



# **SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E QUÍMICA:**

Em busca de  
uma alfabetização  
científica e tecnológica

Organizadoras:  
**Juliana Pinto Viecheneski**  
**Viviane Paula Martini**



**SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA O  
ENSINO DE CIÊNCIAS E QUÍMICA:  
EM BUSCA DE UMA ALFABETIZAÇÃO  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**





**JULIANA PINTO VIECHENESKI  
VIVIANE PAULA MARTINI  
(ORGANIZADORAS)**

**SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA O  
ENSINO DE CIÊNCIAS E QUÍMICA:  
EM BUSCA DE UMA ALFABETIZAÇÃO  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**



## **Copyright © Autoras e autores**

Todos os direitos garantidos. Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, transmitida ou arquivada desde que levados em conta os direitos das autoras e dos autores.

---

**Juliana Pinto Viecheneski; Viviane Paula Martini [Orgs.]**

**Sequências didáticas para o ensino de Ciências e Química: em busca de uma alfabetização científica e tecnológica.** São Carlos: Pedro & João Editores, 2022. 147p. 16 x 23 cm.

**ISBN: 978-65-265-0176-4 [Digital]**

1. Sequência didática. 2. Ensino de Ciências e Química. 3. Alfabetização científica e tecnológica - ACT. I. Título.

---

CDD – 370

**Capa:** Petricor Design

**Ficha Catalográfica:** Hélio Márcio Pajeú – CRB - 8-8828

**Diagramação:** Diany Akiko Lee

**Revisão:** Gabriel Ramos

**Editores:** Pedro Amaro de Moura Brito & João Rodrigo de Moura Brito

### **Conselho Científico da Pedro & João Editores:**

Augusto Ponzio (Bari/Itália); João Wanderley Geraldi (Unicamp/ Brasil); Hélio Márcio Pajeú (UFPE/Brasil); Maria Isabel de Moura (UFSCar/Brasil); Maria da Piedade Resende da Costa (UFSCar/Brasil); Valdemir Miotello (UFSCar/Brasil); Ana Cláudia Bortolozzi (UNESP/ Bauru/Brasil); Mariangela Lima de Almeida (UFES/Brasil); José Kuiava (UNIOESTE/Brasil); Marisol Barenco de Mello (UFF/Brasil); Camila Caracelli Scherma (UFFS/Brasil); Luís Fernando Soares Zuin (USP/Brasil).



**Pedro & João Editores**

[www.pedroejoaoeditores.com.br](http://www.pedroejoaoeditores.com.br)

13568-878 – São Carlos – SP

2022

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>APRESENTAÇÃO</b>                                 | <b>7</b>  |
| <b>PARTE I</b>                                      | <b>9</b>  |
| <b>ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (ACT)</b> | <b>11</b> |
| <b>PARTE II. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS</b>               | <b>21</b> |
| TEMA 1: VÍRUS                                       | 23        |
| TEMA 2: CORONAVÍRUS E PREVENÇÃO                     | 33        |
| TEMA 3: PREVENÇÃO DA PATOLOGIA DIABETES TIPO II     | 41        |
| TEMA 4: DROGAS TERAPÊUTICAS E DESIGN DROGAS         | 51        |
| TEMA 5: DEPENDÊNCIA DOS FÁRMACOS                    | 59        |
| TEMA 6: AR – ATMOSFERA                              | 67        |
| TEMA 7: ENERGIA                                     | 81        |
| TEMA 8: PRESERVAÇÃO E CUIDADO COM O MEIO AMBIENTE   | 89        |
| TEMA 9: LIXO ELETRÔNICO                             | 97        |
| TEMA 10: COMPOSTAGEM                                | 105       |

TEMA 11: MAGNETISMO 113

TEMA 12: A QUÍMICA PRESENTE NO MUNDO –  
FUNÇÕES INORGÂNICAS 125

## APRESENTAÇÃO

Este trabalho é fruto da pesquisa intitulada: “Construção e manutenção de práticas pedagógicas de ciências com enfoque CTS em escolas com baixo IDEB na Região de Irati - PR”, desenvolvida com professores de Ciências e acadêmicos do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Paraná - Campus Irati (IFPR).

A pesquisa foi aprovada e subsidiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), no âmbito do Programa Ciência na Escola (Chamada MCTIC/CNPq Nº 05/2019 – Programa Ciência na Escola). Teve como objetivo desenvolver um espaço participativo e criativo de formação para a área de Ciências, voltado ao aprimoramento das práticas pedagógicas e à promoção da alfabetização científica e tecnológica (ACT) nas escolas da educação básica do município de Irati e região.

O espaço formativo se consolidou a partir de um projeto de cunho extensionista, que contou com a participação de professores de Ciências do Ensino Fundamental II de quatro escolas públicas estaduais do Núcleo Regional de Irati e licenciandos em Química do IFPR – Campus Irati, bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e do Programa Residência Pedagógica (PRP). O projeto foi realizado em 2020 e 2021 e constituiu um processo formativo no qual os próprios participantes elegeram os temas/problemas de estudo, a partir da problematização do contexto sociocultural, da realidade de suas escolas e das inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Foram desafiados a coletivamente buscar soluções e propostas alternativas para problemas/necessidades identificadas nas práticas docentes e construir saberes, os quais se traduziram em propostas efetivas para o ensino de Ciências e Química.

Desse modo, as sequências didáticas aqui apresentadas foram consolidadas por meio de um espaço democrático de formação de

professores, em fase inicial conjuntamente com a formação continuada, em que as sequências idealizadas foram apresentadas pelos professores e acadêmicos envolvidos, concretizando-se em espaços coletivos de troca e socialização.

Neste e-book apresentamos doze sequências didáticas construídas pelos participantes. Algumas dessas propostas foram aplicadas em sala de aula pelos professores e/ou pelos acadêmicos envolvidos. Outras, não foram aplicadas, mas configuram, como todas as propostas aqui apresentadas, o resultado de um exercício coletivo e reflexivo de planejamento para um ensino de Ciências e de Química com orientação CTS.

Sendo assim, esta obra apresenta propostas pedagógicas delineadas na direção de um ensino de Ciências e de Química mais crítico e reflexivo quanto às dimensões sociais da ciência e da tecnologia. Seu propósito é fornecer sugestões e subsidiar professores atuantes na educação básica e docentes em formação inicial e continuada, interessados em um ensino voltado à ACT, que favoreça a construção de novas maneiras de pensar, de compreender e de agir, responsávelmente, no cenário social contemporâneo.

Este e-book está organizado em duas partes: I) Subsídios teóricos sobre Alfabetização Científica e Tecnológica e II) Sequências didáticas construídas pelas professoras e acadêmicos participantes do processo formativo.

## **PARTE I**

A educação em ciências assume um importante papel na formação dos cidadãos. O contexto societário atual, marcado por tantas transformações contraditórias que depõem contra a vida, requer espaços sociais que efetivamente contribuam para a construção de relações humanas mais responsáveis, éticas, sustentáveis e solidárias. Isso implica uma formação voltada para a compreensão crítica acerca das problemáticas emergentes, bem como para um engajamento social responsável.

Partimos do entendimento de que a escola se constitui como um espaço privilegiado para essa formação humana e cidadã. Mas quais caminhos podem colaborar para a consolidação de práticas educativas com esse viés? Quais pressupostos epistemológicos podem nos orientar?



## **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (ACT)**

Diante do cenário contemporâneo, um dos principais desafios da educação básica e da educação em ciências, em particular, é formar sujeitos capazes de transpor para a vida cotidiana as aprendizagens escolares, de modo que sua forma de pensar, de agir e de tomar decisões seja fundamentada e crítica.

Convivemos atualmente com o avanço científico e tecnológico, ao mesmo tempo em que observamos os desastres ambientais, o consumismo, a produção exacerbada de lixo, a crescente desigualdade e a violação de direitos humanos. Observamos a ampliação e a velocidade do acesso à informação e, ao mesmo passo, a falta de clareza quanto à avaliação do que é propagado e a ação de movimentos negacionistas e conspiratórios, que propiciam uma desconfiança generalizada acerca dos fatos e um descrédito na ciência e nos cientistas (SILVA, SASSERON, 2021).

Frente a isso, tal como Silva e Sasseron (2021), destacamos a importância de uma educação científica que promova a compreensão do que é ciência, de quem são as/os cientistas e como é a prática científica, enquanto atividade social e humana, com seus valores e normas estabelecidas e utilizadas pela comunidade científica.

Além disso, é relevante e necessário processos educativos que colaborem para que as pessoas saibam reconhecer a presença, o uso e as influências da ciência e da tecnologia no cotidiano, conscientes de seus impactos positivos, sem deixar de refletir, analisar e questionar seus riscos e consequências. Há de se ter a compreensão de que a ciência e a tecnologia são construções humanas e, dessa forma, incorporam valores e intencionalidades que se refletem no seu direcionamento, na sua produção e nos seus resultados ou produtos (MARTINS; PAIXÃO, 2011; CACHAPUZ, 2011; BAZZO, 2014). Como afirma Santos et al. (2010) é preciso colocar em “xeque” o mito salvacionista do desenvolvimento científico e

tecnológico. Muito embora o avanço atrelado a sociedade tecnológica dê a percepção que a ciência e a tecnologia trazem somente pontos positivos e bem-estar a todos, a análise crítica de uma educação CTS (ciência-tecnologia-sociedade) evidencia que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não conduz de forma linear e homogênea ao desenvolvimento de bem-estar social igualitário.

Nessa ótica, temos o desafio de formar cidadãos questionadores, responsáveis, autônomos e críticos quanto ao cenário socioambiental, científico e tecnológico de seu entorno. A educação em ciências, portanto, precisa ter seu foco direcionado para a construção de conhecimentos científicos, às capacidades cognitivas, sociais, atitudes e valores necessários ao desenvolvimento da autonomia, do pensamento crítico, da tomada de decisão, do senso de coletividade e da participação social ativa no debate e na busca de soluções para os problemas do meio social (SANTOS; SCHNETZLER, 2015, REIS, 2013).

Dessa forma, defendemos uma perspectiva de educação em ciências que promova a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).

