



Projeto integrador

O consumo de energia elétrica no Brasil

- Conexão com: Ciências e Matemática.
- Líder do desenvolvimento do projeto: professor de Matemática.

O projeto busca unir os dois componentes curriculares, Ciências e Matemática, a fim de proporcionar aos alunos a compreensão sobre o impacto do consumo de energia elétrica na vida das pessoas, visando promover um melhor entendimento sobre como a população brasileira pode contribuir para a diminuição do uso de energia a partir do consumo consciente.

Justificativa

O consumo de energia é algo que tem preocupado muitos países do mundo, entre eles, o Brasil. Para estimular a economia no uso de energia elétrica nos domicílios brasileiros, o governo criou um plano – que em julho de 2018 tramitava no Senado Federal (PLS 318/2018) – que prevê bônus aos usuários que reduzirem o consumo anual de energia elétrica.

Além disso, as mudanças climáticas que estão ocorrendo no mundo todo têm contribuído para a modificação da quantidade de chuvas em algumas regiões, levando a longos períodos de estiagem e seca que, por sua vez, ocasionam a diminuição da quantidade de água presente nos reservatórios.

Por conta disso, é fundamental conscientizar a população sobre a importância do uso consciente de energia elétrica, pois a produção e a geração desse recurso passam por dificuldades em algumas épocas do ano.

Sendo assim, a realização de uma pesquisa completa permitirá ao aluno coletar, organizar e refletir sobre o consumo de energia em sua comunidade, possibilitando que

ações sejam criadas, a partir dos resultados de uma pesquisa, para conscientizar as pessoas sobre a importância da economia no consumo de energia.

Objetivos

- Realizar uma pesquisa completa.
- Compartilhar conhecimentos durante o desenvolvimento do projeto.
- Compreender e elaborar propostas para o uso consciente de energia elétrica.
- Analisar dados coletados de pesquisa estatística.

Competências e habilidades

Competências desenvolvidas	2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. 10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.
----------------------------	--

<p>Habilidades relacionadas*</p>	<p>Ciências</p> <p>(EF08CI05) Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo sustentável.</p> <p>Matemática</p> <p>(EF08MA26) Selecionar razões, de diferentes naturezas (física, ética ou econômica), que justificam a realização de pesquisas amostrais e não censitárias, e reconhecer que a seleção da amostra pode ser feita de diferentes maneiras (amostra casual simples, sistemática e estratificada).</p> <p>(EF08MA27) Planejar e executar pesquisa amostral, selecionando uma técnica de amostragem adequada, e escrever relatório que contenha os gráficos apropriados para representar os conjuntos de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central, a amplitude e as conclusões.</p>
----------------------------------	---

* A ênfase nas habilidades aqui relacionadas varia de acordo com o tema e as atividades desenvolvidas no projeto.

O que será desenvolvido

Os alunos pesquisarão sobre o consumo de energia elétrica das famílias dos alunos de sua escola, com o objetivo de levantar informações suficientes para a elaboração de cartazes que levem em consideração os resultados dessa pesquisa para divulgar a todos a importância do uso consciente de energia elétrica e os impactos que o uso inadequado pode gerar para o país. Os alunos poderão ser organizados em grupos e deverão elaborar uma exposição de seus cartazes ao final do projeto.

O projeto prevê a exposição de cartazes em um contexto no qual os alunos possam compartilhar não somente informações sobre o consumo de energia elétrica, mas também

reflexões sobre os impactos que a utilização inadequada desse recurso pode causar, apontando possíveis soluções para que haja consumo de modo sustentável.

Materiais

- Computador com acesso à internet.
- Folhas de papel sulfite.
- Cartolinas.
- Canetas hidrográficas.

Etapas do projeto

- Tempo de produção do projeto: 3 semanas/2 aulas por semana.
- Número de aulas sugeridas para o desenvolvimento das propostas: 6.

Aulas 1 e 2: Apresentação do projeto e elaboração do questionário

Nessas aulas, os alunos precisam conhecer o projeto, compreender a importância do tema e mobilizar conhecimentos prévios para iniciar os trabalhos. Deixar claro para eles que, basicamente, estudarão o consumo de energia de aparelhos elétricos que utilizam em suas residências.

É importante perguntar aos alunos quais equipamentos elétricos possuem em suas residências e se sabem quais desses equipamentos consomem mais energia elétrica quando utilizados. Na sequência, orientar a realização de pesquisas sobre o tema. Essa pesquisa pode ser realizada em livros e na internet.

