

# ***CIÊNCIAS***

ÁREA DE CIÊNCIAS  
DA NATUREZA

6º Ano  
Caderno do  
Professor

## **Apresentação**

Professor(a), com o intuito de auxiliá-lo(a) na elaboração e organização de seus planos de aula, no componente de Ciências, segue orientações com propostas de estratégias, metodologias e referenciais diversos com objetivo de atender os princípios do Currículo Paulista.

A fim de engajar os(as) estudantes no processo de aprendizagem de forma participativa e corresponsável, propõe-se, que no início do ano letivo, você apresente os objetivos e etapas que pretende desenvolver com as turmas durante os bimestres. Aproveite para realizar uma sondagem dos conhecimentos que os(as) estudantes possuem sobre a área de Ciências da Natureza e busque criar um momento de reflexão sobre as novas experiências e desafios, individuais e coletivos, diante desta nova etapa escolar.

É importante registrar as contribuições e os questionamentos, assim como justificar sempre que não for possível agregar uma proposta. Dessa forma, os(as) estudantes se sentem respeitados(as), o que contribui, também, para a melhoria da relação professor(a)-aluno(a).

Neste volume serão apresentadas Situações de Aprendizagens relacionadas às habilidades do componente Ciências propostas para o 1º bimestre.

## **ATIVIDADE INTRODUTÓRIA**

### **Apresentação da Atividade**

Conhecer e confrontar as diferentes visões sobre Ciência, sobre o trabalho/método científico, assim como construir coletivamente novas percepções sobre o tema **“o que faz um cientista e o que é Ciência”** são os objetivos pretendidos por esta atividade introdutória.

As estratégias pedagógicas visam levantar as noções e representações dos(das) estudantes sobre o trabalho científico para, em seguida, elaborar coletivamente o conceito de Ciência como um processo dinâmico, amplo e dependente de múltiplos fatores. Nesse sentido, para o levantamento de experiências da turma no universo da científico, sua mediação será essencial.

## Mediação

A tarefa de mediar as atividades e as expectativas de aprendizagem, sugere provocar os(as) estudantes à análise de questões teóricas e práticas, bem como à construção de respostas a essas perguntas. Além disso, você deve instigar os(as) estudantes, no percurso de investigação e na construção dos argumentos, para a análise crítica de sua realidade pessoal, sociocultural e ambiental, a fim de que, estes, cheguem a uma resposta satisfatória e consistente para cada questão, desafio ou situação-problema apresentada, estimulando-os a aprimorar seu convívio com as pessoas, sua oralidade e, por meio de registros, desenvolver a sua comunicação e escrita.

O(A) estudante é o grande construtor de seu próprio conhecimento, tendo um papel protagonista no processo de ensino e aprendizagem. Todo conhecimento é elaborado a partir do que os(as) estudantes já conhecem e deve ser pautado pelo conhecimento que eles levam para a sala de aula.

Ao confrontar os conhecimentos prévios com os conteúdos formalizados, almeja-se que o(a) estudante desenvolva o pensamento crítico, uma vez que, durante o processo de aprendizado, ele(ela) elabora hipóteses que vão se consolidando ou sendo reformuladas. Nesse sentido, sugerimos que você acolha a turma e cuide para que todas as contribuições sejam recebidas de forma respeitosa.

O início do primeiro bimestre é um período apropriado para explicitar aos estudantes o seu compromisso como professor(a), de trabalhar as questões das Ciências a partir das experiências, percepções e concepções, em suas diferentes frentes. Esse momento também é oportuno para provocá-los e desafiá-los sobre o papel da ciência no contexto da vida pessoal e da vida escolar. Contextualizar exemplos pontuais é uma boa estratégia de significar esse conhecimento.

## Desenvolvimento da Atividade Introdutória<sup>1</sup>

Considerando a perspectiva da centralidade do(da) estudante no processo de seu aprendizado, informe e prepare a turma para um ambiente de reflexão e diálogo, para o exercício

---

<sup>1</sup> Adaptado de Instituto Ayrton Senna. Orientação para Planos de Aula-Ciências. Educação Integral em Tempo Parcial para o Ensino Fundamental Anos Finais, 2018.

da fala e da escuta, com a atividade: **O que faz um cientista?** A partir deste questionamento inicial, cada um dos participantes poderá refletir e expressar suas representações sobre esta questão.

Durante o processo do desenvolvimento da atividade, será fundamental seu papel como mediador, para que todos possam dialogar, sistematizar e registrar, em conjunto, as percepções e/ou concepções que possuem e as que possam surgir neste momento.

Convide os(as) estudantes a se abrirem para diferentes modos de ver e vivenciar a Ciência. Recomendamos acolher a turma e começar a construir uma percepção sobre o conhecimento científico como uma experiência presente e importante na trajetória de vida de todos(as). Para promover essa ação, reúna a turma numa roda de conversa e faça perguntas, como:

**O que é ciência?**

**O que faz um cientista?**

**Como é a rotina de trabalho de um cientista?**

**Como é a vida de um cientista fora do ambiente de trabalho?**

**Qual a importância da ciência para nosso cotidiano? Dê exemplos.**

**O que motiva um cientista a desenvolver seu trabalho?**

Antes do início desta atividade, deixe clara a importância de darem opinião sobre o tema, sem a preocupação com respostas certas ou erradas.

## **Mapa de Conhecimento**

A partir do levantamento das hipóteses e dos entendimentos prévios dos(as) estudantes sobre os temas em discussão, organize as informações coletadas no quadro, para que possam visualizar. É importante exercitar um acolhimento com a turma para que se estabeleça uma relação de confiança com os(as) estudantes e, dessa forma, todos(as) se posicionarem durante as aulas, sem se sentirem temerosos(as) com as reações do(a) professor(a) ou dos(as) colegas.

Em seguida, organize as informações colocadas em debate em um mapa para aliar a **problematização à aprendizagem colaborativa**, visando permitir que os(as) estudantes tenham contato com pontos de vista divergentes e ampliem suas concepções sobre conteúdos,

enriquecendo seus modos de pensar. Esse mapa consiste em um conjunto de hipóteses e percepções prévias sobre os tópicos abordados.

Atente para o seu papel problematizador, lançando e ampliando o leque de questões-chave ao longo da atividade. O propósito é fazer emergir as concepções dos(as) estudantes sobre como a Ciência se desenvolve para, então, fortalecer a autoestima e o protagonismo no processo de aprendizagem que se inicia.

Aliar a problematização à aprendizagem colaborativa permite o contato dos(as) estudantes com pontos de vista divergentes e amplia suas concepções sobre conteúdos, enriquecendo seus modos de pensar. Contudo, esse momento requer um olhar diferenciado para os mais tímidos e introspectivos.

Professor(a), recomendamos o desenvolvimento desta atividade com atenção especial no que se refira ao processo da comunicação oral e escrita, já que muitos estudantes podem apresentar dificuldades em sistematizar e articular o pensamento na elaboração de frases e parágrafos. Ao final da aula, recolha as produções dos(as) estudantes para planejamento de intervenções individuais e/ou coletivas e oriente sobre quais serão as etapas seguintes.

As produções, em resposta à atividade, serão a base para a condução desta intervenção. Faz-se necessária, então, uma análise crítica e a sistematização de padrões nas concepções dos(as) estudantes sobre Ciência e o trabalho científico, a fim de facilitar a organização das respostas registradas e a apropriação efetiva de quais são as concepções equivocadas mais comuns sobre esta questão.

Seguem algumas referências que fundamentam as diversas visões do trabalho científico:

- Gil-Pérez e colaboradores, no artigo ***“Para uma imagem não deformada do trabalho científico”***<sup>2</sup>, identificam as seguintes visões deformadas sobre o trabalho científico que, em alguma instância, poderão estar presentes nas respostas dos(as) alunos(as):

---

<sup>2</sup> GIL-PÉREZ, Daniel, et.al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf> >. Acesso em: 04fev2019.

1. **Concepção empírico-indutivista e ateórica:** experimentação e investigação científica são feitas sem a ocorrência de hipóteses e teorias que regem a pesquisa.
2. **Visão rígida** (algorítmica, exata, infalível...): a ciência é desenvolvida por um suposto método científico composto de etapas rígidas e mecânicas.
3. **Visão apromblemática e a-histórica:** o conhecimento científico é desenvolvido sem a existência de problemas ou questões históricas.
4. **Visão exclusivamente analítica:** a ciência é construída de forma fragmentada na qual não há unificação entre conhecimentos amplos de diferentes naturezas.
5. **Visão acumulativa de crescimento linear:** o conhecimento científico é sempre correto e se acumula linearmente ao longo da história.
6. **Visão individualista e elitista:** a ciência é construída por gênios isolados e sem colaboração.
7. **Visão descontextualizada e socialmente neutra:** não há vínculo entre a produção da ciência e as necessidades políticas, históricas, econômicas e ambientais da sociedade.

- Para facilitar o entendimento e a análise das produções dos(as) estudantes, também recomendamos a leitura da seguinte publicação **“Visões de ciências e sobre cientistas entre estudantes do ensino médio”<sup>3</sup>**. Nesse trabalho, os autores analisam as percepções sobre ciência e o trabalho científico a partir da análise de produções de estudantes do Ensino Médio, feitas em um contexto semelhante ao proposto nesta atividade. É importante destacar que, ainda que o foco desse trabalho publicado tenha sido o Ensino Médio, as ideias centrais podem ser vinculadas aos objetivos do Ensino Fundamental.

## Sistematização das Percepções e Informações

Para sistematizar as percepções dos(as) estudantes e as informações abordadas, retome o que foi discutido e revise o quadro, ou mapa, construído de forma colaborativa. Não deixe de reforçar a prática leitora e de resgatar as informações que foram registradas e organizadas no mapa

---

<sup>3</sup> Kosminsky, Luis; Giordan, Marcelo. Visões de ciências e sobre cientistas entre estudantes do ensino médio. *Química Nova na Escola*, n. 15, maio 2002. Disponível em: < <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc15/v15a03.pdf> >. Acesso em: 04fev2019.

de conhecimento da turma. Também é possível, neste momento, a realização de um **trabalho em grupo**, conforme sugerido a seguir.

#### Atividade em grupo

Organize a turma em grupos e peça aos(as) estudantes que relatem e registrem as concepções sobre Ciência que aprenderam. Cada grupo deverá apresentar suas conclusões sobre **“o que faz um cientista e o que é Ciência”**, e quais proposições foram escolhidas como as mais significativas. Em seguida, proponha a elaboração de um produto Educomunicativo.

Estipule o tempo para a produção dessa tarefa, e, se possível, oriente para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar. Com base nas ideias dos(as) estudantes, sistematize as principais visões apresentadas sobre Ciência e o trabalho científico.

Durante o planejamento e elaboração dos produtos, acompanhe e avalie a escrita, a oralidade e a habilidade de articulação de ideias de cada grupo. Utilizando as produções, problematize a partir de eventuais erros de concepção que possam apresentar. Por meio de questionamentos e exemplos, esclareça que o conhecimento científico é algo dinâmico e passível de erros, que exige problematização, levantamento e teste de hipóteses e colaboração entre pares para construção de explicações.

Do mesmo modo, no momento das socializações dos trabalhos finais, será essencial que os(as) estudantes exerçam a escuta ativa das concepções e justificativas dos colegas e, principalmente, sejam feitas perguntas que orientem o entendimento da turma sobre aspectos essenciais da Ciência.

Se possível, organize uma exposição na escola com os trabalhos de cada turma, no intuito de valorizar as produções dos alunos e socializar os conhecimentos construídos.

Finalize a discussão ressaltando que todos podemos “fazer ciência” em nosso dia a dia. Para isso, precisamos estar motivados por um problema e estimulados a articular evidências empíricas e teóricas no processo de construção de explicações.

**Nota:** Os resultados deste momento poderá ser o norteador para estimular os(as) estudantes a planejarem um Projeto de Pesquisa Investigativa mais aprofundado, inserindo-os no contexto da Pré-Iniciação Científica.

## Encerramento da Atividade e Encaminhamentos

Professor(a), encerre a aula promovendo uma **autoavaliação**, articulando aspectos cognitivos e não cognitivos. Apresente à turma perguntas como:

**A atividade ampliou o seu conhecimento sobre a Ciência? Como isso ocorreu?**

**A atividade ampliou sua visão de mundo? De que forma?**

Verifique com os(as) estudantes o que deverá ser alterado em virtude do que foi aprendido. Essas perguntas contribuem para identificar se todos(as) conseguem visualizar e traçar o caminho percorrido pela presente atividade e, dessa forma, articular o processo científico e as competências inerentes ao desenvolvimento da ciência.

Pontue para os(as) estudantes as respostas dadas por eles e indique que, nesse componente curricular, poderão explorar as conexões entre Ciências, reflexão e os modos de ver o mundo. Com isso, poderão se desenvolver integralmente e desenvolver competências. Destaque como cada um poderá desenvolver a curiosidade intelectual e a argumentação. Nessa conversa, busque uma linguagem simples e próxima do cotidiano deles.

Nesse sentido, se a atividade tiver sido bem compreendida, os(as) estudantes conseguirão levantar hipóteses, buscar informações, estabelecer relações, desenvolver autoconfiança e a competência de comunicar-se, ouvir e ponderar a opinião dos colegas, além de ampliar a autonomia para pesquisar e para dizer o que pensa, com clareza e respeito a opiniões contrárias.

## ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS

### Sensibilização à temática: Matéria e Energia

Como sensibilização e introdução à temática, sugerimos a utilização do vídeo **“De onde vem o sapato?”**<sup>4</sup>, da TV Escola.

<sup>4</sup> BRASIL. Ministério da Educação. TV Escola. *De onde vem o sapato?* 2002. Disponível em: < <https://api.tvescola.org.br/tve/video/de-onde-vem-de-onde-vem-o-sapato> >. Acesso em: 04fev2019.

O vídeo produzido pela TV PinGuim para a TV Escola, possibilita uma reflexão com os(as) alunos(as) sobre quantos conhecimentos (científicos ou não) são necessários para a fabricação deste objeto de uso cotidiano, quantos materiais diferentes são utilizados e quanta energia é empregada. Possibilita ainda a discussão sobre o importante papel da curiosidade científica para novas descobertas.

Apresente o vídeo e solicite que, durante a exibição, os(as) estudantes observem as seguintes situações:

**Quantos materiais estão envolvidos na produção do sapato?**

**De onde vêm estes materiais?**

**Os materiais sofrem transformações? Quais?**

**As etapas da produção trazem algum impacto ao ambiente e para a saúde das pessoas?**

Após a exibição do vídeo, faça uma roda de diálogo e discuta com os(as) alunos(as) sobre as observações que fizeram e as ideias principais do vídeo.

Não se preocupe com os erros e acertos, já que as ideias equivocadas deverão ser retomadas durante o desenvolvimento das atividades, à medida que a turma for construindo o conhecimento, e ao final do bimestre, levando cada estudante a perceber o quanto aprendeu no decorrer do percurso. Para isso, organize o grupo de modo que todos e todas possam explicitar suas percepções e os oriente para que registrem, em seus cadernos, as discussões e as conclusões apresentadas na roda de diálogo.

### **Socialização de conhecimentos**

Durante a socialização, entende-se ser importante o olhar atento para os **conhecimentos prévios** dos(as) estudantes, verificados, também, no momento da apresentação das habilidades estabelecidas neste período de transição. Esse diagnóstico irá fornecer mais informações sobre a aquisição de conhecimentos e de habilidades que poderão nortear a escolha de procedimentos e atividades a serem desenvolvidas no percurso.

É importante compreender que a **avaliação diagnóstica** é entendida como parte do processo de aprendizagem. Nesse sentido, sugere-se que você, professor(a), comente e converse com eles(as) sobre a importância de resgatarem o que sabem, preocupando-se tão somente com o

próprio aprendizado. Este, será também um momento de **autoavaliação**, onde poderão perceber com maior clareza o quanto já sabem e o quanto ainda precisam aprender.

## **SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: MISTURAS HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS**

**Unidade Temática:** Matéria e Energia

**Habilidade:** (EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais, a partir da observação e da comparação das características e propriedades de diferentes materiais, por meio da execução de experimentos simples como a mistura de água e sal, água e areia, dentre outros.

**Objeto de Conhecimento:** Misturas homogêneas e heterogêneas.

Antes de iniciar a atividade, e para estabelecer uma relação com a anterior, esclareça que iniciarão com o estudo dos materiais. Você poderá pedir que conceituem o que é matéria e depois explicar que cada matéria poderá apresentar suas características, podendo ser semelhantes a outras ou não.

Logo, na atividade a seguir, trabalharemos a possibilidades da dissolução de substâncias, uma das propriedades da matéria no seu estado líquido. E, para isso, faça algumas perguntas para saber dos conhecimentos prévios que os(as) alunos(as) possuem a respeito do assunto.

### **Sensibilização:**

Questionamentos iniciais a serem apresentados para os(as) estudantes:

**Quando juntamos dois materiais ou duas substâncias num recipiente, o que pode acontecer?**

**Você sabe o que é uma mistura? Todas as misturas são iguais?**

**Onde podemos encontrar, no nosso dia a dia, exemplos de misturas?**

Depois de discutir essas e outras questões com sua turma, peça que respondam as questões propostas a seguir, de forma breve, e depois realizem o experimento proposto para que possam construir explicações, com base em dados observados sobre misturas.

- 1- Analise o rótulo retirado de uma garrafa de água e responda; a água é uma substância ou uma mistura? Justifique sua resposta.
- 2- O ar que respiramos é uma substância pura? Justifique
- 3- Há dois tipos de água: a água mineral e a água destilada. Procure saber qual a diferença entre elas e a sua utilização.
- 4- No nosso dia-a-dia, nos deparamos o tempo todo com diversos tipos de misturas, por exemplo na alimentação, desde o café da manhã até a última refeição do dia. Pense: você já se alimentou de alguma coisa que não fosse mistura? Escreva no espaço a seguir e dê exemplos para socializar com seus colegas de turma.

Em seguida, os(as) alunos(as) irão pesquisar rótulos de alimentos ou de medicamentos, no qual evidenciarão através de um círculo, quais são as substâncias ou os ingredientes que aparecem nesse material. O intuito é fazer com que os estudantes compreendam onde podemos encontrar as misturas no nosso dia-a-dia. E assim, de forma contextualizada, poderão conceituar *o que são misturas*.

## MISTURAS HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS

### Desenvolvimento da atividade “Misturando as coisas”<sup>5</sup>

Professor(a), organize os(as) estudantes em grupos para que possam realizar uma atividade prática e assim evidenciar as questões iniciais que foram propostas para esse objeto de conhecimento. É importante orientar os(as) estudantes a realizarem seus registros diante das observações e conclusões enquanto estiverem desenvolvendo o experimento com diversas substâncias.

---

<sup>5</sup> Adaptado de Instituto Ayrton Senna. Orientação para Planos de Aula – Ciências. Educação Integral em Tempo Parcial para o Ensino Fundamental Anos Finais, 2018.

<b>Resumo</b>	Atividade experimental para investigação da solubilidade de diferentes substâncias em água. Por meio de misturas em diferentes recipientes, os estudantes investigam fenômenos ligados às propriedades da matéria e características de misturas.
<b>Objetivos</b>	Identificar e classificar misturas de diferentes substâncias; classificar misturas como homogêneas ou heterogêneas.
<b>Organização da turma</b>	Momento 1 – Estudantes organizados em grupos.
<b>Recursos e providências</b>	Materiais de trabalho: palitos de picolé; copos transparentes com água (50 mL ou 100 mL); sal de cozinha; açúcar; amido de milho; óleo; clipes de metal; cortiça.

Os(as) estudantes deverão estar dispostos em grupos (de 3 a 5 integrantes). Inicialmente, o propósito dos(as) estudantes deve ser o de observar os fenômenos e coletar dados e informações.

Após a coleta de dados por meio do aparato experimental, reorganize a turma em semicírculo e inicie o processo de investigação coletiva sobre o que foi observado. Sugestões de perguntas e questionamentos de problematização:

**O que foi observado em cada um dos copos?**

**Quais das substâncias se misturam na água?**

**Quais dos copos contêm misturas?**

**Em que essas misturas diferem?**

**Por que algumas substâncias se misturam na água e outras não?**

Reforce que a capacidade de dissolução é uma propriedade da matéria e que todos os copos com “água + substância” constituem misturas. Conforme as respostas dos(as) alunos(as), faça um mapa de conhecimento da turma e procure mediar a discussão de forma a sistematizar os conceitos de mistura homogênea e mistura heterogênea.

**Observação importante:** Dependendo da quantidade de açúcar e sal misturados à água, a solução pode saturar ou não, mudando a percepção sobre mistura homogênea ou heterogênea. Explore estas diferenças com os(as) estudantes.

Para ampliar o que os(as) alunos(as) compreenderam, foi solicitado que façam uma busca (pesquisa) em livros didáticos, internet e outras fontes que acharem necessário para os seguintes termos: **matéria, substância, dissolução de substâncias, mistura homogênea, mistura heterogênea, solução e densidade.**

Logo, a partir de algumas imagens, o(a) aluno(a) fará a classificação das misturas propostas em homogênea e heterogênea e identificará quantas fases é possível observar.

### **ATENÇÃO**

Em uma solução, o elemento que estiver em maior quantidade é denominado **solvente**. Já os demais componentes da mistura, são denominados **solutos**.

É importante observar que a água consegue dissolver muitas substâncias. Porém há outras que ela dissolve pouco e há também as que ela não é capaz de dissolver. Mesmo assim a água, muitas vezes, é chamada de **solvente universal**.