A Alfabetização Científica e Tecnológica corresponde a um conjunto de conhecimentos que auxiliam os sujeitos a compreenderem o mundo social em que estão inseridos, ampliando sua condição efetiva de participação social responsável (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Trata-se de um processo que ocorre gradualmente ao longo da vida, contudo, é imprescindível o seu desenvolvimento desde a infância (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2011, DÍAZ; ALONSO; MAS, 2003, LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). É o educar para a cidadania, na preparação do indivíduo para participar de uma sociedade democrática por garantia de seus direitos e compromisso com seus deveres; é, sobretudo, o desenvolver de valores éticos de compromisso para com a sociedade, devendo-se eliminar a concepção ingênua de que ao ensinar conceitos de ciências/química estamos formando cidadãos. A cidadania envolve aspectos muito mais amplos, como

aspectos sociais, ambientais, políticos e econômicos, incluindo valores morais (SANTOS; SCHNETZLER, 2015).

De acordo com Silva e Sasseron (2021, p. 5) a Alfabetização Científica “pode ser entendida como a formação do sujeito para compreensão dos conhecimentos, práticas e valores de uma área de conhecimento para análise de situações e tomada de decisões em ocasiões diversas de sua vida”. Considerando que a cidadania se refere à participação dos indivíduos na sociedade, torna-se evidente que, para o cidadão efetuar sua participação comunitária, é necessário que ele disponha de informações que estão diretamente vinculadas aos problemas sociais, os quais exigem um posicionamento quanto aos encaminhamentos e suas soluções. Considerando que essas informações incluem o conhecimento em ciências/química, a título de exemplo, podemos citar a relação de dependência da sociedade tecnológica em relação aos conhecimentos químicos para a resolução de situações e necessidades cotidianas. Tal dependência vai desde a utilização diária de produtos químicos até inúmeras influências e impactos no desenvolvimento dos países nos problemas gerais referentes à qualidade de vida das pessoas, nos efeitos ambientais das aplicações tecnológicas e nas decisões solicitadas aos indivíduos quanto ao emprego de tais tecnologias (SANTOS et al., 2010).

Podemos afirmar que um sujeito científica e tecnologicamente alfabetizado possui conhecimentos e capacidades cognitivas e sociais para entender a realidade de maneira crítica, bem como para tomar decisões fundamentadas e agir responsávelmente, tanto no âmbito individual quanto coletivo, tomando por base o conhecimento científico, os valores éticos e humanos, o compromisso com os interesses coletivos, a busca do bem comum e da equidade social (SILVA; SASSERON, 2021).

Fundamentados nos trabalhos de Silva e Sasseron (2021), Sasseron e Carvalho (2008), Santos (2008, 2012), Hodson (1998, 2014) e Reis (2013), entendemos que o desenvolvimento da alfabetização científica e tecnológica envolve: a abordagem de conhecimentos e conceitos científicos; a compreensão da natureza

da ciência e das práticas da atividade científica; a compreensão das inter-relações CTS; e o preparo dos sujeitos para tomadas de posição e ação social ativa e responsável em situações e contextos da vida em sociedade.

Segundo Hodson (1998), para que a escola contribua para a formação de sujeitos cientificamente alfabetizados, é preciso superar o currículo tradicional e as metodologias transmissivas de conteúdos, desvinculadas do meio social. Para o autor, a alfabetização científica pode ser concretizada mediante um currículo de ciências:

- i) centrado em assuntos locais, regionais, nacionais e globais, escolhidos pelos docentes e estudantes;
- ii) que considere os conhecimentos, crenças, valores, expectativas e experiências individuais dos estudantes;
- iii) em que a ciência e tecnologia sejam apresentadas como empreendimentos humanos, que influenciam e incorporam os valores e os interesses provenientes do contexto social;
- iv) pautado em uma educação científico-tecnológica mais politizada e sustentada em valores humanos e ambientais;
- v) e no qual estudantes possam propor e desenvolver atividades investigativas, visando a resolução de problemas propostos por eles próprios.

A incorporação desses aspectos no currículo contribui para dar sentido à ciência escolar, além de apresentar uma visão de ciência e tecnologia como atividade humana, estimulando ações pedagógicas ativas, de engajamento dos estudantes na própria aprendizagem. Ainda, a admissão dos elementos listados previamente no programa pedagógico colabora para instigar a curiosidade epistemológica e o interesse dos estudantes pela ciência e pelas carreiras científicas, de forma a propor a inclusão de conhecimentos e desenvolvimento de capacidades importantes para o exercício da cidadania.

Em consonância com Marques e Reis (2017), entendemos que o exercício democrático e cidadão não é algo reservado aos adultos. Enfrentar os dilemas contemporâneos é uma responsabilidade de

todos e, no contexto educativo, além de promover o debate sobre as problemáticas reais, é preciso avançar para a promoção de práticas que colaborem para a aprendizagem da participação social:

Aguardar que os alunos de hoje cresçam e se tornem adultos de amanhã para então exigir que saibam tomar decisões e agir perante os desafios sociais e ambientais é desperdiçar valiosas (e irrepetíveis) oportunidades de formar, já hoje e nas nossas escolas cidadãos conscientes da necessidade de participação na vida cívica (MARQUES; REIS, 2017, p. 216).

Os estudantes não são cidadãos do futuro, mas já o são no momento presente. A educação em ciências da qual participam pode colaborar significativamente para que assumam um papel ativo e interferente na realidade, conscientes da necessidade do comprometimento para com os interesses coletivos e cientes de que podem influenciar o que acontece ao seu redor (MARQUES; REIS, 2017).

Assim, a promoção da alfabetização científica e tecnológica favorece a construção de uma cultura de participação social, ou seja, da participação dos sujeitos em tomadas de decisão sobre questões relativas à ciência e tecnologia, em um processo de democratização dessas deliberações. Isso supõe: a desmistificação da ideia de neutralidade da prática científico-tecnológica, a crítica às decisões tecnocráticas, e a superação de uma postura passiva dos cidadãos frente aos assuntos ligados à ciência e à tecnologia, que os afetam pessoal e socialmente (BAZZO, 2014, AULER, 2011).

Partimos do entendimento de que o ensino de ciências com suporte epistemológico CTS possibilita a concretização de práticas educativas capazes de promover a ACT, conforme apontam diversos autores (FABRI; SILVEIRA, 2018, SANTOS, 2008, SASSERON, 2008, DIÁZ; ALONSO; MAS, 2003, AULER; DELIZOICOV, 2001).

Santos (2012) esclarece que o ensino de ciências sob a ótica CTS envolve trabalhar de maneira integrada os conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais. Desse modo, os conteúdos

científicos e tecnológicos são estudados em conjunto com os aspectos sociais, éticos, políticos, econômicos, socioculturais, ambientais etc., possibilitando a aprendizagem dos objetos de estudos em suas múltiplas dimensões, de maneira contextualizada e interdisciplinar.

O desenvolvimento de práticas educativas sustentadas nos pressupostos CTS tem como prerrogativa a superação de visões fragmentadas e neutras da ciência e da tecnologia, assim como a superação de propostas de ensino descontextualizadas, para dar lugar a práticas promotoras de uma compreensão ampliada acerca dos fatores sociais que condicionam o desenvolvimento científico-tecnológico, suas implicações e consequências para o ser humano e o ambiente. Além disso, busca problematizar e reconhecer que os modelos balizadores do empreendimento científico-tecnológico nem sempre refletem os valores éticos, democráticos e socioambientais, e seus resultados nem sempre produzem apenas benefícios, mas também geram implicações e consequências negativas (BAZZO, 2014; MARTINS; PAIXÃO, 2011; CACHAPUZ, 2011).

Isso implica um trabalho pedagógico no qual os estudantes são instigados a uma participação ativa no processo de aprendizagem, e no qual são levados a apreender o significado da linguagem científica e a fazer uso dela nas práticas sociais. Solicita uma abordagem dialógica, problematizadora e reflexiva, em torno de temas/problemas reais que afligem a sociedade (AULER, 2007; SANTOS; MORTIMER, 2001; VON LINSINGEN, 2007; SANTOS, 2007).

Nesse viés, requisita que os estudantes sejam incentivados ao desenvolvimento do espírito científico e para a busca de respostas fundamentadas às problemáticas do seu cotidiano, e que também sejam instigados à vivência democrática, mediante a preparação e o envolvimento ativo em ações sociopolíticas, isto é, em ações sociais responsáveis em prol do ambiente e do contexto social em que vivem (HODSON, 2014; REIS, 2013; MARQUES; REIS, 2017).

O ensino de ciências sob a orientação CTS, portanto, pode contribuir para despertar nos alunos a curiosidade epistemológica, o encantamento pela área científica, o desenvolvimento da

criticidade e o resgate de um senso de coletividade e de fortalecimento de vínculo com o meio social e natural. Isso porque suas propostas solicitam a integração com o contexto social e a abertura ao diálogo, à reflexão, à avaliação e às indagações sobre fatos/temas/problemas emergentes relativos à ciência e à tecnologia e seus aspectos sociais, resultando em atividades significativas de contato com o mundo científico.

Nessa visão, o objetivo deste livro, ao apresentar propostas pedagógicas delineadas na direção de um ensino de Ciências e de Química mais crítico e reflexivo quanto às dimensões sociais da ciência e da tecnologia, é fornecer sugestões e subsidiar professores/as interessados em um ensino voltado à ACT.

Dessa forma, as propostas aqui apresentadas fundamentam-se no enfoque CTS. A elaboração das sequências didáticas foi embasada nas orientações de Santos e Schnetzler (2015) sobre o ensino de ciências e química voltadas para a formação cidadã, que são:

i) adoção, como objetivo geral, do desenvolvimento de habilidades básicas da cidadania: capacidade de participar e de tomar decisões, uso de debates e problematização de situações, e engajamento do estudante na busca de soluções para um problema de ordem real;

ii) conteúdo com caráter interdisciplinar, englobando conhecimentos relativos: a) aos conceitos fundamentais de ciências/química, b) à natureza do conhecimento científico, incluindo a história e a filosofia da ciência e seu contínuo processo de construção, c) à tecnologia, que inclui a compreensão de processos básicos de produção tecnológica e de fatores sociais, econômicos e ambientais vinculados a tal produção, d) aos aspectos sociais, que implica compreensão da dinâmica de funcionamento da sociedade, dos conflitos de interesse inerentes à sua forma de organização, e) à ética e moral.

iii) a abordagem do conteúdo a partir da contextualização social;

iv) procedimentos metodológicos que se enquadram na perspectiva construtivista de ensino-aprendizagem;

v) o planejamento e o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem pressupõem o professor com o papel central na decisão sobre a seleção e organização do conteúdo, de estratégias, atividades, materiais de ensino e procedimentos de avaliação.

