

## Projeto integrador

Medidas, custo e consumo de energia elétrica e água encanada	
Tema	Consumo consciente e comparação dos produtos em medidas de volume e kWh.
Problema central enfrentado	Compreender a medição de produtos como energia elétrica e água encanada como forma de ampliar o consumo consciente.
Produto final	Tabelas de cálculo de consumo de água e energia elétrica.

### Justificativa

A discussão sobre consumo consciente deve estar presente durante toda a escolarização básica, uma vez que vivemos em uma sociedade de consumo e, desde a infância, estamos implicados direta e indiretamente nessa temática.

Bens materiais como produtos comercializados em supermercados ou lojas de departamentos, ou até adquiridos pela internet e entregues em casa, como eletrodomésticos ou eletrônicos, calçados e roupas, alimentos, brinquedos e outros podem ser facilmente percebidos pelos alunos e, portanto, sua exploração, envolvendo custo, preço e possível desperdício, pode ser mais facilmente compreendida. Contudo, quando se trata de produtos como a energia elétrica, a água encanada ou o gás de rua, essa conscientização depende da compreensão prévia de como tais produtos são medidos e como se faz a cobrança de seu consumo.

Neste projeto integrador serão apresentadas explorações que envolvem a noção de medida de volume e de capacidade de produtos comprados no supermercado e a utilização do *marketing* e da propaganda para incentivar o consumo. A ideia é que, a partir do desenvolvimento de diferentes habilidades, os alunos possam avançar no entendimento da medição de energia elétrica e de água encanada e perceber a importância de poupar tanto recursos naturais quanto dinheiro, e ainda analisar criticamente propagandas e promoções, percebendo possíveis recursos persuasivos e até possíveis ilegalidades na utilização das propagandas. Assim, a partir de sensibilizações e reflexões, eles podem se tornar consumidores mais conscientes e preocupados com o meio ambiente e a economia pessoal e social.

O projeto contempla as competências gerais 1, 5, 6 e 7, apresentadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

### Competências gerais desenvolvidas

- ◆ 1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

- ◆ 5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (inclusive nas escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
- ◆ 6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais, e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
- ◆ 7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

### Objetivos

- ◆ Mobilizar as noções de volume e capacidade para medição e comparação do conteúdo, em diferentes embalagens, de produtos de consumo comum na vida cotidiana.
- ◆ Conscientizar acerca da ilusão de quantidade proporcionada por algumas embalagens.
- ◆ Compreender a forma de medição da energia elétrica.
- ◆ Conhecer a forma de medição da água encanada e calcular o consumo em metros cúbicos.
- ◆ Conscientizar sobre o consumo de energia elétrica e de água, e produzir tabelas que facilitem o cálculo do gasto desses produtos na vida cotidiana dos alunos.

Habilidades em foco		
Disciplina	Objeto de aprendizagem	Habilidade
Matemática	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Volume de cilindro reto. Medidas de capacidade.</li><li>◆ Valor numérico de expressões algébricas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ <b>(EF08MA20)</b> Reconhecer a relação entre um litro e um decímetro cúbico, e a relação entre litro e metro cúbico, para resolver problemas de cálculo de capacidade de recipientes.</li><li>◆ <b>(EF08MA21)</b> Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo do volume de recipiente cujo formato é o de um bloco retangular.</li><li>◆ <b>(EF08MA06)</b> Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.</li></ul>

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

Ciências	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Cálculo de consumo de energia elétrica.</li><li>◆ Uso consciente de energia elétrica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ <b>(EF08CI04)</b> Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência (descritos no próprio equipamento) e tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal.</li><li>◆ <b>(EF08CI05)</b> 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.</li></ul>
Língua Portuguesa	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Efeitos de sentido.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ <b>(EF69LP04)</b> Identificar e analisar os efeitos de sentido que fortalecem a persuasão nos textos publicitários, relacionando as estratégias de persuasão e apelo ao consumo com os recursos linguístico-discursivos utilizados, como imagens, tempo verbal, jogos de palavras, figuras de linguagem, etc., com vistas a fomentar práticas de consumo conscientes.</li></ul>

### Duração

A duração prevista é de 8 aulas (com 1 aula do projeto por semana).

### Material necessário

- ◆ Embalagens de produtos de uso cotidiano (caixa de leite, frasco de condicionador, caixa de achocolatado, etc.).
- ◆ Contas de energia elétrica e de água.
- ◆ Materiais para a confecção de adesivos (tesoura de pontas arredondadas, papel, cola, plástico colante, entre outros).
- ◆ Caderno e lápis.

