



UESB

Universidade Estadual
do Sudoeste da Bahia

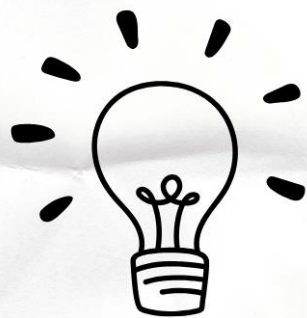
MNPEF Mestrado Nacional
Profissional em Ensino
de Física

**CONVERSÕES DE ENERGIA DA
PRODUÇÃO AO CONSUMO DE
ELETRICIDADE: USO DE TDICS
COMO INSTRUMENTO
FACILITADOR DA APRENDIZAGEM**

Emanuel Vitor Rezende do Carmo

Jorge Anderson Paiva Ramos

Sandra Cristina Ramos



**CONVERSÕES DE ENERGIA DA PRODUÇÃO
AO CONSUMO DE ELÉTRICIDADE: USO
DE TDICS COMO INSTRUMENTO
FACILITADOR DA APRENDIZAGEM**



**EMANUEL VITOR REZENDE DO
CARMO**

Autor: Emanuel Vitor Rezende do Carmo

Produto Educacional submetido ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) como requisito necessário para obtenção do título de Mestre de Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Anderson Paiva Ramos

Coorientador(a): Profa. Dra. Sandra Cristina Ramos (UESB)

Sumário

Apresentação.....	5
Introdução.....	6
Objetivos	9
Encontro 1.....	10
Encontro 2.....	12
Encontro 3.....	15
Encontro 4.....	18
Encontro 5.....	20
Encontro 6.....	23
Encontro 7.....	25
Referências.....	27
Apêndice A: Atividade 1 - Questionário de Sondagem 1.....	28
Apêndice B: Atividade 2 – Fontes de Energia não Renováveis.....	31
Apêndice C: Atividade 3 – Fontes de Energia Renováveis.....	36
Apêndice D: Atividade 4 – Formas de Energia e Transformações.....	39
Apêndice E: Atividade 5 – Construindo Kahoot.....	42
Apêndice F: Atividade 6 – Kahoot.....	44
Apêndice G: Material de Apoio - Seguidor Solar.....	46
Apêndice H: Atividade 7 - Folha de Avaliação do Experimento	49
Apêndice I: Atividade 8 - Questionário de Sondagem 2.....	56
Apêndice J: Atividade 9 – Circuitos Elétricos	59
Apêndice K: Atividade 10 – Consumo de Energia Elétrica	67

Apresentação

A(o) professor(a),

Este produto é um manual sobre o ensino do conceito de transformações de energia envolvidas na produção, distribuição e consumo de energia elétrica, no Ensino Fundamental II, o qual foi objeto de uma pesquisa de Mestrado em Ensino de Física, obtendo evidências que qualificam a aprendizagem significativo. Aqui, trabalha-se de forma específica as transformações de energia envolvidas no processo de produção ao consumo de energia elétrica, com foco total nas situações-problemas e oportunizando uma abordagem breve da matematização do consumo de energia.

Dentre os conteúdos abordados, estão: tipos de energia, transformações de energia, recursos renováveis de energia, recursos não renováveis de energia, potência elétrica, energia elétrica e tempo médio de consumo. Pelos temas abordados, estas aulas foram planejadas para serem implementadas no 8º ano do Ensino Fundamental II.

As aulas são distribuídas em 7 Encontros de 100 minutos cada. Utiliza-se um Experimento com a plataforma Arduino, simulações, vídeos e atividades impressas.

A intenção aqui é de introduzir conteúdo da Física do Eletromagnetismo, uma vez que ainda estão sendo implementados na abordagem do Ensino Fundamental II.

Além disso, utiliza-se estratégias para sair do ensino tradicional, buscando aprendizagens significativas e que proporcionem a fundamentação crítica do aluno na interpretação e participação do mundo.

Emanuel Vitor Rezende do Carmo

Introdução

A dinâmica didático-pedagógica fundamentada pela perspectiva de uma abordagem temática na visão de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), conhecida como os “Três momentos pedagógicos” (3MP), passou a ser disseminada com as publicações iniciadas nos anos 1980 através dos livros *Metodologia do Ensino de Ciências* (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1994) e *Física* (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1992) destinado à formação de professores da educação básica. Essa dinâmica, abordada inicialmente por Delizoicov (1982), promove a transposição da concepção de educação de Paulo Freire, cuja proposta se baseia em uma educação dialógica, pautada na mediação do conhecimento estudado, associando-o a realidade do cotidiano do estudante.

Considerando a dinâmica dos três momentos pedagógicos, os conteúdos programáticos passam a não ser mais o requisito que define os currículos da escola. Nesta perspectiva, os conteúdos programáticos deixam de ser a via condutora que definem os currículos escolares, que por sua vez, apresentam características de currículos tradicionais que estão distantes e desconectados da realidade dos educandos, assim como afirma (ARAÚJO, 2015, p, 30). Com isso, os conteúdos são organizados de modo que o tema em questão possa ser compreendido, os conteúdos tornam-se os meios para o entendimento do tema e deixam ser considerados como finalidades, essa situação em que o conteúdo é tratado como uma finalidade é verificada na prática de ensino que utiliza a educação bancária (FREIRE, 2011), a qual caracteriza os educandos apenas como receptores de conhecimentos e não como ativos do processo de aprendizagem.

A dinâmica, abordada, inicialmente, por Delizoicov (1982), ao promover a transposição da concepção de educação de Paulo Freire para o espaço da educação formal, pode ser caracterizada por: Problematização Inicial (PI); Organização de Conhecimento (OC); Aplicação de Conhecimento (AC) que segundo Muenchen e Delizoicov (2014, p. 620), os três momentos pedagógicos são estruturados da seguinte maneira:

Problematização Inicial: Apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e experimentam. Nesse momento, os alunos são incentivados a compartilhar suas opiniões sobre essas situações para que o professor entenda o que eles pensam.

Organização do Conhecimento: Sob a orientação do professor, os alunos estudam os conhecimentos de física necessários para entender os temas e a problematização inicial.

Aplicação do Conhecimento: Os alunos usam o conhecimento adquirido para analisar e interpretar as situações iniciais e outras relacionadas, demonstrando sua compreensão.

Os autores sugerem que essa didática pedagógica tem como objetivo permitir que os estudantes tenham um distanciamento crítico ao enfrentar interpretações das situações apresentadas, assim proporcionando o surgimento da necessidade de aquisição de novos conhecimentos para compreender e explicar de forma coerente determinada situação do seu cotidiano.

Além do exposto, Delizoicov e Angotti (1992, p.29) ainda apresentam a preocupação de desenvolver um trabalho pedagógico baseado no aprendizado de conceitos e saberes relacionados a Física e suas aplicações, bem como a relação do conteúdo com a realidade vivida pelos estudantes.

A integração da abordagem dos três momentos pedagógicos com o uso de TDICs incentiva os alunos a desenvolverem habilidades essenciais, como o pensamento crítico, resolução de problemas e criatividade. Ao enfrentarem desafios práticos e interagirem com tecnologias inovadoras, os estudantes são estimulados a explorar novas ideias, experimentarem soluções e colaborar em equipe, preparando-se para os desafios do mundo contemporâneo. Essa abordagem contribui promovendo uma aprendizagem significativa, contextualizada e estimulante para os alunos, em consonância com os ideais de Freire (2011). Neste sentido, a combinação da abordagem dos três momentos pedagógicos com a utilização de TDICs, como a plataforma Arduino e jogos quiz interativos, proporciona uma base sólida para o ensino das conversões de energia, da produção ao consumo de eletricidade.

Objetivos

- Identificar o conhecimento prévio dos estudantes;
- Problematizar situações cotidianas que estão inseridas no contexto social dos estudantes;
- Utilizar Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs);
- Utilizar o experimento com a plataforma Arduino, simulações e vídeos como estratégia de motivação;
- Promover a interação de ideias e significados em atividades colaborativas;
- Organizar o conhecimento através da interação de ideias promovidas pelos estudantes.
- Promover a aprendizagem significativa crítica do processo de conversão da energia.
- Avaliar a aprendizagem dos estudantes de maneira construtiva.



eNCONTRO 1

50 min

- Problematização inicial



50 min

- Questionário de Sondagem

PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

O conhecimento prévio do/a estudante é um fator primordial no processo de ensino e aprendizagem e é nele que o professor conhece e compreende o que o/a estudante sabe sobre determinado assunto. É de acordo com essa prática que temos o primeiro passo dessa sequência didática.

Nesse primeiro passo é necessária uma abordagem inicial com a finalidade de oportunizar o espaço de fala do/a estudante para poder se expressar sobre a temática da produção, distribuição e consumo de energia. Com esse momento inicial buscamos o conhecimento prévio, sendo assim, é necessário informar que as perguntas direcionadas aos estudantes devem ser simples e contextualizadas.

A problematização inicial, que é parte do primeiro momento pedagógico, está diretamente relacionada aos conhecimentos prévios dos estudantes. Esse momento apresenta situações reais que os alunos conhecem e presenciam, e que estão envolvidos nos temas que exigem a introdução dos conhecimentos contidos nas teorias físicas e que serve como ponte de partida para a reflexão crítica e a construção do conhecimento.

Visto as informações, o professor deve iniciar sua problematização com a apresentação da notícia em vídeo sobre a falta de energia em algumas cidades do estado da Bahia publicada pelo G1, um portal mantido pelo grupo Globo.

A notícia está disponível no QR code e link abaixo.



<https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2022/04/07/cidades-da-bahia- ficam-sem-energia-elétrica-apos-desligamento-em-substacao-da-chesf-ab.html>

Passos na aplicação da notícia:

1º) Exibição da notícia.