## REFERÊNCIAS

- AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência e Ensino**, v. 1, n. especial, p. 1-20, nov. 2007.
- \_\_\_\_\_. DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 122-134, 2001.
- \_\_\_\_\_. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011, p. 73-97.
- BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. 4 ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2014.
- CACHAPUZ, A. F. Tecnociência, poder e democracia. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011, p. 49-72.
- DÍAZ, J. A. A.; ALONSO, Á. V.; MAS, M. A. M., Papel de educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 2, n. 2, p. 80-111, 2003.
- FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. (Orgs.). **Professores em ação: ensino de ciências para os anos iniciais em um enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2018.
- HODSON, D. **Becoming Part of the Solution: Learning about Activism, Learning through Activism, Learning from Activism**. In: L. BENCZE & S. ALSOP (Eds.). **Activist Science and Technology Education**. Springer, 2014, pp. 67-98.
- \_\_\_\_\_. **Teaching and Learning Science: Towards a Personalized Approach**. Buckingham: Open University, 1998.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 1, p. 45-61, jun. 2001.

MARQUES, A. R. L.; REIS, P. Producción y difusión de vídeos digitales sobre contaminación ambiental. Estudio de caso: Activismo colectivo basado en la investigación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, v. 14, n. 1, p. 215-226, 2017.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. de F. Perspectivas atuais ciência-tecnologia-sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011, p. 135-160.

REIS, P. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sócio-científicas: uma questão de cidadania. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, v. 3, n. 1, p.1-10, jan/jun. 2013.

SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v.1, número especial, p. 1-12, nov. 2007.

\_\_\_\_\_. Educação científica humanística em perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar. 2008.

\_\_\_\_\_. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. *Amazônia-Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 9, n. 17, p. 49-62, jul/dez. 2012.

\_\_\_\_\_; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 7, n.1, p. 95-111, 2001.

\_\_\_\_\_; SCHNETZLER, R. P. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. 4 ed. Ijuí: Editora da Unijuí, 2015.

\_\_\_\_\_; GALIAZZI, M. C.; JUNIOR, E. M. P.; SOUZA, M. L.; PORTUGAL, S. Enfoque CTS e a Educação Ambiental: possibilidades de “ambientalização” da sala de aula de Ciências. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Orgs). *Ensino de Química em Foco*. Ijuí: Unijuí, 2010.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental:** estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação. São Paulo, 2008.

\_\_\_\_\_; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.333-352, 2008.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, p. 1-20, 2021.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Educação em ciências e em matemática numa perspectiva de literacia: desenvolvimento de materiais didáticos com orientação CTS/ pensamento crítico (PC). In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica:** desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011, p.417-437.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. esp., p. 1-19, nov. 2007.

## **PARTE II**

### **SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS**

Nas sequências didáticas apresentadas a seguir optou-se pela implementação da CTS, de forma que o currículo escolar não sofre modificações, mas conta com a inserção de temas trabalhados a partir das orientações epistemológicas do enfoque CTS. Buscou-se, assim, a abordagem de temas que suscitam a curiosidade, o questionamento e a participação ativa dos estudantes. Nessa ótica, os temas escolhidos se articulam aos contextos locais, às necessidades educativas, identificadas pelos professores e acadêmicos participantes do projeto, e ao cenário social contemporâneo em que se encontram inseridos.

As propostas estão organizadas com: Introdução, Apresentação da Situação e Produção inicial, Módulos, Produção final, Anexos e Referências.



## TEMA 1: VÍRUS

Juliane Menezes Lourenço Machado  
Juliana Pinto Viecheneski  
Viviane Paula Martini

### INTRODUÇÃO

**Conteúdos:** Vírus, viroses, imunização natural e artificial.

**Turma:** 7º ano do Ensino Fundamental.

**Quantidade de aulas:** 05 aulas.

**Justificativa:** Estudar vírus é essencial para a preservação da saúde, pois possibilita ao estudante conhecer as profilaxias de algumas viroses. Assim, considera-se valorizar o Programa Nacional de Imunização, compreender por que há obrigatoriedade de vacinação e neutralizar *fake news* que colocam em risco a saúde da população ou que exploram o consumidor que não tem clareza sobre a temática, prática observada no período da pandemia do COVID-19. Esse conteúdo também está previsto no Registro de Classes Online (RCO+) e nos documentos norteadores (Base Nacional Comum Curricular e Currículo da Rede Estadual Paranaense) da educação básica no Paraná (2018).

**Resultados esperados:** Almeja-se que os estudantes compreendam os principais conceitos relacionados ao tema “vírus” e o que é uma virose; conheçam e saibam identificar algumas doenças causadas por vírus; e reconheçam os principais sintomas, formas de prevenção e tratamento para doenças causadas por vírus. Além disso, espera-se que os estudantes desenvolvam a autonomia, a análise e o posicionamento crítico, bem como o protagonismo em

relação à própria aprendizagem e o protagonismo social, no sentido de questionar criticamente as informações que são veiculadas no meio social. Para tanto, há em perspectiva analisar, buscar respostas fundamentadas, tomar decisões responsáveis e se engajar conscientemente em ações individuais e coletivas, em assuntos relativos à ciência e à tecnologia, que os afetam direta ou indiretamente.

## **APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO E PRODUÇÃO INICIAL**

### **Objetivos:**

- Desenvolver a autonomia e o protagonismo dos estudantes;
- Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes.

### **Conhecimentos necessários:**

- O aluno deve ter conhecimento das características gerais de um ser vivo;
- Saber o conceito de célula: estruturas e funções.

**Metodologia:** Discussão coletiva.

### **Encaminhamento:**

#### **1. Investigação dos conhecimentos prévios:**

- Apresentar os modelos de vírus produzidos na impressora 3D para instigar a curiosidade e investigar os conhecimentos prévios sobre a temática, partindo de questões como: “O que são?”, “O que fazem?”, “São seres vivos?”
- As palavras-chave das respostas podem ser anotadas (em cartaz), para no final da sequência didática tentar estabelecer relação entre elas.

## MÓDULO 1

### Objetivos:

- Desenvolver a autonomia, protagonismo e análise crítica;
- Compreender as características dos vírus;
- Compreender que os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios;
- Discutir a questão de os vírus serem considerados seres vivos ou não;
- Reconhecer as partes que compõem os vírus;
- Compreender o que é uma virose.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Discussão coletiva.

### Encaminhamento:

#### 1. Contextualização:

- Mostrar manchetes locais/regionais sobre a COVID-19, dengue, vacina ou antivacinas (atualidade), e/ou deixar aberto para compartilhar experiências vividas. Sugestão:

 Jornal Hoje Centro Sul

Mais de 13 mil iratienses  
continuam sem tomar 3<sup>a</sup> dose  
da vacina ...

3 semanas atrás



 G1

Uso de máscara passa a ser  
facultativo em Iraty a partir desta  
sexta-feira (11)

1 mês atrás



## 2. Informação:

- Passar o vídeo sobre vírus do canal *Smile and learn* (2020): “O que são os vírus? - Ciências para crianças”. O vídeo foi produzido para crianças e traz informações sobre as estruturas, reprodução viral e como as vacinas funcionam;
- Dialogar com os estudantes sobre o conteúdo do vídeo.

## MÓDULO 2

### Objetivos:

- Desenvolver a autonomia, protagonismo e análise crítica;
- Compreender as características dos vírus;
- Compreender que os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios;
- Discutir a questão de os vírus serem considerados seres vivos ou não;
- Reconhecer as partes que compõem os vírus;
- Compreender o que é uma virose;
- Compreender o processo de vacinação e sua importância no combate às doenças causadas por vírus;
- Compreender a importância da imunização artificial (vacinas).

**Duração:** 02 aulas.

**Metodologia:** Discussão coletiva, produção de mapas mentais e leitura.

### Encaminhamento:

#### 1. Propor leituras:

- O professor pode utilizar os slides do RCO+ (2018), o livro didático ARARIBA MAIS CIÊNCIAS (2008), na página 47, ou o trecho do artigo “Fármacos no século XXI: avanços e impactos na saúde pública” (2021), entre as páginas 07 e 08.

## 2. Vídeo:

- Assistir aos vídeos:
  - “No Dia da Imunização, conheça a história da vacina no Brasil” (2021).
  - “Vídeo da Fiocruz explica como a vacina atua no corpo humano” (2021) ou “História da Vacina” (2016);
- Dialogar sobre os vídeos, refletindo sobre como a história se repete. Levantando a questão, por exemplo, de como a vacinação contra COVID-19 também ocorreu com discussões e indagações a respeito;
- Indicar a leitura do seguinte texto, do Portal Butantan (não precisa ser obrigatória a leitura):
  - “Imunização, uma descoberta da ciência que vem salvando vidas desde o século XVIII” (2021).

## 3. Síntese - Produção:

- Elaboração de mapa mental sobre o tema (tarefa de casa ou construir juntos em sala).

# MÓDULO 3

## Objetivos:

- Desenvolver a autonomia, protagonismo e análise crítica;
- Desenvolver o engajamento social dos estudantes;
- Compreender o que é uma virose;
- Identificar algumas doenças causadas por vírus;
- Reconhecer os principais sintomas, prevenção e tratamento para as doenças causadas por vírus;
- Compreender o processo de vacinação e sua importância no combate às doenças causadas por vírus;
- Compreender a importância da imunização artificial (vacinas).

**Duração:** 02 aulas.

**Metodologia:** Exposição oral dialogada, leitura coletiva, produção de história em quadrinhos.

**Encaminhamento:**

1. Leitura coletiva e reflexão:

- Texto digital “Ciência para crianças! O que são os vírus - Nas Asas do Dragão” (2021) e explicação de conceitos de forma dialogada;
- Reflexão sobre a história e explicação dos elementos de uma história em quadrinhos.