### Perfil do professor coordenador do projeto

Este projeto poderá ser realizado por um time de professores, entre eles os professores de Ciências, Língua Portuguesa, Matemática, Arte e outros que se interessarem pelas ações propostas. É importante que haja o engajamento dos educadores durante todas as etapas, desde a motivação inicial até reflexões acerca da importância das ações propostas e possíveis mudanças de atitude no consumo de energia elétrica e água, inicialmente na escola e, em seguida, nas próprias residências dos alunos. A comunidade de pais, responsáveis e pessoas que estudam e se mobilizam para o desenvolvimento de ações em prol do meio ambiente poderá ser convidada a participar do projeto.

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

### Desenvolvimento

#### Etapa 1 – Conhecer as medidas de volume em produtos do cotidiano (2 aulas)

Apresente a proposta do projeto integrador perguntando aos alunos como é possível calcular a quantidade de produtos líquidos, como leite, óleo, água, sabonete líquido, etc. Nesse sentido, os alunos devem perceber que se utiliza a grandeza capacidade e referenciar unidades de medida convencionais relacionadas ao litro, como mililitros. Avance a discussão perguntando a eles se essa é a única opção. Introduza então a noção de medida de volume e questione a turma sobre a possibilidade de medir o volume de leite, por exemplo, utilizando como unidade de medida o metro cúbico ( $m^3$ ). O importante nesse momento é fazê-los compreender que, assim como existem algumas opções de unidade de medida para massa (grama, onça e arroba, por exemplo) e para comprimento (metro e pé, por exemplo), também para os líquidos há mais de uma opção.

Em seguida, apresente aos alunos a seguinte tabela de conversão:

$$1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ L} \text{ ou } 1\,000 \text{ dm}^3$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$$

$$1 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ L}$$

Se possível, promova a construção de um cubo de papel-cartão com 10 cm de medida de comprimento dos lados. Oriente os alunos a forrarem o cubo com saco plástico fino e colocar nele 1 litro de água. Faça-os observar que  $10 \text{ cm} = 1 \text{ dm}$ . Em seguida, incentive-os a imaginar o tamanho de um cubo com medida de comprimento de lado igual a 1 metro. Pergunte: Quantos cubos de medida de comprimento de lado de 1 dm são necessários para compor o lado de um cubo com capacidade de  $1 \text{ m}^3$ ?

Retome com a turma a tabela de conversão de medidas de capacidade e exemplifique como fazer as conversões. Em seguida, proponha algumas atividades de conversão para que eles possam realizar individualmente no caderno.

Finalize solicitando que tragam para a aula seguinte diferentes embalagens vazias que acondicionem produtos líquidos e caixas de produtos diversos, como caixas de sucos e de leite, garrafas pet, caixas de biscoitos, frascos de sabão líquido, embalagens de achocolatado, entre outras. Comente que as embalagens devem estar limpas e secas. Providencie também algumas embalagens para levar em aula, de modo a garantir a diversidade de possibilidades necessária para o desenvolvimento da próxima atividade.

Tendo as embalagens disponíveis em aula, organize a turma em duplas, distribua todas as embalagens para elas e proponha que calculem para cada embalagem a medida do volume correspondente. Uma primeira possível dificuldade será lidar com embalagens que têm forma arredondada, o que dificulta a medição do volume. Uma vez que eles tenham percebido essa questão,

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

autorize-os a deixarem de lado essas embalagens e fazerem o cálculo apenas com as demais. Depois, peça que verifiquem, utilizando a tabela de conversão, se os resultados correspondem. Para o caso das embalagens que não são originalmente de produtos líquidos, encoraje-os a pensarem por hipótese: “Se fosse possível colocar nessa embalagem um produto líquido, quanto caberia nela?”. Finalizados os cálculos, converse com a turma acerca das diferenças e dificuldades. Acentue, por exemplo, o fato de que nem todo o espaço interno da embalagem está preenchido pelo produto, o que explica algumas das diferenças de resultado.

Pergunte aos alunos por que os produtos líquidos vendidos comumente nos supermercados não são medidos em  $m^3$ . Conduza-os, por fim, à compreensão de que o  $m^3$  é uma medida mais adequada para indicar grandes volumes de líquido. Essa conclusão será importante para o momento adiante, no projeto integrador, quando forem trabalhar a questão da medição do consumo de água encanada.