### **Sistematização**

Para a habilidade proposta no início dessa situação de aprendizagem, buscamos abordar de maneira simples e contextualizada as mudanças que ocorrem com os materiais. Se esses elementos misturam ou não misturam e sua classificação como misturas homogêneas e misturas heterogêneas.

Para tanto, propomos que o(a) aluno(a) responda as atividades da Sistematização como forma de realizar uma breve revisão do que aprendeu. Espera-se que cada estudante reconheça e identifique as misturas homogêneas e misturas heterogêneas apresentadas no seu cotidiano.

## **SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2: TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS**

**Unidade Temática:** Matéria e Energia

**Habilidade:** (EF06CI02): Observar, identificar e registrar evidências de transformações químicas decorrentes da mistura de diversos materiais, ocorridas tanto na realização de experimentos quanto em situações do cotidiano, como a mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio, como também pelo conhecimento, por meio de publicação eletrônica ou impressa, de situações relacionadas ao sistema de produção.

**Objeto de Conhecimento:** Transformações químicas

Professor(a), para essa situação de aprendizagem propõe-se que cada estudante consiga identificar e reconhecer os diversos tipos de transformações químicas que ocorrem na natureza e possa perceber essas transformações em situações de seu cotidiano.

### Sensibilização

Para sensibilização ao tema, apresentamos algumas imagens, para que cada estudante possa observar e registrar o que percebeu e em seguida responder aos questionamentos propostos:



Imagem de Silvana R.Tonon

Imagem de [Tamás Molnár](#) por [Pixabay](#)

Imagem de [klbz](#) por [Pixabay](#)

Imagem de [Christos Giakkas](#) por [Pixabay](#)

**O que pode ter acontecido com os elementos apresentados nos exemplos das imagens anteriores?**

**Podemos afirmar que todos passaram por transformações? Que tipo de transformação aconteceu?**

**Dê outros exemplos que você já deve ter visto no seu dia a dia**

#### Atividade: Observando a formação da ferrugem<sup>6</sup>

<b>Resumo</b>	A presente atividade pretende mostrar, de uma forma bem simples, a influência do ar e da umidade na formação da ferrugem, uma das transformações químicas mais presentes no nosso cotidiano.
<b>Objetivos</b>	Observar, identificar e reconhecer evidências no processo de formação da ferrugem.

<sup>6</sup> Adaptado de Instituto Ayrton Senna. Orientação para Planos de Aula – Ciências. Educação Integral em Tempo Parcial para o Ensino Fundamental Anos Finais, 2018.

<b>Organização da turma</b>	Em grupos.
<b>Recursos e providências</b>	Algodão (1 chumaço) Óleo (1 colher) 2 pregos novos (sem ferrugem) 3 copos (é necessário que um deles esteja seco) Água
<b>Duração prevista</b>	Uma aula para a montagem do experimento. Alguns dias para a observação dos resultados.

### **Desenvolvimento da atividade**

Professor(a), oriente a montagem do experimento para que os resultados fiquem mais visíveis para os(as) alunos(as).

### **Resultados**

Uma possibilidade é solicitar aos estudantes que comparem suas observações com as dos(as) colegas e, juntos(as), tentem explicar, em forma de debate, o que concluíram sobre a ferrugem e o que é possível fazer para evitá-la. A discussão pode ser encaminhada de modo a abordar as evidências de uma transformação química.

### **Conclusão**

Ao final do experimento, todos(as) será possível compreender que: *“O prego untado com óleo não apresenta ferrugem ao final do terceiro dia. O óleo funcionou como um isolante, não deixando que o oxidante (ar) entrasse em contato com o material oxidável (prego)”*. Estimule os(as) estudantes a registrarem suas observações e conclusões.

### **Aprofundando conhecimentos**

Após a atividade experimental, você pode solicitar uma pesquisa sobre o conceito de “oxidação”. Lembre-se de que, neste ano de escolaridade, é importante considerar a aproximação do conceito ao desenvolvimento da atividade. Procure explorar exemplos de objetos oxidáveis presentes na própria escola, para enriquecer o conteúdo, como: maçanetas, torneiras, grades, corrimãos, automóveis, entre outros.

Na sequência, você pode enriquecer a atividade chamando a atenção dos(as) alunos(as) para um grande laboratório que temos em casa: a cozinha, onde há outros exemplos de transformações químicas, como a oxidação da maçã, a fermentação do iogurte, o cozimento do ovo, a fabricação de pães, bolos, entre outras.

### **Ampliando o que já sabemos**

O texto **“Transformações da Natureza”** é uma síntese sobre as transformações que ocorrem com a matéria. A partir da leitura realizada com sua turma, professor(a), realize uma roda de diálogo em que todos(as) possam socializar o que compreenderam do texto e trazer novos elementos do cotidiano para ajudar na contextualização dos conceitos abordados no texto. Logo, peça que respondam as questões solicitadas no Caderno do Aluno, ainda sobre a compreensão do texto.

### **Atividade investigativa: “Evidenciando outras reações químicas”**

Podemos evidenciar a liberação de gases a partir de um pequeno experimento utilizando:

- bicarbonato de sódio (três colheres de sopa)
- vinagre (100ml)
- uma garrafa plástica
- um balão de borracha.

#### Procedimento:

Coloque o vinagre no interior da garrafa plástica.

Coloque o bicarbonato de sódio dentro do balão, abrindo bem a sua boca ou com auxílio de um funil.

Encaixe a ponta do balão na garrafa e, na sequência, tombem seu conteúdo para dentro dela.

Observe a reação.

Professor(a), propomos a atividade **“Evidenciando outras reações químicas”** para que o(a) aluno(a) possa compreender que em muitas transformações químicas há liberação de resíduos, como as queimadas, por exemplo, e ou a liberação de gases podendo, muitas vezes, ser nocivos aos seres vivos. Para essa atividade, organize-os em grupo e acompanhe o desenvolvimento do experimento. É importante deixá-los realizar a atividade de forma autônoma, com a sua mediação.

Após a reação observada do experimento, deixe-os anotarem suas observações e quando puder, dê espaço para que socializem suas conclusões. Medie as discussões que irão surgir nos

grupos enquanto realizam a atividade. É importante que a atividade ocorra de forma aberta de forma que todos participem

### **Sistematização**

Neste momento, estamos finalizando as atividades para a habilidade proposta e você professor(a), poderá acrescentar e/ou adaptar outras atividades que se fizer necessário para o desenvolvimento da habilidade.

## **SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3: SEPARAÇÃO DE MISTURAS**

**Unidade Temática:** Matéria e Energia

**Habilidade: (EF06CI03):** Selecionar métodos adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da investigação e da identificação de processos de separação de materiais de uso cotidiano, bem como pesquisar sobre procedimentos específicos, tais como a produção do sal e a destilação do petróleo.

**Objeto de Conhecimento:** Separação de misturas.

### **Sensibilização**

A partir das reflexões a respeito dos procedimentos que ocorrem em uma cozinha, chame a atenção dos(as) alunos(as) para a preparação do café ou chá, onde ocorre um dos mais simples processos de separação de misturas: a filtração.

Professor(a), diante da imagem apresentada, como proposta de sensibilização, espera-se que os(as) alunos(as) consigam evidenciar o processo de filtração que ocorre na preparação do café. E, a partir da visualização da imagem, pede-se que reflitam e respondam as seguintes questões:



Imagem de Silvana R. Tonon

**O que está ocorrendo na imagem acima?**

**Qual o nome dado para esse processo?**

**Este processo separa o pó do café do líquido que bebemos. Descreva outros tipos de processos que separam substâncias que você conhece ou já viu acontecer em casa.**

Depois de terem explanado suas ideias prévias diante da imagem analisada, propomos que respondam as atividades a seguir, diante do que sabem e já devem ter observado em casa. Para então, logo a seguir, buscar conceitualmente os tipos de separação de misturas.

### **Métodos de Separação de Misturas:**

As imagens abaixo apresentam situações do nosso cotidiano utilizadas no processo de separação de misturas heterogêneas, descreva no espaço abaixo cada procedimento representado e sua finalidade.



Imagens de Cássia Príncipe elaboradas especialmente para o São Paulo Faz Escola

Em relação ao sistema de misturas heterogêneas complete os quadrantes em branco, com o tipo de separação ou com a imagem represente o processo de separação de misturas heterogênea.

Nome	Situação problema /Conceito
1. Catação	Pode-se usar a mão ou uma pinça para separar os componentes sólidos da mistura.
2. Peneiração	Grãos com dimensões diferenciadas podem ser separados com o auxílio de uma malha.
3. Filtração	Processo que retém as partículas sólidas, por meio de filtro, permitindo o escoamento da fase líquida ou a retenção de partículas de uma fase gasosa .
4. Decantação	Este processo possibilita separar misturas heterogêneas de sólidos e líquidos ou ainda líquido e líquido, nas quais um dos materiais se deposita no fundo do recipiente. Sua ocorrência se dá devido a diferença de densidade entre os componentes da mistura.
5. Separação Magnética	Técnica de separação utilizando um eletroímã, comumente utilizados nas indústrias siderúrgica e em estações de tratamento de resíduos sólidos.
6. Centrifugação	A mistura gira em alta velocidade em um centrifugador e os materiais se separam por diferença de densidade. É uma variação da decantação.
7. Evaporação	Processo espontâneo que ocorre de maneira lenta e gradual, o líquido que faz parte da mistura sólido-líquido muda de estado físico e se separa do sólido.
8. Destilação Simples	Neste processo a mistura de líquidos deve de ser aquecida até entrar em ebulição. O líquido com menor ponto de ebulição se evapora, passa por um condensador e sofre novamente alteração no estado físico, se condensando em outro recipiente.

### DESTILAÇÃO FRACIONADA

Professor(a), sugerimos que ao abordar o processo destilação fracionada, oriente os(as) estudantes a realizar uma pesquisa utilizando recursos como livros didáticos, dispositivos móveis,

artigos científicos, entre outros, sobre as diferentes temperaturas de ebulição resultantes do processo separação dos componentes do petróleo. Esta atividade sobre destilação fracionada irá permitir que os(as) estudantes exercitem seus conhecimentos sobre método de separação de misturas e as condições em que eles devem ser utilizados.

Para isso os(as) estudantes irão preencher as lacunas com os termos adequados: **destilação fracionada, fracionamento, separação, componentes, filtração, misturado, evaporação, decantação, substâncias e densa.**

O petróleo é uma mistura oleosa, menos **densa** que a água, formado por diversas **substâncias**. O petróleo bruto é extraído do subsolo da crosta terrestre e pode estar **misturado** com água salgada, areia e argila. A **decantação** pode ser utilizada para separar o petróleo da água salgada, e a **filtração** para separar a areia e a argila. Se for de interesse, pode se utilizar o processo de **evaporação** para a obtenção do sal marinho a partir da água do mar. Após este tratamento, o petróleo é submetido a um **fracionamento** para **separação** de seus **componentes**, por destilação fracionada. As principais frações obtidas na **destilação fracionada** do petróleo são: fração gasosa, na qual se encontra o gás de cozinha; fração da gasolina e da benzina; fração do óleo diesel e óleos lubrificantes, e resíduos como a vaselina, asfalto e piche.

Professor(a), na atividade a seguir, pede-se para o(a) estudante pesquisar em diversas fontes sobre as temperaturas de ebulição necessária à extração dos derivados de petróleo.

Lembrando que as extrações realizadas nas plataformas em alto mar contêm: água salgada, areia e argila. Por decantação retira-se a água salgada e por filtração extrai-se a areia e a argila antes de se iniciar o processo da destilação fracionada da mistura heterogênea que, é o óleo negro. A substância que apresenta menor ponto de ebulição irá dar início a mudança de estado físico, passando para o estado gasoso e, os primeiros derivados passam a ser obtidos. Conclui-se que por aquecimento os líquidos vaporizam-se e a seguir ocorre a condensação. E o derivado é recolhido em bandejas ou saídas.

Para orientar esta atividade segue abaixo o esquema (modelo) simplificado de uma refinaria de petróleo:

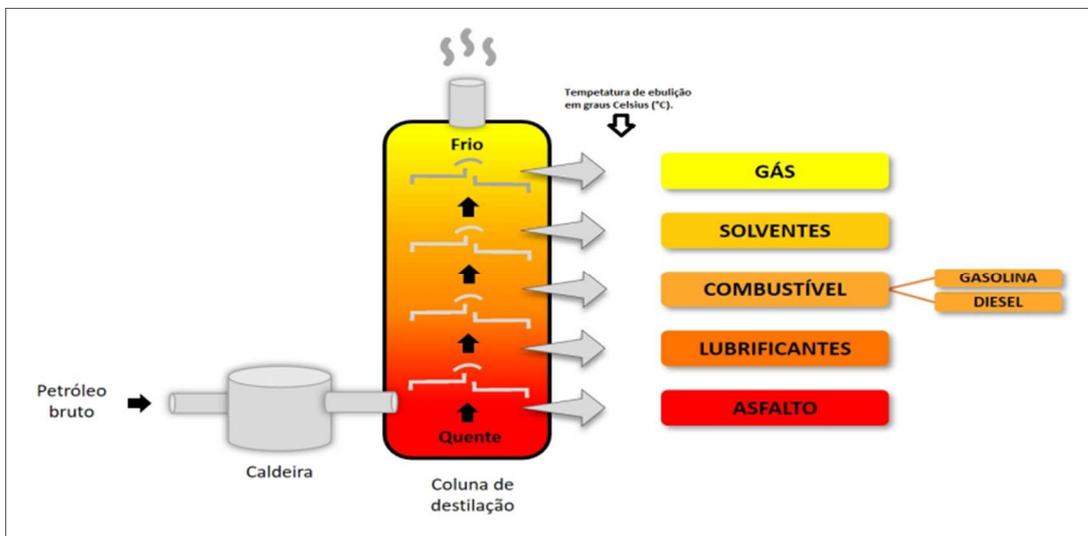


Imagem de Diego Pacheco elaborado especialmente para o São Paulo Faz Escola

Derivados do Petróleo	Pontos de Ebulição (°C )
Gás de cozinha	100°C a 150°C
Solvente	70 °C a 90°C
Gasolina	100°C a 150°C
Diesel	200 °C a 300°C
Lubrificante	280°C a 400°C
Asfalto	400°C a 600°C

A seguir, para complementar a aula, o texto **“Fracionamento sem igual!!”** trará mais informações sobre os produtos derivados do petróleo. Realize com a turma uma leitura compartilhada e depois abra para que todos possam comentar sobre o que compreenderam até então.

### **Atividade Prática: Cola de leite**

Professor(a), a atividade prática a seguir sugere a elaboração de uma cola de leite a partir de elementos caseiros. Essa atividade poderá ser realizada em grupos e cada qual realizando suas observações e anotações. A prática da atividade experimental auxilia e enriquece o processo da aprendizagem dos estudantes, auxiliando-os na construção do conhecimento de forma significativa.

Ressalte a importância da observação e sobre o fenômeno que ocorre quando se adiciona o bicarbonato de sódio à mistura.

É importante que haja a sistematização da atividade fazendo uma contextualização ao abordar conceitos de mistura, fases da mistura, transformação química, e métodos de separação de misturas. Se for necessário, retome o conteúdo através de questionamento e posicionamento de suas ideias.

Após a finalização das discussões sobre o experimento, peça aos estudantes que respondam as questões propostas no Caderno do Aluno de acordo com suas observações e registros.

### **Atividade investigativa: “Etapas do Tratamento de Água”**

A próxima atividade proposta é uma prática no qual os(as) alunos(as) poderão simular algumas das etapas do tratamento da água: a decantação/sedimentação e a filtração. Você poderá, se achar necessário, trazer todas as etapas, aprofundando o assunto trabalhado e fazer adaptações de acordo com a turma que estiver trabalhando.

#### **Material**

- um balde com capacidade de aproximadamente 4 litros;
- aproximadamente 1 quilo de terra comum, armazenada em uma caixa de leite, jarra ou garrafa;
- um bastão de madeira (por exemplo, um pedaço de cabo de vassoura);
- três garrafas PET de refrigerante com tampa, com capacidade para, pelo menos, 2 litros de água;
- uma concha ou caneca para tirar água;
- três funis improvisados (serve a metade superior de uma garrafa PET, com algodão tapando o gargalo);
- um filtro de papel ou um filtro construído com areia, cascalho grosso e cascalho fino;
- uma garrafa plástica cortada pela metade.

## Procedimentos

- a) Ao iniciar o experimento, é preciso preparar a água barrenta no balde, misturando bem a água e a terra com o bastão.
- b) Depois de misturar bem, usando a concha ou a caneca, separe a água barrenta em três recipientes transparentes iguais (as garrafas PET de refrigerante de 2 litros).
- c) Identifique as garrafas (recipientes) com os números 1, 2 e 3.

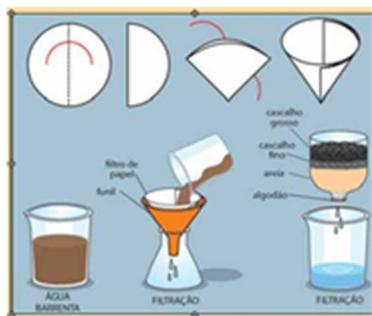
Deixe a garrafa 1 (com água barrenta) ficar em absoluto repouso por um dia.

Reserve também as garrafas 2 e 3, pois elas serão usadas para comparação com a garrafa 1 após o descanso de um dia.

d) No dia seguinte, de acordo com os desenhos e com os materiais disponíveis (filtro de papel ou filtro construído), mexa bem o conteúdo da garrafa 3 e depois despeje a água barrenta sobre o filtro. Observe como a água sai. É importante coletar a água filtrada num outro recipiente transparente e bem limpo, que pode ser a garrafa plástica cortada pela metade.

e) Pegue a garrafa 1, sem a agitar, para comparar com a água filtrada. Mexa bem o conteúdo da garrafa 2 e compare com as demais águas (água “repousada” ou decantada da garrafa 1 e água filtrada). Registre suas observações.

Atividade adaptada de: *Água hoje e sempre*: consumo sustentável. Secretaria da Educação, Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. São Paulo: SEE/CENP, 2004



## SISTEMATIZAÇÃO

Para finalizar e sistematizar este estudo, você pode explorar o vídeo **“De onde vem o sal?”**, da **TV Escola**<sup>7</sup>. O vídeo aborda o mar como fonte para a extração do sal e mostra o processo que faz com que ele seja retirado da água salgada e o que é feito nas fábricas para eliminar as impurezas e a secagem, fazendo com que ele possa chegar à mesa.

<sup>7</sup> BRASIL. Ministério da Educação. TV Escola. *De onde vem o sal?* 2002. Disponível em: < <https://api.tvescola.org.br/tve/video/de-onde-vem-de-onde-vem-o-sal> >. Acesso em 04fev2019.

Há um espaço no Caderno do Aluno para que os(as) estudantes possam descrever o que entenderam sobre o assunto trazido no vídeo, com relação à produção do sal a partir da separação de misturas heterogêneas.

Você, poderá ainda, explorar o entendimento sobre separação de misturas, a partir das questões abaixo:

- Qual mudança de estado físico os materiais presentes na água do mar sofrem para se obter o sal? Explique como ocorre este processo na extração do sal.
- O sal marinho é obtido através de um processo de separação de mistura. Existem outras maneiras de separar misturas, em determinadas situações do nosso cotidiano fazemos uso de alguns processos. Descreva um exemplo em que você utiliza um processo de separação de misturas.

#### **PARA O PROFESSOR EXPLORAR MAIS**

Conhecendo a origem do sal marinho, é interessante saber que diversos países utilizam a água do mar para consumo humano. Empregando a tecnologia que permite a dessalinização da água, aqui no Brasil o estado do Ceará extrai o sal da água do oceano Atlântico, permitindo assim, que ela se torne em água potável.

A dessalinização é um processo físico-químico de tratamento da água que retira o excesso de sais minerais, com a finalidade de obtenção de água potável para consumo humano, realizada por meio de dois métodos convencionais: **destilação térmica** e **osmose reversa**.

Você poderá orientar os(as) estudantes para que façam uma pesquisa em livros didáticos, e outras fontes de pesquisa sobre **destilação térmica** e **osmose reversa** e pedir que comentem sobre:

- Qual é o objetivo da osmose reversa, empregada no processo de dessalinização da água do mar?
- Como se dá o processo de evaporação utilizado na dessalinização? Descreva.

## APRENDA JOGANDO!

A atividade do jogo é uma proposta que pode ser realizada individualmente, em dupla ou grupo. Esta atividade tem como objetivo explorar os conhecimentos construídos sobre os métodos de separação de misturas.

**Orientações sobre o jogo:** Indicamos abaixo uma possibilidade de organizar o jogo, mas a maneira de jogar pode ser combinada previamente com os(as) estudantes e/ou organizadas por você da maneira que considerar mais adequada.

### Caso seja feito grupos:

1. Oriente os(as) estudantes a escolherem, um mensageiro, que irá responder as perguntas feitas durante o jogo (após discussão da questão com todo os integrantes, esse aluno(a) será responsável por verbalizar a resposta oficial).
2. Distribua as cartas contendo as questões.
3. Oriente a equipe 1 a perguntar para a equipe 2, a equipe 2 a perguntar para a equipe 3, e assim sucessivamente.
4. Cada grupo terá 30 segundos para perguntar e 1 minuto para responder cada pergunta. Utilize um relógio ou cronômetro para marcar esse tempo. Cada resposta certa vale 1 ponto.
5. Caso o grupo que recebeu a pergunta não saiba respondê-la ou responda incorretamente, oriente quem está fazendo a pergunta a repeti-la para outro grupo, a fim de que um deles possa dar a resposta correta – o grupo que se manifestar primeiro e responder corretamente, pontua.
6. O grupo que conquistar mais pontos será o vencedor.