2º) Questione os estudantes sobre elementos relacionados a notícia e forneça o espaço de fala a eles.

Pontos de questionamento.

1. Como é produzida a energia elétrica que chega as nossas casas?
2. A falta de energia elétrica pode causar quais prejuízos?
3. Quais setores de serviços são mais afetados com a falta de energia elétrica?
4. Quais as medidas tomadas para minimizar a falta de energia elétrica?

A função do professor nesse momento é fomentar a discussão das distintas respostas dos estudantes.

QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM

Continuando a busca pela descoberta do pensamento do/a estudante, buscamos agora investigar a forma como ele organiza seu pensamento, fazendo a aplicação do questionário de forma individual para cada aluno.

O questionário é composto por questões semelhantes ao desenvolvimento da problematização inicial, mas inclui a Figura 1, que representa várias fontes de produção da energia elétrica, o objetivo é fornecer elementos para o pensamento crítico a respeito da produção de energia elétrica.

Figura 1- Fontes de Energia



Fonte: Shutterstock¹

O ponto culminante desse desenvolvimento é fazer com que o/a estudante sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém. Em resumo, a finalidade deste momento é proporcionar um distanciamento crítico do/a estudante ao se defrontar com as interpretações das situações propostas no processo de discussão de organização do pensamento.

O questionário de sondagem está disponível no QR code e link abaixo.



<https://drive.google.com/file/d/11ZBG-1-u9HTwhAV2D7-DSu4KZRfndSP/view>
Apêndice A

Passos na aplicação do questionário

1º) Informar aos estudantes que nesse momento é importante a escrita de forma individual no questionário.

2º) O silêncio nesse momento também é um fator importante para respeitar a formulação de ideias de cada estudante.

Passos após a aplicação

1º) Ler todas as respostas dadas pelos estudantes com a finalidade de fazer conexões de ideias nas próximas aulas.

¹ Shutterstock. Ilustração vetorial mostrando produção de eletricidade [Imagem vetorial]. Número da imagem 792013792. Disponível em: <https://www.shutterstock.com/pt/image-vector/illustration-showing-electricity-production-792013792>. Acesso em: 30 jan. 2024.



eNCONTRO 2

60 min

- Organização do Conhecimento



40 min

- Atividade 1 - (OC)

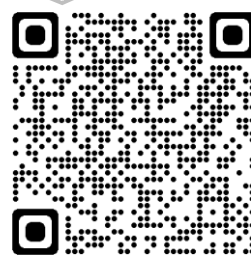
FONTES DE ENERGIA NÃO RENOVÁVEIS

Após a criação do distanciamento crítico do estudante é necessário nesse momento organizar os conhecimentos iniciados no processo de problematização. É através da organização do conhecimento que o professor pode aguçar explicações e promover o preenchimento das lacunas de conhecimento.

Professor, cuidado nesse momento para não transformar a aula em apenas exposições de conhecimento, o/a estudante faz parte ativa desse processo e o objetivo é aguçar explicações e promover o preenchimento das lacunas de conhecimento. Diante as informações, o início da organização do conhecimento está centralizado na produção de energia elétrica, logo é importante analisar o uso das fontes de energia atendendo a primeira pergunta da problematização que se refere a “como é produzida a energia elétrica que chega as nossas casas?”.

Discutir a diferença entre fontes não renováveis e fontes renováveis de energia é extremamente importante pois expande a discussão para um tópico que os estudantes observaram no questionário de sondagem, assim promovendo a retomada do pensamento na análise. Além disso, o professor deve dar sequência nesse momento a abordagem dos tipos de energias não renováveis através da exposição dos seguintes vídeos, para cada vídeo apresentado é necessário discutir os impactos socioambientais apresentando as vantagens e desvantagens.

O vídeo (O caminho do Petróleo) está disponível no QR code e link abaixo.



<https://www.youtube.com/watch?v=a20hVrY9dGR&t=5s>

O vídeo (O carvão Mineral) está disponível no QR code e link abaixo.



https://www.youtube.com/watch?v=VH0S02_iLk

O vídeo (O Caminho do Gás Natural) está disponível no QR code e link abaixo.

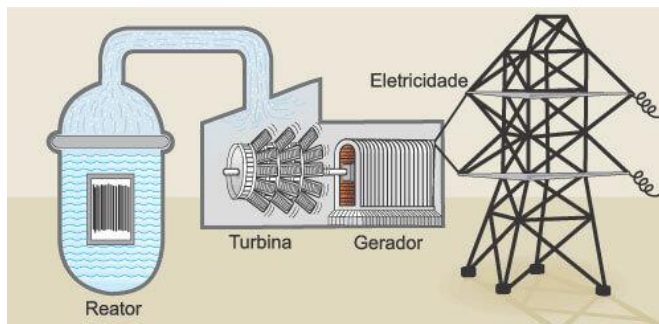


https://www.youtube.com/watch?v=Y_CuYA_P8g



Com o intuito de introduzir as transformações dos tipos de energia o professor deve apresentar a **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, no momento da explicação dos tipos de fontes de energia não renováveis relacionada aos minerais energéticos. Conceitos como energia química, energia mecânica e energia elétrica devem ser apresentados de acordo com a **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Uma explicação simples da diferença entre fissão e fusão nuclear é necessária para explicar o processo de liberação de energia das pastilhas radiativas.

Figura 2 - Conversões de Energia em um Usina Nuclear



Fonte: (Objetivo)²

Além dessas abordagens é necessário apresentar os impactos socioambientais, pontuando as vantagens e desvantagens do uso das usinas nucleares.

Para finalizar a abordagem das fontes de energia não renováveis é apresentado o vídeo sobre o acidente nuclear em Chernobyl, com o intuito de proporcionar a conexão e expansão de ideias sobre os recursos energéticos.

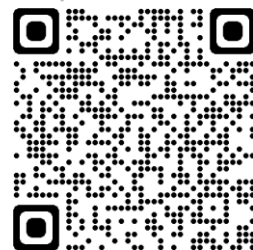
² OBJETIVO. Combustível das Usinas Térmicas. **Curso Objetivo.** Disponível em: <https://www.curso-objetivo.br/vestibular/roteiro-estudos/combustivel-usinas-termicas.aspx>. Acesso em: 25 Março 2024.

Se achar necessário, utilize os *slides* que estão disponíveis no *QR code* e link abaixo:



https://drive.google.com/file/d/15zLUtH5YPsOKWwD8tkn9pt2mucCzbu/view?usp=drive_link

O vídeo (A catástrofe de Chernobyl) está disponível no *QR code* e link abaixo.



<https://www.youtube.com/watch?v=qNvuP08a2o&t=1s>

Passos na organização do conhecimento

- 1º) Introduzir a **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e apresentar a diferença entre fontes de energia não renováveis e renováveis.
- 2º) Apresentar sequência de vídeos, cada um deve ser seguindo da discussão sobre os impactos socioambientais.
- 3º) Mostra a **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

ATIVIDADE 1 – (OC)

Agora será o momento para os estudantes se reunirem para colocar em prática o conhecimento. Oriente para que a turma se organize em grupos de, em média, 6 pessoas.

Será proposta uma atividade impressa com situações-problema, ou seja, são situações que os estudantes devem elaborar uma solução baseado nos conceitos desenvolvidos na organização do conhecimento (OC).

O professor deve incentivar o grupo a compartilhar ideias sobre as possíveis soluções dos problemas propostos e registrá-las na atividade.

A Atividade 1 em grupo está disponível no *QR code* e *link* abaixo:



https://drive.google.com/file/d/1Xg30vbkZDknZPG7TozaNOd6RZR8abbfII/view?usp=drive_link

Apêndice B

Atenção: Essa atividade é um material de avaliação para o professor. É possível avaliar as condições de aplicação e o desempenho da turma com relação a organização de conhecimento.



eNCONTRO 3

60 min

- Organização do Conhecimento



50 min

- Atividade 2 - (OC)

FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEIS

Neste momento, deve-se fazer a abordagem dos tipos de fontes de energia renováveis através da exposição de vídeos sobre (recursos hídricos, energia solar, energia eólica, biomassa, maremotriz e energia geotérmica). Na utilização dos vídeos é necessário a busca por discutir e avaliar a geração e distribuição de energia elétrica retomando a seguinte questão (a falta de energia elétrica pode causar prejuízos econômicos a sociedade?) apresentada no questionário de sondagem, importante também abordar impactos socioambientais.

Após a abordagem do professor sobre o questionamento é importante incentivar os estudantes a fornecerem novamente suas ideias, de forma verbal, sobre o tópico, assim concretizando seu pensamento ou fazendo repensar sobre o que ele havia escrito no questionário de sondagem.

Entre as exposições dos vídeos sobre as fontes de energia é de extrema importância falar sobre os tipos de energias envolvidas e cada processo e suas conversões, assim possibilitando uma visão crítica de mundo com domínio dos conceitos da física.

Na abordagem sobre a distribuição de energia elétrica deve ser feita uma associação entre as produtoras de energia, as subestações de distribuição e a conexão com as residências.

O vídeo da hidroelétrica está disponível no QR code e link abaixo.



<https://www.youtube.com/watch?v=IYPMZamqSH4>

O vídeo da energia solar está disponível no QR code e link abaixo.



https://www.youtube.com/watch?v=JTqz_szojD



<https://drive.google.com/file/d/1LLhopPWGtI>

Se achar necessário, utilize os slides que estão disponíveis no QR code e link acima:

Com objetivo da aproximação do ambiente de vivência do aluno com os conhecimentos trabalhados em sala de aula é possível utilizar figuras de subestações próximas a cidade onde é ministrada essa sequência didática, como exemplo temos a Figura 3.

