a ser pago na conta de energia elétrica, aproximadamente?

- a) R\$ 265,32
- b) R\$ 275,02
- c) R\$ 285,12

14. O choque elétrico ocorre quando uma corrente elétrica percorre o corpo humano ou dos animais, podendo provocar queimaduras sérias e até levar a óbito. A respeito do choque elétrico, observe a tirinha abaixo:



Que ação foi executada pelo garoto e que provocou nele um choque elétrico? Qual seria o procedimento correto para socorrê-lo?

15. Usinas como as hidrelétricas, que utilizam a força da água para movimentar turbinas, ou a usinas eólicas que utilizam a força do vento para acionar geradores ou, ainda, as usinas solares com suas placas fotovoltaicas produzindo tensão elétrica, apresentam algo em comum e para além do fato de produzirem energia elétrica. A esse respeito assinale a opção que apresenta uma característica comum a todas as fontes de energia mencionadas:

- a) não provocam nenhum tipo de impacto ao meio ambiente.
- b) dependem de reserva de combustíveis fósseis.
- c) são geradas a partir de fontes renováveis.

OS AUTORES



José de Arimatéia Monteiro de Paula - Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Rondônia, mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Passo Fundo, RS. Professor da rede pública estadual de Rondônia. Integrante do Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Tecnológica (GruPECT) da Universidade de Passo Fundo. Investiga temas relacionados a Aprendizagem Significativa, Método Ballester e práticas pedagógicas associadas ao ensino de Ciências, Matemática e Biologia.

Cleci T. Werner da Rosa - Graduada em Matemática-L com habilitação em Física, especialista em Ensino de Física e em Educação Matemática, mestre em Educação, ambos pela Universidade de Passo Fundo, e Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina e pós-doutora pela Universidad de Burgos, Espanha. É professora titular do curso de Física e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação, ambos na Universidade de Passo Fundo (UPF). Líder do Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Tecnológica – GruPECT. Investiga temas relacionados aos processos cognitivos e metacognitivos, aprendizagem significativa, alfabetização científica e práticas pedagógicas associadas ao ensino de Ciências e Matemática.

Marivane de Oliveira Biazus - Graduação em Física, Especialização em Física, Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática e Doutorado em Educação pela Universidade de Passo Fundo, RS. Professora na Universidade de Passo Fundo e na rede pública e privada de educação do Rio Grande do Sul. Integra o Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Tecnológica (GruPECT). Investiga temáticas de Práticas Pedagógicas associadas ao ensino de Física e do uso de Estratégias Metacognitivas no Ensino.