Faça a mediação do jogo, avaliando as respostas dadas de forma correta. As respostas para as perguntas estão disponíveis a seguir.

Durante o jogo, estimule a participação dos(as) alunos(as) nas discussões e crie um clima de competição saudável, de modo que todos(as) se sintam motivados a se envolver ativamente na atividade.

### Respostas do jogo de cartas

A areia que seria utilizada na construção de uma casa ficou exposta à chuva e molhou. Que processo pode ser utilizado para separar essa mistura de água e areia? **Evaporação.**

Em um supermercado há uma seção onde diversas frutas estão misturadas. Qual processo de separação de misturas pode ser utilizado para separá-las? **Catação.**

Muitos materiais que usamos vem do petróleo, que é composto de diferentes frações. Como são separadas as diferentes frações do petróleo? **Por destilação fracionada.**

Em uma indústria de alimentos foi visto que a farinha de trigo que seria utilizada estava misturada com alguns pequenos pedaços de ferro. Como separar esses pedaços de ferro da farinha de trigo? **Por separação magnética.**

Quando lava-se roupa na máquina de lavar, verifica-se a utilização de um processo de separação de misturas para separar parte da água que está na roupa. Como é chamado esse processo? **Centrifugação.**

Em uma estação de tratamento de água são utilizadas diversas grades para impedir que folhas, galhos e outras sujeiras maiores sejam captadas junto com a água. Como é o nome desse processo de separação? **Filtração.**

Quando deixamos em repouso um copo contendo suco de maracujá, vemos que ocorre uma separação de fases. Que nome é dado a esse tipo de separação? **Decantação.**

Durante a construção de casas ou prédios é comum ver os trabalhadores utilizando um processo para separar os grãos de areia que possuem diferentes tamanhos. Que processo é esse? **Peneiração.**

Nas salinas, locais onde é feita a produção de sal de cozinha a partir da água do mar, utiliza-se um processo de separação de misturas para separar o sal da água. Como é chamado esse processo? **Evaporação.**

Um jovem recebeu um frasco contendo uma mistura de água e álcool. Sabendo que essas duas substâncias possuem temperaturas de ebulição diferentes, que processo ele pode usar para separá-las? **Destilação.**

Uma piscina está suja com pequenos cascalhos de madeiras e terra resultantes de uma reforma. Os são dois processos de separação de misturas que podem ser utilizados para limpá-la? **Peneiração e Filtração.**

Em muitas casas utiliza-se um aparelho com a finalidade de purificar a água que será consumida pelas pessoas, a fim de retirar delas possíveis impurezas que estejam presentes. Qual é o nome dado ao processo que acontece neste aparelho? **Filtração.**

Em uma cooperativa de reciclagem de lixo diversos tipos de materiais chegam para ser separados manualmente pelos trabalhadores. Como é chamado esse processo de separação? **Catação.**

Uma das formas aplicadas para realizar a separação de sucata é a utilização de um grande ímã, que atrai para si os materiais que contêm ferro. Que nome recebe esse método de separação? **Separação magnética.**

Quando fazemos um chá em nossas casas, estamos utilizando um processo de separação de misturas. Qual é o nome desse processo? **Extração.**

Existe um processo que é utilizado para separar componentes de diferentes densidades de uma mistura por meio de uma corrente de ar. Como é chamado esse processo? **Ventilação.**

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4 – MATERIAIS SINTÉTICOS

**Unidade Temática:** Matéria e Energia

**Habilidade: (EF06CI04):** Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.

**Objeto de Conhecimento:** Materiais sintéticos.

Relembre com os(as) alunos(as) o vídeo **“De onde vem o sapato?”** e, a partir daí, reflita sobre a gama de possibilidades de materiais utilizados para fabricar calçados. Se possível, faça uma pequena roda de conversa com a turma, estimulando-os a observarem os calçados dos(as) colegas, tentando identificar quantos materiais diferentes foram utilizados em sua fabricação, sendo muitos deles sintéticos (como a borracha, o plástico, o nylon, o “couro ecológico”, entre outros). Explore, também, os aspectos ambientais relacionados à geração de resíduos e descarte de produtos utilizados como matéria-prima.

De acordo com as possibilidades, amplie as discussões para o processo de produção de medicamentos, desde os insumos envolvidos (princípios ativos) até o descarte correto, bem como os perigos da automedicação.

Ao final das discussões, certifique-se de que os(as) alunos(as) conseguiram compreender o conceito de material sintético.

Para fechar esta atividade, poderão ser utilizados dois textos do site Ciência Hoje das Crianças:

- a) **“Do lixo à energia”**<sup>8</sup>.
- b) **“Coma com plástico e tudo”**<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup>CIÊNCIAS HOJE DAS CRIANÇAS. *Do lixo à energia*. 2013. Disponível em: < <http://chc.org.br/do-lixo-a-energia/> >. Acesso em: 04fev2019.

<sup>9</sup>CIÊNCIAS HOJE DAS CRIANÇAS. *Coma com plástico e tudo*. 2015. Disponível em: < <http://chc.org.br/coma-com-plastico-e-tudo/> >. Acesso em: 04fev2019.

Para trabalhar com os textos, é fundamental lançar mão das estratégias de leitura<sup>10</sup>, procedimentos utilizados antes, durante e depois da leitura, tanto para motivar os(as) alunos(as) quanto para garantir a compreensão do texto e dos conceitos envolvidos.

### **Materiais sintéticos**

O texto “**O que são materiais sintéticos?**” traz de uma forma sintetizada o que são estes materiais e suas aplicações. Aborda também a questão dos resíduos produzidos pela produção e descarte.

Realize junto de sua turma uma leitura compartilhada e depois proponha discussões e reflexões a respeito do contexto trabalhado. É importante que o assunto tenha significado para os(as) estudantes, fazendo-os refletirem sobre a realidade em que vivem.

Para a atividade seguinte, os(as) estudantes, a partir das discussões e das reflexões realizadas após a leitura do texto sobre materiais sintéticos e, diante das imagens apresentadas a seguir, responderão aos questionamentos propostos:



1-<https://pixabay.com/pt/illustrations/terra-globo-ambiente-1709250/>

2-<https://pxhere.com/es/photo/550986> 3- Imagem de Silvana R. Tonon (cesto de lixo)

- O que essas imagens nos retrata? Que leitura podemos fazer a partir dos contextos apresentados? Descreva com suas palavras
- Diante das imagens apresentadas, que ações podemos propor para que possamos colaborar com a diminuição dos problemas ambientais gerados pela produção dos materiais? Pense junto com seus colegas e depois socialize para todos.

<sup>10</sup>GAGLIARDI, Eliana. *Orientações sobre ensino de procedimentos de leitura*. Disponível em: < <https://dialogosassessoria.files.wordpress.com/2015/09/quadros-leituraantesdurantedepoisrevlc3b4.pdf> >. Acesso em: 04fev2019.

### **Finalizando o que você aprendeu**

Para finalizarmos as atividades voltadas ao desenvolvimento das habilidades propostas para este bimestre, encerramos a sequência de atividades com o documentário ***Lixo extraordinário***. Logo, os(as) estudantes, a partir do que compreenderam, poderão responder as questões propostas no Caderno do Aluno.

Convidamos você a assistir ao filme ***Lixo Extraordinário***, um documentário que mostra o trabalho de um artista plástico em um aterro sanitário. Por dois anos o artista Vik Muniz trabalhou com catadores do Jardim Gramacho, (em Duque de Caxias, no Rio de Janeiro) para produzir retratos dos catadores utilizando os materiais encontrados no próprio aterro.

Mais informações sobre o documentário podem ser encontradas em

<https://culturaecurriculo.fde.sp.gov.br/administracao/Anexos/Documentos/320120601170208LIXO%20EXTRAORDIN%C3%81RIO.pdf>> (Acesso em 23/01/2020).

Caminhando para o final desta sequência de atividades, ressaltamos a importância do processo de **avaliação**, que deve ocorrer tanto paralelamente às atividades desenvolvidas (avaliação contínua), quanto ao final do percurso, para verificar em que medida as habilidades contempladas foram desenvolvidas. Sugerimos, aqui, o planejamento e aplicação de atividade(s) avaliativa(s) para verificar o quanto cada estudante consegue aplicar os conhecimentos em novas situações e contextos.

### **Sistematização das aprendizagens**

Propõe-se que sejam retomadas as aprendizagens vivenciadas no bimestre, sendo oportuno revisitar as expectativas levantadas no primeiro momento, onde foram apresentadas as aprendizagens esperadas, que pode ser conduzido a partir de um diálogo com a turma, em torno da seguinte questão: ***“O que aprendi neste bimestre?”***

Nesta **autoavaliação**, sugerimos o retorno às discussões iniciais e a verificação, junto aos alunos(as), de quais das habilidades inicialmente propostas foram desenvolvidas. Identifique, também, se os assuntos/temas propostos por eles(as) foram contemplados durante o percurso. Pode-se, ainda, discutir os resultados das atividades avaliativas finais.

Lembre-se de que os resultados dos avanços e das fragilidades detectadas devem servir como subsídios para o planejamento das **atividades de recuperação**.

## REFERÊNCIAS

<sup>1</sup>BRASIL. Ministério da Educação. TV Escola. **De onde vem o sapato?** 2002. Disponível em : <<https://api.tvescola.org.br/tve/video/de-onde-vem-de-onde-vem-o-sapato>>. Acesso em: 04 fev2019.

BRASIL. Ministério da Educação. TV Escola. **De onde vem o sal?** 2002. Disponível em:< <https://api.tvescola.org.br/tve/video/de-onde-vem-de-onde-vem-o-sal>>. Acesso em 04 fev.2019.

GIL-PÉRZ, Daniel, et.al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf> >. Acesso em: 04fev2019.

Kosminsky, Luis; Giordan, Marcelo. Visões de ciências e sobre cientistas entre estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**, n. 15, maio 2002. Disponível em: < <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a03.pdf> >. Acesso em: 04fev2019

**Nova Escola**. Site da Associação Nova Escola, da Fundação Lemann, com planos de aula de Ciências e de diversas disciplinas, organizados por ano escolar, e também orientações pedagógicas. Disponível em: <<https://novaescola.org.br>>. Acesso em: 18 set. 2019.

# **CIÊNCIAS**

ÁREA DE CIÊNCIAS  
DA NATUREZA

7º Ano  
Caderno do  
Professor

## **Apresentação**

Professor(a), com o intuito de auxiliá-lo(a) na elaboração e organização de seus planos de aula, no componente de Ciências, segue orientações com propostas de estratégias, metodologias e referenciais diversos com objetivo de atender os princípios do Currículo Paulista.

A fim de engajar os(as) estudantes no processo de aprendizagem de forma participativa e corresponsável, propõe-se, que no início do ano letivo, você apresente os objetivos e etapas que pretende desenvolver com as turmas durante o bimestre. Aproveite para realizar uma sondagem dos conhecimentos que os(as) estudantes possuem sobre a área de Ciências da Natureza e busque criar um momento de reflexão sobre as novas experiências e desafios, individuais e coletivos, diante desta nova etapa escolar.

É importante registrar as contribuições e os questionamentos, assim como justificar sempre que não for possível agregar uma proposta. Dessa forma, os(as) estudantes se sentem respeitados(as), o que contribui, também, para a melhoria da relação professor(a)-aluno(a).

Também é fundamental voltar sua atenção aos processos avaliativos. É importante realizar um paralelo entre as atividades diagnósticas dos conhecimentos prévios dos(as) estudantes e o registro das observações e considerações sobre o desenvolvimento das etapas realizadas e propostas, seja dentro de uma única situação de aprendizagem, ou para analisar os avanços no bimestre, semestre ou ano letivo. Esse momento deverá fornecer informações sobre a aprendizagem de conteúdos específicos e gerais e sobre o desenvolvimento de habilidades. Esta ação pode nortear a escolha de estratégias e atividades a serem aplicadas no percurso de ensino e aprendizagem e na recuperação contínua ou intensiva, se necessário.

Lembre-se que a avaliação processual aqui é entendida como parte do processo de aprendizagem. Nesse sentido, sugerimos que você, professor(a), comente e converse com os(as) alunos(as) sobre a importância de reconhecer como estão aprendendo e adquirindo informações e conhecimento, preocupando-se com seu próprio aprendizado, ou seja, que reflitam sobre a própria autoavaliação e percebam com maior clareza o quanto já sabem e o quanto ainda precisam aprender.

## SENSIBILIZAÇÃO À TEMÁTICA: MATÉRIA E ENERGIA

Professor(a), para iniciar as atividades da Unidade Temática Matéria e energia, sugerimos como sensibilização e introdução à temática, entre outras atividades, a exibição do vídeo “O surgimento das máquinas”.

O vídeo “O surgimento das máquinas” mostra que a maquinaria contribuiu para facilitar o trabalho humano. Mas seria ela, também, a razão para deixar o ritmo de trabalho mais rápido? O vídeo apresenta as mudanças na sociedade a partir da industrialização, que levou à aceleração dos tempos na produção.

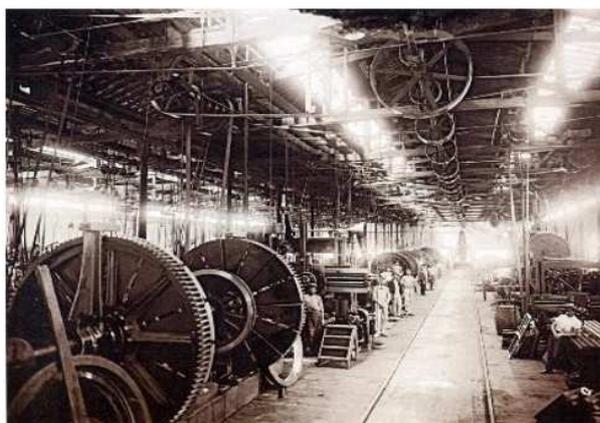
**Fonte** : Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SDECTI). EJA Mundo do Trabalho. O surgimento das máquinas.2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6zLHyZo-m64> Acesso em: 11/09/2019.

Propomos que durante a exibição do vídeo, você oriente os(as) estudantes a observarem e realizarem anotações nos seus cadernos. Alguns questionamentos podem orientar a discussão:

1. Qual a diferença entre as máquinas apresentadas no vídeo ?
2. Existe algum tipo de combustível utilizado para o funcionamento das máquinas?
3. Utilizamos máquinas para executar as tarefas do dia a dia?
4. Qual a relação dos trabalhadores com o uso de máquinas para executar uma tarefa?

**Observação:** Caso não seja possível a exibição do vídeo sugerimos outra possibilidade como o uso de imagens, como os exemplos abaixo (ou outras disponíveis em materiais didáticos ) para a discussão dos questionamentos acima.

## Exemplos de imagens de máquinas



<https://pixabay.com/pt/photos/tear-discuss%C3%A3o-%C3%A9-tecido-fios-2938743/> Acesso em: 11set2019



[https://pt.wikipedia.org/wiki/Ind%C3%BAstria\\_no\\_Brasil](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ind%C3%BAstria_no_Brasil) Acesso em: 11set2019

Após a exibição do vídeo ou da observação das imagens, sugerimos que realize uma roda de conversa com os(as) alunos(as) sobre suas observações e anotações. Não se preocupe com os erros e acertos, já que as ideias equivocadas deverão ser sanadas e retomadas durante o desenvolvimento das atividades, à medida que a turma for construindo o conhecimento e ao final do bimestre, levando cada aluno(a) a perceber o quanto aprendeu no decorrer do percurso. Para isso, organize a turma de modo que todos(as) possam explicitar suas percepções e os oriente para registrar, em seus cadernos, as discussões e as conclusões apresentadas na roda de diálogo.

### Socialização de Conhecimentos

Entende-se ser importante realizar uma atividade inicial para diagnóstico dos conhecimentos prévios dos estudantes, parcialmente verificados no momento da apresentação das aprendizagens esperadas, uma vez que grande parte do conteúdo previsto, neste primeiro bimestre, pode já ter sido desenvolvido em anos anteriores. Esse diagnóstico irá fornecer mais informações sobre o conhecimento de conteúdos específicos e de habilidades que poderão nortear a escolha de procedimentos e atividades a serem realizadas no percurso.

É importante compreender que a avaliação diagnóstica aqui é entendida como parte do processo de aprendizagem. Nesse sentido, sugere-se que você comente e converse com

sua turma sobre a importância de resgatar o que sabem, preocupando-se tão somente com o próprio aprendizado, ou seja, esse será também um momento de autoavaliação, no qual poderão perceber com maior clareza o quanto já sabem e o quanto ainda precisam aprender.

### SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1 – Máquinas: histórico e funcionalidades

**Unidade Temática :** Matéria e energia

**Habilidades :**

**(EF07CI01A)** Discutir a aplicação das máquinas simples (martelo, tesoura, uma alavanca, roldana, plano inclinado entre outras) e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.

**(EF07CI01B)** Investigar como as máquinas simples fizeram parte do cotidiano humano em diferentes períodos históricos, incluindo o desenvolvimento industrial paulista, e argumentar sobre como seu uso mudou a sociedade.

**Objeto de conhecimento:** Máquinas Simples

#### Conhecendo as máquinas simples e suas funcionalidades

Organize sua turma para realizar uma pesquisa referente a definição e uso no cotidiano das máquinas simples. As informações podem ser organizadas no quadro abaixo, reproduzido no Caderno do Aluno acrescido de imagens.

Máquina simples	Definição	Uso no cotidiano
Plano Inclinado		
Rodas e Eixos		
Polias e Roldanas		
Molas		
Engrenagens		
Cunha		
Alavanca		
Martelo e machado		

Para discutir os tipos de máquinas simples, solicite aos estudantes que preencham as lacunas no texto abaixo, com as palavras em destaque.

### **Roldanas-Alavancas- Planos inclinados-Rodas e eixos**

#### **Tipos de Máquinas Simples**

**Planos inclinados** , estão presentes rampas, escadas, saca-rolhas, planos inclinados em geral e também as cunhas e ferramentas de corte que utilizam a cunha, como tesouras, facas , etc.

**Alavancas** , estão presentes balanças, gangorras, braços articulados, carrinhos de mão , pincas e ferramentas que formam pincas, como alicates, tesouras, sistemas de freio de veículos etc., bastões e raquetes, como os utilizados em jogos esportivos.

**Rodas e eixos** , encontram-se em geral, objetos nos quais podemos identificar um eixo menor acoplado a outro maior, como a maçaneta redonda de uma porta, a direção de um carro, a chave, a “borboleta” da torneira, manivelas etc. **Roldanas** , estão presentes talhas lineares e talhas exponenciais, muito utilizadas em veleiros e outras embarcações náuticas, e também em ferramentas, como a talha para levantar o motor dos veículos em oficinas mecânicas, roldanas utilizadas em elevadores, portas, aparelhos de musculação etc. Assim, contemplamos as diversas máquinas simples que estão presentes no dia a dia. Em todos os casos, o princípio de amplificação de força se baseia no aumento do deslocamento para realizar um mesmo trabalho e, portanto, o emprego de uma força proporcionalmente menor.

*Fonte : Atividade adaptada de: GREF (Grupo de Reelaboração do Ensino de Física). Leituras de Física: Mecânica 3. Como facilitar um trabalho. São Paulo:GREF-USP/MEC-FNDE, 1998. p. 101. Disponível em: <<http://www.if.usp.br/qref/mec/mec3.pdf>> e <<http://cenp.edunet.sp.gov.br/fisica/qref/MECANICA/mec26.pdf>>. Acessos em: 23 maio 2013*

*Elaborado e adaptado especialmente para o São Paulo Faz Escola .*

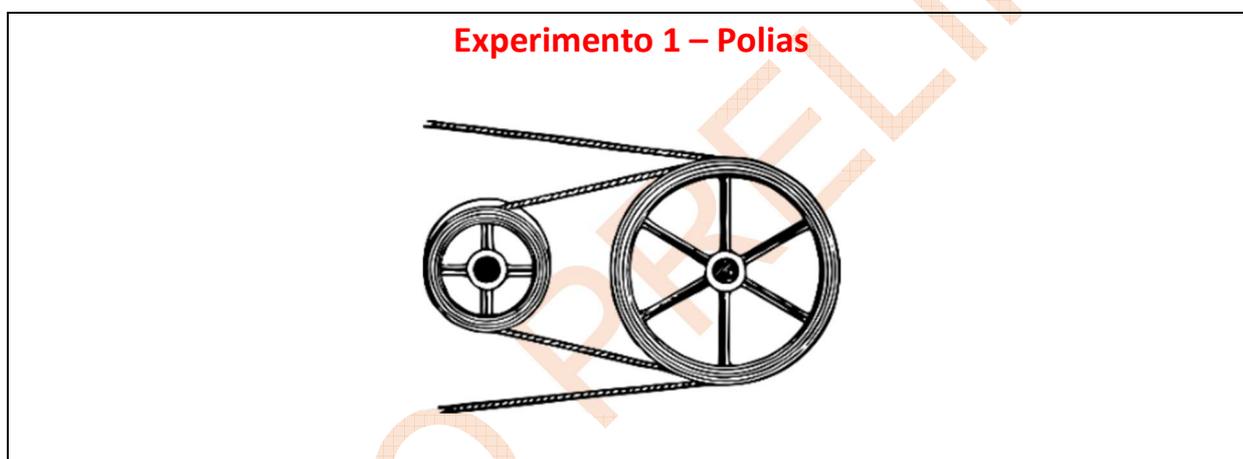
### **As máquinas e o cotidiano**

Professor(a), para dar sequência no desenvolvimento das habilidades propostas, individualmente ou em grupos, oriente a leitura do texto “**As máquinas e o cotidiano**” e ao final organize uma roda de conversa para discutir as percepções dos(as) estudantes. Converse com a turma sobre exemplos de situações do cotidiano que eles conhecem e nos quais são utilizados sistemas que se caracterizam como máquinas simples.

