**SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2**

**Componente curricular**:Ciências da Natureza

**Ano**: 8º **Bimestre**: 4º

**Título: Determinação do consumo de energia elétrica**

**Conteúdos**

* Potência.
* Energia elétrica.
* Medidores de energia.
* Unidades de medida.
* Consumo de energia elétrica.

**Objetivos**

* Compreender as grandezas físicas importantes para a determinação do consumo de energia elétrica em uma residência.
* Compreender o que é potência e sua unidade de medida.
* Fazer a leitura adequada de uma conta de energia elétrica.
* Efetuar o cálculo do consumo da energia elétrica.
* Compreender a importância das bandeiras tarifárias no cálculo da energia elétrica.
* Utilizar conhecimentos e habilidades adquiridos para criar novas soluções.

**Objetos de conhecimento e habilidades da BNCC**

O cálculo de consumo de energia elétrica é o objeto de conhecimento desta sequência didática. A proposta trabalha a habilidade da BNCC **EF08CI04**, segundo a qual os alunos devem ser capazes de calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência (descritos nos próprios aparelhos) e do tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal. Além disso, com as atividades sugeridas, trabalha-se de forma indireta a habilidade **EF08CI05**, segundo a qual os alunos devem 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 responsável.

**Número de aulas sugeridas**

* 2 aulas (de 40 a 50 minutos cada).

**AULA 1**

**Objetivos específicos**

* Identificar as informações contidas nos medidores de energia de uma residência.
* Analisar as unidades de medida para inferir grandezas.
* Compreender os fatores levados em consideração para a determinação do valor da energia elétrica em uma residência.
* Compreender o que é potência de um equipamento.
* Compreender o uso das bandeiras tarifárias pelas agências de energia elétrica.
* Identificar os equipamentos elétricos domésticos mais usados ao longo de um mês.

**Recursos didáticos**

Livro do Estudante (Unidade 7); imagens de medidor de consumo de energia elétrica; carregador de celular; cópias de texto disponível na internet; computadores com acesso à internet.

**Encaminhamento**

No início da aula, exiba ou distribua aos alunos imagens de um medidor de consumo de energia elétrica. Em grupos, eles deverão discutir o que os mostradores dizem. É muito provável que tenham dificuldades, pois encontrarão símbolos e unidades de medida pouco conhecidas.

Em seguida, escreva a seguinte pergunta na lousa: “O que esse aparelho deve medir?”. Auxilie os alunos a perceberem que o que está sendo medido pelo aparato representado na imagem é uma quantidade de energia que depende do tempo que um equipamento fica ligado e também de quanta energia ele consome para funcionar. Acrescente outra questão: “Qual residência consome mais energia: uma em que o chuveiro fica ligado 2 h por dia ou uma em que o chuveiro fica ligado 15 min por dia?”. Após essa discussão, faça mais uma pergunta: “Qual aparelho elétrico consome mais energia, um secador de cabelo ou um celular?”.

Conduza a conversa de modo que os alunos percebam que dois fatores são importantes para o consumo de energia elétrica de uma residência: o tempo de uso e a potência do equipamento. Para isso, retome a imagem do medidor de consumo de energia elétrica e peça a eles que identifiquem as unidades que conhecerem. Caso precisem de ajuda, peça para observarem os valores informados em um carregador de celular, objeto com o qual a grande maioria dos alunos deve estar familiarizada. Auxilie-os a encontrar, no carregador, os valores de tensão (medidos em volts) e os valores de corrente elétrica (medidos em amperes). Comente que esses valores também aparecem no medidor de energia e que são os valores máximos que uma residência pode aceitar. Valores maiores danificariam toda a rede elétrica da residência.

Pergunte aos alunos, em seguida, qual das medidas mostradas corresponde a um valor variável, ou seja, que pode ser medido. Pelo destaque e pela disposição na imagem, espera-se que eles o associem ao mostrador maior, sinalizado pela unidade kWh. Anote essa unidade na lousa e auxilie a turma a entender que ela é formada pela junção de duas unidades: o watt (W) e a hora (h). Peça que leiam o tópico “Potência e consumo de energia elétrica” do **Tema 4** da **Unidade 7** do Livro do Estudante. Após a leitura, verifique se eles compreenderam que kWh é a unidade de medida do consumo da energia elétrica, e que esse valor depende da potência do equipamento e do tempo que ele fica ligado. Peça que consultem, no tópico citado, a imagem da conta de luz e também que identifiquem a localização do valor no medidor. Verifique se os alunos compreenderam que o valor do consumo de energia de um determinado mês corresponde à diferença entre o valor atual e o valor verificado na medição anterior. Auxilie-os a encontrar esses valores na conta de luz.