2. Síntese - Produção:

- Criar uma história em quadrinhos sobre uma virose (interdisciplinar com a disciplina de Língua Portuguesa):
  - Orientação para a realização da pesquisa sobre virose, organizando duplas e a divisão de temas;
  - Viroses para pesquisa: Caxumba, rubéola, sarampo, varicela, hepatite A, hepatite B, HPV, AIDS, gripe, COVID-19, rotavírus, raiva, febre amarela, dengue, chikungunya;
  - Nessa história, os alunos deverão apresentar o agente causador, os sintomas, os meios de contágios e as medidas preventivas. A criatividade, a estética, o enredo e a organização também serão critérios de avaliação;
  - Finalizar em casa e apresentar na aula seguinte.

## MÓDULO 4

**Objetivos:**

- Desenvolver a autonomia, protagonismo e análise crítica;
- Desenvolver o engajamento social dos estudantes;
- Compreender as características dos vírus;
- Compreender que os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios;

- Discutir a questão de os vírus serem considerados seres vivos ou não;
- Reconhecer as partes que compõem os vírus;
- Compreender o que é uma virose;
- Identificar algumas doenças causadas por vírus;
- Reconhecer os principais sintomas, prevenção e tratamento para as doenças causadas por vírus;
- Compreender o processo de vacinação e sua importância no combate às doenças causadas por vírus;
- Compreender a importância da imunização artificial (vacinas).

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Aprendizagem entre pares, leitura, discussão coletiva.

**Encaminhamento:**

1. Propor que os alunos sentem em círculo para fazer a leitura silenciosa das histórias em quadrinhos dos colegas, e as HQs deverão circular no sentido horário até finalizar a leitura de todas.
2. Discutir sobre o processo de elaboração das HQs e quais as dificuldades e facilidades enfrentadas por eles. Fazer questionamentos para investigar se houve apropriação do conhecimento, principalmente das medidas profilaxias. As respostas podem ser produzidas oralmente, para que haja aprendizagem entre pares.

## **PRODUÇÃO FINAL**

**Objetivos:**

- Desenvolver a autonomia, protagonismo e análise crítica;
- Desenvolver o engajamento social dos estudantes;

- Compreender as características dos vírus;
- Compreender o que é uma virose;
- Identificar algumas doenças causadas por vírus;
- Reconhecer os principais sintomas, prevenção e tratamento para as doenças causadas por vírus;
- Compreender o processo de vacinação e sua importância no combate às doenças causadas por vírus;
- Compreender a importância da imunização artificial (vacinas).

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Discussão coletiva e leitura.

**Encaminhamento:**

1. Pedir para os alunos levarem as carteirinhas de vacinação e discutir a importância da imunização para a manutenção da saúde individual e coletiva, debatendo ainda o papel do Sistema Único de Saúde (SUS).
2. Observar e anotar quais viroses foram imunizadas com a vacinação.
3. Realizar a leitura em voz alta do seguinte poema:

*Aula de Ciências*

*Eu em casa, estudando sozinho  
É triste sem eles, mas é bom sem ela....*

*Sento em frente a Tv  
E aprendo sobre a Covid-19  
Lavo as mãos  
Evitando a contaminação*

*Abra a janela  
Evitando a gripe A....  
Sento na cadeira*

Abro o livro  
Leio sobre a **AIDS**  
E sobre a **raiva**.....

Tomo vacina  
Prevenindo a **caxumba e o sarampo**....  
Viro o pote  
Destruindo a casa da larva  
A **dengue** vai embora  
E a **febre amarela** também....

Essa quarentena  
Tão differentona  
Siga em frente  
Enchendo a cachola

Não sei fazer nenhuma rima,  
Mas sei me cuidar  
Pois com uma amiga  
Aprendi a estudar....

Juliane Machado

4. Questionar e dialogar com os estudantes, a partir das questões:

- Quais as doenças mencionadas?
- O que elas têm em comum?
- Quais você já teve ou conhece alguém que teve?
- O que pode ser feito para evitá-las?

## REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC/SEB/DICEI, 2013.

CANAL BUTANTAN. **No Dia da Imunização, conheça a história da vacina no Brasil.** YouTube, 9 jun. 2021. Disponível em: <[https://youtu.be/x\\_NNMDzm808](https://youtu.be/x_NNMDzm808)>. Acesso em: 14 jul. 2021.

CARNEVALLE, M. R. (org.) **Araribá Mais-Ciências - 7º ano: Manual do professor.** São Paulo: Moderna, 2018.

IMUNIZAÇÃO, uma descoberta da ciência que vem salvando vidas desde o século XVIII. *In:* PORTAL DO BUTANTAN, 10 jun. 2021. Disponível em: <<https://butantan.gov.br/noticias/imunizacao-uma-descoberta-da-ciencia-que-vem-salvando-vidas-desde-o-seculo-xviii>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

LOPES, L. **História da vacina.** YouTube, 9. mar. 2016. Disponível em: <<https://youtu.be/KQb7HJAgGxw>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

MANTOVANI, C. S. **Ciência para crianças! O que são os vírus.** *In:* NAS ASAS DO DRAGÃO, 26 jan. 2021. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/nasasasdodragao/2021/01/26/virus/>.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Referencial curricular do Paraná: princípios, direitos e orientações.** Curitiba: SEED/PR, 2018.

SMILE AND LEARN. **O que são vírus?** - Ciências para crianças. YouTube, 14 maio 2020. Disponível em: <<https://youtu.be/I5mRSKQoUkE>>.

TV BRASIL. **Vídeo da Fiocruz explica como a vacina atua no corpo humano.** YouTube, 22 abr. 2021. Disponível em: <<https://youtu.be/XyEb9D0uVOM>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **Jornal da Química Inorgânica:** Fármacos No Século XXI: avanços e impactos na saúde pública. Caruaru, Ano VI, n. 1, 2021. Disponível em: <[https://www.ufpe.br/documents/39102/1899826/Edi%25C3%25A7%25C3%25A3o+1\\_ano+VI+\\_JQI\\_F%25C3%2581RMACOS++NO+S%25C3%2589CULO+XXI.pdf/44ab186c-8915-4725-9039-ed5a369b6de6](https://www.ufpe.br/documents/39102/1899826/Edi%25C3%25A7%25C3%25A3o+1_ano+VI+_JQI_F%25C3%2581RMACOS++NO+S%25C3%2589CULO+XXI.pdf/44ab186c-8915-4725-9039-ed5a369b6de6)>. Acesso em: 14 jul. 2021.

## TEMA 2: CORONAVÍRUS E PREVENÇÃO

Marcela Vitória Lunkes

Leticia Roesler

Carla Michele Ramos Torres

Juliana Pinto Viecheneski

Viviane Paula Martini

### INTRODUÇÃO

**Conteúdos:** Forças Intermoleculares e Polaridade, Álcoois, Moléculas Hidrofóbicas e Hidrofílicas.

**Turma:** 3º ano do Ensino Médio.

**Quantidade de aulas:** 09 aulas.

**Justificativa:** Recentemente foi experenciado momentos difíceis no enfrentamento da pandemia da COVID-19. Fizeram-se presentes em redes sociais muitas dúvidas e informações falsas, misturadas às verdadeiras, levando uma parte da população negar a crise vivenciada. Assim, a fim de desmistificar mitos e abordar questões a luz da ciência, a presente sequência didática foi desenvolvida. Objetivou-se abordar o tema contextualizado a questões químicas inerentes ao assunto como, por exemplo, a demonstração de como o álcool e sabão agem quimicamente e são eficazes no combate não somente à COVID, mas a outros vírus e bactérias, evidenciando a importância de ações de higiene e cuidado em nosso dia a dia.

O tema proposto é um assunto contemporâneo e, por isso, desperta muita curiosidade e preocupação, podendo levar os estudantes a refletirem e questionarem sobre as informações divulgadas nas mídias. Permite-se, dessa forma, identificar avanços científico-tecnológicos ocorridos durante um curto espaço de tempo, dada a

necessidade, como a obtenção de novas vacinas. Articula, ainda, o conhecimento científico ao preparo e enfrentamento por toda população para futuras outras pandemias. Conclui-se com medidas profiláticas de higiene e prevenção.

**Resultados esperados:** Espera-se que os estudantes consigam aprender os conteúdos de química articulados ao tema da COVID-19; possibilitar uma visão crítica das notícias que circulam nas mídias, identificando sua autenticidade; e que possam compreender a importância dos seus conhecimentos e os da ciência para a prevenção individual e coletiva.

## APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO E PRODUÇÃO INICIAL

### Objetivos:

- Identificar o conhecimento prévio dos estudantes a respeito do tema Coronavírus;
- Identificar mitos e verdades dos estudantes sobre a pandemia e articular o tema com o ensino de química.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Roda de conversa.

### Encaminhamento:

1. Levantamento de informações a partir do diálogo, lançando perguntas como:

- O que é o Coronavírus? Como prevenir?
- Qual a relação entre a química e a COVID?
- Quais as informações que circulam na mídia e que você fez uso durante a pandemia?
- Você questionou algumas das informações postada nas redes sociais? Se sim, como você fez para identificar se era falsa ou verdadeira?

## MÓDULO 1

### **Objetivo:**

- Trabalhar os conceitos sobre polaridade.

**Duração:** 02 aulas.

**Metodologia:** Exposição oral dialogada e discussão coletiva.

### **Encaminhamento:**

1) Trazer aos alunos definições e exemplos de moléculas polares e apolares. Discutir como o sabão atua contra o vírus e a sua eficácia:

- Exemplificar ações observadas em nosso cotidiano e fazer perguntas para promover uma discussão sobre o assunto.

2) Apresentar o vídeo “Experiências: Polaridade e forças intermoleculares” (2020).

## MÓDULO 2

### **Objetivo:**

- Conhecer o que são moléculas hidrofóbicas e hidrofílicas.

**Duração:** 02 aulas.

**Metodologia:** Exposição oral dialogada.

### **Encaminhamento:**

1. Apresentar os conceitos sobre o que são moléculas hidrofóbicas e hidrofílicas (o que são, características, propriedades e como se comportam);
2. Dialogar com os estudantes sobre os conceitos, exemplificando;
3. Propor a realização de lista de exercícios sobre o assunto.

## MÓDULO 3

### **Objetivo:**

- Compreender a função álcool e como o etanol age como agente bactericida.