## Construção de Máquinas Simples

Professor(a), organize sua turma em grupos e desafie-os a realizar os experimentos sobre a Construção de Máquinas Simples. Segue abaixo duas sugestões de experimentos, ressaltando que essas atividades possibilitam verificar de forma prática o funcionamento das polias e alavancas e perceber as vantagens do seu uso no dia a dia.

Para que os grupos realizarem os experimentos propostos, sugerimos a leitura com atenção das informações sobre a temática. Por meio da sua orientação e combinados com sua turma, os grupos podem combinar o que cada aluno(a) trará para a montagem do experimento a ser realizado no dia previamente programado para esta atividade.



<https://pixabay.com/pt/illustrations/equil%C3%ADbrio-balan%C3%A7o-igualdade-2108024/> acesso em 27.09.2019.

Professor(a), esse experimento tem como contexto o fato de que as máquinas simples são utilizadas desde os primórdios da humanidade com o intuito de diminuir o esforço físico empregado na realização de uma determinada tarefa. Entre as máquinas simples estão a alavanca e a polia. A ideia do experimento é fazer com que um determinado peso levante um peso maior, o que representa um ganho. Ou seja, se você for capaz de levantar 20 kg, por exemplo, ao usar uma máquina parecida com a deste experimento, você conseguiria levantar mais do que 20 kg. Isto é feito utilizando-se duas "polias" de diâmetros diferentes: um carretel e um lápis.

**Objetivo :** Mostrar de que modo as polias podem ser usadas para economizar esforço.

### Materiais necessários para a realização do experimento :

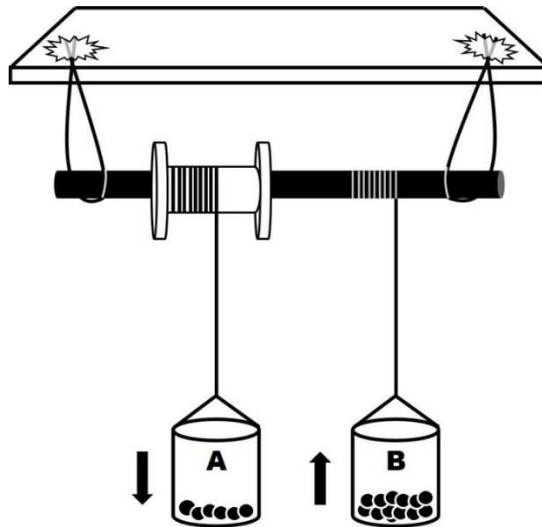
Materiais	Observações
Dois lápis	Caso a espessura do lápis for menor do que o orifício do carretel, pode-se usar um tubo de caneta (por ser cilíndrica e leve).
Carretel	Carretel do tipo Linha 10 usada para empinar pipa.
Linha	Linha do tipo 10.
Vinte moedas de mesma massa	Ou vinte peças pequenas de mesma massa.
Dois copinhos descartáveis pequenos	
Fita adesiva	

### Procedimento da montagem do experimento

- Encaixe os dois lápis no carretel, de forma a se encontrarem no centro.
- Corte dois pedaços de linha com aproximadamente 60 cm.
- Amarre uma das extremidades de uma das linhas no carretel; amarre uma das extremidades da outra linha.
- Nas extremidades livres de cada linha suspenda um copinho de plástico descartável.
- Faça dois laços de mesmo tamanho com dois outros pedaços da linha e prenda-os na borda de uma mesa com fita adesiva, para servirem de sustentação para a "máquina".
- Enrole a linha do carretel, deixando a do lápis sem enrolar
- No copinho da linha do lápis coloque dez moedas.
- No copinho da linha do carretel vá colocando moedas de mesma massa a do copinho uma a uma, até que comece o movimento.

**Observação :** Caso o lápis tenha espessura inferior a do diâmetro do carretel, tente com outro objeto cilíndrico leve que possa se encaixar bem no furo do carretel, como uma caneta cilíndrica sem carga (o fato de estar sem carga é para diminuir a massa). As moedas devem ser idênticas para que seja fácil deduzir a massa que está sendo posta em cada copo.

### Esquema Geral de Montagem



*Elaborado especialmente para o São Paulo Faz Escola por Diego Pacheco dos Santos*

Professor(a), é importante orientar sua turma a realizar o registro de todos os materiais necessários e procedimentos utilizados. Após a realização do experimento pelos grupos, oriente-os a discutir e responder às seguintes questões:

1) A partir do experimento realizado por vocês, qual a função da polia?

**R:** A função da polia é tornar mais fácil levantar objetos pesados, e mudar a direção da força aplicada.

2) O que é esperado quando se aumenta o número de polias utilizadas?

**R:** Quanto maior for o número de polias móveis, menor será a força aplicada sobre o sistema para mudar a posição vertical do objeto.

**Observação:** as respostas são sugestões, lembrando, que cabe a você fazer as correções e complementações, sempre que necessário, no momento da socialização da atividade proposta no Caderno do Aluno.

## Experimento 2 – Gangorra



<https://pixabay.com/pt/illustrations/equil%C3%ADbrio-balan%C3%A7o-igualdade-2108024/> acesso em 27.09.2019.

Professor(a), esse experimento tem como contexto o fato de que é realmente difícil abrir ou fechar uma porta quando empurrada próximo da dobradiça. No entanto, é relativamente fácil abri-la ou fecha-la quando empurrada próximo da maçaneta. Quando se empurra a porta próximo da dobradiça, combina-se muita força com pouca distância ao eixo; no segundo, muita distância com pouca força.

O agente que causa a rotação na porta é o que chamamos de "torque". A ideia do experimento consiste numa minigangorra formada por uma régua apoiada sobre uma borracha, e algumas moedas. Quando equilibrada, a régua fica parada horizontalmente em cima da borracha. Ela permanece em equilíbrio se tiver uma moeda de cada lado, à mesma distância, cada uma, do apoio.

A explicação para o equilíbrio é que as quantidades de torques em cada lado da régua são iguais e, como são opostos (cada uma induz a régua a girar para um sentido diferente), os torques se anulam. No entanto, supomos que hajam duas moedas em uma ponta da régua e uma moeda na outra ponta: as distâncias são as mesmas, mas o peso é maior do lado em que estão as duas moedas; logo, a régua irá girar para aquele lado porque ali a relação entre força (peso) e distância produz torque maior.

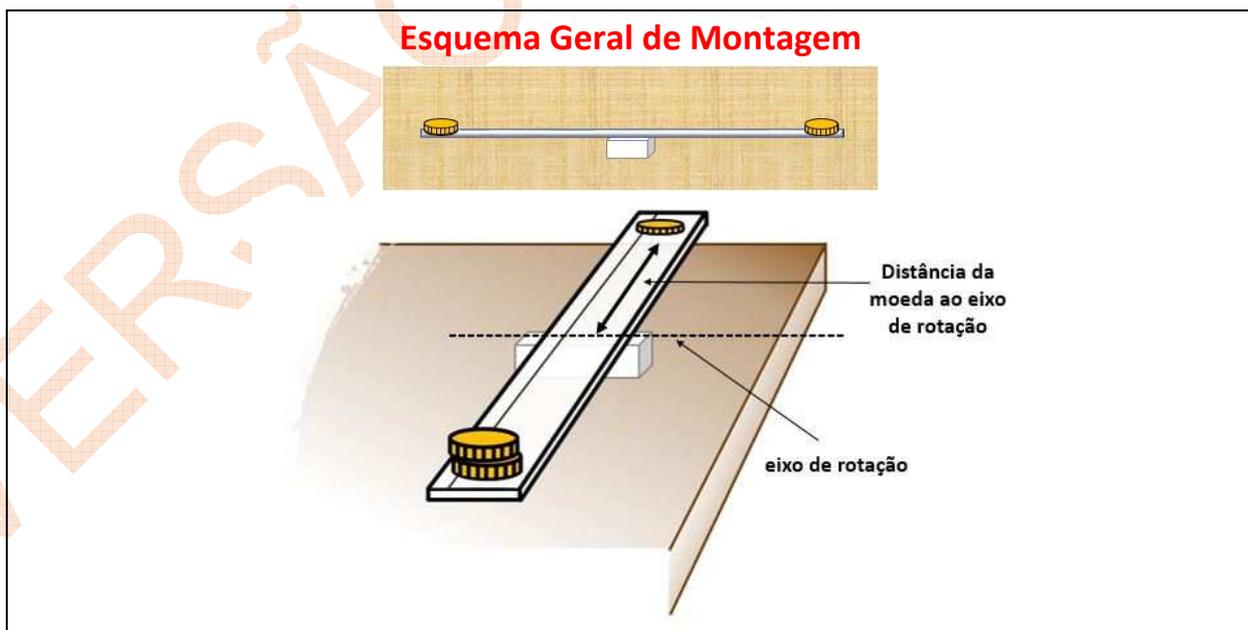
**Objetivo** :Mostrar como forças e distâncias se combinam para produzir ou evitar rotações.

### Materiais necessarios para a realização do experimento :

Materiais	Observações
Uma régua	Não deve ser muito maleável, pois as moedas a encurvarão e cairão constantemente. Dê preferência a uma de 30cm transparente, pois os efeitos serão mais visíveis. Uma régua como esta facilitará o reconhecimento do eixo de rotação por ser transparente.
Uma borracha	Aconselhamos usar uma daquelas grandes para dar maior estabilidade à gangorra.
Três moedas	Devem ser iguais.

### Procedimento da montagem do experimento

- Coloque a borracha em cima de uma mesa.
- Ponha o meio da régua em cima da borracha e ajeite-a até que ela fique na horizontal.
- Coloque uma moeda numa ponta da régua e observe o que acontece.
- Coloque uma moeda na outra ponta da régua, à mesma distância da borracha que a primeira, e observe o que acontece.
- Ponha uma moeda em cima de uma das moedas sobre a régua.
- Empurre as duas moedas na direção da borracha até a régua entrar em equilíbrio.



Elaborado especialmente para o São Paulo Faz Escola por Diego Pacheco dos Santos e Telma A. R. Ravagnani

Após a realização do experimento e registro das observações, o grupo irá discutir e responder às seguintes questões:

1) Se colocarmos duas moedas em uma ponta da régua e uma moeda na outra ponta, sabendo-se que as distâncias são as mesmas, mas o peso é maior do lado em que estão as duas moedas. O que acontecerá com a régua? Explique.

R : A régua irá girar para aquele lado porque ali a relação entre força (peso) e distância produz torque maior.

2) O que é preciso para colocar a gangorra em equilíbrio de novo? Como fazer isso?

R : É preciso que haja a mesma quantidade de torque em ambos os lados. Pode-se fazer duas coisas: (a) coloca-se outra moeda no lado que contém apenas uma ou (b) empurra-se as duas moedas sobre a régua em direção ao apoio, diminuindo a distância, até o momento em que a gangorra entra em equilíbrio. O que acontece na solução "b" é uma diferença de distâncias que compensa a diferença de pesos.

3) O que se pode concluir sobre o funcionamento da alavanca?

R : Conclui-se que a força necessária para o equilíbrio depende da localização do ponto de apoio.

4) Qual a relação do experimento da gangorra com o que acontece na porta em relação a distância da dobradiça à maçaneta?

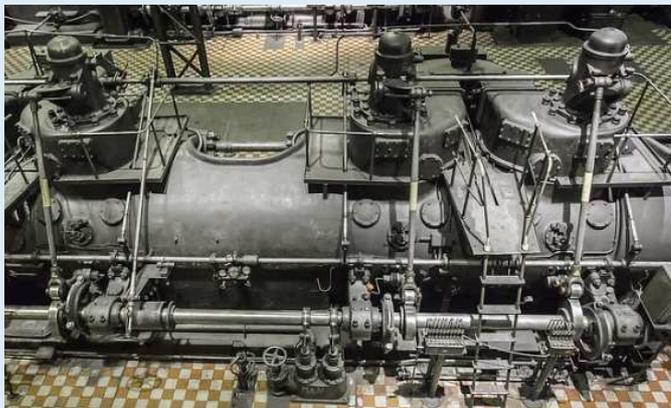
R : Como no caso da porta em que a distância da dobradiça à maçaneta poupava força, a falta de força (peso) em um lado da régua é compensada com uma distância ao eixo de rotação menor no outro lado. De modo que, se em um lado tem-se o dobro do peso, do outro lado tem-se o dobro da distância da moeda ao eixo. Desta forma iguala-se a quantidade de torque em ambos os lados e finalmente, equilibra-se a gangorra. Quando a gangorra entrar em equilíbrio poderá se notar que a distância do par de moedas ao eixo será exatamente igual à metade da distância da moeda no outro lado ao eixo. Pode-se concluir que para que a régua gire não basta apenas a ação de uma força sobre ela, mas também é importante onde esta força está sendo aplicada.

**Observação** : as respostas são sugeridas , lembrando , que cabe a você fazer as correções e complementações, sempre que necessário no momento da socialização da atividade proposta no Caderno do Aluno.

### **Momentos históricos X avanços científicos e tecnológicos das máquinas**

Professor(a), propomos nesta atividade que sejam abordados com sua turma os aspectos que as máquinas impactam na sociedade de alguma forma, conforme ocorreram as Revoluções Industriais. A seguir, apresente para os alunos o quadro com um breve resumo do desenvolvimento industrial nos períodos históricos.

#### **REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS: O QUE MUDOU?**



<https://pixabay.com/pt/photos/ind%C3%A9stria-tecnologia-autom%C3%B3veis-a%C3%A7o-3063031/> acesso em 27.09.2019

- 1ª Revolução Industrial:** Ampliação da indústria têxtil e equipamentos mecânicos, como máquinas à vapor;
- 2ª Revolução Industrial:** Aumento da indústria química, motor à combustão, eletricidade e comunicação (telefone, rádio e televisão);
- 3ª Revolução Industrial:** Automatização das linhas de produção e desenvolvimento da robótica;
- 4ª Revolução Industrial:** Ampliação da internet como meio de interligar setores, produtos, indústrias e comércio. É a Revolução atual, ainda em desenvolvimento, iniciada por volta do ano 2000.

*Elaborado especialmente para o São Paulo Faz Escola.*

Na sequência, peça aos(as) alunos(as) que respondam as questões propostas no Caderno do Aluno e discutam suas respostas com os(as) colegas.

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2 – Formas de Propagação de Calor

**Unidade Temática :** Matéria e Energia

**Habilidades :**

**(EF07CI02)** Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica em diferentes situações cotidianas de equilíbrio termodinâmico e identificar materiais de acordo com o processo de propagação térmica.

**( EF07CI03)** Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.

**Objeto de conhecimentos :** Formas de propagação do calor , Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra.

**Sensibilização para introdução aos conceitos da temática**

**CADÊ O CALOR?**



<https://images.pexels.com/photos/546337/fire-hot-warm-warmth-546337.jpeg?cs=srgb&dl=acampamento-acolhedor-aconchegante-546337.jpg&fm=jpg> acesso em 23.09.2019

Na maioria das vezes, quando falamos algo relacionado ao calor ou ao frio, usamos frases do tipo:

- Estou com um calor danado!
- Este cobertor é quentinho!
- Hoje está muito frio!

A fim de entender melhor o que ocorre quando falamos de processos térmicos, oriente os(as) alunos(as) a realizarem a atividade a seguir, e se necessário, utilizarem fontes de pesquisas confiáveis disponíveis na escola (livro didáticos ou outras fontes).

### **Calor, temperatura e sensação térmica**

Professor(a), disponha os(as) alunos(as) em agrupamentos produtivos e oriente-os na leitura do texto **“Calor, temperatura e sensação térmica”** e realização das atividades a seguir.

1) Liste alguns processos ou situações que tenham alguma relação com calor ou com temperatura.

Aqui não existe resposta certa, mas, caso perceba dificuldade dos(as) alunos(as) para realizar essa atividade poderá sugerir ou apresentar alguns exemplos como: evaporação, condensação, fusão, explosão, dinamite, exercícios físicos, forno, fermentação, café, queimadura, febre, etc.

2) Quais características dos elementos que você listou os associam a processos térmicos (algo que esquenta ou esfria)? Por exemplo, nossas mãos se esquentam quando as esfregamos, ou nossa pele molhada com álcool se resfria quando a soprarmos.

Sugestões de resposta: O fogo aquece pela queima de combustíveis. A água pode ser utilizada como sistema de refrigeração retirando o calor dos corpos. A blusa de lã isola o corpo dificultando a troca de calor. O cobertor também. O gelo resfria roubando calor dos objetos nos quais está em contato. A evaporação é um processo natural da passagem do estado líquido ao gasoso ou vapor no qual há consumo/ganho de calor, e a condensação é um processo do estado gasoso ao líquido no qual há perda de calor. Na fusão o sólido passa para o líquido retirando calor do ambiente. A gasolina produz calor através de sua queima e explosão. A explosão é uma grande expansão de pressão e temperatura que ocorre em um pequeno tempo. A dinamite serve para provocar explosões. Os exercícios físicos geram calor

pelo atrito e movimento dos músculos o que provoca um aumento da quantidade de calor no corpo. O forno aquece os alimentos funcionando como uma estufa, fazendo o calor circular homogeneamente por dentro dele. A fermentação é um processo químico/biológico que gera calor e gás carbônico. O café para ser feito utiliza o calor da água para aumentar sua solubilidade na mesma. A queimadura ocorre quando uma fonte de calor transforma a água do nosso corpo em vapor. A febre é um mecanismo de defesa do corpo humano utilizado para matar as bactérias, germes e vírus que não resistem a altas temperaturas.

Na sequência, peça aos alunos para que compartilhem suas respostas. Sugerimos que faça as correções complementares da temática, sempre que achar necessário no momento de socialização.

### Previsão do tempo

Na continuidade da discussão da habilidade proposta, sugerimos que apresente a seguinte imagem de previsão do tempo para sua turma, e oriente para que respondam aos questionamentos que se pede a seguir.



*Figura: Elaborada por Telma Ravagnani*

1. Que dados estão registrados na imagem acima?

Podemos observar que na imagem a temperatura registrada para a cidade de São Paulo é de 30°C, porém a sensação térmica é de 35°C, sendo 5°C a mais que a temperatura indicada.

2. Que diferença há entre temperatura e sensação térmica? Explique.

**Sensação térmica** ou **temperatura aparente** é a forma como os nossos sentidos percebem a temperatura do ar, e que pode diferir da temperatura real. Tal se deve a condicionantes climatéricos que afetam a transferência de calor entre o corpo e o ar: como são a umidade, a densidade e a velocidade do vento. A pele, o nosso maior órgão, recebe as sensações que identificamos, como a dor, pressão, frio e calor (estas duas chamadas "sensações térmicas"), etc. Como exemplo, damos o vento de ar quente, que, ao bater-nos na pele parece-nos frio (devido à velocidade dele, e umidade do ar ou da pele); este ar aquecerá o espaço onde tenha entrado, contudo, enquanto é vento (enquanto tem movimento), poderá até parecer-nos frio aos sentidos - ao parar deixa-nos perceber com maior realismo a sua temperatura mais elevada. Após um banho, é normal que se sinta um pouco de frio. A evaporação de um líquido faz baixar a temperatura, por esse motivo é que há sensação de frio quando molhado. Tal fato ocorre porque a fina camada de água que adere à pele absorve uma quantidade significativa de calor, por isso ocorre a sensação de frio. Mais frio ainda é sentido quando está ventando, pois o vento intensifica a evaporação da água, que provoca o abaixamento da temperatura corporal.

3. Por que a sensação térmica, na imagem, é diferente da temperatura real?

Neste exemplo, a alta temperatura está relacionada ao alto grau de agitação (movimento) das moléculas do ar ao nosso redor. Desta forma, como a temperatura ambiente está maior que a temperatura corporal média (36°C), a transferência de energia ocorrerá do ambiente para o nosso corpo.

4. Que fatores influenciam a sensação térmica do ambiente, tanto no verão quanto no inverno?

Aqui espera-se que os(as) alunos(as) cheguem à conclusão de que os principais fatores que influenciam a sensação térmica são as correntes de ar (vento) e o teor de umidade no ambiente. O vento é responsável por causar baixas sensações térmicas devido à sua característica de acelerar a transferência de calor entre os corpos e o ambiente, proporcionando desta forma temperaturas mais agradáveis em dias de verão e em dias de inverno a sensação térmica tende a ser ainda menor pelo mesmo motivo, onde as correntes de ar aceleram ainda mais a transferência de energia entre os corpos (e a ausência ou baixas concentrações de umidade tendem a deixar a sensação térmica menor).

5. Por que o ventilador deixa o ambiente mais fresco? Por que costumamos nos abanar no verão?

De acordo com a questão anterior, o vento produzido pelo ventilador, acelera a transferência de calor entre os corpos e o ambiente, proporcionando desta forma temperaturas mais agradáveis em dias de verão.

6. Por que alguns cômodos de uma casa aparentam ser mais frescos ou mais abafados? Qual a diferença entre eles?

A presença do vento e a circulação constante do ar (vento) são fatores responsáveis por manter um ambiente fresco e arejado, dando a sensação de que o local apresenta uma temperatura menor que a real. Em contrapartida, lugares, cômodos ou ambientes que apresentam pouca circulação de ar tendem a ser mais abafados e quentes.