Para complementar esse trabalho, pode-se apresentar aos alunos vídeos que tratem do tema, como o sugerido a seguir.

- CONSUMO consciente de energia. Produzido pela Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica. Disponível em: <www.youtube.com/watch?v=8xyPrJEOa1s>. Acesso em: 8 nov. 2018.

Explorar cuidadosamente informações sobre o uso de energia elétrica obtidas nas pesquisas realizadas pelos alunos, para que seja possível expor e validar a importância da

discussão do tema com a comunidade. Questionar sobre os aparelhos que mais consomem energia elétrica é um bom começo. A partir daí, promover uma reflexão sobre a frequência de uso desses aparelhos nas residências. Citar como exemplo o chuveiro elétrico, um dos principais vilões do consumo nas residências brasileiras. Questionar os alunos sobre os motivos da energia solar ser pouco utilizada nas casas dos brasileiros. Se for o caso, incentivar que pesquisem sobre isso.

Indagar se os alunos conhecem a tarifa de energia que é cobrada em suas residências. Relacionar as respostas às demais informações já exploradas.

Estimular a produção de um questionário que será aplicado com uma amostra dos alunos da escola para levantamento das informações necessárias.

Organizar os alunos em grupos de até cinco integrantes e distribuir as folhas de sulfite para que iniciem a produção dos questionários. Inicialmente, pedir a eles que registrem na folha questões relacionadas ao tema que sejam importantes para levantar dados sobre a energia consumida pelas famílias dos alunos, os principais aparelhos elétricos usados nas residências, os horários de maior utilização desses aparelhos e sobre a cobrança de tarifas de energia. Outros aspectos também podem ser acrescentados ao questionário, a critério do grupo. É importante que os alunos, ao elaborarem as questões, se atentem ao fato de que sejam obtidos dados que facilitem a sua representação em gráficos.

É fundamental que haja a validação das questões inseridas no questionário durante sua elaboração. Pode ser interessante realizar um teste: aplica-se o questionário a um aluno escolhido para verificar se as perguntas estão claras. Caso não estejam, ele ainda pode ser alterado antes da aplicação definitiva. Explicar que o questionário deve ser o mesmo para todos os grupos.

Se julgar necessário, definir uma quantidade máxima de questões para o questionário. Algumas delas devem aparecer obrigatoriamente, tais como:

- Quantos e quais aparelhos elétricos você possui na sua casa que são usados diariamente?
- Qual é a quantidade de horas, em média, que cada um desses aparelhos é usado por dia?

- Em quais horários normalmente esses aparelhos são usados?
- Qual é o valor aproximado das contas de energia elétrica de sua residência?

Ressaltar que algumas dessas questões podem apresentar alternativas, não sendo necessariamente todas dissertativas. A característica de cada questão deve ser discutida com os alunos. Como exemplo, a questão "Em quais horários normalmente esses aparelhos são usados?" pode apresentar faixas de tempo, em horas, para as respostas, como:

- Entre 0h e 8h.
- Entre 8h e 12h.
- Entre 12h e 16h.
- Entre 16h e 20h.
- Entre 20h e 0h.

Isso deve ser pensado para que a análise dos dados ocorra de maneira menos trabalhosa e mais rápida. A questão sobre o valor da conta de energia de cada casa também deve apresentar alternativas, pois assim mantém a privacidade dos dados de quem responderá ao questionário, deixando a pessoa mais à vontade para responder.

Recolher os questionários formulados pelos alunos a fim de verificar o andamento das atividades.

Aulas 3 e 4: Coletando os dados

Nessas aulas, o objetivo é que os alunos apliquem o questionário elaborado anteriormente para coletar os dados.

É importante avisar os professores das turmas que alguns alunos participarão da pesquisa, compondo a amostra, pois provavelmente suas aulas sofrerão algumas interrupções, em virtude da aplicação do questionário. Caso isso não seja possível, sugere-se a utilização de algum tempo do intervalo dos alunos como segunda opção, lembrando

que preferencialmente deve-se acompanhar a aplicação para garantir o bom andamento da pesquisa.

Para compor a amostra, é possível realizar um sorteio de maneira que cada aluno da escola tenha a mesma probabilidade de ser sorteado. Para esse sorteio, pode-se utilizar planilhas eletrônicas ou com pedaços idênticos de papel, escreve-se o nome de cada aluno da escola uma única vez; coloca esses pedaços de papel em um pacote não transparente e, sem olhar, retira cinquenta desses pedaços, por exemplo. Neste caso, a amostra é chamada de amostra casual simples.