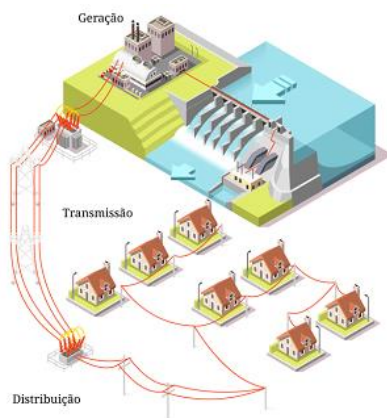
Figura 3 - Subestação de Energia Elétrica – Mediações do Município de Poções – BA



Fonte: Próprio Autor (2023)

Necessário associar essas figuras com o esquema simplificado de distribuição de energia apresentado na .

Figura 4 – Geração/Transmissão/Distribuição de Energia



Fonte: Pinterest³

³PINTEREST. Inspirational Quote. Pinterest,2024. Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/956663145828328109/>. Acesso em:31jan.2024.

O vídeo da energia eólica está disponível no QR code e link abaixo.



<https://www.youtube.com/watch?v=ekFM-uWh5k>

O vídeo da energia geotérmica está disponível no QR code e



<https://www.youtube.com/watch?v=Yq0HFNWzK>

O vídeo da biomassa está disponível no QR code e link abaixo.



<https://www.youtube.com/watch?v=GoAib8f8iRc>



<https://www.youtube.com/watch?v=FZSO21oCx1M&t=12s>

O vídeo da maremotriz está disponível no QR code e link acima.

ATIVIDADE 2 – (OC)

Novamente os estudantes devem se reunirem para colocar em prática o conhecimento. Oriente para que a turma se organize em grupos de, em média, 6 pessoas.

Será proposta mais uma atividade impressa com situações-problema, ou seja, são situações que os estudantes devem elaborar uma solução baseado nos conceitos desenvolvidos na organização do conhecimento (OC).

O professor deve incentivar o grupo a compartilhar ideias sobre as possíveis soluções dos problemas propostos e registrá-las na atividade.

A atividade 2 em grupo está disponível no *QR code* e *link* abaixo:

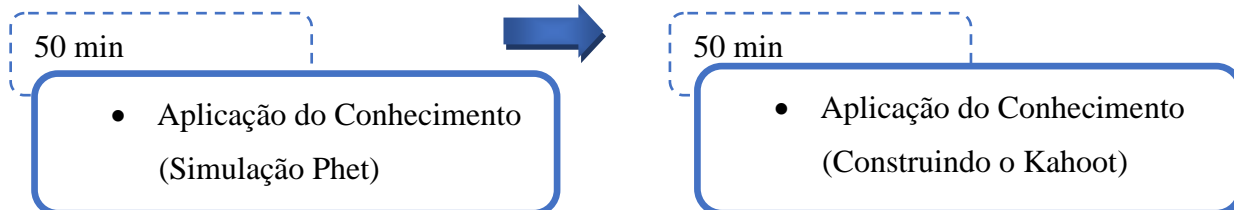


https://drive.google.com/file/d/19RtGZKec-2-7XTEF9OLxwLi8aXyS2B3/view?usp=drive_link
Apêndice C

Atenção: Essa atividade é um material de avaliação para o professor. É possível avaliar as condições de aplicação e o desempenho da turma com relação a organização de conhecimento.



enCONTRO 4



SIMULADOR PHET

Nesse momento, o professor deve buscar a generalização da conceituação que foi abordada na organização de conhecimento. O objetivo pretendido com este momento é capacitar os estudantes ao emprego dos conhecimentos na perspectiva de formá-los a articular constante e rotineiramente a conceituação física com situações reais.

Em posse dos conhecimentos de tipos de energia e transformações de energia estudadas ao longo do conhecimento de mundo da produção e distribuição de energia elétrica, os estudantes, devem identificar nas simulações propostas quais os tipos de energias envolvidas no processo e quais as transformações.

As situações propostas são elaboradas no simulador Phet⁴ programa de simulações sobre as conversões de energia. Nesse programa é possível apresentar os diversos tipos de energias e seus processos de transformação.

As orientações de aplicação do simulador Phet está disponível no *QR code* e *link* abaixo:



<https://drive.google.com/file/d/1T73qU7eMkvsNMqH5T2Z52KEIX0KCa/view?usp=sharing>
Apêndice D

⁴ PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. Energy Forms and Changes [Simulador Online]. Boulder: University of Colorado, 2024. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/energy-forms-and-changes. Acesso em: 03 fev. 2024.

CONSTRUINDO O KAHOOT

Após a aplicação das simulações iniciamos a segunda etapa da aplicação do conhecimento. Nesse momento oriente para que a turma se organize em grupos de, em média, 6 pessoas.

O objetivo nesse momento é a utilização do smartphone dos estudantes para a construção de questões no aplicativo do Kahoot que é uma plataforma de aprendizado baseada em jogos que é usada principalmente em ambientes educacionais, embora também possa ser utilizada para eventos corporativos e outras atividades de treinamento.

Oriente os estudantes a elaborarem questões relacionadas a produção e distribuição de energia, solicite no máximo 6 questões por grupo. A dinâmica básica do Kahoot⁵ envolve o professor criar um conjunto de perguntas e respostas sobre um determinado tópico, estas perguntas podem ser de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, ou de associação. Os alunos, então, acessam o Kahoot usando um código específico fornecido pelo professor e participam respondendo às perguntas em tempo real. Nessa atividade inicialmente os estudantes que vão produzir as questões para a elaboração do jogo ser feita pelo professor em outro momento.

Uma das características marcantes do Kahoot é sua natureza competitiva e lúdica. Os alunos ganham pontos com respostas corretas e velocidade de respostas, e o placar é exibido em tempo real na tela principal, o que geralmente aumento o engajamento e o interesse dos alunos.

O site do *Kahoot* que está disponível no *QR code* e link abaixo:



<https://create.kahoot.it/>
Apêndice E

Passos na aplicação do conhecimento

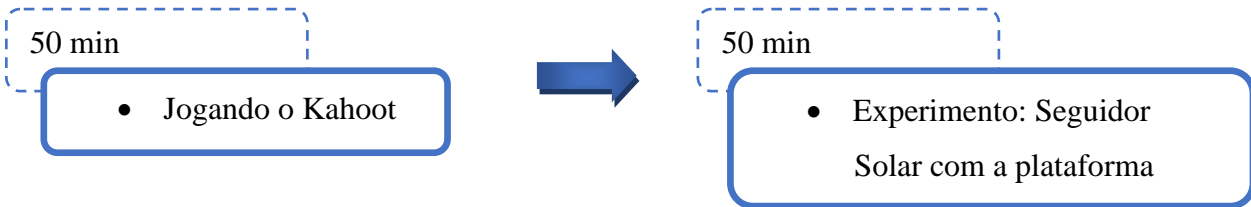
- 1º) Solicite que os estudantes façam o download do app Kahoot no celular.
- 2º) Auxiliar os estudantes na etapa de instalação e criação das questões.
- 3º) Após a criação de todos as questões do grupo solicite que grupo façam o envio das questões por e-mail do professor. Os arquivos podem ser print das questões feitas.

Observação: Em outro momento o professor deve ler todas as questões e através delas elaborar no site do Kahoot as questões definitivas que serão utilizadas no jogo com a turma, não esqueça de inserir o contexto da região do aluno, isso pode facilitar o processo de compreensão.

⁵ Kahoot. Disponível em: <https://create.kahoot.it/>. Acesso em: 4 fev. 2024.



enCONTRO. 5



JOGANDO O KAHOOT

No encontro 5 o professor deve iniciar o Kahoot que foi elaborada inicialmente pelos alunos e finalizado pelo professor. Siga as seguintes etapas para a organização e execução do Kahoot.

1. Acesso ao Kahoot: O professor cria uma conta no site Kahoot ou utiliza a versão gratuita disponível.
2. Criação do Kahoot: O professor cria um "kahoot" (conjunto de perguntas e respostas) sobre um tópico específico.
3. Iniciar o Kahoot: O professor inicia o Kahoot e gera um código de jogo único. Os alunos acessam o site Kahoot.it ou app e inserem o código do jogo para participar.
4. Resposta às Perguntas: As perguntas são exibidas na tela principal, e as opções de resposta são exibidas nos dispositivos dos alunos. Eles selecionam a resposta que acredita ser correta.
5. Pontuação: Os alunos ganham pontos com base na precisão e na rapidez de suas respostas. O placar é exibido na tela principal após cada pergunta.
6. Classificação Final: No final do Kahoot, é exibido um ranking com os melhores pontuadores.

Se achar necessário, utilize o *Kahoot* que está disponível no *QR code* e link abaixo:



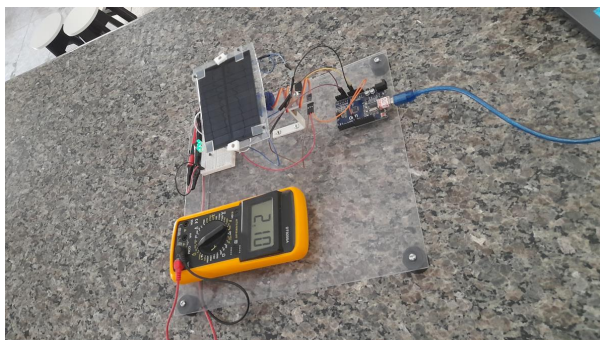
<https://create.kahoot.it/share/producao-e-distribuicao-de-energia-70c7240-cc2c-4307-a917-9089d5790354>
Apêndice F

- Produção do Kahoot pelo professor.
- Necessário levar em consideração os seguintes tópicos na construção e execução do kahoot.
1. Objetivos de Aprendizagem
 2. Estruturação das Perguntas
 3. Variedade de Formatos
 4. Inclusão de Mídias
 5. Teste do Kahoot
 6. Dados estatísticos do jogo realizado.