7. Por que sentimos a sensação de frio?

Como o próprio nome diz, esta sensação está relacionada à temperatura aparente, interpretada pelos nossos sentidos e influenciada por fatores externos.

8. O que nos indica que algo está quente ou frio?

A ideia é fazê-los perceber que é preciso uma grandeza para quantificar quão “quente” ou “frio” e um objeto. Assim, conduza a discussão sob esse aspecto, falando sobre temperatura.

9. Qual será a temperatura de um copo de café bem quente? E de um refrigerante bem gelado?

A ideia é permitir aos alunos(as) que reflitam sobre “coisas” com as quais lidam no dia a dia, mas que nunca pararam para pensar quão quente ou fria elas são.

10. Pesquise quais são as escalas termométricas mais usadas no mundo e qual é a origem de cada uma delas? Represente-as também em desenhos.

Sugestão de resposta: Escala Celsius – criada em 1742 pelo astrônomo sueco Anders Celsius. Nela, o ponto de congelamento da água corresponde a zero e o ponto de ebulição corresponde a 100. Escala Fahrenheit – criada em 1727 pelo físico alemão Daniel Gabriel Fahrenheit (desenvolvedor do termômetro de álcool e de mercúrio), que considerou 0 °F a temperatura mais baixa que conseguiu atingir numa mistura de gelo e sal marinho (ou sal de amoníaco) e 96 °F a temperatura de um corpo humano (depois essa medida foi corrigida para 98,6 °F). Escala Kelvin – também chamada de escala absoluta, essa escala foi criada em 1848

pelo físico irlandês William Thomson (que mais tarde ficou conhecido como Lord Kelvin) e tem como origem o zero absoluto. Sua unidade é o Kelvin (símbolo K), cuja extensão, por definição, é igual à do grau Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ). Comparando essas duas escalas, para um mesmo estado térmico, a temperatura absoluta é sempre 273,15 unidades mais alta que a temperatura indicada na escala Celsius, conforme representação abaixo .

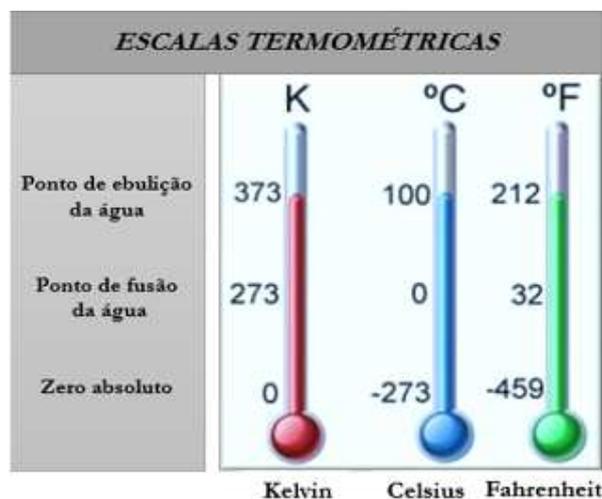


Figura 2 Elaborado especialmente para o São Paulo Faz Escola por Telma A. R. Ravagnani

### Quem libera mais calor ?

Professor(a), nesta atividade , sugerimos iniciar o estudo do calor pela tomada de consciência de sua presença em situações cotidianas, por meio de atividades em que se busca o reconhecimento das fontes de calor e dos armazenadores de “frio” no ambiente doméstico e os materiais empregados para essa finalidade. Isso possibilita diferenciar o uso comum e o científico dos termos calor e temperatura e mostrar a inexistência do frio como entidade científica. Segue abaixo sugestão de experimento, ressaltando que essa atividade proposta possibilita verificar de forma prática que dois objetos com a mesma temperatura podem possuir quantidades diferentes de calor. Se preferir, poderá organizar sua turma em grupos e desafia-los a elaborar o experimento sobre a **Diferença entre Temperatura e Calor.**

Para que os(as) alunos(as) realizarem os experimentos propostos, sugerimos a leitura com atenção das informações sobre a temática . Por meio da sua orientação e combinados com sua turma , organize os(as) alunos(as) em grupos, combinando que cada aluno(a) trará para a montagem do experimento a ser realizado no dia previamente programado por você.

## DIFERENÇA ENTRE TEMPERATURA E CALOR

**Introdução:** No dia-a-dia estamos constantemente entrando em contato com objetos ou ambientes onde podemos ter a sensação de quente ou frio, percebendo diferentes temperaturas. E é comum usarmos as palavras calor e temperatura sem deixar claro a diferença existente entre as duas. Algumas expressões podem até apresentar as palavras com seus conceitos trocados, como no caso da expressão "como está calor hoje!" onde se usa a palavra calor para expressar a temperatura do ambiente. A partir disso se deduz que as sensações de quente e frio que temos também não são sensações de calor e sim de temperatura.

### EXPERIMENTO: CALOR X TEMPERATURA

**Objetivo :** Introduzir os conceitos de calor e temperatura, mostrando a diferença entre ambos.

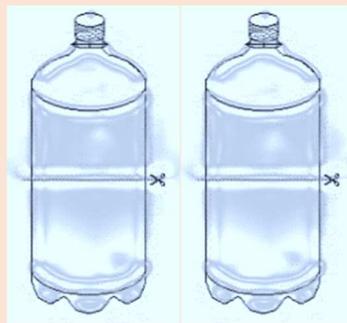
#### Materiais necessários para o experimento

2 recipientes - Podem ser garrafas de plástico de 2 litros usadas para engarrafar refrigerante;  
1 copo de tamanho médio ;  
3 copos de água;  
8 cubos de gelo;  
1 colher de sopa ;  
1 tesoura.

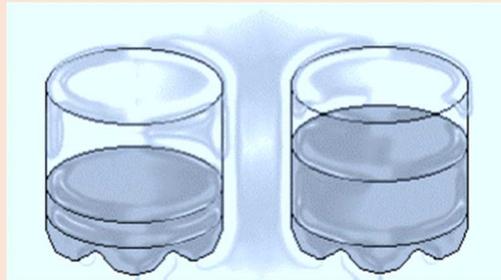
**Procedimento do Experimento :** A ideia é colocar a mesma quantidade de gelo em 2 recipientes com quantidades diferentes de água na mesma temperatura; chamamos de A o recipiente com mais água e de B aquele com menos água.

#### Montagem do experimento

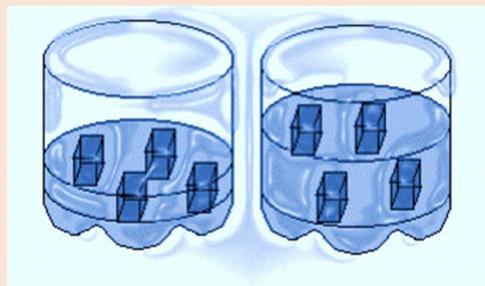
- Corte duas garrafas de refrigerante em uma altura acima do meio.



- Coloque um copo de água em um recipiente e dois copos de água no outro.



- Coloque quatro cubos de gelo dentro de cada recipiente.
- Espere cerca de dois minutos e retire com a colher o gelo que ainda sobrar.
- Coloque uma mão dentro de cada recipiente.



**Comentários:**

- Se trocarmos as mãos de vasilha constantemente, sentiremos melhor a diferença de temperatura entre ambas.

Após a realização do experimento , peça aos alunos(as) que respondam os seguintes questionamentos :

1) Após algum tempo, o que poderá ser observado nos recipientes A e B em relação a temperatura?

Após algum tempo, o recipiente B terá atingido uma temperatura menor do que a do recipiente A.

2) Supondo que o gelo absorve a mesma quantidade de calor nos dois recipientes, deduz-se que a água do recipiente B perde a mesma quantidade de calor que a água do recipiente A. Sendo assim, explique o fato da temperatura ser menor no recipiente B.

Como a quantidade de água do recipiente B é menor, tem-se ali um número menor de moléculas de água. Isto explica o fato da temperatura ser menor: individualmente, cada molécula ficou com menos calor, ou seja, ficou menos agitada. E isto é coerente com o conceito de temperatura: ela mede apenas o estado de agitação de cada molécula.

Professor(a), agora é o momento de verificar se ainda restaram dúvidas na turma e então inserir as informações **concluindo** com a leitura do texto e realizando a atividade proposta que se pede .

### **CALOR E TEMPERATURA**

A **temperatura** é uma grandeza física que informa o quanto um objeto está frio ou quente, ou seja, quanto maior a temperatura, mais quente está o objeto. Considerando que a matéria é formada por moléculas, que diferem umas das outras pelos átomos que as constituem. A temperatura é, então, a grandeza que reflete em média o movimento aleatório das moléculas que formam um corpo qualquer. Quanto mais “agitadas” estão as moléculas e os átomos de uma substância, maior é a sua temperatura. Cada substância é formada por moléculas diferentes, que por sua vez são constituídas por diferentes átomos que as caracterizam. Essas moléculas não ficam paradas, elas se movimentam continuamente, de forma desordenada, sempre interagindo ou colidindo quando estão muito próximas umas das outras. Portanto, a **temperatura** de um objeto ou meio é a medida de o quanto estão agitados seus átomos e moléculas, enquanto que **calor**, ou energia térmica, é a quantidade de energia envolvida nessa agitação molecular, logo, calor é a energia térmica em movimento, passando de um corpo para o outro. Para entender melhor, façamos uma analogia com duas piscinas, onde relacionamos o volume de água com calor e o nível da água nas piscinas relacionamos à temperatura. Duas piscinas de mesma profundidade e de tamanho diferentes podem ter o mesmo nível de água. Porém, obrigatoriamente, terão volumes diferentes de água. Podemos concluir que dois objetos com a mesma temperatura podem possuir quantidades diferentes de calor.

#### ***Representação das moléculas nos diferentes estados da matéria***

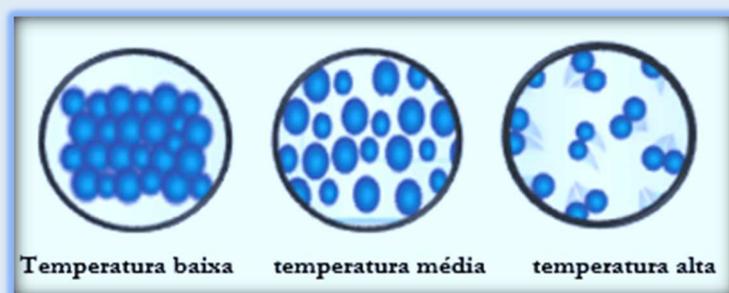


Figura 1 - Elaborado Especialmente para o São Paulo Faz Escola por Telma Ravagnani

Yasmin estava esquentando a água para fazer fazer chá. Quando a água ferveu, ela desligou o fogão, logo em seguida despejou a água numa caneca. Após 4 (quatro) minutos, foi pegar a caneca e verificou que a mesma continuava quente .

a) Relacione uma frase do texto que se refere à temperatura da água, justificando a sua resposta .

R : “Quando a água ferveu”. Ao nível do mar , a água entra em ebulição na temperatura de  $100^{\circ}\text{C}$  , desse modo , é possível inferir a temperatura aproximada da água se ela está fervendo .

b) Qual frase do texto relaciona -se com o conceito de calor ? Explique .

R : “despejou a água numa caneca , após 4 ( quatro ) minutos , foi pegar a caneca e verificou que a mesma continuava quente” ou “ Quando a água ferveu” . O calor é o fluxo de energia térmica de um corpo a outro , às mudanças de temperatura dos materiais estão relacionados ao conceito de calor .

### **Práticas Experimentais**

Professor(a), esta atividade visa iniciar o estudo das propriedades térmicas dos materiais. Essa propriedade permite classificar os diferentes materiais de acordo com a quantidade de calor , implica a compreensão de que materiais diferentes são constituídos de moléculas diferentes, possibilitando assim trabalhar outras propriedades térmicas dos materiais, por exemplo, a condutibilidade.

Para que os(as) alunos(as) realizem os experimentos propostos , sugerimos a leitura com atenção das informações sobre a temática . Por meio da sua orientação e combinados com sua turma ,organize-os em grupos, combinando o que cada aluno(a) trará para a montagem do experimento a ser realizado no dia previamente programado.

## FORMAS DE PROPAGAÇÃO DE CALOR

Vimos que o calor é a energia térmica em movimento que se propaga espontaneamente de locais de maior temperatura para outros de menor temperatura. A transferência de calor pode se dar de três maneiras: condução, convecção e radiação. Se você já entendeu o conceito de temperatura como agitação das moléculas e dos átomos que constituem uma substância, poderá compreender que, quando um corpo “recebe calor” por diferença de temperatura, a energia cinética de suas moléculas e de seus átomos aumenta, elevando, conseqüentemente, sua temperatura. No sentido oposto, um corpo, ao “ceder calor”, perde energia, reduzindo a energia de movimento das moléculas, o que diminui sua temperatura. Ou seja, nos processos de troca de calor, os sistemas mais quentes (maior temperatura) cedem energia (calor) aos mais frios (menor temperatura), de forma que o grau de aquecimento de um objeto é caracterizado quantitativamente por sua temperatura. Assim, o calor deve ser compreendido como uma forma de transferência de energia entre sistemas por conta das diferenças de temperatura. Para tornar mais clara a diferença entre calor e temperatura, imagine o que ocorre ao colocarmos gelo em uma bebida quente. Por estar a uma temperatura maior, a bebida quente cede calor para o gelo, de modo que, enquanto sua temperatura diminui, a do gelo aumenta. Isso ocorre até que haja equilíbrio entre suas temperaturas. Podemos perceber então que não é o frio que sai do gelo! Pelo fato de estar a uma temperatura mais baixa que a da bebida, o gelo recebe calor desse líquido, que resfria! Assim, no inverno, ao estar diante de uma corrente de ar, fisicamente não poderíamos dizer: Nossa, está entrando um frio danado aqui! Na verdade, é o nosso corpo que, por apresentar uma temperatura mais elevada que a do ambiente, cede calor ao ar, diminuindo nossa temperatura.

*Elaborado especialmente para o São Paulo faz escola.*

### **Atividade experimental:**

Nesta atividade, sua turma compreenderá alguns processos de troca térmica que ocorrem cotidianamente. São experimentos fáceis de serem realizados e que possibilitarão entender inúmeros eventos que ocorrem no dia a dia.

Sugerimos que você, professor(a), manuseie os objetos pontiagudos ou cortantes e a vela acesa.

## Experimento 1: “Condução”

### Materiais:

- Velas
- Um pedaço de arame de aproximadamente 30 cm
- Alicates

### Procedimentos :

1. Corte uma vela em pequenos pedaços. Acenda outra e use a parafina derretida como uma “cola” para fixar os pedacinhos de vela no arame em intervalos regulares.
2. Segure uma das extremidades do arame com um alicate e coloque a chama da vela na outra extremidade. Mantenha a vela aquecendo o arame por algum tempo e observe o que acontece.

Oriente os(as) estudantes(as) a responderem os seguintes questionamentos :

1. Antes de realizar o experimento, formule hipóteses a respeito do que acontecerá com os pedaços de vela sobre o arame.
2. Use argumentos para sustentar sua hipótese.
3. O que aconteceu com a parafina? Sua hipótese foi confirmada? Explique.
4. Tente relacionar o que aconteceu nesse experimento com outras situações do seu dia a dia.

## Experimento 2: “Convecção”

### Materiais:

- Velas
- Linha
- Folha de papel
- Tesoura
- Suporte com cerca de 1,20 m

**Procedimentos :**

1. Desenhe na folha uma espiral que utilize a maior parte do papel.
2. Corte-a de modo a formar uma espécie de “cobra”.
3. Amarre a linha no início da espiral e pendure-a a cerca de 50 cm do chão, de forma que ela possa girar livremente.
4. Coloque a vela acesa sob seu “móvil”, mantendo uma distância segura para não queimá-lo. Observe o que acontece.

Oriente os(as) estudantes(as) a responderem os seguintes questionamentos :

1. Antes de realizar o experimento, formule uma hipótese sobre o que acontecerá com a espiral.
2. A espiral vai balançar e depois parar; ou ela vai virar para o lado tal; ou ainda, ela vai subir como um balão?
3. Use argumentos para sustentar sua hipótese.
4. O que aconteceu com a espiral? Sua hipótese foi confirmada? Explique.
5. Tente relacionar o que aconteceu nesse experimento com outras situações do seu dia a dia.

**Experimento 3: “Irradiação”****Materiais:**

- Velas
- Cartolina preta e cartolina branca
- Palitos de sorvete
- Massinha de modelar.

**Procedimentos :**

1. Acenda a vela e aproxime suas mãos, sem tocar na chama. Observe o que acontece.
2. Em seguida, recorte dos pedaços de mesmo tamanho da cartolina preta e da cartolina branca (10 cm x 10 cm).

3. Cole os pedaços da cartolina nos palitos de sorvete e fixe cada um deles na massinha de modelar, de modo que fiquem em pé.
4. Coloque cada um deles de um lado da vela, a cerca de 5 cm de distância. Espere 5 minutos e sinta a temperatura de cada um.

Oriente os(as) estudantes(as) a responderem os seguintes questionamentos :

1. Antes de realizar o experimento, formule uma hipótese sobre o que acontecerá com cada pedaço da cartolina.
2. Por exemplo, a cartolina preta estará muito quente, a cartolina branca estará muito quente, ou, ainda, ambas estarão quentes?
3. Use argumentos para sustentar sua hipótese.
4. O que aconteceu? Sua hipótese foi confirmada? Explique.
5. Tente relacionar o que aconteceu nesse experimento com outras situações do seu dia a dia.

### **Interpretação dos textos – Condução, Convecção e Irradiação**

Professor(a), os textos “**Condução**”, “**Convecção**” e “**Irradiação**” visam identificar quais as fontes de calor nas casas e nos ambientes frequentados pelos(as) alunos(as). O objetivo principal é fazer que percebam as diferenças entre os materiais que conduzem o calor (metal das panelas) e os materiais que o isolam (como o cabo de madeira das panelas). Dessa forma, cria-se o cenário ideal para se discutir as diferentes formas de troca de calor. Disponha os(as) alunos(as) em agrupamentos produtivos e oriente-os na leitura dos textos e realização das atividades propostas.

### **Equilíbrio térmico no dia a dia**

Professor(a), apresente as seguintes situações aos estudantes e solicite a eles que proponham hipóteses para explicar-las:

- Há dois copos sobre uma mesa. Em um deles há leite quente, e no outro, suco gelado. O que acontecerá com a temperatura de ambos os líquidos após algum tempo?

- Se deixarmos uma xícara com café quente a temperatura ambiente por um tempo sobre uma mesa, o que acontecerá com o café da xícara? Explique.

Após a exposição das situações acima e discussões sobre as hipóteses apontadas por eles, apresente o conceito de equilíbrio térmico e então retome as situações apresentadas e peça a eles que expliquem o que ocorreu com o leite quente, o suco gelado e a xícara com café à luz do conceito de equilíbrio térmico.

### **SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3 – Equilíbrio Termodinâmico e a Vida na Terra**

- **Unidade Temática : Matéria e Energia**

- **Habilidade ( EF07CI04 )** – Identificar , analisar e avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra , para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.

- **Objeto de conhecimentos** – Equilíbrio Termodinâmico e a vida na Terra .

#### **Equilíbrio Termodinâmico e a vida na Terra**

Professor(a), pretende-se com esta atividade identificar as características ambientais necessárias para que a vida ocorra por meio de modelos representativos, nos quais sejam identificadas as condições necessárias para a manutenção da vida, incluindo o equilíbrio termodinâmico. Sugerimos que inicie a aula propondo aos estudantes a leitura e a explicação do texto **Equilíbrio Termodinâmico e a vida na Terra**:

Em seguida, proponha que respondam os questionamentos que se pede abaixo. Oriente-os a utilizarem fontes de pesquisas confiáveis, caso achar necessidade para realização da atividade.

- 1- Por que se houver equilíbrio termodinâmico entre os seres vivos e o ambiente, não ocorre a manutenção de vida no Planeta Terra?

**R: Para ocorrer a manutenção da vida, é preciso ter um fluxo de energia, ou seja, não ter um equilíbrio termodinâmico.**

- 2- Observe a imagem a seguir: Folhas das plantas + muro de pedras + ambiente. A temperatura no muro de pedras encontrar-se a 30°C, nas folhas das plantas está em 23°C e a temperatura do ambiente é 20°C. A partir destes dados, responda: Este é um sistema aberto ou fechado? Justifique sua resposta.



<https://pixabay.com/pt/photos/flores-natureza-muro-de-pedras-2225879/> acesso em 05.09.2019.

R: O sistema é aberto, as folhas das flores trocam energia com o ambiente, por meio da energia solar absorve o gás carbônico e libera o gás oxigênio para o ambiente, ocorrendo o fluxo de energia .

- 3- Qual é a relação entre o equilíbrio termodinâmico com o ciclo de vida de um ser vivo?

R: Para que ocorra a manutenção da vida , é fundamental que aconteça um fluxo de energia , entre o ser vivo e o ambiente , ou seja , não ter um equilíbrio termodinâmico .

- 4- Por meio de uma pesquisa, relacione o Efeito Estufa à possibilidade de vida como a conhecemos no Planeta Terra. O que aconteceria ao Planeta Terra se não houvesse o efeito estufa ?

R : O Efeito Estufa é um fenômeno natural e essencial para a existência na vida no Planeta Terra . Sem o Efeito Estufa a temperatura média na superfície do Planeta seria muito mais baixa (cerca de  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), dificultando ou impedindo a vida de muitos seres vivos .

### **Manutenção da vida da Terra – Temperatura Corpórea**

Professor(a), oriente sua turma que faça a leitura do texto “**Regulação da Temperatura Corpórea**” e responda as questões propostas no Caderno do Aluno. Pretende-se com essa atividade que os(as) alunos(as) analisem e avaliem o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra.