**Duração:** 02 aulas.

**Metodologia:** Exposição oral dialogada.

### **Encaminhamento:**

1. Abordar o tema com os alunos, trazendo definições ou conceitos, por meio de uma aula expositiva;
2. Dialogar com os alunos, lançando perguntas, como:
  - De onde vem o álcool?
  - Quais produtos têm álcool em sua composição?
  - Por que só o álcool 70% é eficiente contra a COVID-19? Como ele age?

## MÓDULO 4:

### **Objetivos:**

- Discutir a ação e a eficácia da limpeza do sabão;
- Realizar a prática de produção do sabão.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Experimento de produção de sabão caseiro.

### **Encaminhamento:**

1. Desenvolver o experimento com base no roteiro (ver Anexo 1).

## **PRODUÇÃO FINAL**

### **Objetivos:**

- Concretizar os assuntos abordados por meio da criação de uma história em quadrinhos.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Produção de história em quadrinhos digital.

### **Encaminhamento:**

1. Propor aos alunos a produção de uma história em quadrinhos digital, utilizando a ferramenta online Pixton (ver roteiro – Anexo 2):

- A escolha do tema será feita pelos próprios alunos, podendo escolher um dos conteúdos trabalhados nos módulos.

2. As histórias serão coletadas para exposição;

3. Organizar com os estudantes a exposição das histórias em quadrinhos na biblioteca da escola;

4. Divulgar a exposição das histórias em quadrinhos para as demais turmas e à comunidade escolar.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1 - Aula Experimental**

#### **FABRICAÇÃO DE SABÃO CASEIRO**

### **Objetivo:**

- Compreender como cada reagente se comporta no processo da produção de sabão.

### **Materiais e Reagentes:**

- 5 litros de óleo de cozinha usado;
- 2 litros de água;
- 200 mililitros de amaciante;
- 1 quilo de soda cáustica em escama.

### **Procedimentos:**

1. Colocar, cuidadosamente, a soda em escamas no fundo de um balde.
2. Depois, colocar a água fervendo.
3. Mexer até diluir todas as escamas da soda.
4. Adicionar o óleo e mexer.
5. Adicionar o amaciante e mexer novamente.
6. Jogar a mistura numa forma e esperar secar.
7. Cortar o sabão em barras.

### **Perguntas:**

- 1 – Qual a fórmula estrutural do sabão?
- 2 – Que reação ocorreu no processo?
- 3 – Como o sabão atua contra a COVID-19?

### **Anexo 2 – Roteiro produção de histórias em quadrinhos**

**Material:** História em quadrinhos.

**Conteúdo/s:** Forças intermoleculares e polaridade, moléculas hidrofóbicas e hidrofílicas, e álcoois.

**Turma:** 3º ano do Ensino Médio.

**Quantidade de estudantes por material:** Um estudante por história em quadrinhos.

**Breve descrição do material:** No site online os estudantes deverão criar suas histórias em quadrinhos. O tema das histórias deve abordar

os assuntos trabalhados durante as aulas. A construção desse material, pelo estudante, pode colaborar para um melhor entendimento, para conscientização do assunto e para desenvolver a criticidade em torno de mitos e verdades expostos nas redes sociais.

**Objetivo:** Desenvolver uma história em quadrinhos articulado ao tema da COVID-19 no Ensino de Química.

**Encaminhamentos metodológicos:** A proposta é que os estudantes produzam histórias em quadrinhos usando, preferencialmente, a plataforma digital ou, ainda, de forma manual. Os estudantes poderão escolher um dos módulos da sequência didática para desenvolver a temática da história. Posteriormente, os trabalhos serão coletados e expostos na biblioteca da escola.

**Materiais para elaboração:** Plataforma digital chamada Pixton.

**Critérios avaliativos:** Serão avaliados critérios como domínio do conteúdo e a criatividade dos alunos.

## REFERÊNCIAS

XAVIER, C. **Experiências:** Polaridade e forças intermoleculares. In: YouTube, 8 jun. 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=VrJ12UeeZww>>. Acesso em: 08 jun. 2020

## SUGESTÕES DE MATERIAIS

FOGAÇA, J. R. V. Álcoois. Definição, características e aplicações do álcool. **Mundo Educação.** Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/alcoois.htm>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

FOGAÇA, J. R. V. Tipos de Forças Intermoleculares. **Manual da Química.** Disponível em: <<https://www.manualdaquimica.com/quimica geral/tipos-forcas-intermoleculares.htm>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

PUCRS. **Sabão e álcool gel**: como a química auxilia na luta contra covid-19. 2020. Disponível em: <<https://www.pucrs.br/blog/sabao-e-alcool-gel-como-a-quimica-auxilia-na-luta-contra-a-covid-19/>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

SILVA, G. Planos de aula sobre coronavírus, dengue e outras epidemias. **Educa+Brasil**, 2020. Disponível em: <<https://www.educamaisbrasil.com.42.br/educacao/escolas/planos-de-aula-sobre-coronavirus-dengue-e-outras-epidemias>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

SOUZA, E. B. de. Moléculas Hidrofóbicas e Hidrofílicas. **Toda Biologia**. Disponível em: <[https://www.todabiologia.com/respostas/moleculas\\_hidrofilicas\\_hidrofobicas.htm](https://www.todabiologia.com/respostas/moleculas_hidrofilicas_hidrofobicas.htm)>. Acesso em: 10 dez. 2021.

TUTORIAL PIXTON. **Inovaeh**, 2018. Disponível em: <<https://inovaeh.sead.ufscar.br/wp-content/uploads/2019/04/Tutorial-Pixton.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

## **TEMA 3: PREVENÇÃO DA PATOLOGIA DIABETES TIPO II**

Bianca Fernanda Bora  
Vanessa Zimmermann Paluch  
Vantielen da Silva Silva  
Felipe Dornelles da Silva

### **INTRODUÇÃO**

**Conteúdos:** Bioquímica: carboidratos.

**Turma:** 3º ano do Ensino Médio.

**Quantidade de aulas:** 05 aulas.

**Justificativa:** Pesquisas recentes indicam um aumento crescente da Diabetes tipo II na população em geral. Esses dados estão atrelados, principalmente, à rotina e ao estilo de vida das pessoas que, de maneira generalizada, apresentam uma dieta rica em carboidratos e gorduras, sem uma regularidade de atividades físicas, tornando-se mais propensas ao desenvolvimento da doença. Além disso, há poucas iniciativas de conscientização voltada para os ambientes escolares, sendo este um lugar propício para discussões e troca de conhecimentos e ideias. A escola é, portanto, um lugar ideal para implementar a informação e conscientização a respeito de doenças e de seus cuidados como, por exemplo, a diabetes, realizando assim a promoção à saúde.

Dessa forma, o foco principal do planejamento engloba a promoção da saúde e a conscientização sobre a Diabetes tipo II, considerando que é uma doença com muitos registros de mortes no Brasil, a destacar a necessidade de inserir essa discussão no ambiente escolar.

**Resultados esperados:** Espera-se que os alunos reflitam sobre a doença e analisem o estado de suas próprias alimentações, diante do metabolismo da glicose e de lipídeos, com ênfase nos conceitos de bioquímica e carboidratos. Almeja-se, também, que os estudantes façam a transposição desses saberes para o seu cotidiano, de modo que saibam tomar decisões e atuar conscientemente, visando uma melhor qualidade de vida.

## APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO E PRODUÇÃO INICIAL

### Objetivos:

- Estabelecer uma relação entre uma dieta rica em carboidratos e a diabetes;
- Debater, de forma crítica, acerca da patologia Diabetes tipo II;
- Abordar pesquisas que apresentam o crescimento da Diabetes tipo II no Brasil e no mundo.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Aula expositiva dialogada.

### Encaminhamento:

1. Criar uma situação de diálogo e problematização sobre alimentação e hábitos alimentares, para que os alunos apresentem seus conhecimentos prévios:

- Fazer perguntas relacionadas ao tema, como: “O que é diabetes?”, “Comer muito açúcar causa diabetes?”, “Qual a melhor forma de prevenir a diabetes?” e “Basta tomar medicamentos para controlar?”
- Anotar as respostas dos estudantes em um cartaz. Ao final da sequência didática, retomar as perguntas e avaliar com a turma as ideias iniciais, confrontando com possíveis novas respostas.

## MÓDULO 1

### Objetivos:

- Abordar conceitos sobre glicose e carboidratos;
- Refletir sobre a importância de hábitos saudáveis como forma de prevenir doenças;
- Conhecer sobre a doença Diabetes tipo II, suas causas, tratamentos e prevenção.

**Duração:** 02 aulas.

**Metodologia:** Aula expositiva dialogada.

### Encaminhamento:

#### 1. Apresentar o seguinte conteúdo:

- A glicose é um monossacarídeo pertencente aos carboidratos, que tem como principal função fornecer energia para os organismos vivos através da alimentação. A sua concentração no sangue (açúcar no sangue) é regulada pela ação de dois hormônios opostos: insulina e glucagon.
- A glicose é uma aldo-hexose de fórmula ( $C_6H_{12}O_6$ ), podendo a estrutura se apresentar na forma de cadeia fechada ou aberta.
- As proteínas têm papel fundamental no transporte de insulina e, devido à sua ação, a velocidade de transporte da glicose aumenta significativamente, porém, no caso do transporte com íons sódio, a ocorrência do transporte é independente da ação da insulina.
- Discutir com os estudantes o conteúdo, apresentando exemplos do cotidiano.