### **Etapa 2 – Comparar as quantidades em embalagens diferentes: um alerta para a ilusão das embalagens (2 aulas)**

Nesta etapa, volte a observar com os alunos as embalagens de líquidos trazidas na última aula e retome os cálculos de conversão realizados. Pergunte a eles se o formato das embalagens influencia a percepção da quantidade. Questione-os sobre as estratégias de *marketing* mobilizadas por intermédio desse artifício. Faça-os notar que, assim como a publicidade de produtos presentes em veículos midiáticos, também as embalagens cumprem um papel de persuasão dos consumidores e podem, em algumas circunstâncias, induzi-los a erro. O fato de que raramente embalagens do mesmo tipo de produto sejam iguais (por exemplo, os achocolatados prontos para beber são vendidos em embalagens com quantidades diferentes) dificulta aos consumidores fazerem as comparações de preços no momento da compra. Promova o debate sobre essa questão, incentive-os a apresentarem suas opiniões e suas percepções sobre as embalagens em si e sobre as questões éticas implicadas nas estratégias publicitárias. O intuito é que eles possam pensar sobre essas questões e avançar no sentido de identificar modos de se proteger de ilusões produzidas pela diferenciação das embalagens.

Se durante a discussão não tiver surgido como proposta a ideia de que os supermercados poderiam ser obrigados a apresentar o preço dos produtos por unidade fixa de medida, como define a legislação de alguns países, introduza essa proposição. Ou seja, independentemente de um condicionador de cabelos ser vendido em embalagem de 200 mL, 325 mL ou 400 mL, o comércio teria que indicar o preço de cada um deles correspondente a 100 mL, por exemplo, ou a 1 L. Desse modo, o consumidor saberia qual o produto mais caro sem ser induzido pelo preço mais barato da embalagem menor. Apresentada essa ideia, peça aos alunos que pesquisem no comércio que estão habituados a frequentar e tragam, para a aula seguinte, anotados os preços de produtos semelhantes em embalagens de tamanhos diferentes (anotando também as quantidades contidas em cada embalagem).

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

Na aula seguinte, organize a turma em duplas ou trios e, com as anotações que eles trouxerem, peça que façam os cálculos indicando o preço de cada produto em uma unidade de medida fixa por eles escolhida. Em seguida, peça que façam as comparações das variações de preços.

### **Etapa 3 – Estudando o consumo de energia elétrica (2 aulas)**

Previamente, peça aos alunos que tragam uma conta de energia elétrica para a escola. Inicie a aula destacando que a unidade de medida, nesse caso, é o quilowatt-hora (kWh) e retome os conteúdos que eles estudaram nas aulas de Ciências. Organize-os em duplas e solicite que analisem as contas que cada um trouxe. Apresente uma foto de um relógio de medição de energia elétrica e pergunte se eles sabem como é feita a medição do consumo mensal de uma residência. Explique que a cada mês um funcionário da concessionária de energia elétrica anota os números indicados nos ponteiros do equipamento e subtrai o registro feito no mês anterior. Ressalte que no valor a pagar consta o custo dos kWh consumidos, acrescidos de algumas taxas. Promova a observação da tarifa em uma conta de energia elétrica e organize com os alunos a expressão algébrica correspondente ao valor pago. Faça-os observar o fato de haver mais de uma tarifa, cada uma com valores diferentes, além do acréscimo de impostos variados, dados em porcentagem e valores adicionais, em alguns casos, para bandeira vermelha ou amarela, dependendo do consumo.

Em seguida, peça que comparem as 2 contas trazidas pela dupla, observando qual indica maior gasto de energia elétrica, se há diferença de preço por kWh, se o gasto é igual em todos os meses do ano, e, após essa observação, formulem hipóteses sobre a variação de gasto nos diferentes meses (por exemplo, se a família viaja nas férias, o gasto será menor que nos outros meses; se costuma utilizar ar condicionado no calor, o consumo tende a ser maior nos meses de verão, etc.). Por fim, peça que calculem quanto cada residência gastou ao longo do ano e a média mensal de gasto.

Na aula seguinte, traga informações sobre o consumo de diferentes equipamentos elétricos. Explore com eles a existência, o modo de funcionamento e a importância do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE).