EXPERIMENTO: SEGUIDOR SOLAR

Nesse momento a turma é dividida em 2 grupos para o atendimento na execução do experimento, a realização do experimento e suas considerações devem ter duração em média de 25 minutos. O seguidor solar é um dispositivo que rastreia a posição de maior intensidade da luz ao longo de sua exposição. Existem diferentes tipos de seguidores solares, cada um com suas próprias estruturas e sistemas de rastreamento, mas o experimento em questão é constituído por uma célula fotovoltaica, plataforma de acrílico, placa arduino uno com cabos de ligação, multímetro, protoboard e 3 leds.

Figura 5 - Seguidor Solar



Fonte: Próprio Autor (2023)

ETAPA 1 DO EXPERIMENTO (SEGUIDOR DESLIGADO)

Faça a questão para a turma (e ouça a resposta):

Como funciona a transformação de energia luminosa em energia elétrica nesse experimento?

Então discuta as respostas dadas, corrigindo o que estiver inadequado, e demonstre o funcionamento do seguidor solar apenas com a utilização de uma lâmpada emissora de luz, essa lâmpada pode ser a luz led do celular.

Faça a segunda pergunta a turma (e ouça a resposta):

Quanto maior a intensidade da luz maior será a produção de energia elétrica?

Informações sobre o Seguidor Solar estão disponíveis no QR code e link abaixo:



<https://www.usainfo.com.br/blog/rastreador-solar-com-arduino-um-seguidor-solar-atraves-de-led/>

Observação: Sempre incentive os alunos a fazerem perguntas sobre o experimento, se caso alguma perguntar anteceder o previsto pelas etapas de execução o professor deve pedir ao aluno para aguardar com o questionamento pois ele ainda vai ser discutido.

O manual de montagem deste experimento com a plataforma Arduino está no final, na seção Material de Apoio

Apêndice G

Mais uma vez discuta sobre a respostas e solicite dos alunos que cada um ligue a luz led do seu celular para fornecer uma maior intensidade luminosa no aparelho, em seguida mostre o indicador de tensão elétrica do multímetro e os leds conectados na protoboard para apresentar dados da produção de energia elétrica gerada pela placa fotovoltaica.

ETAPA 2 DO EXPERIMENTO (SEGUIDOR LIGADO)

É realizado a ligação da placa arduino uno em uma entrada 5 volts, para o controle do seguidor solar, com isso, realize em sequência as perguntas junto com sua discussão:

A posição da luz afeta na produção de energia elétrica?

Como o seguidor solar ajusta sua posição para acompanhar o movimento do sol?

Como a eficiência de um seguidor solar se compara à de um painel solar fixo?

Quais fatores podem afetar o desempenho de um seguidor solar?

Você já verificou em sua cidade a existência de um seguidor solar?

Como esse tipo de tecnologia está ligada a notícia do apagão na Bahia.

Após a execução do experimento com os grupos de estudantes é necessário reunir todos novamente na sala para as considerações finais. Retome algumas perguntas feitas no questionário e finalize a discussão da produção de distribuição de energia.

Informações sobre a montagem do **Seguidor Solar** estão disponíveis no *QR code* e link



<https://www.youtube.com/watch?v=GU4fVdKd8Q&t=1s>

Folha de Avaliação do experimento está disponível no apêndice H.

eNCONTRO 6

20 min

- Problematização Inicial 2



80 min

- Organização do Conhecimento (Circuitos Elétricos)

PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL 2

Nesse momento o professor deve iniciar a segunda problematização com a apresentação da **Figura 6**, busca-se novamente investigar a forma com os estudantes organizam seus pensamentos, fazendo os seguintes questionamentos.

O questionário de **sondagem 2** está disponível no QR code e link abaixo. Deve ser aplicado junto com o desenvolvimento da atividade.

Figura 6 - Consumo de Energia Elétrica



Fonte: (FREEPIK, 2019)



<https://drive.google.com/file/d/1n4CzYhZptGY2C8G09U-g-G1J1hKYaUa/view?usp=sharing>
Apêndice I

Você considera que alguns desses **aparelhos** são **essenciais** em prol de uma boa **qualidade de vida**? Quais?

Observe os **elementos** representados na figura. Eles têm alguma **característica em comum**?

Qual a **função** de cada item da imagem apresentada?
Quais os tipos de **energia** envolvidas em cada **aparelho**?

Existe alguma **desvantagem** acerca do uso desses **aparelhos** no cotidiano?
Quais tipos de **acidentes** o **ser humano** poderia sofrer com a utilização indevida desses aparelhos?

CIRCUITOS ELÉTRICOS

Nesse momento oriente para que a turma se organize em grupos de, em média, 6 pessoas. Agora é o momento de organização de conhecimento com relação aos circuitos elétricos. Tópicos como a transformação de energia nos aparelhos, ligações elétricas e componentes de circuitos são abordadas, sempre oportunizado o diálogo de acordo com a problematização inicial 2.

Conceitos como resistência elétrica, corrente elétrica, diferença de tensão e efeito Joule são apresentados de uma forma simplificada, importante apresentar a primeira Lei de Ohm no processo de explicação.

Utilize a folha de avaliação ao lado e o slide para guiar a explicação em estágios respeitando a sequência de perguntas para cada tópico, exemplo: apresente a conteúdo relacionada a pergunta 1, após a apresentação faça o questionamento para cada grupo, registre na folha de avaliação o conceito relacionado a resposta dada pelo grupo, o conceito para cada resposta esperada está presente na folha de avaliação.

Em questão da apresentação dos caminhos do circuito elétricos deve ser feita uma simulação do Phet⁶ para apresentar as diferenças entre circuitos em série e em paralelo. Utilize O slide ao lado para um guia na execução dessa organização de conhecimento e a folha de avaliação para sequencias as perguntas norteadoras para os grupos.

Os slides estão disponíveis no *QR code* e *link* abaixo:



https://drive.google.com/file/d/1NCLj6VjzLdDKYGhbW0U9E-202zOoL/view?usp=drive_link

A simulação Phet está disponível no *QR code* e *link* abaixo:



https://drive.google.com/file/d/1pkOvE_aWVidyXC0GHh6bQ6bDD-anvx/view?usp=drive_link

Folha de avaliação do procedimento está disponível no apêndice J

⁶ PhET Interactive Simulations. Circuit Construction Kit (DC Only), Virtual Lab. [S.l.], [s.d.]. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab. Acesso em: 04 fev. 2024.



eNCONTRO 7

50 min

- Organização do Conhecimento
(Consumo de Energia)



50 min

- Aplicação do Conhecimento
(Análise de aparelhos)

CONSUMO DE ENERGIA

Nesse momento o professor deve iniciar a organização do conhecimento com relação ao consumo de energia elétrica nas residências. Os slides ao lado servem de apoio na abordagem de conceitos como energia com unidade de medida em quilowatts-hora (kWh), potência com unidade em quilowatts (kw) e tempo com unidade de medida em horas (h).

Além do trabalho dos conceitos é importante promover a interação dos alunos com perguntas como:

*Em sua casa qual **aparelho** fica ligado por muito **tempo**?*

*Aparelhos que ficam ligado por **muito tempo** gastam mais **energia**?*

*O que seria o **tempo médio de uso** de um aparelho?*

*Como o **consumo de forma exagerada da energia** pode afetar a sua família?*

Essas perguntas são a chave para o desenvolvimento de um pensamento crítico de mundo com os conhecimentos relacionados a física.

Os slides estão disponíveis no *QR code* e *link* abaixo:



https://drive.google.com/file/d/1U9eoBKHaZcTEcYNSrT_Vn1W3XgaZpIo2/view?usp=drive_link



ANÁLISE DE APARELHOS

Após a conceituação da energia, potência e tempo com a abordagem da fala dos estudantes com relação ao consumo de energia em suas residências, esse é o momento de problematizar e matematizar o consumo de energia com a apresentação de situações problema.

Apresente inicialmente o problema referente ao consumo de energia de uma geladeira:

Uma geladeira comum tem uma potência média de 90w. Como a geladeira funciona 24 horas por dia, o tempo de uso durante um mês de 30 dias será: $24 \cdot 30 = 720h$. Calcular a quantidade de energia consumida por essa geladeira durante um mês:

Resolva o exercício junto com os alunos e discuta com eles como esse valor pode ser transformado em custo para pagamento da conta de energia.

Para a discussão do custo utilize a seguinte tabela:

Descrição	Quantidade	Preço Médio	Valor
Energia Elétrica	155 kWh	R\$ 0,432968	R\$ 64,11

Fonte: Próprio Autor (2024)

Após essa discussão é possível fazer a abordagem da leitura da conta de luz e como calcular valores de consumo e gastos com ela.

Por fim, faça a divisão da turma em grupos de no máximo 7 estudantes e proponha mais duas situações-problema sobre consumo de energia (atividade disponível nos slides ou também no apêndice).

Os slides estão disponíveis no *QR code* e *link* abaixo:



https://drive.google.com/file/d/1U9qaBKHpZcTfYXsITVn1W3XqaZnIo2/view?usp=drive_link

Situações-problemas estão disponíveis no apêndice K.