#### 2. Continuar a aula, com a exposição dialogada sobre os principais conceitos relativos ao tema carboidratos. Abordar os seguintes tópicos:

- Os carboidratos, conhecidos também como glicídios ou açúcares, são importantes biomoléculas que constituem a base da nutrição dos organismos não fotossintetizantes. Eles podem ser definidos como poliidroxialdeídos, poliidroxicetonas ou, ainda, como substâncias que liberam esses compostos quando sofrem o processo de hidrólise (quebra de uma molécula pela ação da água).
- Os carboidratos são formados principalmente por carbono, hidrogênio e oxigênio, apresentando a seguinte fórmula geral:  $(CH_2O)_n$ . Devido à sua composição química, os carboidratos também são denominados de hidratos de carbono. Apesar dessa fórmula geral, alguns carboidratos fogem dessa composição por apresentarem átomos de nitrogênio, fósforo e/ou enxofre em sua composição química.
- **Os carboidratos se classificam em três grupos:**
  - **Monossacarídeos:** são os compostos mais simples e que não podem ser hidrolisados. Estruturalmente, apresentam uma cadeia de carbono linear e simples, podendo ser classificados de acordo com o número de átomos de carbonos que possuem, como, por exemplo, as trioses (três átomos de carbono), tetroses (quatro átomos de carbono), pentoses (cinco), hexoses (seis), heptoses (sete), e assim por diante. A glicose, frutose e galactose são exemplos desse tipo de compostos.
  - **Oligossacarídeos:** são formados pela união de dois a dez monossacarídeos. Quando ocorre a união de apenas dois monossacarídeos, recebem a denominação de *dissacarídeo*. Como principais exemplos, podemos citar a maltose (glicose + glicose), lactose (galactose + glicose) e sacarose (glicose + frutose).
  - **Polissacarídeos:** são formados por dez ou mais monossacarídeos. Como exemplo, podemos citar o amido, o glicogênio e a celulose, sendo três

importantes macromoléculas. O **amido** é uma importante reserva energética encontrada nos vegetais e nos fungos. Já nos animais, a reserva energética é o glicogênio, que fica acumulado no fígado e nos músculos.

- **Glicoconjugados:** são compostos formados pela ligação de moléculas de carboidratos a lipídios e proteínas. Quando unidos às proteínas, recebem o nome de **glicoproteínas** e, quando se unem aos lipídios, são chamados de **glicolipídios**.

3. Abordar o conteúdo estabelecendo relações com as práticas sociais. Lançar questionamentos aos estudantes para fomentar o diálogo e a reflexão, tais como:

- O que é a Diabetes tipo II? E a Diabetes tipo I? Qual a diferença?
- Quais as causas da Diabetes tipo II? Quais fatores influenciam o desenvolvimento da doença?
- Como é o tratamento? Quais tecnologias temos hoje que colaboram no diagnóstico e no tratamento da doença?
- Quais as formas de prevenção da doença?

## MÓDULO 2

### Objetivo:

- Abordar o conteúdo “patologia *Diabetes mellitus* tipo II e conceitos bioquímicos” de forma dinâmica.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Aplicação de um jogo.

### Encaminhamento:

1. Elaborar antecipadamente perguntas relacionadas ao tema;

2. Organizar as perguntas de modo impresso em papel cartão, para compor o jogo Corrida Maluca;

3. Jogo Corrida Maluca:

- Dividir os alunos em duas equipes;
- Nas equipes, dois alunos deverão se posicionar no local da corrida, onde será desenhado no chão oito quadrados para cada equipe;
- A cada pergunta que a equipe acertar, deve ser avançada uma casa e, a cada pergunta respondida de forma errada, a equipe deve voltar uma casa. Ganhá quem terminar antes as oito casas. As perguntas serão impressas em papel cartão, e o desenho das casas será feito no chão da quadra escolar.

## **PRODUÇÃO FINAL**

### **Objetivo:**

- Verificar, por meio do questionário com perguntas sobre *Diabetes mellitus*, o grau de assimilação dos conteúdos trabalhados.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Aplicação de questionário, discussão coletiva.

### **Encaminhamento:**

1. Orientar os alunos a responder o questionário (Anexo 1);
2. Retomar as ideias iniciais da turma e avaliar as respostas. O professor deve instigar a discussão e ajudar os alunos a perceber as lacunas e limitações, confrontando as respostas iniciais com novas explicações pautadas nos conhecimentos abordados durante as aulas.

## ANEXOS

### Anexo 1 - Questionário

- 1) Os carboidratos são, talvez, o grupo mais diversificado de moléculas constituintes de células e de matriz extracelular. Diversas funções podem ser atribuídas a eles, EXCETO a:
- A) estrutural.
  - B) energética.
  - C) enzimática.
  - D) de comunicação.
  - E) de reconhecimento.
- 2) Na composição química das células, um constituinte de extrema importância são os glicídios, também chamados de açúcares ou carboidratos. Analise as proposições com relação a estas moléculas.
- I. Algumas são a fonte primária de energia para as células, e outras atuam como reserva dessa energia.
  - II. Alguns glicídios são importantes para a formação dos ácidos nucleicos.
  - III. Como exemplo dessas moléculas, pode-se citar a glicose, o amido, o glicogênio e a celulose.
  - IV. Além de função energética, elas podem ter papel estrutural em algumas células.
- A) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
  - B) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
  - C) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
  - D) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
  - E) Todas as afirmativas são verdadeiras.
- 3) As principais reservas de energia dos mamíferos são, em primeiro lugar, as gorduras e, em segundo lugar, um tipo de açúcar, o glicogênio. O glicogênio, porém, tem uma vantagem para o

organismo em relação às gorduras. Essa vantagem está associada ao fato de o glicogênio apresentar, no organismo, maior capacidade de:

- A) sofrer hidrólise.
- B) ser compactado.
- C) produzir energia.
- D) solubilizar-se em água.

4) A glicólise é um importante processo que ocorre no interior da célula em que uma molécula de glicose é quebrada

- A) em uma molécula de ácido pirúvico.
- B) em duas moléculas de ácido pirúvico.
- C) em três moléculas de ácido pirúvico.
- D) em uma molécula de ácido nucleico.
- E) em duas moléculas de ácido nucleico.

5) Marque a enzima regulatória da glicólise:

- A) Fosfofrutoquinase.
- B) Fosfoglicerato-cinase.
- C) Enolase.
- D) Triose-fosfato-isomerase.

6) Qual o processo da quebra do glicogênio para liberar glicose no organismo?

- A) Glicogênese.
- B) Glicólise.
- C) Glicogenólise.
- D) Gliconeogênese.

## **REFERÊNCIAS**

- ATKINS, P. **Princípios de Química:** Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- ATLAS IDF 2019: DIABETES no mundo. *In:* SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD), 2019. Disponível em: <[https://diabetes.org.br/wp-content/uploads/2021/06/Atlas\\_IDF\\_2019.pdf](https://diabetes.org.br/wp-content/uploads/2021/06/Atlas_IDF_2019.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2021.
- SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ. Departamento De Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Da Educação Básica - Química.** 2008. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce\\_quim.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_quim.pdf). Acesso em: 10 nov. 2021.
- SOARES, A. H. **Tipos de Diabetes Mellitus.** *In:* SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD), 2012. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/diabetes>. Acesso em: 10 nov. 2021.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Posicionamento da Sociedade Brasileira de Diabetes.** 2011. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br/paraprofissionais/diretrizes-da-sbd>>. Acesso em: 10 nov. 2021.
- TANABE, F. **Carboidratos, lipídeos e proteínas:** afinal, o que são? *In:* LARANJA NA COLHER, 19 out 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/laranjanacolher/2020/10/19/carboidratoslipideos-e-proteinas-afinal-o-que-sao/>. Acesso em: 10 nov. 2021.



## TEMA 4: DROGAS TERAPÊUTICAS E DESIGN DROGAS

Matheus Gonçalves Nascimento

Iago Gabriel Raimundo

Juliana Pinto Vieheneski

Viviane Paula Martini

### INTRODUÇÃO

**Conteúdos:** Misturas, Funções Orgânicas e Funções Inorgânicas.

**Turma:** 3º ano do Ensino Médio.

**Quantidade de aulas:** 05 aulas.

**Justificativa:** O conceito de drogas em nossa sociedade é controverso. Geralmente o termo é associado exclusivamente às drogas ilícitas, entretanto, a concepção é mais abrangente, uma vez que por *drogas* pode-se entender tanto as terapêuticas, através dos medicamentos comercializados para uma aplicação à saúde humana, como também as drogas lícitas (como álcool ou cigarro). Dada a interpretação equivocada do conceito, é importante ampliarmos a discussão em torno da temática, bem como contextualizá-la no ensino de Química.

O conceito de drogas terapêuticas, com uma visão e uma explicação através do ensino de Química, consegue abordar as etapas de preparação e as composições químicas que estão presentes nas drogas e onde elas agem, por exemplo. Nesse sentido, através da função química de cada composto, é possível compreender a eficácia dos elementos e como eles agem no corpo humano, compreendendo quais são as principais propriedades que cada droga estudada possui e os benefícios terapêuticos que podem ser evidenciados, bem como os riscos associados aos efeitos do uso

indiscriminado de medicamentos e à prática da automedicação, além dos riscos provenientes das drogas lícitas e ilícitas.

Entende-se que é relevante apresentar e estudar a temática “Drogas terapêuticas e *design* de drogas” para desmistificá-la, de modo que os jovens possam compreendê-la de modo ampliado e com criticidade. Assim, poderão estar preparados para debates e pautas que envolvam conceitos científicos, tecnológicos e sociais, como é o caso dessa proposta. A partir deste trabalho, os estudantes serão instigados a buscar respostas coerentes e fundamentadas a partir das problemáticas que serão lançadas a eles. Neste processo assumirão um papel ativo, sendo necessário o desenvolvimento de um trabalho pedagógico sistematizado, centrado no conhecimento científico disponível e na busca da construção de um posicionamento crítico por parte dos participantes.

**Resultados esperados:** Espera-se desconstruir a visão de senso comum do tema, incentivando os estudantes a explorarem mais o assunto, com um olhar voltado à ciência do problema, às tecnologias envolvidas no desenvolvimento de drogas e ao seu uso no cotidiano. Almeja-se que os estudantes ampliem a sua compreensão, relacionando o termo “drogas” não somente às drogas ilícitas, mas também às drogas lícitas e aos medicamentos. Espera-se contribuir para expandir o conhecimento dos estudantes e para promover reflexões acerca da importância e dos benefícios do desenvolvimento de novos fármacos e das tecnologias envolvidas nesse processo, assim como para discutir os riscos e os efeitos do uso indiscriminado de medicamentos, da prática da automedicação, suas consequências e os riscos do uso das drogas lícitas e ilícitas.

## APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO E PRODUÇÃO INICIAL

### Objetivos:

- Desmistificar conceitos e tabus relacionados às drogas;
- Diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes;

- Incentivar a busca de respostas para a resolução da questão-problema.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Discussão coletiva e produção escrita.