## Supercondutores e Eletricidade

Disponha os(as) alunos(as) em agrupamentos produtivos e oriente-os na leitura do texto “**Supercondutores e Eletricidade**” e na realização das atividades propostas no Caderno do Aluno por meio de pesquisas em fontes confiáveis .

### REFERÊNCIAS

CARRON, Wilson; GUIMARÃES, Oswaldo . *As faces da Física 2.ed.* São Paulo: Moderna ,2002, Volume único.

WEISSMANN, H(Org). *Didática das Ciências Naturais : contribuições e reflexões* . Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WLAKER, J. *Fundamentos de Física 10 ed.* Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2016.

BIZZO, N. *Ciências : fácil ou difícil ?* São Paulo : Ática , 2000.

DEMO, P. *Educação e alfabetização científica* .Campinas: Papyrus, 2010.

# **CIÊNCIAS**

ÁREA DE CIÊNCIAS  
DA NATUREZA

8º Ano  
Caderno do  
Professor

## Apresentação

Professor(a), com o intuito de auxiliá-lo(a) na elaboração e organização de seus planos de aula, no componente de Ciências, segue orientações com propostas de estratégias, metodologias e referenciais diversos com objetivo de atender os princípios do Currículo Paulista.

A fim de engajar os(as) estudantes no processo de aprendizagem de forma participativa e corresponsável, propõe-se, que no início do ano letivo, você apresente os objetivos e etapas que pretende desenvolver com as turmas durante o bimestre. Aproveite para realizar uma sondagem dos conhecimentos que os(as) estudantes possuem sobre a área de Ciências da Natureza e busque criar um momento de reflexão sobre as novas experiências e desafios, individuais e coletivos, diante desta nova etapa escolar.

É importante registrar as contribuições e os questionamentos, assim como justificar sempre que não for possível agregar uma proposta. Dessa forma, os(as) estudantes se sentem respeitados(as), o que contribui, também, para a melhoria da relação professor(a)-aluno(a).

Também é fundamental voltar sua atenção aos **processos avaliativos**. É importante realizar um paralelo entre as atividades diagnósticas dos conhecimentos prévios dos(as) estudantes e o registro das observações e considerações sobre o desenvolvimento das etapas realizadas e propostas, seja dentro de uma única situação de aprendizagem, ou para analisar os avanços no bimestre, semestre ou ano letivo. Esse momento deverá fornecer informações sobre a aprendizagem de conteúdos específicos e gerais e sobre o desenvolvimento de habilidades. Esta ação pode nortear a escolha de estratégias e atividades a serem aplicadas no percurso de ensino e aprendizagem e na recuperação contínua ou intensiva, se necessário.

Lembre-se que a avaliação processual aqui é entendida como parte do processo de aprendizagem. Nesse sentido, sugerimos que você, professor(a), comente e converse com

os(as) alunos(as) sobre a importância de reconhecer como estão aprendendo, e adquirindo informações e conhecimento, preocupando-se com seu próprio aprendizado, ou seja, que reflitam sobre a própria autoavaliação e percebam com maior clareza o quanto já sabem e o quanto ainda precisam aprender.

### **UNIDADE TEMÁTICA: MATÉRIA E ENERGIA**

Como sensibilização e introdução à temática **“Matéria e energia”** sugerimos a utilização do vídeo **“No light”**<sup>1</sup>, que destaca o uso da eletricidade e de equipamentos eletroeletrônicos no nosso cotidiano.

**“No light”** é um curta-metragem de animação que retrata as dificuldades de um dia sem eletricidade, bem como a nossa dependência de equipamentos eletroeletrônicos cotidianamente. O personagem inicia seu dia com momentos de queda de energia elétrica, que afetam suas necessidades básicas de comunicação, abastecimento de água, entretenimento, entre outras.

Antes de iniciar o vídeo, comente sobre o título, explorando seu significado (“Sem luz”), levantando as expectativas dos estudantes. Em seguida, apresente as questões a seguir, para que durante a exibição do vídeo, os(as) estudantes se atentem para as seguintes situações:

***Que tipos de energia aparecem no vídeo?***

***Quais aparelhos dependem do uso de energia?***

***Qual a relação do personagem com a utilização dos aparelhos?***

***Algum aparelho que apareceu no vídeo pode ser substituído por outro, que utilize outro tipo de energia?***

***Você se identifica com alguma situação apresentada no vídeo, em que a falta de energia elétrica causou algum prejuízo ou desconforto?***

---

<sup>1</sup> QURIEN ANIMATION. *No light*. 2011. Disponível em:

<[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=437&v=2KLNiMXrYMQ](https://www.youtube.com/watch?time_continue=437&v=2KLNiMXrYMQ)>. Acesso em: 27dez2018

Após a exibição do vídeo, faça uma roda de diálogo e discuta com os(as) estudantes sobre as observações que fizeram e as ideias principais.

Não se preocupe no primeiro momento com os erros e acertos dos(as) alunos(as), registre as ideias equivocadas que deverão ser retomadas durante o desenvolvimento das atividades, à medida que a turma for construindo o conhecimento, e ao final do bimestre, levando cada estudante a perceber o quanto aprendeu no decorrer do percurso. Sua mediação para que os estudantes também anotem seus equívocos conceituais iniciais, se faz necessário .

Os dados analisados nesta atividade, serão retomadas no desenvolvimento das Situações de Aprendizagem sugeridas durante o decorrer do bimestre.

## **SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1: FONTES, TIPOS DE ENERGIA E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS”**

- **Unidade Temática:** Matéria e Energia

- **Habilidades:**

**EF08CI06B:** Identificar e analisar semelhanças e diferenças entre as diversas modalidades de energia (mecânica, térmica, sonora, elétrica, eólica, solar, luminosa, nuclear, etc.), bem como os seus respectivos impactos socioambientais.

**EF08CI01:** Identificar e classificar diferentes fontes, renováveis e não renováveis, e comparar como a energia é utilizada em residências, comunidades ou cidades em relação aos princípios da sustentabilidade.

- **Objetos de conhecimento:** Fontes e tipos de energia; Transformação de energia.

### **Atividade 1: A energia em nosso dia a dia<sup>2</sup>**

Realize um levantamento com sua turma das máquinas, equipamentos e aparelhos que fazem parte do nosso dia-a-dia. A partir dele, peça aos estudantes que organizem os

---

<sup>2</sup> Adaptada de CENPEC – Centro de Pesquisa para Educação e Cultura. *Ensinar e Aprender: Ciências*. São Paulo: CENPEC, 1998, Vol. 1, p.46.

elementos apontados, de acordo com sua finalidade e com o tipo/modalidade de energia que utilizam. É importante que eles(as) percebam que “para que um equipamento qualquer desempenhe a função para a qual foi projetado, é imprescindível alguma fonte de energia”.

Para isso, você pode lançar alguns questionamentos, como:

***“Quais as máquinas/equipamentos/aparelhos fazem parte do nosso dia-a-dia, facilitando a nossa vida?”***

***“O que é preciso para que eles funcionem?”***

Professor(a), conduza a atividade de modo coletivo, procurando destacar o quanto esses aparelhos, equipamentos e máquinas são úteis e necessários às atividades humanas nos dias de hoje. Esteja atento(a) para que as diferentes finalidades sejam exploradas, tais como comunicação, transporte, iluminação, aquecimento, manipulação e preparo de alimentos e outros materiais, bem como os diferentes tipos (ou modalidades) de energia.

Para aprofundar os conhecimentos, apresente a proposta de atividade a seguir.

### **Atividade 2: As diferentes modalidades (ou tipos) de energia**

Organize os(as) estudantes em grupos e determine para cada equipe a investigação de uma das seguintes modalidades (tipos) de energia: **mecânica, térmica, elétrica, química e nuclear.**

<b>Forma de energia:</b>
<b>Descrição:</b>
<b>Vantagens:</b>
<b>Desvantagens:</b>
<b>Aplicações:</b>
<b>Impactos ambientais associados:</b>

<b>Informações complementares:</b>
<b>Fontes de pesquisa:</b>
<b>Alunos(as) pesquisadores(as):</b> <b>Professores(as) Orientadores(as):</b>

Para isso, os(as) alunos(as) deverão apresentar os informações pesquisadas por meio de “Fichas”, como por exemplo no modelo a seguir:

Importante! Ao orientar os(as) estudantes para a pesquisa, aproveite para combinar com eles como será feita a socialização das mesmas. No momento das socialização, procure explorar as **semelhanças** e as **diferenças** entre os tipos/modalidades de energia pesquisadas. Após a avaliação e correções das informações da pesquisa, oriente os(as) estudantes a buscarem parceria com os professores de Língua Portuguesa e Arte, para aprimorar o formato da “*Ficha Técnica*”. Essas fichas poderão ser organizadas em caixas/pastas e fazer parte do acervo da Sala de Leitura e/ou Biblioteca da escola. Importante incluir na ficha, a fonte dos conteúdos pesquisados, a identificação dos(as) alunos(as) pesquisadores e dos(as) professores(as) orientadores(as).

### **Atividade 3: Mas afinal, de onde vem a ENERGIA que faz funcionar aparelhos, equipamentos, máquinas e sistemas?**

Para iniciar as discussões, propomos a utilização de vídeos e/ou textos que contemplem estes conceitos.

#### a) Uso de vídeos

Sugerimos, por exemplo, o vídeo “**Fontes de energia renováveis e não renováveis**”<sup>3</sup>, que por meio da apresentação de uma paisagem ilustrativa (apenas representativa), classifica fontes de energia renovável e não renovável. Na apresentação de cada fonte de energia, intercala imagens fotográficas, detalhando parte do processo de sua produção, ou seja, no

---

<sup>3</sup> LEITE, Leandro et.al. *Fontes de energia renováveis e não renováveis*.2011. Disponível em: <[www.youtube.com/watch?v=nWj57Kf3sEo](http://www.youtube.com/watch?v=nWj57Kf3sEo)> Acesso em: 17 set. 2019.

seu ambiente natural.

Oriente os(as) estudantes para que durante a observação do vídeo, *anotem* quais são as fontes de energias renováveis e não renováveis, destacando também: características do local onde são encontradas tais fontes de energia e quais são os equipamentos e/ou matérias primas parte do processo dessa produção, evidenciados nas fotografias. Por exemplo: Energia Hídrica, obtida pelo curso de água, aproveitada por um desnível ou queda água, identificada como “Usina Hidrelétrica”; Energia Solar, obtida pela energia do Sol, utiliza-se de placas solares que transformam energia luminosa em elétrica, etc

b) Uso de Textos:

Sugerimos, por exemplo o texto **“Energia limpa”**<sup>4</sup> disponível no site da revista “Ciência Hoje das Crianças”, que também apresenta boas reflexões a respeito do tema. Ressaltamos que, para trabalhar com textos, é fundamental lançar mão das estratégias de leitura – procedimentos utilizados antes, durante e depois da leitura, tanto para motivar quanto para garantir a compreensão do texto e dos conceitos envolvidos.

**Sistematização e Socialização de Vídeos e/ou textos:**

Seja para a apresentação dos dados obtidos por meio da análise de vídeos como na interpretação de textos, organize a sua turma para que socialize os principais tipos de fontes de energia renovável ou não, como também os itens indicados por você, de acordo com as informações observadas no conteúdo dos recursos didáticos que utilizou.

Em sua mediação, procure explorar os conhecimentos prévios que os(as) alunos(as) possuem sobre vantagens e desvantagens de cada fonte, bem como as causas e consequências de impactos ambientais na “utilização/exploração” das mesmas. Diante dos dados coletados, encaminhe o aprofundamento do assunto tratado, orientando-os para a elaboração de uma pesquisa investigativa, culminando na apresentação de um “Seminário”.

**Atividade 4: Planejando Seminários com produtos Educomunicativos**

---

<sup>4</sup>CIÊNCIAS HOJE DAS CRIANÇAS. *Energia Limpa*. 2011. Disponível em: <  
<http://chc.org.br/energia-limpa/>>. Acesso em: 17 set. 2019.

## Elaboração de pesquisa investigativa e Seminário

Oriente e determine os itens que devem estar presente na apresentação deste seminário, as informações que irão fazer parte do aprofundamento do conteúdo que irão apresentar, oriente que a comunicação deve ser fundamentada por meio de uma pesquisa investigativa, com identificação das fontes consultadas, seja ela realizada por meio de livros didáticos, jornais e/ou páginas na internet, caso entrevistam pessoas, citar sua ocupação, formação ou instituição que representa na sociedade.

Para que as habilidades sejam contempladas, inclua entre os itens fundamentais do seminário, aspectos específicos sobre como a fonte de energia pesquisada impacta suas residências, comunidades ou cidades, e se as formas de uso e consumo estão em acordo com os princípios de sustentabilidade.

Itens importantes que devem conter no seminário:

- a) Identificar e classificar as fontes de energia em renovável e não renovável, exemplificando;
- b) Quais são os equipamentos que fazem parte da sua produção;
- c) O que é “energia limpa”;
- d) Se a exploração dessa energia causa impacto socioambiental na região de sua produção;
- e) Quais os avanços da Ciência e Tecnologia sobre a produção e utilização de tal energia;

Considerando as possibilidades de sua escola, você poderá utilizar diversas estratégias, como por exemplo: apresentação em Power point, elaboração de um vídeo, construção de um painel etc. Você poderá utilizar também mais de um produto para enriquecer o seminário. Lembrem-se de verificar se os grupos abordaram todos os itens previstos e incluíram os aspectos das observações do trabalho colaborativo entre os membros da equipe, como os desenvolvidos a partir dos novos conhecimentos adquiridos.

Professor(a), após a apresentação dos grupos, é importante chamar atenção dos estudantes para realizar uma análise crítica do que estudaram e então, realizar uma comparação de como a energia é utilizada em suas residências, comunidade ou cidades em relação a sustentabilidade. Caso tenha utilizado o vídeo inicial **“No light”** promova uma reflexão sobre as formas de uso dos aparelhos eletrônicos atuais. O mesmo com a leitura

do texto *“Energia limpa”*.

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2: CIRCUITOS ELÉTRICOS E A DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

- **Unidade Temática:** Matéria e Energia

- **Habilidades:**

**EF08CI02:** Planejar e construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los aos circuitos elétricos residenciais.

**EF08CI06A:** Identificar e explicar o percurso da eletricidade desde a sua produção, nas usinas geradoras termelétricas, hidrelétricas, eólicas e outras, até sua cidade, comunidade, casa ou escola.

- **Objetos de conhecimento:** Transformação de energia, Circuitos Elétricos; Distribuição de energia elétrica.

Nesta situação de aprendizagem iremos conhecer as diferentes formas de geração e transformação da energia. Em nossos estudos vamos dar ênfase a energia elétrica, foco aos processos de sua geração, transformação, condução e ao seu uso no nosso dia-a-dia e na sociedade de modo geral.

### Como a energia elétrica chega até nossas casas

Sugerimos aqui, no intuito de diversificar as atividades de investigação dos conhecimentos prévios e/ou de informações iniciais dos estudantes sobre essa temática, as seguintes estratégias de pesquisa:

a) por meio de consulta a Biblioteca/Sala de Leitura ou sites de pesquisa na Sala de Informática;

b) na análise de vídeos, para obter dados das seguintes questões:

***De onde vem a energia elétrica?***

***Como ela chega até nossas casas?***

Para tanto, você deve orientar a elaboração de um roteiro onde conste, além dos questionamentos e/ou aspectos a serem pesquisados, as fontes de consulta. Considere as diversas possibilidades para o planejamento desta atividade, tanto em termos de organização dos(as) alunos(as), seja ela individual, em duplas ou em pequenos grupos, como na distribuição dos assuntos, em conformidade com os objetivos que pretende abordar.

A série **“De onde vem?”**, da TV Escola, possui um episódio que pode auxiliar esta atividade de maneira muito satisfatória: **“De onde vem a energia elétrica?”**<sup>5</sup>.

### **Sistematização e Socialização de Vídeos e/ou textos:**

Seja para a apresentação dos dados obtidos por meio da análise de vídeos como na interpretação da pesquisa na biblioteca, ou em sites, organize a sua turma para que socialize os dados obtidos nos conteúdos dos recursos didáticos utilizados. Sua mediação e sistematização será fundamental para que os(as) estudantes registrem nos seus cadernos de estudos as considerações obtidas com suas intervenções.

### **Energia Elétrica x Eletricidade x Corrente Elétrica**

Para iniciar nossos estudos sobre os processos que envolvem a Energia Elétrica, iremos conhecer as diversas formas de geração e transformação dessa energia. Um conceito importante para este estudo é compreender os conceitos básicos da **eletricidade** e das **correntes elétricas**. No Ensino Médio os conteúdos serão abordados com maior aprofundamento, no âmbito do estudo da Física, onde serão desenvolvidos conceitos que envolvem a eletrostática, eletrodinâmica e o eletromagnetismo.

### **Transformações e Conservações de Energia Elétrica**

Os diversos equipamentos eletroeletrônico funcionam de acordo com a transformação que realizam da energia elétrica recebida.

Solicite aos estudantes que realizem uma consulta em dicionários, livros didáticos ou sites de pesquisa sobre as definições que conceituam os seguintes termos a seguir, no

---

<sup>5</sup> BRASIL. Ministério da Educação. TV Escola. *De onde vem a energia elétrica?* 2002. Disponível em: < <https://api.tvescola.org.br/tve/video/de-onde-vem-de-onde-vem-a-energia-eletrica> >. Acesso em: 17 set. 2019.

contexto da Energia Elétrica. O objetivo da pesquisa será buscar definições básicas, de forma simplificada, pois muitos conceitos serão aprofundados no decorrer de nossas atividades e também em estudos no Ensino Médio.

Oriente a pesquisa, na forma de um Glossário, sobre os seguintes termos:

1. Gerador
2. Resistor
3. Condutores elétricos
4. Corrente elétrica
5. Interruptor
6. Circuitos elétricos

A partir dos dados coletados na pesquisa, realize a correção para que os(as) estudantes possam prosseguir a atividade, por meio de experimentos investigativos.

### **Vamos acender uma lâmpada?<sup>6</sup>**

Professor(a) para a realização dos experimentos investigativos, será importante estabelecer antecipadamente com os(as) estudantes, quais serão as regras de organização para o desenvolvimento das etapas no desenvolvimento das etapas das atividades práticas que executarão.

Explicitite sobre os cuidados com o manuseio dos materiais que serão utilizados, e sobre a importância do registro em todos os procedimentos realizados, seja referente aos esquemas, aos dados e resultados obtidos. Realize um planejamento onde todos os(as) alunos(as) possam acompanhar e participar da atividade. O ideal é que a atividade seja realizada por diferentes grupos de alunos.

Para execução do desafio: **Como acender uma lâmpada?** providencie os seguintes materiais a seguir:

1. Dois fios finos flexível de 20 cm cada, com as extremidades descascadas;
2. Uma pilha de 1,5 volts;
3. Uma lâmpada de lanterna.

A finalidade do experimento é que a partir da tentativa e erro, os(as) estudantes utilizem

---

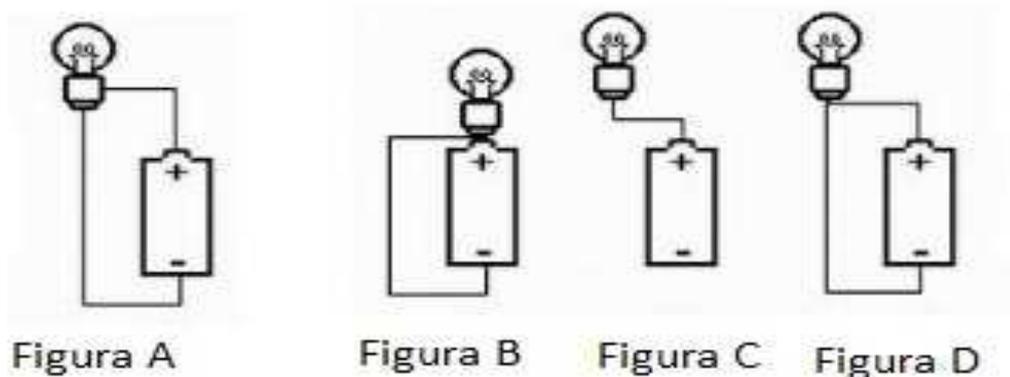
<sup>6</sup> Adaptado do Portal MEC. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=22284>

todos os materiais fornecidos e investiguem em que organização devem estar conectados cada um dos materiais fornecido para que a lâmpada acenda.

Antes de ir a prática, solicite que dialoguem, que façam esquemas de diferentes formas na qual imaginam que funcionará o sistema que acenderá a lâmpada. Importante que desenhe os esquemas, registrando sua(s) hipóteses. Só então, poderão iniciar os testes.

**OBS:** Para que todos(as) participem da prática, sugira que cada aluno(a) se responsabilize a segurar um dos materiais. Normalmente não conseguem acender a lâmpada instantaneamente, pois pensam que não são necessários os dois pólos da pilha, outros pensam que os fios que saem da pilha podem ficar juntos.

Solicite que os(as) estudantes registrem os procedimentos no modelo de relatório do Caderno do Aluno:



**Gabarito:**

- Acenderá a lâmpada o esquema da Figura A
- Figuras B,C e D poderão ser as possíveis hipóteses, porém esses esquemas não acendem a lâmpada.