Referências

- ARAÚJO, Laís B. **Os três momentos pedagógicos como estruturantes de currículos**, 2015.
- DELIZOICOV, Demétrio. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal**, São Paulo, 1982.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1992.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A.; PERNAMBUCO, Marta M. C. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. [S.l.]: [S.n.], 2002.
- DELIZOICOV, Demétrio; MUENCHEN, Cristiane. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". **Ciência & Educação**, Bauru, 2014. 617 - 638.
- FREEPIK. Conceito isométrico de produtos eletrônicos de consumo, 2019. Disponível em: https://br.freepik.com/vetores-gratis/conceito-isometrico-de-produtos-eletronicos-de-consumo_4027542.htm. Acesso em: 15 Abril 2024.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 50ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.
- OBJETIVO. Combustível das Usinas Térmicas. **Curso Objetivo**. Disponível em: <https://www.curso-objetivo.br/vestibular/roteiro-estudos/combustivel-usinas-termicas.aspx>. Acesso em: 25 Março 2024.

Apêndice A: Atividade 1 - Questionário de Sondagem 1

COLÉGIO: _____ PROF. EMANUEL REZENDE
DISCIPLINA: _____ SÉRIE: _____ DATA: ____/____/____
ESTUDANTE: _____

QUESTIONÁRIO DE SONDAAGEM

Observe a figura e responda os seguintes itens abaixo.

Figura - Apagão em Cidades do Sul do Estado

Dezenas de cidades da Bahia ficam sem energia elétrica após desligamento em subestação da Chesf

Interrupção afetou fornecimento de energia nas regiões sul, sudoeste, centro-sul e baixo-sul do estado.

Por g1 BA
07/04/2022 11h58 - Atualizado há 6 meses



Fonte: Retirada do site G1

1. Como é produzida a energia elétrica que chega às nossas casas?

2. A falta de energia elétrica pode causar quais prejuízos econômicos a sociedade?

3. Quais setores de serviços são mais afetados com a falta de energia elétrica?

4. Quais as medidas tomadas por empresas e setores públicos para minimizar o impacto da falta de energia elétrica?

5. Qual a relação que essa notícia tem com a Imagem

Imagem 1 - Geração de Energia Elétrica



Fonte: Shutterstock

Apêndice B: Atividade 2 – Fontes de Energia não Renováveis

COLÉGIO: _____ PROF. EMANUEL REZENDE
DISCIPLINA: _____ SÉRIE: _____ DATA: ____/____/____
ESTUDANTE: _____

FONTES DE ENERGIA NÃO RENOVÁVEIS

As fontes de energia não renováveis são consideradas poluentes, porque sua utilização causa diversos danos ao meio ambiente e, conseqüentemente, à saúde dos seres vivos.



As refinarias de petróleo (uma fonte não renovável) emitem poluentes na atmosfera que contribuem seriamente com o aumento do efeito estufa e, portanto, com o aquecimento global.

Fonte: shutterstock.com

Por serem as mais utilizadas no mundo e produzirem grande quantidade de energia, são consideradas as fontes de energia mais tradicionais. Dentre as principais fontes tradicionais destacam-se os **combustíveis fósseis** (petróleo, carvão mineral e gás natural), os **minerais energético-radioativos** (urânio, plutônio, tório). A respeito dessas fontes de energia responda as seguintes questões.

1. O petróleo, carvão mineral e gás natural são fontes de energia não renovável mais utilizada no mundo. Apresente dois pontos positivos e negativos, com relação aos impactos socioambientais, da utilização de cada um desses recursos energéticos.

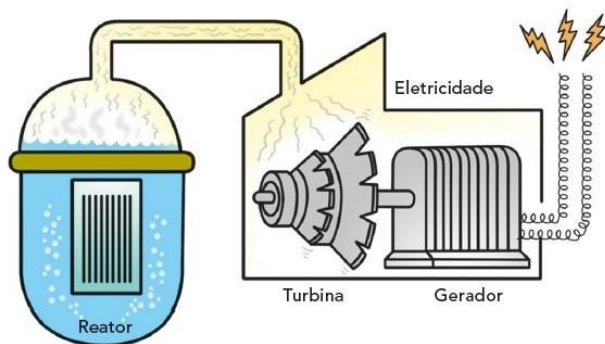
2. A partir do infográfico desenvolvido pela EPE (Empresa de Pesquisa Energética) sobre o caminho do petróleo, elabore um texto explicativo apresentado a importância dos derivados de petróleo na sociedade e como eles podem ser transformados em energia elétrica.



3. A respeito da usina termelétrica Itaqui no estado do Maranhão, representada na imagem abaixo, explique a importância da utilização do carvão mineral nessa usina e como a sociedade pode ser impactado com essa produção.



4. Um exemplo de fonte de energia não renovável é aquela proveniente de usinas nucleares. Explique, simplificada, como ocorre a produção de energia nessas usinas.



Em uma usina nuclear a energia atômica é utilizada para elevar as pressões do vapor, que passa com grande velocidade nas turbinas dos geradores de eletricidade. (Cores-fantasia; imagem sem escala.)

Fonte: Reprodução

5. O uso da energia nuclear traz consigo riscos de acidentes, como o de Chernobyl, na Ucrânia, ocorrido em 1986, em que a explosão de um reator da central de uma usina acarretou a liberação de uma imensa nuvem radioativa, a qual contaminou uma vasta extensão da Europa. Através do vídeo apresentado sobre o acidente de Chernobyl pesquise e explique quais foram as consequências causadas a sociedade devido ao acidente.

Apêndice C: Atividade 3 – Fontes de Energia Renováveis

COLÉGIO: _____ PROF. EMANUEL REZENDE
DISCIPLINA: _____ SÉRIE: _____ DATA: ____/____/____
ESTUDANTE: _____

FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEIS

São recursos que a natureza consegue produzir, repor ou reciclar em um espaço de tempo compatível com a expectativa de vida humana. As fontes de energia renováveis são aquelas que se regeneram espontaneamente ou mediante a intervenção humana. São também chamadas energias limpas porque não poluem o meio ambiente.



As fontes de energia são indispensáveis para a vida cotidiana. (Cores-fantasia; imagem sem escala.)

Fonte: shutterstock.com

Dentre as principais fontes de energia alternativas, destacam-se a solar, a eólica, a biomassa, a maremotriz e a geotérmica. A energia hidráulica (do uso da água), apesar de ser renovável, é considerada uma fonte de energia tradicional por ser amplamente utilizada no mundo. A respeito dessas fontes de energia responda as seguintes questões.

1. A energia solar, eólica, biomassa, maremotriz, geotérmica e hidroelétrica (do uso da água) são exemplos de energias renováveis utilizadas no mundo. Apresente dois pontos positivos e negativos, com relação aos impactos socioambientais, da utilização de cada um desses recursos energéticos.

2. Através da análise da imagem abaixo, explique como é produzida a energia elétrica em uma hidroelétrica e como ela chega até as residências domésticas.

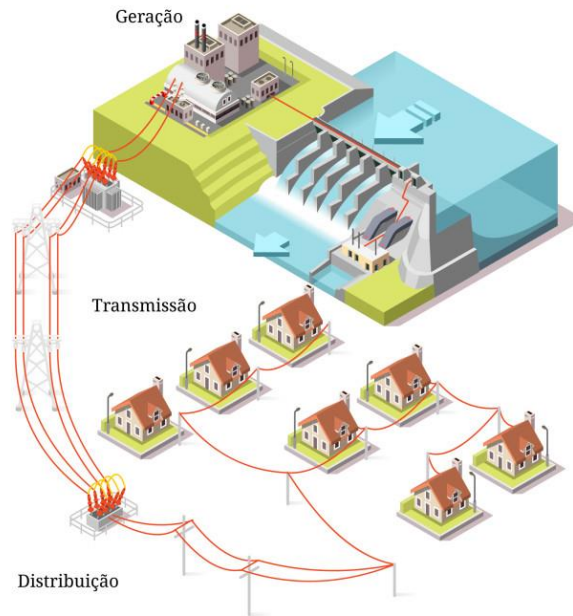


Ilustração das principais etapas que envolvem a produção e o uso de energia elétrica por uma usina hidrelétrica. (Cores-fantasia; imagem sem escala.)

Fonte: shutterstock.com

Apêndice D: Atividade 4 – Formas de Energia e Transformações

FORMAS DE ENERGIA E TRANSFORMAÇÕES

Conceituando a Física



Prezado(a) professor(a),

Este material busca desenvolver o conceito das transformações de energia.

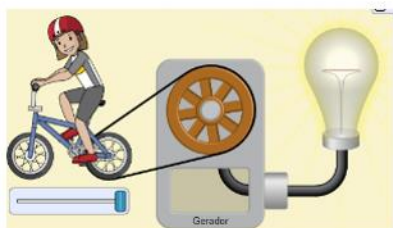
https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/energy-forms-and-changes

Prezado(a) professor(a),

Este material busca desenvolver o conceito das transformações de energia.

Passos no processo de aplicação:

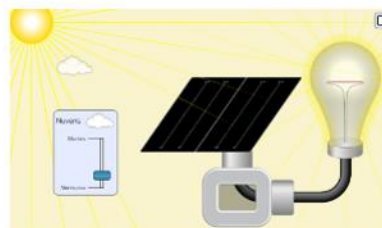
- 1) Abrir o simulador phet disponível no QR Code e link a cima:
- 2) Abrir a aba de sistemas no simulador e executar as seguintes configurações de simulações de acordo cada esquema.