Proponha aos alunos a leitura de alguns artigos para aprimorarem o conhecimento sobre esse assunto. Um artigo muito interessante é: “Idec calcula consumo de principais eletrodomésticos e ensina a economizar na conta de luz”, disponível em:

<<https://economia.uol.com.br/noticias/infomoney/2013/02/08/idec-calculta-consumo-de-principais-eletrodomesticos-e-ensina-a-economizar-na-conta-de-luz.htm>>; acesso em: 10 nov. 2018. Caso não seja possível ter acesso à internet, traga algumas cópias impressas desse artigo e distribua aos alunos, analise com eles cada item citado e permita que compreendam como podem desenvolver uma atitude de consumo mais consciente a partir da leitura dessas etiquetas.

Em seguida, disponibilize imagens de etiquetas de alguns equipamentos e peça que façam comparações de consumo de energia elétrica de diferentes produtos e modelos. A partir dessas comparações, cada dupla deverá redigir um relatório onde constem as conclusões a que chegaram e os cálculos realizados. Por exemplo, eles podem calcular a média de consumo de um chuveiro elétrico

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

ligado por 10 minutos, ou um ferro elétrico de passar roupas ligado por 30 minutos, o computador ou a televisão ligada por 4 horas, e assim por diante.

Por fim, como produto dessa pesquisa, a turma deverá produzir tabelas informativas do consumo em reais (com base nos preços observados nas contas analisadas) de energia elétrica em 10 minutos, 30 minutos e 1 hora de uso para diferentes equipamentos existentes na escola e em suas casas: lâmpada, televisão, ventilador, etc. Cada dupla pode ficar responsável por uma das tabelas que, quando estiverem prontas, serão transformadas em adesivos para serem colados em locais adequados, como forma de conscientizar outras pessoas acerca do gasto de energia elétrica.

### **Etapa 4 – Como se calcula o consumo da água? (2 aulas)**

Assim como os alunos fizeram com a energia elétrica, agora é o momento de calcularem o consumo de água encanada em  $m^3$ . Se os alunos moram em casas, é possível pedir que tragam a conta de água para a aula, como fizeram com a de energia elétrica. No entanto, se moram em condomínios, em alguns casos a conta é única para o edifício e o custo é dividido igualmente entre os moradores, sem levar em conta as diferenças de consumo. Essa, por sua vez, já é uma interessante maneira de começar a discussão: Será que onde os consumidores não pagam valores diretamente relacionados ao que consomem o desperdício é maior?

De um modo ou de outro, providencie que os alunos tenham contas de consumo de água para analisar em aula. Faça-os notar que, nesse caso, a unidade de medida não é o litro. converse com eles recuperando o que aprenderam nas primeiras aulas do projeto. Explique como é feito o cálculo do consumo em volume de água. O relógio medidor mede a vazão de água e transforma a informação em volume, que é informado na conta.

Divida os alunos em duplas e solicite que analisem as contas que cada um trouxe. Explique as noções de “consumo mínimo” e de “faixa de consumo”. O valor do metro cúbico consumido varia por faixas de consumo. Assim, acompanhe-os na escrita de uma expressão algébrica que permita calcular o valor da conta em função do consumo.

Na aula seguinte, proponha que façam quadros informativos, como as que fizeram no caso da energia elétrica, com cálculo estimado do consumo, em reais, de água em 10 minutos, 30 minutos e 1 hora de uso para torneiras, chuveiros e equipamentos existentes na escola e em suas casas. Explore o conceito de estimativa e sua utilidade nesse caso. Proponha que pesquisem o consumo médio de água em algumas atividades e façam uma estimativa de consumo diário de água para uma família média.

Cada dupla ou grupo ficará responsável por um dos quadros, que, quando estiverem prontos, serão transformados em adesivos para serem colados em locais adequados como forma de conscientizar outras pessoas acerca do gasto de água encanada.

### **Proposta de avaliação das aprendizagens**

A avaliação levará em conta o envolvimento dos alunos em cada uma das etapas do projeto. Considerará, ainda, o desempenho dos alunos na realização dos cálculos propostos e na elaboração

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

dos quadros. Por fim, serão considerados a participação dos alunos e o engajamento em apresentar propostas que diminuam o consumo de alguns produtos.

Para saber mais – aprofundamento para o professor

No endereço <<http://www.procon.al.gov.br/legislacao/cartilhadocomumidor.pdf>> é possível encontrar a cartilha do consumidor. Acesso em: 10 nov. 2018.