Na parte final da aula, comente com a turma que os preços cobrados pelas agências de eletricidade não são fixos e dependem de diversos fatores. O fator mais importante está relacionado aos gastos na distribuição de energia elétrica. Em seguida, para que os alunos compreendam o que são as “bandeiras” estipuladas pelas agências de energia, apresente ou distribua cópias do texto “Bandeiras tarifárias”, disponível em <<http://www.aneel.gov.br/bandeiras-tarifarias>> (Acesso em: ago. 2018.). Após a leitura, faça as seguintes perguntas, estimulando-os a debater cada uma das respostas:

* O que são bandeiras tarifárias?
* Quais as diferenças entre as bandeiras tarifárias e as tarifas de energia elétrica?
* As bandeiras tarifárias são uma conta a mais para o consumidor pagar?
* Por que saber a cor da bandeira é importante para o consumidor?

Essas e outras perguntas, acompanhadas das respostas, podem ser encontradas no mesmo *site* (na parte inferior da página). Verifique se as respostas apresentadas pela turma coincidem com as que estão no *site*. Caso a escola disponha de computadores conectados à internet, organize os alunos para que eles acessem o restante das questões, discutindo aquelas que julgarem mais convenientes, e explorem as demais informações da página. Caso contrário, você pode debater o restante das questões em aula.

Como *atividade complementar*, peça para os alunos fazerem em casa uma lista com os três equipamentos que mais utilizam. Eles devem anotar os valores de potência desses aparelhos. Se forem de difícil acesso, peça que consultem, na internet, as informações do fabricante ou de um modelo semelhante. Solicite que elaborem uma tabela contendo o nome de cada equipamento, a potência e o tempo estimado de uso por mês. Esses valores serão utilizados na próxima aula desta sequência didática.

Para *acompanhar a aprendizagem*, atente, ao longo de toda a aula, como foi a participação de cada aluno, incluindo a análise do medidor de energia e as consultas ao Livro do Estudante. Observe o interesse dos alunos pelas informações consultadas no *site* da Aneel. Verifique se participaram, fizeram questionamentos e perceberam a importância de entender como é feita a medição da energia consumida nas residências.

**AULA 2**

**Objetivos específicos**

* Compreender como as companhias de eletricidade calculam o consumo de energia elétrica.
* Efetuar cálculos da energia consumida por determinados aparelhos.
* Propor atitudes para a redução do consumo de energia elétrica.

**Recursos didáticos**

Livro do Estudante (Unidade 7); exemplar de conta de energia elétrica.

**Encaminhamento**

Na primeira parte da aula, retome os principais tópicos da aula anterior, como a leitura do medidor de consumo e a análise da conta de energia elétrica. Peça que os alunos, em grupo, comparem as tabelas que produziram na *atividade complementar*. A partir desses dados, eles devem criar uma nova tabela com os valores médios de uso dos equipamentos que tenham em comum. Se em um grupo de 4 alunos, por exemplo, 2 alunos jogam *videogame* durante 10 h/mês e outros 2 jogam durante 30 h/mês, na nova tabela eles devem registrar o valor médio de 20 h/mês.

Em seguida, construa uma tabela na lousa com os três equipamentos mais utilizados por toda a turma, o tempo médio de uso (por mês) e os valores de suas potências. Em caso de divergências, defina um valor aproximado para as potências e arredonde os números, sempre que possível, para facilitar os cálculos.

Divida a atividade em duas etapas:

ETAPA I – Consumo médio de energia

Com base nos valores da lousa, os alunos devem calcular o valor da energia elétrica consumida em uma residência que tenha somente esses três aparelhos. Para isso, consulte o valor cobrado pela agência de energia de sua cidade na internet ou em uma conta de energia elétrica. Não leve em conta as variações das bandeiras.

Provavelmente as potências dos equipamentos estarão indicadas em watts (W). Nesse caso, comente com os alunos que o valor deve ser dividido por 1.000 para ser lido em kW, que é a escala usada nas contas de luz. Anote esses novos valores na tabela. Sugira que a turma consulte, no tópico “Potência e consumo de energia elétrica” do **Tema 4** da **Unidade 7** do Livro do Estudante, como é feito o cálculo da energia por equipamento. Peça a eles para registrarem os valores da energia consumida e do preço cobrado pela agência de distribuição de energia.