**Encaminhamento:**

1. Apresentar aos estudantes a proposta de trabalho, destacando o tema e a sua importância, assim como a problemática, os conteúdos que serão abordados, os objetivos, a duração da sequência didática e, por fim, os tipos de atividades que serão realizadas;
2. Dividir os estudantes em grupos de 6 integrantes e lançar a seguinte questão-problema: É possível existirem drogas totalmente benéficas à saúde?
  - Explicar que essa pergunta deverá ser respondida até o final das atividades da sequência didática, que durará 5 aulas.
3. Instigar os estudantes a responderem, por escrito, as perguntas a seguir, com o intuito de verificar os seus conceitos prévios a respeito do tema:
  - a) Em seu período escolar, você já teve palestras relacionadas às drogas? Se sim, era uma palestra que visava detalhar benefícios e malefícios ou apenas um dos termos?
  - b) Você conhece alguém que é viciado ou possui dependência com algum tipo de medicamento?
  - c) Você já analisou algum estabelecimento que utiliza a palavra “drogas” como referência ou *marketing*?
  - d) Você já ouviu falar em drogas ou medicamentos terapêuticos?
  - e) É possível afirmar que existe preconceito em relação ao uso da palavra “drogas”?

4. Discutir coletivamente com os estudantes a partir dessas questões.

## MÓDULO 1

### Objetivos:

- Discutir a diferença entre drogas lícitas e ilícitas;
- Conhecer as funções orgânicas que estão presentes em alguns tipos de drogas;
- Estudar funções orgânicas, correlacionando as estruturas de algumas drogas terapêuticas com aspectos químicos e biológicos de seus efeitos.

**Duração:** 02 aulas.

**Metodologia:** Atividade investigativa e discussão coletiva.

### Encaminhamento:

1. Propor que os grupos realizem uma pesquisa a partir da questão-problema: É possível existirem drogas totalmente benéficas à saúde?

2. Indicar materiais e sites para consulta, orientando os estudantes a explorarem o conteúdo de forma a conhecer as tecnologias envolvidas no design de drogas e seu uso no cotidiano:

- Os estudantes deverão: buscar a definição da palavra “droga” (origem etimológica); pesquisar exemplos de drogas terapêuticas e como elas são desenvolvidas; diferenciar entre drogas lícitas e ilícitas; e identificar funções orgânicas que estão presentes em alguns tipos de drogas (verificar Anexo 1 - álcool, amida, amina, éster, imina, éter, fenol, hidrocarbonetos alcenos, haletos orgânicos, amina, cetona).

- Orientar os estudantes sobre como registrar os resultados da pesquisa e suas fontes.

3. Discutir os conteúdos com os estudantes, esclarecendo dúvidas e correlacionando as estruturas de algumas drogas terapêuticas com aspectos químicos e biológicos de seus efeitos:

- Relacionar o conteúdo químico a questões sociais, ressaltando a presença de funções orgânicas comuns nas estruturas das drogas que causam as sensações de prazer ou de bem-estar, como a função amina, presente nas estruturas do LSD, Crack, cocaína etc.;
- Desmistificar o termo “drogas”, discutindo sobre a abrangência do termo para além das referências somente às drogas ilícitas.

## MÓDULO 2

### **Objetivos:**

- Acessar um profissional da área para a compreensão do tema e sanar dúvidas;
- Anotar as respostas do professor-investigador para resolução da problemática;
- Desmistificar conceitos e tabus relacionados às drogas.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Atividade investigativa; discussão coletiva.

### **Encaminhamento:**

1. Convidar um cientista da área para abordar o tema com os estudantes;
2. Orientar os estudantes sobre a elaboração de perguntas para o encontro com o cientista da área;

3. Durante o momento formativo com o cientista, deixar espaço livre para os estudantes formularem perguntas sobre o tema, bem como expor dúvidas e/ou curiosidades;
4. Solicitar ao profissional da área que compartilhe com os estudantes sua rotina como pesquisador e os principais desafios na obtenção de uma nova droga ou no aperfeiçoamento de uma determinada substância.

## **PRODUÇÃO FINAL**

### **Objetivos:**

- Identificar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes em relação aos conteúdos de drogas terapêuticas e design drogas trabalhados durante a sequência didática;
- Desmistificar conceitos e tabus relacionados às drogas.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Discussão e produção coletiva.

### **Encaminhamento:**

1. Orientar os estudantes para a sistematização das respostas à questão-problema inicial:

- Os estudantes deverão, em seus respectivos grupos, elaborar uma apresentação com a resolução da questão-problema. Poderão apresentar em forma de slides, cartolinhas, folhas, oralmente ou utilizando de outros meios;
- Nessa etapa, os estudantes sistematizarão as opiniões e os levantamentos científicos que fizeram durante as aulas.

## ANEXOS

### Anexo 1

Temas a serem abordados durante a sequência didática

| Algumas Drogas<br>(lícitas e ilícitas)                            | Funções<br>Orgânicas                       | Nome da IUPAC das drogas  |
|---|--|---|
| Etanol (cerveja, vinhos, destilados, bebidas alcoólicas em geral) | Álcool                                     | Etanol  |
| LSD   | Amida, amina                               | N,N- dietil- 7 -metil- 4,6,6a,7,8,9 - hexahidro indolo- [4,3 -fg] quinolina -9- carboxamida |
| Cocaína   | Amina e éster                              | Metil(1R,2R,3S,5S)-3-(benzoiloxi)-8-metil-8-azabiciclo[3.2.1]octano-2-carboxilato           |
| Crack   | Éster, amina                               | não encontrado  |
| Nicotina  | Amina e imina                              | 3-[(2S)-1-metilpirrolidina-2-piridina   |
| Maconha   | Éter, fenol,<br>Hidrocarbonetos<br>Alcenos | (-)-(6aR,10aR)-6,6,9-trimetil-3-pentil-6a,7,8,10a-tetrahidro-6H-benzocromen-1-ol            |
| Cetamina  | Haletos<br>orgânicos, amina,<br>cetona     | (RS)-2-(2-clorofenil)-2-(metilamino)clohexen-1-ona  |

## REFERÊNCIAS

ATKINS, P. W. **Princípios de Química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. de (Org.). **Ensino de ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 2016, p. 19-33.

ESCOHOTADO, A. **O livro das drogas**: usos e abusos, desafios e preconceitos. São Paulo: Dynamis, 1997.

NIEZER, T. M. **Formação continuada por meio de atividades experimentais investigativas no ensino de química com enfoque CTS**.

2017. 268 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

RUSSEL, J. B. **Química Geral**. 2 ed. São Paulo: Pearson, 1994.

SILVA, M. S. B; SILVA, D. M; KASSEBOEHMER, A. C. Atividade investigativa teórico-prática de Química para estimular práticas científicas. **Química nova escola**. São Paulo, v. 41, n. 4, p. 360-368, nov. 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **Jornal da Química**

**Inorgânica:** Fármacos No Século XXI: avanços e impactos na saúde pública. Caruaru, Ano VI, n. 1, 2021. Disponível em: <[https://www.ufpe.br/documents/39102/1899826/Edi%25C3%25A7%25C3%25A3o+1\\_ano+VI+\\_JQI\\_F%25C3%2581RMACOS++NO+S%25C3%2589CULO+XXI.pdf/44ab186c-8915-4725-9039-ed5a369b6de6](https://www.ufpe.br/documents/39102/1899826/Edi%25C3%25A7%25C3%25A3o+1_ano+VI+_JQI_F%25C3%2581RMACOS++NO+S%25C3%2589CULO+XXI.pdf/44ab186c-8915-4725-9039-ed5a369b6de6)>. Acesso em: 14 jul. 2021.

## TEMA 5: DEPENDÊNCIA DOS FÁRMACOS

Ellyn Ianoski  
Tailaine Maiara do Nascimento Oliveira  
Carla Michele Ramos Torres  
Juliana Pinto Vieheneski  
Viviane Paula Martini

### INTRODUÇÃO

**Conteúdos:** Relação entre fármacos e dependência, fármacos mais comuns que causam dependência e funções orgânicas.

**Turma:** 3º ano do Ensino Médio.

**Quantidade de aulas:** 6 aulas.

**Justificativa:** A dependência é adaptação fisiológica ao consumo habitual de um medicamento ou de uma “droga”, sendo relacionada com fenômeno de tolerância (aumento do consumo para obter os mesmos efeitos ou redução do efeito quando consumida a mesma dose) e a síndrome de abstinência (sintomas físicos ou psicológicos oriundos de uma parada do consumo).

O número de pessoas que consomem substâncias químicas vem aumentando, principalmente entre jovens de faixa etária entre 15 e 30 anos.

Dependendo da substância química consumida, pode-se gerar dependência em apenas duas semanas de uso contínuo. Os medicamentos comumente usados como ansiolíticos são aqueles com maior incidência de dependência, e entre eles destacam-se: os ansiolíticos opiáceos e tranquilizantes benzodiazepínicos.

Ainda, o uso inadequado desses medicamentos, além de ocasionar a dependência, pode acarretar à morte quando administrado em

uma superdose, ou ainda causar intoxicações graves. Segundo o Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas – Sinitox (2011), em 2011 foram registrados 29.178 casos de intoxicação por medicamentos.

Trata-se de um tema de extrema importância, visto que vivemos em uma era conhecida como “Era Rivotril”, em que o consumo de medicamentos está cada vez mais frequente. Somando a esse fenômeno há o fato de que muitos consumidores não têm o hábito de ler a bula para conhecer os componentes e identificar quais substâncias químicas estão consumindo, ou até mesmo o que seu uso recorrente pode ocasionar. Por isso a abordagem do tema trata-se de uma questão de saúde e cidadania, relacionando o assunto com o ensino de química.

**Resultados esperados:** Estabelecer uma relação entre estrutura e função química de alguns medicamentos; identificar e compreender as consequências causada por alguns medicamentos (como a dependência), recorrente do uso frequente; verificar os riscos da falta de conhecimento sobre os medicamentos; e desenvolver o hábito de leitura e pesquisa sobre a bula.

## APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO E PRODUÇÃO INICIAL

### Objetivos:

- Identificar o conhecimento prévio dos estudantes a respeito dos medicamentos e sua possível dependência;
- Verificar quais medicamentos os estudantes e seus familiares fazem uso recorrente e qual seus conhecimentos a respeito dessas substâncias.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Roda de conversa.