Simulação I



Simulação II



Simulação III



Simulação IV



Simulação V



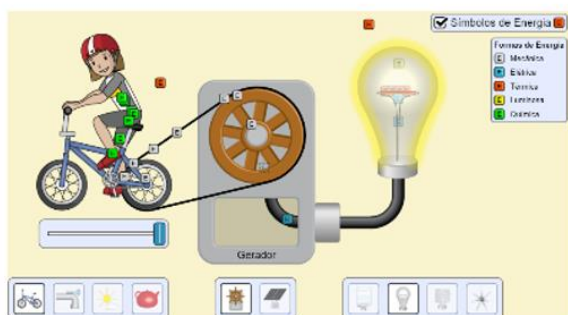
Simulação VI



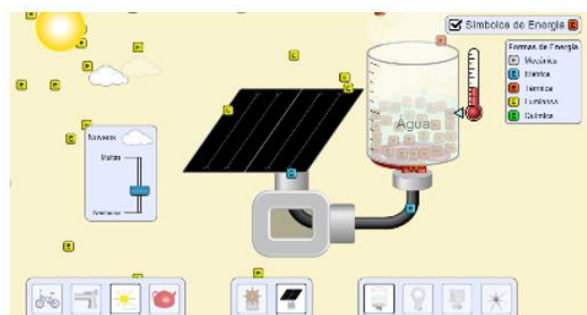
Simulação VII

Simulações	Transformações de Energia
I	Química → Mecânica → Elétrica → Luminosa/Térmica.
II	Mecânica → Elétrica → Luminosa/Térmica
III	Luminosa → Elétrica → Luminosa/Térmica
IV	Luminosa → Elétrica → Mecânica/Térmica
V	Térmica → Mecânica → Elétrica → Térmica/Mecânica
VI	Química → Mecânica → Elétrica → Térmica
VII	Mecânica → Elétrica → Térmica

- 3) Para cada simulação pergunte aos estudantes quais os tipos de energia envolvidas e quais as transformações.
- 4) Apresente o esquema escrito na primeira simulação e depois deixe que os estudantes façam a construção dos outros esquemas de forma individual em folhas de caderno.
- 5) Após recolher as folhas, repasse cada simulação, mas com a caixa de (símbolos de energia) marcada em cada uma delas, assim possibilitando identificar os tipos de energia.



Exemplo 1



Exemplo 2

Apêndice E: Atividade 5 – Construindo Kahoot

**TUTORIAL SIMPLIFICADO PARA ALUNOS CRIAREM UM JOGO
KAHOOT USANDO O APP**

Passo 1: Baixar e Instalar o App Kahoot

Passo 2: Criação da Conta Kahoot

Passo 3: Início da Criação do Jogo

Passo 4: Adicionando Perguntas

Passo 5: Personalização e Salvamento

Passo 6: Compartilhar e Jogar com os Colegas

Dicas Rápidas

Varie as Perguntas: Inclua diferentes tipos de perguntas para manter o jogo interessante.

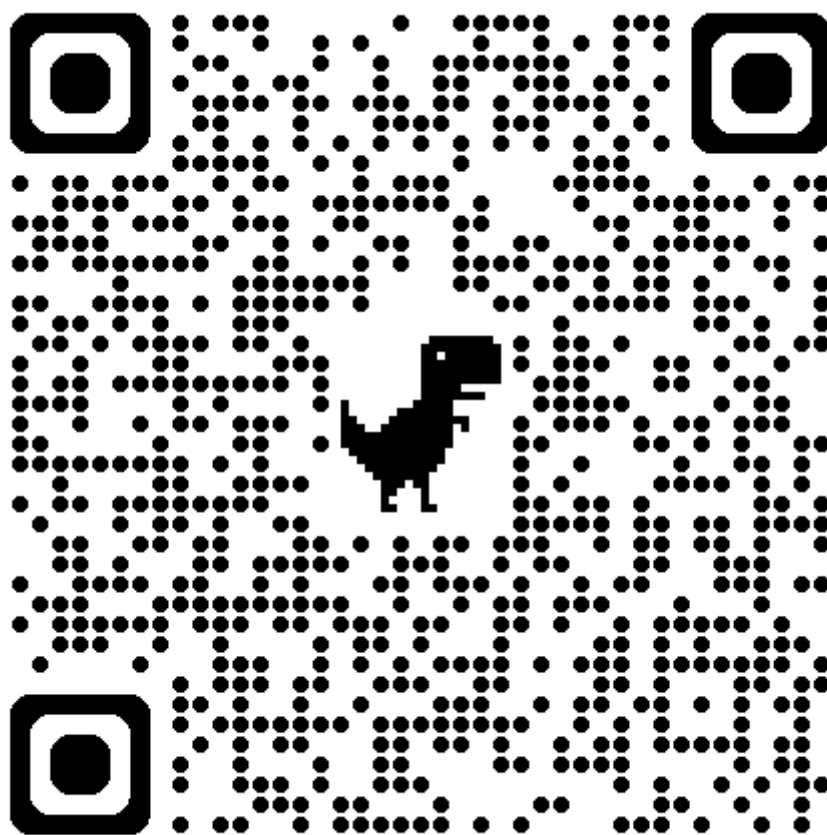
Mantenha-o Relevante: Use perguntas relacionadas ao conteúdo que vocês estão aprendendo.

Revise e Atualize: Ajuste as perguntas com base no feedback dos colegas após o jogo.

Com esses passos simplificados, vocês estarão prontos para criar e jogar um jogo Kahoot divertido e educativo em grupo usando o app Kahoot! em seus smartphones.

Apêndice F: Atividade 6 – Kahoot

Kahoot!

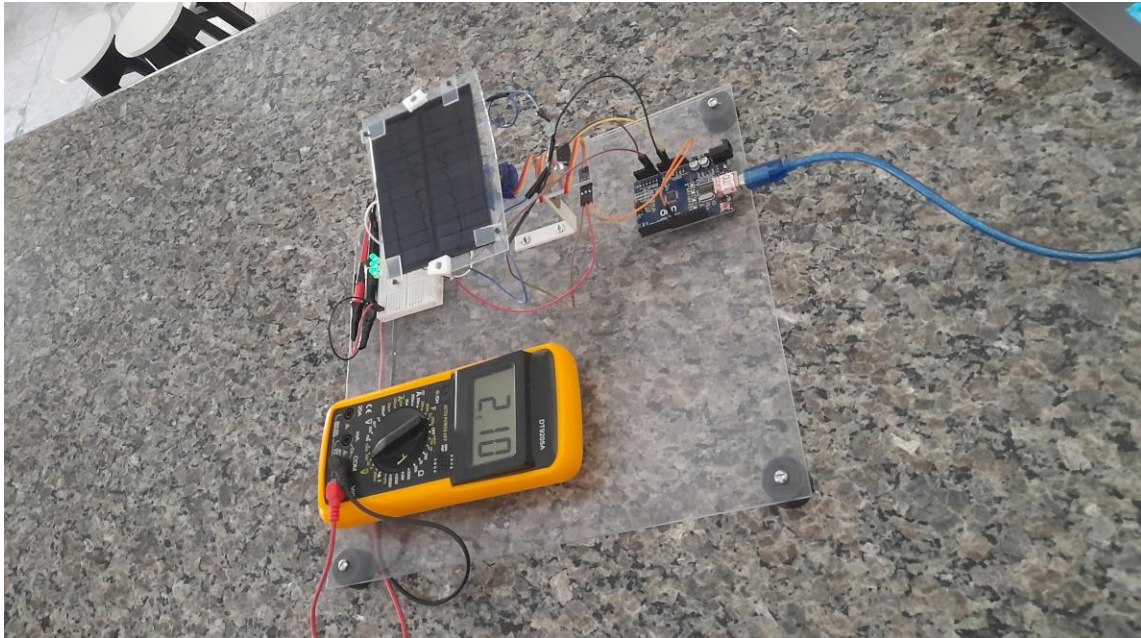


<https://create.kahoot.it/share/producao-e-distribuicao-de-energia/70cf2f40-cc2c-4307-a917-9089d5790354>

Apêndice G: Material de Apoio - Seguidor Solar

MATERIAL DE APOIO

EXPERIMENTO: SEGUIDOR SOLAR COM MEDIDOR DE TENSÃO ELÉTRICA



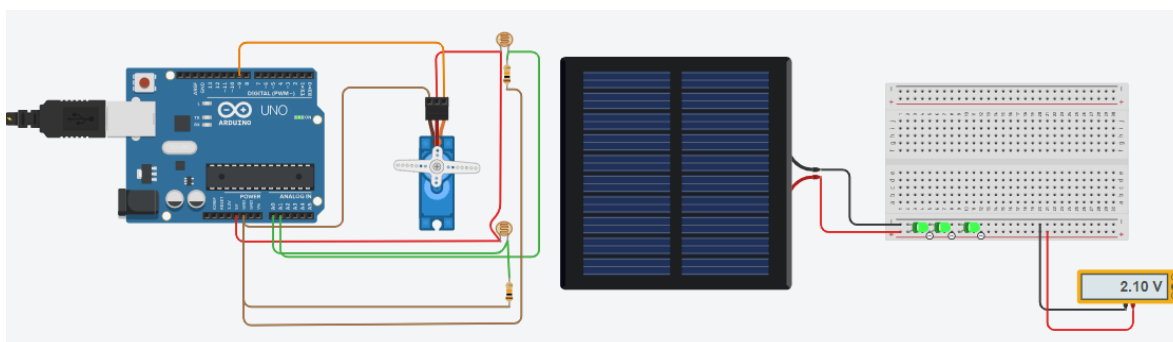
Fonte: Próprio autor (2023)

MATERIAIS

- 1 Placa Arduino UNO
- 1 Servo Motor
- 1 Painel Solar 5V 1,25W e 200 mA
- Protoboard
- LEDs (3 unidades)
- Resistores de 10 k Ω (2 unidades)
- Multímetro
- Fios de Conexão
- Placa de acrílico para formação da base
- 4 Suportes de plástico para a base
- Notebook para alimentação do Arduino

ESQUEMA

A montagem do esquema na placa Arduíno foi feita da seguinte forma:



Fonte: Próprio autor (2023)⁷

PROGRAMAÇÃO

O código utilizado foi o seguinte

```
1 #include <Servo.h> //including the library of servo motor
2 Servo myservo;
3 int initial_position = 90;
4 int LDR1 = A0; //connect The LDR1 on Pin A0
5 int LDR2 = A1; //Connect The LDR2 on pin A1
6 int error = 5;
7 int servopin=9; //You can change servo just makesure its on arduino's PWM pin
8 void setup()
9 {
10
11 myservo.attach(servopin);
12 pinMode(LDR1, INPUT);
13 pinMode(LDR2, INPUT);
14 myservo.write(initial_position); //Move servo at 90 degree
15 delay(2000);
16 }
17
18 void loop()
19 {
20 int R1 = analogRead(LDR1); // read LDR 1
21 int R2 = analogRead(LDR2); // read LDR 2
22 int diff1= abs(R1 - R2);
23 int diff2= abs(R2 - R1);
24
25 if((diff1 <= error) || (diff2 <= error)) {
26
27 } else {
28 if(R1 > R2)
29 {
30 initial_position = --initial_position;
31 }
32 if(R1 < R2)
33 {
34 initial_position = ++initial_position;
35 }
36 }
37
38 myservo.write(initial_position);
39 delay(100);
40 }
```

⁷ Montagem feita a partir de esquema inicial no site <<https://www.tinkercad.com/>>.