ETAPA II – Consumo individual de energia

Agora, individualmente, os alunos devem calcular o valor da energia consumida utilizando os dados anotados nas tabelas que elaboraram em casa. Auxilie-os a verificar se as unidades estão corretas e se o tempo de uso estimado é coerente. Na sequência, eles devem comparar esse valor com o valor calculado na etapa I e classificá-lo como acima ou abaixo da média. Caso alguns alunos apresentem um consumo elevado de energia, peça que a turma discuta medidas para amenizar esses gastos. Espera-se que os alunos percebam que a forma mais eficiente de reduzir o consumo é diminuir o tempo de uso de equipamentos elétricos. Provavelmente, para a maior parte dos alunos, o equipamento que consome mais energia elétrica no dia a dia é o chuveiro elétrico.

Nesse caso, além de reduzir o tempo do banho, é importante que os alunos percebam que usar o chuveiro com a chave na posição “verão” ou “morno” é mais econômico do que na posição “inverno” ou “quente”. Sugira aos alunos que adotem alguma dessas medidas e verifiquem, ao longo de um mês, se os gastos foram contidos, compartilhando com os colegas as novas atitudes e os resultados na conta de energia.

Como *atividade complementar*, peça para os alunos verificarem o gasto real de sua residência consultando a conta de energia elétrica. Eles devem anotar a quantidade de energia consumida e compará-la com a do mês anterior. Dependendo dessa variação, eles devem propor à família maneiras da economizar na próxima conta. Eles também podem realizar as atividades dessa sequência.

Para *acompanhar a aprendizagem*, avalie como foi a participação de cada aluno durante a aula. Em atividades que envolvem cálculos, alguns alunos podem se sentir afastados ou inseguros, muitas vezes com medo de cometer equívocos. Caso algum aluno se encaixe nesse perfil, avalie se ele contribuiu para a construção das tabelas, se teve interesse em aprender a verificar o consumo mensal e se decidiu tomar atitudes de modo a reduzir o consumo de energia elétrica em sua residência.

**Atividades**

1. O que um medidor instalado nas residências pela companhia de eletricidade mede de fato? O que é levado em consideração para que essa medida seja efetuada?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Que fator é mais importante no consumo de energia mensal, o tempo de uso do equipamento ou sua potência?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. As bandeiras tarifárias são adotadas pelas companhias de energia elétrica desde 2015. A utilização desse método:

a) não se justifica, pois as regras não são transparentes, e os dados não aparecem na conta de luz.

b) não se justifica, pois representa um custo a mais repassado ao consumidor final.

c) se justifica, pois o custo de aquisição e de transporte da energia é constante.

d) se justifica, pois o custo de aquisição e de transporte da energia é variável.

**Respostas das atividades**

1. O medidor faz a leitura da energia elétrica consumida por mês em uma residência levando em consideração a potência dos equipamentos utilizados, bem como o tempo de uso, em horas, durante o período.

2. Os dois fatores são importantes. Se um equipamento tem potência baixa, são necessárias várias horas de funcionamento para que ele consuma a mesma energia que um equipamento mais potente consome em poucas horas.

3. Alternativa correta: **D**.

**Autoavaliação**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Critérios | Ótimo desempenho | Bom desempenho | Preciso melhorar |
| Tenho curiosidade de aprender, busco investigar e faço reflexões críticas sobre os conhecimentos. |  |  |  |
| Identifico as informações contidas no medidor de energia elétrica. |  |  |  |
| Consigo fazer a leitura de uma conta de energia elétrica de forma efetiva. |  |  |  |
| Identifico a importância das bandeiras tarifárias e sou capaz de identificá-las na conta de energia elétrica. |  |  |  |
| Consigo ler a potência dos equipamentos e classificá- -los quanto ao consumo de energia elétrica. |  |  |  |
| Identifico os principais aparelhos responsáveis pelo maior consumo de energia elétrica na minha residência. |  |  |  |
| Efetuo o cálculo de energia elétrica baseado na potência e no tempo de funcionamento dos equipamentos de minha residência. |  |  |  |
| Tomo atitudes de modo a reduzir meu consumo de energia elétrica. |  |  |  |
| Utilizo os conhecimentos das Ciências da Natureza para resolver problemas do cotidiano. |  |  |  |
| Demonstro interesse em desenvolver as atividades propostas em aula. |  |  |  |
| Participo das discussões em grupo de maneira colaborativa e ética. |  |  |  |