A coleta dos dados poderá ser feita em papel, usando cópias dos questionários, de maneira que os alunos façam perguntas e preencham as respostas, ou de modo compreensível a quem for responder. Outra sugestão é que as perguntas estejam em alguma ferramenta digital e que os alunos utilizem algum computador ou *tablet* para coletar os dados. É importante salientar que isso não é obrigatório.

Ao final da coleta de dados, conversar com os alunos sobre possíveis ajustes que poderiam ter sido feitos no questionário, antes da aplicação, e sobre o processo de coleta vivenciado por eles. Perguntas sobre os dados obtidos poderão ser feitas, inclusive, é possível questionar o que os alunos puderam observar durante a coleta de dados. Em alguns casos, as respostas convergem tanto que, ainda durante a coleta, torna-se possível inferir uma conclusão parcial, que deverá ser confirmada após a análise criteriosa dos dados.

Recolher as informações obtidas na coleta de dados para que sejam analisadas na próxima aula.

Aulas 5 e 6: Análise dos dados

Nessas aulas, os alunos deverão analisar os dados coletados anteriormente e produzir os materiais a serem expostos, visando a conscientização da comunidade escolar sobre o tema. Duas estratégias podem ser usadas nesse caso: juntar todos os dados coletados para a produção de cartazes embasados na mesma fonte de dados ou deixar que cada grupo analise e produza cartazes com base nos dados que coletaram. Além disso, os

questionários deverão ser utilizados também para que os dados possam ser comparados entre os trabalhos, caso essa última estratégia seja escolhida.

Para isso, discutir com todos os alunos as respostas das questões, mediando as discussões. Registrar as respostas na lousa para contabilizar os dados finais, se sua intenção for que os grupos realizem a análise de uma única fonte de dados; caso a análise seja dos dados coletados por grupo, discutir sobre a maneira de analisar os dados de cada questão. Por exemplo, os dados de uma pergunta que investigue quantos e quais aparelhos elétricos existem em cada residência podem ser agrupados e representados em um gráfico de barras, indicando o equipamento no eixo horizontal e a quantidade correspondente a esse equipamento no eixo vertical.

Se os alunos tiverem dúvidas sobre como interpretar os dados para apresentar os resultados em seus cartazes, revisar com eles os tipos de gráficos (gráfico de colunas ou de barras; gráficos de segmentos; gráfico de setores; pictogramas) e a utilização mais adequada de cada um. Orientar também sobre os elementos que cada gráfico deve ter, tais como título, fonte e legenda.

Na apresentação dos resultados nos cartazes, além dos gráficos, pedir aos alunos que escrevam um breve relatório que contenha aspectos como as medidas de tendência central (média aritmética, moda e mediana) e a amplitude.

Finalizar as aulas com a validação do material produzido pelos grupos e com a organização das produções para a exposição em um local previamente acordado com a escola e os outros professores.

Avaliação

Aulas	Proposta de avaliação
1 e 2	Avaliar as pesquisas sobre as informações referentes ao tema feitas por cada grupo. Avaliar como cada grupo contribuiu para a elaboração do questionário. Avaliar a participação e a colaboração dos alunos nos trabalhos.

3 e 4	<p>Avaliar a organização de cada grupo para a aplicação do questionário para a coleta de dados.</p> <p>Avaliar a participação e a colaboração dos alunos nos trabalhos.</p>
5 e 6	<p>Avaliar a organização de cada grupo para a realização da análise dos dados.</p> <p>Avaliar a participação e a colaboração dos alunos no trabalho.</p> <p>Avaliar como os dados foram organizados em gráficos e como foram apresentados os resultados.</p> <p>Avaliar os cartazes produzidos por cada grupo.</p>

Avaliação final

Durante o desenvolvimento das aulas desse projeto, os alunos desenvolveram algumas avaliações que devem ser consideradas como indicadores de desempenho, assim como consta no quadro do item anterior.

Como avaliação final, pode-se solicitar uma redação que discorra sobre a importância do processo vivido pelos alunos para que se conscientizassem sobre o uso racional de energia elétrica em suas residências. Pedir também que citem ações que fizeram ou farão dentro de suas casas para tornar o consumo mais consciente pode ser um bom indicativo para avaliar o impacto do projeto na vida deles.

Referência bibliográfica complementar

ANEEL. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 3. ed. Brasília: Aneel, 2008. Disponível em: <www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas3ed.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.