Apêndice H: Atividade 7 - Folha de Avaliação do Experimento

COLÉGIO: _____ PROF. EMANUEL REZENDE
DISCIPLINA: _____ SÉRIE: _____ DATA: ____/____/____
GRUPO: _____

FOLHA DE AVALIAÇÃO - EXPERIMENTO

CRITÉRIOS DE ANÁLISE

Alto: A resposta aborda todos os aspectos principais da pergunta ou tópico de forma detalhada e abrangente, demonstrando um alto nível de compreensão e conhecimento.

Médio: A resposta aborda vários aspectos relevantes da pergunta ou tópico, oferecendo uma compreensão razoável e completa.

Baixo: A resposta cobre aspectos relacionados à pergunta ou tópico de forma básica e a compreensão é pouco coerente.

Muito Baixo: A resposta não tem coerência os aspectos trabalhados sobre a energia.

ETAPA 1 – PLACA ARDUÍNO DESLIGADA

Pergunta 1:

Como funciona a transformação de energia luminosa em energia elétrica nesse experimento?

Grupo Amostral

	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5
Alto					
Médio					
Baixo					
Muito Baixo					

Resposta Esperada:

- Na célula fotovoltaica, a energia luminosa do sol é convertida diretamente em energia elétrica quando os elétrons são excitados pela luz solar, gerando uma corrente elétrica. Esta energia elétrica pode ser usada para acender LEDs, convertendo-a novamente em energia luminosa.

Pergunta 2:

Quanto maior a intensidade da luz maior será a produção de energia elétrica?

Grupo Amostral

	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5
Alto					
Médio					
Baixo					
Muito Baixo					

Resposta Esperada:

- Explica que sim, quanto maior a intensidade da luz, maior será a produção de energia elétrica, porque mais fótons incidirão na célula fotovoltaica, excitando um maior número de elétrons e gerando assim uma corrente elétrica mais intensa.

ETAPA 2 – PLACA ARDUÍNO LIGADA

Pergunta 3:

A posição da luz afeta na produção de energia elétrica?

Grupo Amostral

	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5
Alto					
Médio					
Baixo					
Muito Baixo					

Resposta Esperada:

- Sim, a posição da luz afeta a produção de energia elétrica. Uma posição direta da luz solar perpendicular à célula fotovoltaica maximiza a incidência de fótons, aumentando a produção de energia elétrica. Ângulos menos favoráveis podem reduzir a eficiência da conversão.

Pergunta 4:

Como o seguidor solar ajusta sua posição para acompanhar o movimento do sol?

Grupo Amostral

	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5
Alto					
Médio					
Baixo					
Muito Baixo					

Resposta Esperada:

- Descreve que o seguidor solar utiliza sensores ou programas computacionais para detectar a posição do sol ao longo do dia. Ele ajusta sua orientação horizontal e/ou vertical para manter a incidência solar perpendicular à superfície da célula fotovoltaica, maximizando assim a captura de energia.

Pergunta 5:

Como a eficiência de um seguidor solar se compara à de um painel solar fixo?

Grupo Amostral

	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5
Alto					
Médio					
Baixo					
Muito Baixo					

Resposta Esperada:

- Explica que um seguidor solar tende a ser mais eficiente do que um painel solar fixo, pois maximiza a captura de luz solar ao longo do dia, mantendo a orientação ideal em relação ao sol. Isso resulta em uma maior produção de energia elétrica ao longo do tempo.

Pergunta 6:

Quais fatores podem afetar o desempenho de um seguidor solar?

Grupo Amostral

	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5
Alto					
Médio					
Baixo					
Muito Baixo					

Resposta Esperada:

- Cita que fatores como condições climáticas (como nuvens), falhas nos sensores, ou obstruções próximas podem afetar o desempenho de um seguidor solar, interferindo na sua capacidade de seguir com precisão o movimento do sol.

Pergunta 7:

Você já verificou em sua cidade a existência de um seguidor solar?

Grupo Amostral

	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5
Alto					
Médio					
Baixo					
Muito Baixo					

Resposta Esperada:

- Responde se já verificou a existência de um seguidor solar na cidade, descrevendo como essa tecnologia pode estar sendo adotada localmente e quais benefícios ela pode trazer em termos de geração de energia sustentável.

Pergunta 8:

Como esse tipo de **tecnologia** está ligada a **notícia** do apagão na Bahia.

Grupo Amostral

	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5
Alto					
Médio					
Baixo					
Muito Baixo					

Resposta Esperada:

- Relaciona a tecnologia de seguidores solares à notícia do apagão na Bahia ao explicar como o uso de fontes renováveis como energia solar pode contribuir para a estabilidade do fornecimento de energia elétrica, especialmente em momentos de crise ou falhas na rede elétrica convencional.

Apêndice I: Atividade 8 - Questionário de Sondagem 2

COLÉGIO: _____ PROF. EMANUEL REZENDE

DISCIPLINA: _____ SÉRIE: _____ DATA: ____/____/____

ESTUDANTE: _____

Consumo de Energia Elétrica

Observe a Imagem 1 e responda os seguintes itens abaixo.

Imagem 2 - Consumo de Energia Elétrica



Fonte: Shutterstock

1. Observe os elementos representados na imagem. Eles têm alguma característica em comum?

2. Você poderia utilizar esses objetos em um acampamento na floresta?

3. Você considera que alguns desses aparelhos são essenciais em prol de uma boa qualidade de vida? Quais?

4. Como o ser humano desempenhava suas tarefas antes da invenção desses aparelhos?

5. Existe alguma desvantagem acerca do uso desses aparelhos no cotidiano?

Apêndice J: Atividade 9 – Circuitos Elétricos

COLÉGIO: _____ PROF. EMANUEL REZENDE

DISCIPLINA: _____ SÉRIE: _____ DATA: ____/____/____

ESTUDANTE: _____

FOLHA DE AVALIAÇÃO

✓ Transformações de energia nos aparelhos elétricos:

Pergunta 1:

Como a energia elétrica é convertida em energia mecânica, térmica, luminosa e sonora nos aparelhos elétricos?

Resposta esperada:

Energia mecânica: A energia elétrica é convertida em energia mecânica através de motores elétricos, onde a corrente elétrica gera um campo magnético que interage com ímãs para produzir movimento mecânico.

Energia térmica: A energia elétrica é convertida em energia térmica principalmente pelo efeito Joule, onde a resistência elétrica dos materiais converte parte da energia elétrica em calor.

Energia luminosa: A energia elétrica é convertida em energia luminosa em dispositivos como lâmpadas incandescentes e LEDs, onde a corrente elétrica aquece um filamento ou excita elétrons em semicondutores para emitir luz.

Energia sonora: A energia elétrica é convertida em energia sonora em alto-falantes e campainhas, onde a corrente elétrica é usada para mover um cone ou uma membrana, gerando ondas sonoras no ar.

		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
P1	Alto							
	Médio							
	Baixo							
	Muito Baixo							

- **Alto:** A resposta é completa, detalhada e precisa, abordando todos os modos de conversão de energia elétrica de maneira clara e correta.
- **Médio:** A resposta é geralmente correta, mas pode precisar de um pouco mais de detalhes ou clareza em certos pontos.
- **Baixo:** A resposta contém informações básicas corretas, mas falta detalhamento ou há confusão em alguns conceitos.
- **Muito baixo:** A resposta está incorreta ou falta completamente informações essenciais.

✓ Componentes e funcionamento de circuitos elétricos:

Pergunta 2:

Quais são os principais componentes de um circuito elétrico e qual a função de cada um?

Resposta esperada:

Principais componentes: Um circuito elétrico inclui fontes geradoras de energia (como baterias ou geradores), condutores (fios ou trilhas metálicas), interruptores (para abrir ou fechar o circuito), resistores (para limitar a corrente), lâmpadas (para converter energia elétrica em luz), entre outros dispositivos.

		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
P2	Alto							
	Médio							
	Baixo							
	Muito Baixo							

- **Alto:** A resposta é completa, precisa e detalhada, abordando todos os principais componentes de um circuito elétrico de maneira clara e correta, com suas funções bem explicadas.
- **Médio:** A resposta é geralmente correta, mas pode precisar de um pouco mais de detalhes ou clareza em certos pontos sobre as funções dos componentes.
- **Baixo:** A resposta contém informações básicas corretas, mas falta detalhamento ou há confusão em algumas funções dos componentes.
- **Muito baixo:** A resposta está incorreta ou falta completamente informações essenciais sobre os componentes e suas funções.