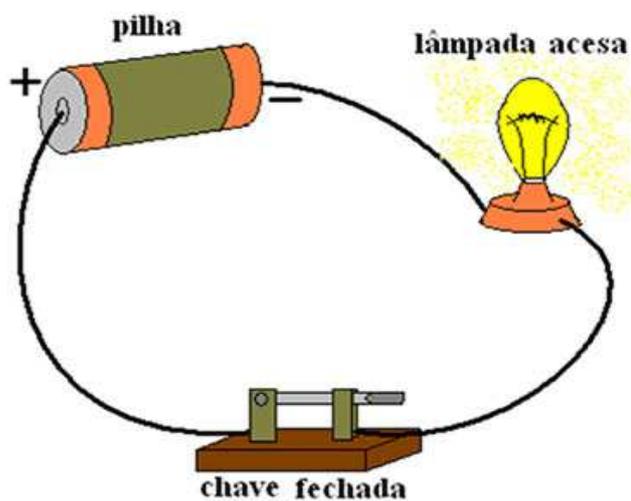
Oriente os estudantes a resgatar as informações que adquiriram na pesquisa para a elaboração do Glossário (atividade anterior). A seguir, peça que observem os materiais utilizados no experimento e respondam às seguintes questões:

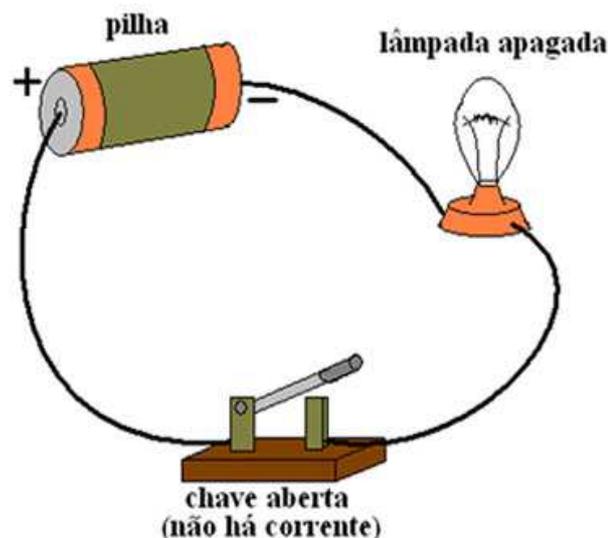
1. Na montagem quem é o gerador?
2. Na montagem do circuito quem é o resistor?
3. Na montagem do circuito quem são os condutores?

Professor(a) mostre aos estudantes que o circuito montado é um circuito simples. Num circuito simples há um gerador (pilha), fios condutores e uma lâmpada (resistor).

Para conhecer melhor um circuito simples e como é sua representação esquemática, apresente uma figura ilustrativa para identificar no circuito cada elemento e representá-lo simbolicamente.

Fio condutor		Gerador		Voltímetro	
Resistência		Lâmpada		Campainha	
Reóstato		Interruptor		Motor	
Pilha ou gerador		Amperímetro			





Nesses dois esquemas, foi inserido um interruptor. Se for possível construir circuitos com uso de interruptores, explique sua função de abrir ou fechar a corrente elétrica.

**Você sabia que o Corpo Humano também é um condutor de eletricidade?**

Uma característica da energia elétrica, é que na produção da corrente elétrica, a eletricidade produzida em sua forma natural é invisível, inodora e não faz barulho. A energia elétrica só pode ser percebida quando ela se manifesta no momentos de sua transformação para luz, som, calor ou movimento, e por esse mesmo motivo ela se torna extremamente perigosa, pois se uma quantidade de energia elétrica percorre nosso organismo ela pode ser letal ou causar grandes estragos ao nosso corpo. Por esse mesmo motivo antes de manipular energia elétrica tenha certeza do que está fazendo.

Professor(a), para a organização do seu plano de aula ou atividade sobre circuitos elétricos, recomendamos o acesso à página “Instrumentação para o Ensino de Ciências”, da Universidade de São Paulo (USP), que traz uma série de atividades interessantes e muito adequadas para a aprendizagem significativa em Ciências, como por exemplo, a atividade “Circuito Elétrico”<sup>7</sup>. O Portal do Professor<sup>8</sup> também apresenta sugestões muito

<sup>7</sup> PEPATO, Almir Rogério et.al. Instrumentação para o ensino de Ciências. *Circuito Elétrico*. Disponível em: < <http://www.ib.usp.br/iec/conteudo/fisica/circuito-eletrico/> >. Acesso em: 17 set. 2019.

<sup>8</sup> BRASIL. Ministério da Educação. MEC. Portal do Professor. Disponível em: <

interessantes. Recomendamos ainda a página Ciência Viva<sup>9</sup>.

### SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3: TRANSFORMAÇÕES DA ENERGIA NOS EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS E APARELHOS E O USO CONSCIENTE DA ENERGIA ELÉTRICA

- **Unidade Temática:** Matéria e Energia

- **Habilidades:**

**EF08CI03:** Classificar equipamentos elétricos residenciais, tais como chuveiro, ferro, lâmpadas, TV, rádio, geladeira e outros, de acordo com o tipo de transformação de energia (elétrica para as energias térmica, luminosa, sonora e mecânica).

**EF08CI18\*:** Investigar o processo de produção e o consumo de equipamentos eletrônicos e argumentar com criticidade sobre o impacto na saúde individual e coletiva das pessoas, propondo modos de consumo mais sustentáveis.

- **Objetos de conhecimento:** Fontes e tipos de energia; transformação de energia; uso consciente de energia elétrica

#### Investigando as transformações de energia<sup>10</sup>

Para iniciar esta atividade, você pode retomar a primeira etapa da Situação de Aprendizagem 1, em que os(as) alunos(as) realizaram um levantamento dos aparelhos/equipamentos/máquinas de uso cotidiano de acordo com sua finalidade e tipo de energia que utilizam.

Apresente (ou retome) os diferentes tipos (ou modalidades de energia) e apresente, então, um novo questionamento:

***“A transformação de uma forma de energia em outra é possível?”***

***“Como podemos observar esta transformação a partir dos equipamentos que utilizamos em nosso dia-a-dia?”***

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/recursos.html> >. Acesso em: 17 set. 2019.

<sup>9</sup> CIÊNCIA VIVA. *Circuitos Elétricos*. Disponível em: <

<http://www.cienciaviva.pt/projectos/fibonacci/eletricidade/index.asp> >. Acesso em: 17 set. 2019.

<sup>10</sup> Adaptada de: CENPEC – Centro de Pesquisa para Educação e Cultura. *Ensinar e Aprender*: Ciências. São Paulo: CENPEC, 1998, Vol. 1, p.47-48.

A seguir, oriente a turma para o preenchimento do quadro do Caderno do Aluno, chamando a atenção dos(as) alunos(as) para o fato de que para cumprirem a função a que se destinam, transformam a energia que utilizam em outros tipos de energia.

Ao final, discuta coletivamente os resultados da atividade, explorando um importante princípio da Física: o Princípio da Conservação de Energia: “A energia pode ser transformada ou transferida, mas nunca criada ou destruída”.

### **Calculando o consumo de energia elétrica**

Aprofundando um pouco mais o assunto, apresente novos questionamentos aos(as) alunos(as):

***Qual a principal fonte de energia utilizada pela maioria dos aparelhos que utilizamos em nosso dia a dia?***

***Dos aparelhos eletrodomésticos que utilizamos, quais consomem mais energia elétrica? E quais consomem menos?***

Para desenvolver esta atividade, de forma a garantir o desenvolvimento da habilidade aqui contemplada, utilize a estratégia que julgar mais conveniente, de acordo com as características de sua turma.

A **Plataforma Currículo +**, da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, disponibiliza um objeto digital muito interessante voltado a este tema, o **“Simulador de consumo de energia elétrica”**.

### **Sistematização das aprendizagens do bimestre**

Propõe-se que sejam retomadas as aprendizagens vivenciadas no bimestre, sendo oportuno revisitar as expectativas levantadas no primeiro momento, onde foram apresentadas as aprendizagens esperadas. Esta retomada pode ser conduzida a partir de um diálogo com a turma, em torno da seguinte questão: **“O que aprendi neste bimestre?”**

Nesta autoavaliação, sugerimos o retorno às discussões iniciais e a verificação, junto aos

estudantes, de quais das habilidades inicialmente propostas foram desenvolvidas. Identifique, também, se os assuntos/temas propostos por eles(as) foram contemplados durante o percurso. Pode-se, ainda, discutir os resultados das atividades avaliativas finais.

Lembre-se de que os resultados dos avanços e das fragilidades detectadas devem servir como subsídios para o planejamento das **atividades de recuperação**.

## REFERÊNCIAS

ELETROPAULO. **Uma Viagem Eletrizante**: kit de mídias paradidáticas. São Paulo, 2004.

MANUAL DO MUNDO. **Mini gerador eólico**: transforme vento em energia elétrica! Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VKFpp1oljps>. Acesso em: 17 set. 2019.

REVISTA CIÊNCIA HOJE. A energia em nossas vidas. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/coluna/a-energia-em-nossas-vidas/>. Acesso em: 17 set. 2019.

REVISTA CIÊNCIA HOJE. **Energia Essencial**. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/coluna/energia-essencial/>. Acesso em: 17 set. 2019. (???)

SBPC – Instituto Ciência Hoje. **Ciência Hoje na Escola**: Eletricidade. Rio de Janeiro: Ciência Hoje, 3ª ed., vol. 12, 2006.

TV USP PIRACICABA. **Casa eficiente**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eLKiMysoc7c&index=8&list=PLfXk38BbOIlpVccuYpWYZnoYldJv423WJ>. Acesso em: 17 set. 2019.

Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SDECTI). EJA Mundo do Trabalho. **Energia**. 2014. Disponível em <http://www.ejamundodotrabalho.sp.gov.br/Conteudo.aspx?MaterialID=51&tipo=Videos>. Acesso em: 17 set. 2019.

# **CIÊNCIAS**

ÁREA DE CIÊNCIAS  
DA NATUREZA

9º Ano  
Caderno do  
Professor

## **Apresentação**

Professor(a), com o intuito de auxiliá-lo(a) na elaboração e organização de seus planos de aula, no componente de Ciências, segue orientações com propostas de estratégias, metodologias e referenciais diversos com objetivo de atender os princípios do Currículo Paulista.

A fim de engajar os(as) estudantes no processo de aprendizagem de forma participativa e corresponsável, propõe-se, que no início do ano letivo, você apresente os objetivos e etapas que pretende desenvolver com as turmas durante o bimestre. Aproveite para realizar uma sondagem dos conhecimentos que os(as) estudantes possuem sobre a área de Ciências da Natureza e busque criar um momento de reflexão sobre as novas experiências e desafios, individuais e coletivos, diante desta nova etapa escolar.

É importante registrar as contribuições e os questionamentos, assim como justificar sempre que não for possível agregar uma proposta. Dessa forma, os(as) estudantes se sentem respeitados(as), o que contribui, também, para a melhoria da relação professor(a)-aluno(a).

Também é fundamental voltar sua atenção aos processos avaliativos. É importante realizar um paralelo entre as atividades diagnósticas dos conhecimentos prévios dos(as) estudantes e o registro das observações e considerações sobre o desenvolvimento das etapas realizadas e propostas, seja dentro de uma única situação de aprendizagem, ou para analisar os avanços no bimestre, semestre ou ano letivo. Esse momento deverá fornecer informações sobre a aprendizagem de conteúdos específicos e gerais e sobre o desenvolvimento de habilidades. Esta ação pode nortear a escolha de estratégias e atividades a serem aplicadas no percurso de ensino e aprendizagem e na recuperação contínua ou intensiva, se necessário.

Lembre-se que a avaliação processual aqui é entendida como parte do processo de aprendizagem. Nesse sentido, sugerimos que você, professor(a), comente e converse com os(as) alunos(as) sobre a importância de reconhecer como estão aprendendo e adquirindo informações e conhecimento, preocupando-se com seu próprio aprendizado, ou seja, que reflitam sobre a própria autoavaliação e percebam com maior clareza o quanto já sabem e o quanto ainda precisam aprender.

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1 - ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA

- **Unidade Temática:** Matéria e Energia

- **Habilidades:**

(EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria para explicar e representar transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.

- **Objetos de conhecimento:** Estrutura da Matéria

### Sensibilização à temática: Matéria e Energia

Como sensibilização e introdução à temática, sugerimos a utilização do vídeo *“O que é um Átomo”*<sup>1</sup>. Solicite aos(as) alunos(as) que, após a exibição do vídeo, discutam sobre as seguintes questões:

***O que é átomo?***

***Como o átomo forma a matéria?***

***Como a agitação das partículas da matéria interfere nas mudanças de estado físico?***

O vídeo *“O que é um Átomo”* é uma animação que possibilita uma reflexão sobre a constituição e os modelos atômicos.

Após a exibição do vídeo, faça uma roda de diálogo e discuta com os(as) alunos(as) sobre as observações que fizeram e as ideias principais levantadas durante a apresentação. Como o vídeo apresenta conceitos que, provavelmente, serão novos para os(as) estudantes, estimule a turma a fazer perguntas e compartilhar com o grupo. É importante anotar as principais dúvidas em um painel para retomá-las ao longo do bimestre.

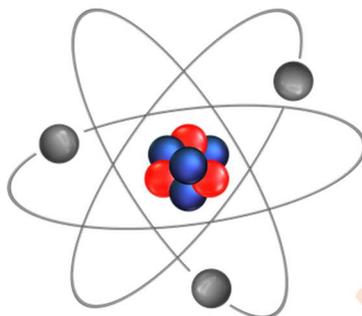
Não se preocupe com os erros e acertos dos(as) alunos(as), as ideias equivocadas devem ser retomadas durante o desenvolvimento das atividades, à medida que a turma for construindo o conhecimento, e ao final do bimestre, levando cada estudante a perceber o quanto aprendeu no decorrer do percurso. Para isso, organize o grupo de modo que todos e todas possam explicitar suas percepções e oriente que registrem em seus cadernos as discussões e conclusões realizadas

<sup>1</sup> Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XgUZ5SuL18&t=12s>. Acesso: 11/09/2019.

na roda de diálogo.

**Olhando o modelo de átomo, você saberia dizer que estruturas compõem o núcleo?**

**E quais seriam as estruturas que giram em volta do núcleo?**



**Modelo Atômico de Rutherford**

**Obs.:** Fique atento aos alunos(as) que apresentarem conhecimento sobre o assunto, eles podem ajudar os demais no decorrer das atividades.

### **Observando as mudanças de estado físico dos materiais**

Buscando instigar a curiosidade investigativa do(as) aluno(as), utilize um recipiente com líquido gelado, ou quente, ou ambos, deixe que observem os objetos e os incentive a descrever o que estão vendo.

O recipiente com líquido gelado condensa o ar atmosférico em sua volta fazendo com que o objeto comece a suar. É importante perguntar aos(as) alunos(as) o que está acontecendo, constituindo uma boa forma de aguçar a curiosidade investigativa. Pergunte também se os estudantes já viram este fenômeno em outro lugar.



Copo com água gelada. Acesso em 18/09/19. <https://www.publicdomainpictures.net/en/view-image.php?image=3869&picture=ice-water>

Já o recipiente com líquido quente, apresentará o vapor d'água caracterizando o processo de evaporação.



Copo com café. Acesso em 18/09/19. <https://www.publicdomainpictures.net/pt/view-image.php?image=222425&picture=chavena-de-cafe-quente>

Deixe que respondam livremente e conduza as discussões para a compreensão de que estes fenômenos acontecem de forma submicroscópica e estão presentes em nosso dia a dia. Outra alternativa é deixar que procurem as respostas utilizando a internet ou passando como atividade de pesquisa.

Após as discussões iniciais sobre os estado físico peça para que os(as) estudantes completem as atividades que se seguem:

### Identificando os Estados Físicos da Matéria

Para esta atividade é importante que oriente os(as) alunos(as) sobre a construção da tabela. Informe qual o fenômeno é apresentado e explique o que está acontecendo.

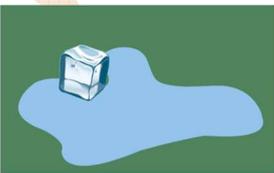
Estado Físico	Qual o fenômeno apresentado?	Explique o fenômeno apresentado
		
		

Tabela e imagens produzidas por *Arnaldo Santana*.

## Estrutura da Matéria<sup>2</sup>

<b>Resumo</b>	Atividade teórica e prática para facilitar a compreensão dos estados físicos dos materiais.
<b>Objetivos</b>	Os alunos deverão ser capazes de compreender o que são materiais, e que os materiais são formados por moléculas.
<b>Organização da turma</b>	Estudantes organizados em grupos.
<b>Recursos</b>	Materiais de trabalho: Bolinhas de isopor pequenas, vasilha de plástico transparente.

### Etapa 1: Entendendo os estados físicos

Professor(a), prepare para a turma uma atividade para compreensão dos estados físicos dos materiais. Para esta atividade disponibilize ou peça aos(as) alunos(as) que tragam os seguintes materiais:

Bolinhas de isopor pequenas

<sup>2</sup> Adaptado de Instituto Ayrton Senna. Orientação para Planos de Aula – Ciências. Educação Integral em Tempo Parcial para o Ensino Fundamental Anos Finais, 2018.

Vasilha de plástico transparente

**Procedimentos:**

Coloque as bolinhas na vasilha, de forma organizada, ficando uma sobre a outra. Mostre à turma e solicite que observem que elas estão paradas e ocupando um pequeno espaço na vasilha.

Depois, movimente levemente a vasilha e questione: o que aconteceu com as bolinhas? Como estão organizadas? Qual o espaço ocupado por elas na vasilha?

Agora movimente de forma mais acelerada e novamente pergunte sobre o que aconteceu, qual a organização e qual o espaço ocupado pelas bolinhas nesta situação.

Pergunte aos(as) alunos(as) o que perceberam desta atividade e estimule que emitam suas opiniões:

**O que a organização das bolinhas tem a ver com a sua movimentação?**

**A movimentação influencia no espaço ocupado por elas?**

**Esta situação se relaciona com os materiais e seus estados físicos?**

Relacione as bolinhas às moléculas que formam os materiais. Então, quando as moléculas estão paradas, organizadas, qual deve ser o estado físico do material? E quando estão agitadas, ocupando todo o recipiente onde estão, qual o estado físico?

**Etapa 2: Representando os estados físicos da matéria**

Professor(a) peça aos estudantes para preencher o quadro abaixo identificando o estado físico da matéria e justificando os critérios que utilizou para cada substância.

SUBSTÂNCIAS	ESTADOS FÍSICOS	CRITÉRIOS
Areia		
Gás Carbônico		
Creme Dental		
Suco		

Sorvete		
---------	--	--

### **Aprofundando Conhecimentos**

Professor(a), após as discussões sobre as moléculas e os estados físicos, peça que a turma cite materiais do cotidiano que estão em diferentes estados da matéria. De acordo com os exemplos apresentados pela turma, discuta como é o processo de mudança de estado físico dos materiais, nomeando estas transformações. Após esta conversa solicite aos(as) alunos(as) exemplos de mudanças de estado físico.

Nota: É importante lembrar aos estudantes sobre outros estados físicos da matéria, o **plasma** e o **condensado de Bose-Einstein**. Se julgar pertinente, incentive seus(suas) alunos(as) ao aprofundamento dos estudos através de uma pesquisa.

### **Sistematização**

Professor(a) realize com seus alunos(as) a leitura do mapa conceitual e em seguida oriente-os a elaborar no caderno um texto, um áudio ou um vídeo referente a interpretação e compreensão do mapa.

## **SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2 - ESTRUTURA DA MATÉRIA**

### **- Unidade Temática:**

Matéria e Energia

### **- Habilidade:**

(EF09CI03) Identificar e descrever modelos referentes a estrutura da matéria, de modo a conhecer a constituição do átomo e composição de moléculas simples e comparar estes modelos a outros propostos ao longo da história das descobertas científicas.

**- Objetos de conhecimento:** Estrutura da matéria

Professor(a), oriente os(as) alunos(as) a realizarem uma pesquisa, com a intenção de conhecer, compreender e comparar os modelos atômicos. O trabalho pode ser realizado em grupo, uma sugestão é que cada grupo possa pesquisar um cientista e o modelo atômico correspondente.

Ao final garanta a replicabilidade e socialização da pesquisa na sala de aula.

Ao final converse com os(as) estudantes sobre as pesquisas relacionadas à estrutura da matéria e sobre os modelos mais atuais para o átomo. Este é um bom momento para discutir com a turma o desenvolvimento científico e tecnológico.

### SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3 - TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

- **Unidade Temática:** Matéria e Energia

- **Habilidade:**

(EF09CI02) Identificar e comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas.

- **Objetos de conhecimento:** Aspectos quantitativos das transformações químicas. Estrutura da matéria.

Professor(a), provavelmente, nesta fase da educação básica os(as) alunos(as) já reconhecem os conceitos de massa e de transformações químicas. Portanto, é importante que antes do início das atividades você faça uma primeira sondagem lembrando o que os(as) alunos(as) já conhecem sobre o assunto.

#### **Transformação química na queima de um material**

Professor(a), para iniciar a atividade e objetivando o incentivo à busca pela pesquisa, sugerimos iniciar esta situação de aprendizagem com a queima de material comburente (fósforo, papel, algodão)<sup>3</sup>, e a realização de um debate sobre o que está acontecendo com o material durante a queima, com base nas seguintes questões:

---

<sup>3</sup> Professor(a) escolha um local adequado para a realização das discussões sobre as reações químicas que envolvem a combustão.

***O que você imagina que acontece microscopicamente com a matéria durante uma reação química?***

***Como você explica o comportamento dos átomos durante uma reação química?***

***Os átomos mudam? Se perdem? Há ganho de átomos durante uma reação?***

Organize a aula de modo que os(as) estudantes possam ir construindo seu conhecimento a partir do experimento e do debate e seguindo para a interpretação de uma equação química, de uma representação da reação química usando o modelo de esferas e, por fim, do enunciado da lei da conservação das massas.

**“Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”**

### **Lei das Proporções Constantes**

Passado as discussões sobre a Lei de Lavoisier é hora de discutir a Lei das Proporções Constantes, de Louis Proust.

Uma boa alternativa para iniciar os estudos sobre esta lei é utilizar como exemplo uma receita de bolo começando com as seguintes perguntas:

***Vocês já viram como se faz um bolo?***

***O que é preciso para fazer um bolo?***

Os(as) estudantes provavelmente responderão que para se fazer um bolo são necessários ingredientes como ovos, farinha e açúcar. Neste momento você pode perguntar o que é preciso para fazer dois bolos. Exemplo:

**Para se fazer dois bolos é preciso aumentar as quantidades dos ingredientes na mesma proporção, por exemplo:**

**Para 1 bolo são necessários 3 ovos, 3 xícaras de farinha e duas 2 de açúcar.**

**Para 2 bolos são necessários 6 ovos, 6 xícaras de farinha e 4 xícaras de açúcar.**

Após a apresentação do exemplo você pode lançar mão da seguinte pergunta:

***O que acontece se a quantidade de ingredientes não for respeitada?***

### **Analisando dados experimentais<sup>4</sup>**

Incentive a participação dos(das) estudantes nesta atividade e oriente sua realização, retomando o que já foi discutido até aqui e incentivando que eles expressem suas ideias.

Ao final, proponha aos(as) estudantes a produção de um texto registrando o que aprenderam com esta atividade. Se mostrarem dificuldades na elaboração deste texto pode orientar a turma que façam em duplas ou pequenos grupos.

Professor(a), durante a atividade os(as) estudantes podem questionar sobre como seria o sistema aberto. Não deixe de apresentar as diferenças entre os dois sistemas e as conclusões para cada um deles. Esta é uma oportunidade para trabalhar com a turma uma pesquisa sobre o assunto para ser discutida posteriormente.

## **SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4 - AS CORES DA LUZ**

- **Unidade Temática:** Matéria e Energia

- **Habilidade:**

(EF09CI04) Planejar e executar experimentos que evidenciam que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.

- **Objetos de conhecimento:** Radiações e suas aplicações na saúde.

Professor(a) para iniciar o trabalho com esta atividade solicite aos(as) alunos(as) que respondam aos seguintes questionamentos:

***Por que vemos diferentes cores?***

***Quais as condições necessárias para a ocorrência do arco-íris?***

<sup>4</sup> (Adaptado para o Currículo Paulista 2020 de Plano de aula - Lei das Proporções Constantes (Lei de Proust). Disponível em: <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/3463/lei-das-proporcoes-constantas-lei-de-proust>. Acesso em 18/09/19.).

***Em que situações cotidianas vocês já observaram fatos semelhantes ao arco-iris?***

***Quais cores podem ser identificadas na formação do arco-iris?***

Em seguida reúna os(as) alunos(as) em grupo e proponha a atividade a seguir:

### **Percebendo as cores da luz**

Esta atividade visa planejar e executar experimentos que evidenciam que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.

### **Materiais necessários:**

- CD ou DVD inutilizados;
- fonte de luz (lâmpada ou led de luz branca, lamparina);
- fita isolante, tesoura, prendedores de roupa.

### **Orientações:**

Os materiais necessários para esta atividade podem ser solicitados previamente aos(as) alunos(as), ou então, você pode previamente adquiri-los e trazê-los para a sala de aula. Nesse momento, é importante distribuir os materiais com cada grupo e orientá-los quanto aos cuidados necessários no manuseio de tesouras e de fontes de calor.



<https://pixabay.com/images/search/refra%C3%A7%C3%A3o/>

### **Procedimento:**

Na borda do CD ou DVD faça um corte de aproximadamente 1 cm, de modo que seja possível dividir as camadas do disco, separando dele a parte reflexiva ficando apenas com a parte transparente do disco que possui uma cor arroxeadada. Tape o orifício central do disco com fita isolante ou outro material opaco. Utilize o prendedor de roupas como um cabo para segurar o disco, com se fosse o cabo de uma lupa.

Em seguida entregue o material necessário a cada grupo e oriente os estudantes nas etapas de montagem descritas acima. Nessa etapa, auxilie os grupos com dificuldades para separar as camadas do disco. Se em algum disco sobrar restos de tinta reflexiva na parte transparente que será utilizada, pode-se remover essa tinta com o uso de fita adesiva, colando-a sobre a tinta e removendo-a na sequência. Reserve para esta etapa um tempo de 13 minutos, de modo que todos os grupos consigam montar seu instrumento de decomposição da luz.

Em ambiente escuro acenda a lâmpada ou lanterna e observa sua luz através do disco transparente, aproximando e afastando o disco do fonte de luz, de modo a identificar o maior número possível de cores formadas através da passagem da luz pelo disco. Durante a atividade, se possível, utilize diferentes tipos de fonte de luz e veja em qual fontes forma o maior número de cores ao atravessar o disco.

No decorrer da atividade, peça ao alunos que registrem as cores identificadas e as sequências de cores observadas. Isso pode ser feito através de registros fotográficos, sem o uso do flash ou desenhos representativos feitos pelos alunos. Reserve para esta etapa um tempo de 12 minutos, de modo que todos os grupos consigam utilizar seu instrumento de decomposição da luz e fazerem os registros necessários.

### **Sistematização**

Após os estudantes observarem o experimento, você poderá fazer a seguinte pergunta:

***Por que, a partir de uma luz branca, diferentes cores surgiram?***

Peça aos alunos(as) que comparem as respostas dadas sobre as cores do arco-íris

registradas no início da aula e as cores observadas na atividade realizada; destacando as semelhanças observadas e a sequência de cores. Discuta com a turma o que o fenômeno de formação do arco-íris tem em comum com a atividade realizada; salientando o fato da luz sofrer refração ao passar de um meio material para outro e, em função disso, se decompor em diversos feixes de luz de cores variadas.

### Leitura de texto

Professor(a), sugerimos que a leitura do texto “Os padrões de cores” seja realizada de forma compartilhada com a turma.

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 5 - A TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO DA IMAGEM E DO SOM

- **Unidade Temática:** Matéria e Energia

- **Habilidade:**

(EF09CI05) Identificar, analisar, categorizar e explicar, a partir dos conhecimentos científico-tecnológico envolvidos, a transmissão e recepção de imagem e som que revolucionaram os sistemas de comunicação humana.

- **Objetos de conhecimento:** Radiações e suas aplicações na saúde

Para o desenvolvimento desta habilidade é importante que primeiramente você faça uma primeira sondagem lembrando o que os(as) alunos(as) já conhecem sobre o assunto. Para tanto, orientamos iniciar a sondagem com os seguintes questionamentos, a partir de uma imagem:



<https://pixabay.com/pt/illustrations/onda-conc%C3%AAntrico-c%C3%ADrculos-de-ondas-2091858/>

***As ondas expressadas na imagem acima, possuem alguma relação com o nosso dia a dia?***

***O que acontece na superfície da água quando jogamos uma pedra em um lago?***

***Como o som chega até nós?***

***Você já esquentou alimento no forno de micro-ondas?***

***Já fez um exame de Raio X?***

***Já utilizou um controle remoto?***

***Como funcionam estes equipamentos?***

Após ter identificado as fragilidades referentes aos conhecimentos dos(as) alunos(as) sobre a identificação de equipamentos que utilizam ondas para seu funcionamento e o nivelamento da turma, sugerimos o encaminhamento das atividades seguintes, com a leitura dos textos “**A propagação das ondas**” e “**Ondas Mecânicas e Ondas Eletromagnéticas**” .:

### **Estudando a propagação do som**

Após a leitura do texto “**O som que escutamos**” realize com os(as) estudantes o experimento “telefone com fio”. Para este experimento você precisará de barbante, tesoura, copo de plástico resistente ou lata de metal.

Obs.: Se optar pela utilização de lata de metal, acrescente ao material um prego e um martelo.

Professor(a), o objetivo desta atividade é proporcionar ao(à) aluno(a) a experimentação da transmissão das ondas sonoras e a propagação destas por outro meio que não o ar. Peça aos(as)

estudantes que formem grupos de trabalho e que tragam os materiais solicitados ou disponibilize estes materiais à sua turma.

Durante o processo de construção do “telefone com fio” oriente os alunos a dividirem tarefas, por exemplo, enquanto um aluno registra o passo a passo do experimento outros trabalham na construção. Essa ação propicia o desenvolvimento de atitudes de cooperação entre os integrantes do grupo.

Terminada a construção do “telefone com fio” peça para que registrem suas considerações com o experimento e responda a questão seguinte:

***Considerando a construção do experimento, explique o funcionamento do brinquedo conhecido como “telefone com fio”.***

## **SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 6 - RADIAÇÕES ELETROMAGNÉTICAS**

- **Unidade Temática:** Matéria e Energia

- **Habilidade:**

(EF09CI06) Identificar e classificar as radiações eletromagnéticas de acordo suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em aparelhos tais como controle remoto, telefone celular, smartphones, raio X, forno de micro-ondas e fotocélulas.

- **Objetos de conhecimento:** Radiações e suas aplicações na saúde.

Professor(a), para iniciar as discussões desta atividade propomos apresentar aos(as) estudantes o seguinte questionamento:

***Em nosso cotidiano, onde estão as ondas eletromagnéticas?***

Abra uma discussão sobre o assunto e procure estimular os(as) alunos(as) para que participem da discussão citando algum aparelho que emita ondas eletromagnéticas, se necessário lembre os aparelhos que já foram citados anteriormente. Após as discussões, oriente os(as) alunos(as) sobre o preenchimento da tabela que pode ser realizado em duplas ou grupos.

Preencha a tabela a seguir com aparelhos que emitem ondas eletromagnética no nosso dia a dia:

Ondas eletromagnéticas em nosso dia a dia			
Rádio			
GPS			

Professor(a), atente para os objetos mencionados pelos(as) alunos(as) pois, podem ser de diferentes naturezas, embora todos estejam relacionados, de alguma forma, às radiações eletromagnéticas. É importante a atenção para as concepções apresentadas em suas respostas, uma vez que eles(as) podem confundir radiação com eletricidade, já que alguns dos aparelhos listados na tabela podem fazer uso de eletricidade para funcionar.

Desse modo, podem aparecer na lista dos(as) alunos(as) elementos como pilha, tomada, fio, bateria e até mesmo eletricidade, elétron, átomo etc.; atenção para corrigir esses exemplos mantendo o foco sobre o tema radiação, que será abordado mais à frente.

### **Classificação dos objetos e usos das radiações**

O próximo passo é colocar em ordem, com os(as) alunos(as), as respostas dadas à questão proposta. Dessa maneira, vamos elaborar critérios para a organização e a classificação dos itens listados na tabela. O objetivo dessa organização é buscar formas de agrupá-los conforme seus usos, suas aplicações etc. Uma possibilidade seria reunir itens relacionados às telecomunicações, à medicina e à saúde, à casa, ao registro de informações, entre outros. Proponha aos alunos que respondam a questão proposta:

**Como podemos organizar os diferentes itens listados na tabela?**

Essa pergunta tem o objetivo de estimular os(as) alunos(as) a pensar em formas de organizar os objetos que mencionaram, estabelecendo critérios de agrupamento. É importante que o processo de organização seja compartilhado por toda a classe.

Para isso, oriente-os para o preenchimento da tabela com a proposta de classificação dos diferentes objetos relacionados às ondas eletromagnéticas.

Proposta de classificação				
Comunicações	Eletrodomésticos	Registro de informações	Medicina (saúde)	Outros

### Conhecendo o espectro eletromagnético

Esta atividade busca estudar o espectro das ondas eletromagnéticas. Após a leitura dos textos “**Espectro Eletromagnético**” e “**As diferentes ondas de nosso dia a dia**”, oriente os(as) estudantes a registrar suas conclusões sobre o que foi estudado, bem como alguma dúvida que possa ter surgido. Por fim, promova uma discussão do tema entre os(as) alunos(as).

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 7 - AS RADIAÇÕES E O AVANÇO TECNOLÓGICO

**Unidade Temática:** Matéria e Energia

**Habilidade:**

(EF09CI07) Identificar e compreender o avanço tecnológico da aplicação das radiações na medicina diagnóstica (raio X, ultrassom, ressonâncias nuclear e magnética) e no tratamento de doenças (radioterapia, cirurgia ótica a laser, infravermelho, ultravioleta, etc.).

**Objetos de conhecimento:** Radiações e suas aplicações na saúde.

### Aplicação da radiação na área da saúde

Após a leitura do texto **“Usos da radiação na medicina”**, discuta com os(as) estudantes as seguintes questões:

***Você já realizou um exame de radiografia?***

***Você conhece alguém que já tenha realizado esse exame?***

***Quais os procedimentos para tirar uma radiografia?***

Na sequência você pode solicitar aos estudantes que tragam para a aula, caso tenham, radiografias ou imagens de exames médicos. Tendo em mãos algumas radiografias, pode-se dividir a sala em grupos. Peça a cada grupo que discuta essas imagens. É importante que os(as) alunos(as) as manuseiem. Após o momento de discussão em grupo, é importante ampliar a discussão para a classe, para que os grupos possam compartilhar suas ideias e argumentações

### **Pesquisa**

Professor(a), após a leitura do texto oriente os alunos em uma pesquisa nos livros didáticos ou na internet. Para isto sugerimos um roteiro de pesquisa. Espera-se com esta pesquisa que os alunos compreendam a diferença entre as radiações ionizantes e outras radiações eletromagnéticas, como dos perigos à saúde quando utilizados de forma indiscriminada ou sem equipamentos de segurança.

- O que diferencia a radiação ionizante das demais radiações eletromagnéticas?
- Quais as implicações à saúde quando se fica exposto por tempo prolongado às radiações ionizantes?
- Quais medidas foram adotadas ao longo do tempo para promover segurança na utilização das radiações?

### **Produção de vídeo**

Para finalizar esta sequência de atividades, sugerimos que seja produzido pelos(as) alunos(as) um vídeo que retrate os avanços tecnológicos do uso das radiações desde seu descobrimento até os dias atuais. É importante que façam pesquisas para fundamentar o vídeo e que abordem as implicações do uso das radiações sem proteção e os protocolos de segurança

criados para sanar estes problemas.

Sugerimos como subsídio, a leitura de alguns textos e um vídeo que podem ajudá-lo(a) na preparação de suas aulas:

**Raios-x: fascinação, medo e ciência.**

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gn/v32n1/v32n1a44.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2019.

**A Descoberta dos Raios X: O Primeiro Comunicado de Röntgen.**

Disponível em: <[http://www.cepa.if.usp.br/e-fisica/apoio/historia/v20\\_372.pdf](http://www.cepa.if.usp.br/e-fisica/apoio/historia/v20_372.pdf)>. Acesso em: 02 out. 2019.

**Tecnologias emissoras de radiação ionizante e a necessidade de educação permanente para uma práxis segura da enfermagem radiológica.**

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reben/v62n5/21.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2019.

**Vídeo: História da Radiologia.**

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=FWnSibyHVNo>>. Acesso em: 02 out. 2019.

### **Sistematização das aprendizagens**

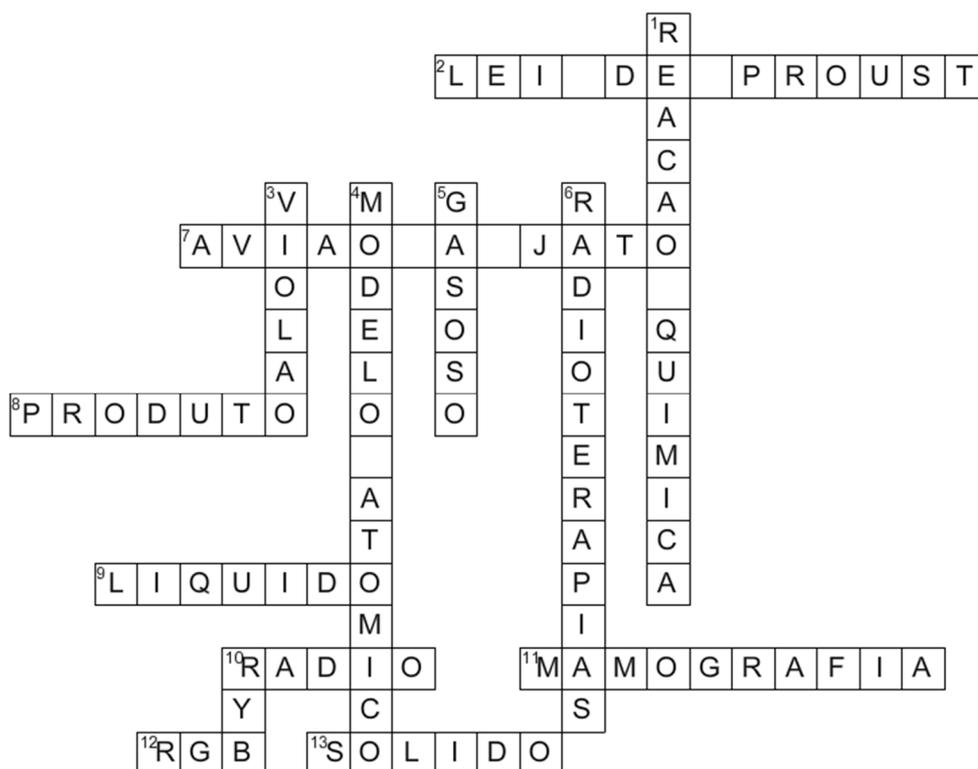
Propõe-se que sejam retomadas as aprendizagens vivenciadas no bimestre, sendo oportuno revisitar as expectativas levantadas no primeiro momento, onde foram apresentadas as aprendizagens esperadas, que pode ser conduzido a partir de um diálogo com a turma, em torno da seguinte questão: “O que aprendi neste bimestre?”

Nesta autoavaliação, sugerimos o retorno às discussões iniciais e a verificação, junto aos alunos(as), de quais das habilidades inicialmente propostas foram desenvolvidas. Identifique, também, se os assuntos/temas propostos por eles foram contemplados durante o percurso. Pode-se, ainda, discutir os resultados das atividades avaliativas finais.

Lembre-se de que os resultados dos avanços e das fragilidades detectadas devem servir como subsídios para o planejamento das atividades de recuperação.

## **SISTEMATIZAÇÃO DA TEMÁTICA MATÉRIA E ENERGIA**

### **MATÉRIA E ENERGIA**



HORIZONTAL	VERTICAL
<p>2. Proporção em massa das substâncias que reagem e que são produzidas numa reação é fixa, constante e invariável.</p> <p>7. Som que pode provocar dor ao atingir a orelha humana</p> <p>8. Reagente + Reagente = Produto</p> <p>9. Moléculas se movimentam</p> <p>10. Onda Eletromagnética</p> <p>11. Radiação Eletromagnética</p> <p>12. Cores primárias da luz</p> <p>13. Moléculas não se movimentam</p>	<p>1. Reagente + Reagente = Produto</p> <p>3. Onda Mecânica</p> <p>4. Uma representação que não corresponde exatamente à realidade</p> <p>5. Moléculas bem afastadas uma das outras</p> <p>6. Avanços Tecnológicos</p> <p>10. Cores primárias pigmentadas</p>

## REFERÊNCIAS

AFONSO, Rodrigo da Silva Lima e Júlio Carlos; PIMENTEL, Luiz Cláudio Ferreira. Raios-x: fascinação, medo e ciência. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 1, p.263-270, jan. 2009. Anual. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v32n1/v32n1a44.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. MEC. **Portal do Professor**. A física e o cotidiano – Laboratório

virtual: espectro eletromagnético. 2011. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=33261>>. Acesso em 27dez2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Instituto Nacional de Câncer**. Radiações ionizantes. 2019. Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/radiacoes/radiacoes-ionizantes>>. Acesso em: 02 out. 2019.

FLÔR, Rita de Cássia; GELBCKE, Francine Lima. Tecnologias emissoras de radiação ionizante e a necessidade de educação permanente para uma práxis segura da enfermagem radiológica. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 62, n. 5, p.766-770, set. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reben/v62n5/21.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2019.

HISTÓRIA da Radiologia - Wilhelm Conrad Röntgen - **FAMESP**. 2015. (25 min.), P&B. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=FWnSibyHVNo>>. Acesso em: 02 out. 2019.

MARTINS, Roberto de Andrade. A Descoberta dos Raios X: O Primeiro Comunicado de Röntgen. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Campinas, v. 20, n. 4, p.373-391, 4 dez. 1998. Disponível em: <[http://www.cepa.if.usp.br/e-fisica/apoio/historia/v20\\_372.pdf](http://www.cepa.if.usp.br/e-fisica/apoio/historia/v20_372.pdf)>. Acesso em: 02 out. 2019.

NOVA ESCOLA. **As ondas no transporte de Energia**. Disponível em: <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2056/as-ondas-no-transporte-de-energia>. Acesso em: 24/09/2019.

RUAS, Carlos. **Quer que desenhe? – Átomo**. 2013. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=\\_XgUZ5SuL18&t=12s](https://www.youtube.com/watch?v=_XgUZ5SuL18&t=12s)>. Acesso em: 11 set.2019.

SEESP. São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. **Currículo +**. Espectro Eletromagnético. 2014. Disponível em: <<http://curriculomais.educacao.sp.gov.br/espectro-eletromagnetico/>>. Acesso em 27dez2018.