Pergunta 3:

Como a diferença de potencial elétrico (ddp) e a corrente elétrica são relacionadas segundo a 1ª Lei de Ohm?

Resposta esperada:

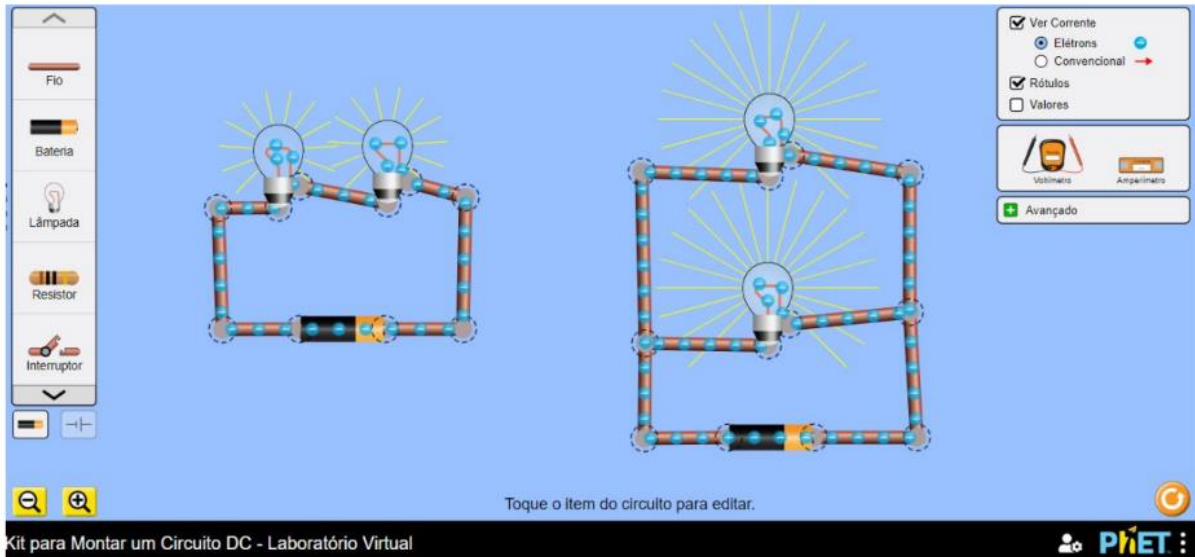
Relação entre ddp e corrente (1ª Lei de Ohm): Segundo a 1ª Lei de Ohm, a diferença de potencial elétrico (ddp), medida em volts (V), é igual à corrente elétrica (i), medida em ampères (A), multiplicada pela resistência elétrica (R), medida em ohms (Ω). Matematicamente, $V = Ri$.

		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
P3	Alto							
	Médio							
	Baixo							
	Muito Baixo							

- **Alto:** A resposta é completa, precisa e detalhada, explicando de maneira clara a relação matemática entre ddp, corrente elétrica e resistência elétrica conforme a 1ª Lei de Ohm.
- **Médio:** A resposta é geralmente correta, mas pode precisar de um pouco mais de detalhes ou clareza na explicação da relação entre ddp, corrente e resistência.
- **Baixo:** A resposta contém informações básicas corretas, mas falta detalhamento ou há confusão na explicação da relação entre os conceitos.
- **Muito baixo:** A resposta está incorreta ou falta completamente informações essenciais sobre a relação entre ddp, corrente elétrica e resistência.

✓ Associações de componentes em circuitos elétricos:

Momento Simulação PHET



Pergunta 4:

Qual é a diferença entre associações em série e em paralelo de componentes em um circuito elétrico?

Resposta esperada:

Associação em série: Os componentes estão conectados um após o outro, formando um único caminho para a corrente elétrica. A mesma corrente passa por todos os componentes. Se um componente falhar, todo o circuito pode ser interrompido. **Associação em paralelo:** Os componentes são ligados em ramos separados, cada um com sua própria rota para a corrente elétrica. Cada componente recebe a mesma tensão (ddp), mas a corrente pode variar entre eles. Se um componente falhar, os outros continuam funcionando.

		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
P4	Alto							
	Médio							
	Baixo							
	Muito Baixo							

- ✓ **Alto:** A resposta é completa, precisa e detalhada, explicando claramente as características distintas das associações em série e em paralelo, incluindo os efeitos de falha de componentes.
- ✓ **Médio:** A resposta é geralmente correta, mas pode precisar de um pouco mais de detalhes ou exemplos para uma compreensão mais profunda das diferenças.
- ✓ **Baixo:** A resposta contém informações básicas corretas, mas falta detalhamento ou há confusão em alguns aspectos das associações em série e paralelo.
- ✓ **Muito baixo:** A resposta está incorreta ou falta completamente informações essenciais.

Pergunta 5:

Por que as lâmpadas brilham de forma diferente em associações série e paralelo?

Resposta esperada:

Diferença no brilho das lâmpadas: Em uma associação em série, as lâmpadas compartilham a mesma corrente, então se uma queimar, todas as outras se apagam. Em paralelo, cada lâmpada tem sua própria corrente, então uma lâmpada queima não afeta as outras, mantendo o brilho constante.

		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
P5	Alto							
	Médio							
	Baixo							
	Muito Baixo							

- **Alto:** A resposta é completa, precisa e detalhada, explicando claramente como a distribuição de corrente afeta o brilho das lâmpadas em associações série e paralelo, considerando os efeitos de falha de uma lâmpada.
- **Médio:** A resposta é geralmente correta, mas pode precisar de um pouco mais de detalhes sobre os efeitos específicos na luminosidade das lâmpadas em diferentes configurações de circuito.
- **Baixo:** A resposta contém informações básicas corretas, mas falta detalhamento sobre os mecanismos exatos que causam a diferença no brilho das lâmpadas.
- **Muito baixo:** A resposta está incorreta ou falta completamente informações essenciais sobre o porquê das lâmpadas brilham de forma diferente em associações série e paralelo.

- **Efeito Joule e resistência elétrica:**

Pergunta 6:

O que é o efeito Joule e como ele ocorre?

Resposta esperada:

Efeito Joule: É a conversão de energia elétrica em calor quando a corrente elétrica passa por um resistor. Isso ocorre devido à resistência do material à passagem da corrente, gerando calor proporcional à resistência e ao quadrado da corrente ($P = Ri^2$).

		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
P6	Alto							
	Médio							
	Baixo							
	Muito Baixo							

- **Alto:** A resposta é completa, precisa e detalhada, explicando claramente o que é o efeito Joule, como ele ocorre e fornecendo a fórmula que relaciona a potência dissipada com a corrente elétrica e a resistência.
- **Médio:** A resposta é geralmente correta, mas pode precisar de um pouco mais de detalhes sobre o mecanismo físico por trás do efeito Joule ou exemplos adicionais para uma compreensão mais profunda.
- **Baixo:** A resposta contém informações básicas corretas, mas falta detalhamento sobre como o efeito Joule ocorre ou há confusão sobre os conceitos envolvidos.
- **Muito baixo:** A resposta está incorreta ou falta completamente informações essenciais sobre o efeito Joule.

Pergunta 7:

Qual é a função da resistência elétrica em um circuito e como ela afeta o consumo de energia?

Resposta esperada:

Função da resistência elétrica: A resistência limita o fluxo de corrente em um circuito, convertendo parte da energia elétrica em calor. Isso é crucial para controlar a quantidade de corrente que flui através dos componentes e proteger dispositivos sensíveis.

		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
P7	Alto							
	Médio							
	Baixo							
	Muito Baixo							

- **Alto:** A resposta é completa, precisa e detalhada, explicando claramente a função da resistência elétrica em limitar o fluxo de corrente, converter energia elétrica em calor e seu papel na proteção de dispositivos sensíveis.
- **Médio:** A resposta é geralmente correta, mas pode precisar de um pouco mais de detalhes sobre como a resistência afeta especificamente o consumo de energia ou exemplos adicionais para uma compreensão mais profunda.
- **Baixo:** A resposta contém informações básicas corretas, mas falta detalhamento sobre os efeitos específicos da resistência no consumo de energia ou na proteção de dispositivos.
- **Muito baixo:** A resposta está incorreta ou falta completamente informações essenciais sobre a função da resistência elétrica e seus efeitos no circuito.

Apêndice K: Atividade 10 – Consumo de Energia Elétrica

COLÉGIO: _____ PROF. EMANUEL REZENDE

DISCIPLINA: _____ SÉRIE: _____ DATA: ____/____/____

ESTUDANTE: _____

Consumo de Energia Elétrica

Problema 1

Um estudante avaliou o tempo diário do uso do chuveiro em sua casa no decorrer de trinta dias consecutivos, o que permitiu a construção do quadro.

Morador	Tempo diário em minutos
Mãe	20
Pai	15
Irmã	20
Irmão	5
Ele próprio	30

Sabendo-se que o chuveiro de sua casa tem potência de 2800w, o estudante calculou que, no período avaliado, o consumo de energia em sua casa, devido ao uso do chuveiro, foi de":

Problema 2

Podemos estimar o consumo de energia elétrica de uma casa considerando as principais fontes desse consumo. Pense em uma situação em que apenas os aparelhos que constam da tabela abaixo fossem utilizados diariamente.

Aparelho	Potência (kW)	Tempo de uso diário (horas)
Ar condicionado	1,5	8
Chuveiro	3,3	1/3
Freezer	0,2	10
Geladeira	0,35	10
Lâmpadas	0,1	6

A tabela fornece a potência e o tempo efetivo de uso diário de cada aparelho doméstico. Supondo-se que o mês tenha 30 dias e que o custo de 1 kWh é de R\$ 0,40, o consumo de energia elétrica mensal dessa casa será de, aproximadamente,