**Encaminhamento:**

1. Nesse primeiro momento será realizada uma roda de conversa para descobrir o conhecimento prévio dos alunos a partir de algumas perguntas. Algumas sugestões de discussões são apresentadas no Anexo I.

**MÓDULO 1:****Objetivo:**

- Apresentar aos estudantes alguns fármacos e identificar seletos grupos funcionais químicos e os seus princípios ativos, relacionando à dependência e aos efeitos colaterais que podem ser provocados no organismo.

**Duração:** 03 aulas.**Metodologia:** Aula expositiva, com pesquisa de reportagem na internet sobre o tema.**Encaminhamento:**

1. Será exposto o tema por meio de slides e, após isso, será solicitada uma pesquisa aos estudantes:

- Para este momento os alunos serão divididos em grupos e deverão trazer matérias e reportagens a respeito do tema, material que posteriormente será socializado em sala de aula.

**MÓDULO 2****Objetivo:**

- Identificar os principais grupos funcionais presentes nas moléculas orgânicas e desenvolver o conteúdo sobre funções orgânicas, relacionando com algumas classes de medicamentos as quais pertencem.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Aula expositiva dialogada.

**Encaminhamento:**

1. Apresentação do conteúdo Grupos funcionais e funções orgânicas de compostos químicos em aula expositiva, oral e dialogada.
2. Após a apresentação do conteúdo, solicitar aos estudantes para trazerem a caixa de algum medicamento usado por eles próprios ou por um membro da sua família e, se possível, já apresentar na próxima aula a sua estrutura química (fórmula estrutural) e identificar as funções orgânicas presentes:
  - Esse trabalho seria uma tarefa avaliativa e que, novamente, poderia ser socializada na aula seguinte com toda turma;
  - Dependendo do tempo de aula, é possível também solicitar, como tarefa, mais informações a respeito do medicamento pesquisado. Sugestão:

Apresente o medicamento:

- a) Verifique se ele é formado por um único composto ou se é de composição mista;
- b) Apresente a/s sua/s fórmula/s estrutural/ais química/s;
- c) Circule na fórmula estrutural os grupos funcionais e identifique as funções orgânicas;
- d) Apresente as seguintes informações sobre o medicamento:
  - É usado para o tratamento de qual sintoma ou doença?
  - Há efeitos colaterais relatados? Quais?
  - Pode causar dependência? Há casos relatados? Apresente-os, se possível.
  - Existe algum tratamento alternativo ao medicamento?

## **PRODUÇÃO FINAL**

### **Objetivos:**

- Identificar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes em relação aos conteúdos fármacos que causam dependências e funções orgânicas;
- Verificar se estes conteúdos colaboraram para uma formação cidadã e crítica gerando desempenho de papéis em prol de uma transformação social.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Desenvolvimento de uma Cartilha digital.

### **Encaminhamento:**

1. Com os alunos será criada uma cartilha digital sobre medicamentos que causam dependências (ver Roteiro – Anexo 2).

## **ANEXOS**

### **Anexo 1 – Roda de Conversa**

Perguntas a serem realizadas na roda de conversa (Apresentação da Situação e Produção inicial):

- 1 – Vocês conhecem pessoas que fazem uso frequente de medicamentos? Vocês, ou seus familiares que moram com você, tomam algum medicamento? Quais?
- 2 - Vocês sabem dizer para que vocês ou seus familiares tomam esses medicamentos?
- 3 – Há quanto tempo vocês ou seus familiares tomam esse medicamento?
- 4 – Vocês sabem dos riscos de consumi-los frequentemente?
- 5 - Conhecem casos ou notícias de intoxicação/overdose por medicamentos?

- 6 - Vocês já fizeram a leitura da bula ou realizaram uma pesquisa na internet para saber mais a respeito do medicamento consumido?
- 7 - Vocês acreditam que os medicamentos trazem somente benefícios para a saúde? Por quê?
- 8 - Vocês conhecem algum medicamento que pode causar dependência?

## **Anexo 2 – Roteiro Cartilha Digital**

**Material:** Cartilha digital (módulo Final).

**Quantidade de estudantes por material:** Serão 10 temas ao total, sendo que os alunos serão divididos em grupos de 3.

**Breve descrição do material:** O material será uma cartilha online que abordará os conteúdos sobre os medicamentos, dependências, estruturas e funções orgânicas.

**Objetivo:** Auxiliar o aluno a montar seu próprio material didático na avaliação final e contribuir na sua aprendizagem.

**Encaminhamentos metodológicos:** A cartilha poderá ser realizada por meio de *Word*, *PowerPoint* ou *Flipsnack*, contendo imagens e informações retiradas de sites ou de artigos.

**Materiais para elaboração:** Computador que possua acesso à internet.

**Critérios avaliativos:** Criatividade, domínio de conteúdo e ortografia.

## **REFERÊNCIAS**

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Sinitox)**. Disponível em: <<https://sinitox.icict.fiocruz.br/>> Acesso em: 22 nov. 2021.

## **SUGESTÕES DE MATERIAIS**

BARBOSA, V. **O que são os analgésicos opioides?** como eles funcionam. Disponível em: <<https://victorbarboza.com.br/analgesicos-opioides/>> Acesso em: 22 nov. 2021.

BRANDÃO, R. **Ansiolíticos:** tudo o que você quer saber. Zen Klub, 2021. Disponível em: <https://zenklub.com.br/blog/saude-bem-estar/ansioliticos/>. Acesso em 22 nov. 2021.

DINIS-OLIVEIRA, R. J. Usos Lícito e Ilícito dos Fármacos. **Revista Científica da Ordem dos Médicos**, 27, 6, p. 755-766, 2014. Disponível em: <<https://apcforense.org/wp-content/uploads/2015/05/Usos-L%C3%ADcito-e-II%C3%ADcito-dos-F%C3%A1rmacos.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2021.

EQUIPE BOA SAÚDE. **Dependência Medicamentos**. 2000. Disponível em: <<https://www.boasaude:com:br/artigos-de-saude/3261/1-/dependencia-medicamentosa:html#:~:text=Entre%20as%20subst%C3%A2ncias%20que%20produzem%20depend%C3%A1ncia%20est%C3%A3o%20os;as%20benzodiazepinas%2C%20os%20barbit%C3%BAricos%20e%20o%20%C3%aa1cool%20et%C3%ADlico>> Acesso em 22 nov. 2021.

FINGER, E. **Uso inadequado de medicamentos pode causar overdose acidental**. 2016. Disponível em: <<https://www.minhavida:com:br/saude/materias/17752-uso-inadequado-de-medicamentos-pode-causar-overdose-acidental>>. Acesso em: 22 nov. 2021.

KRAPP, J. **Pesquisa revela dados sobre o consumo de drogas no Brasil**. 2019. Disponível em: <<https://portal.fiocruz/pesquisa-revela-dados-sobre-o-consumo-de-drogas-no-brasil>>. Acesso em: 22 nov. 2021.

LIMA, A. L. **Dependência de medicamentos**. 2013. Disponível em: <<https://www.tuasaude:com/dependencia-de-medicamentos/#:~:text=Depend%C3%A1ncia%20de%20medicamentos:%20Dr%C2%AA:%20Ana%20Luiza%20Lima:%20A;e%20ins%C3%B4nia%20incluem%20bemzodi>>

azep%C3%ADnicos%2C%20os%20barbit%C3%BAricos%2C%20> Acesso em: 22 nov. 2021.

RAMIREZ. G. Antidepressivo: quais são, como tomar e opções naturais. **Revista Tua saúde**, 2007. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/antidepressivos/>> Acesso em: 22 nov. 2021.

VIDA E AÇÃO. **Era Rivotril**: aumenta o consumo de antidepressivos no Brasil. 2020. Disponível em: <<https://www.vidaecaocom.br/era-rivotril-aumenta-consumo-deantidepressivo-no-brasil/>>. Acesso em: 22 nov. 2021.

## TEMA 6: AR – ATMOSFERA

Camila Heloise Dos Santos  
Juliana Pinto Viecheneski  
Viviane Paula Martini  
Hugo Feitosa Jurca

### INTRODUÇÃO

**Conteúdos:** Os gases da atmosfera, propriedades do ar, pressão atmosférica e modificações na atmosfera.

**Turma:** 7º ano do Ensino Fundamental.

**Quantidade de aulas:** 09 aulas.

**Justificativa:** Considerando o contexto contemporâneo, é urgente e necessário discutir e refletir com os alunos temáticas como a poluição atmosférica, aquecimento global e as mudanças climáticas, bem como as consequências e os impactos para a natureza e para a vida humana. Entendemos que a escola tem uma importante contribuição na formação de sujeitos mais responsáveis e sensíveis à realidade local e global. Os conhecimentos científicos e tecnológicos, abordados de maneira conjunta com os aspectos sociais (políticos, econômicos, culturais, éticos, históricos e ambientais), colaboraram para expandir a compreensão dos alunos acerca do mundo e para o desenvolvimento de capacidades cognitivas e sociais necessárias ao exercício da cidadania, ou, dito de outro modo, podem auxiliar na construção de novas relações do ser humano com o seu entorno: relações mais éticas, sustentáveis, conscientes e responsáveis.

**Resultados esperados:** Espera-se que os alunos se apropriem dos principais conceitos relativos à temática e, também, que compreendam que as mudanças climáticas têm fatores tanto naturais quanto antropogênicos, de forma que as modificações realizadas pelo ser humano em seu meio gera impactos positivos mas, muitas vezes, igualmente produz efeitos negativos. Almeja-se instigar a curiosidade dos alunos e à realização de pesquisas, leituras e experimentos, aproximando-os do método e dos conhecimentos científicos. Espera-se, ainda, contribuir para o desenvolvimento de uma consciência coletiva sobre os rumos da nossa sociedade e engajar os alunos na busca por alternativas na concretização de ações possíveis em prol do ambiente e do bem comum.

## APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO E PRODUÇÃO INICIAL

### Objetivos:

- Averiguar os conhecimentos prévios dos alunos;
- Incentivar os alunos a realizar pesquisa, leitura, análise, observação e experimentação sobre os assuntos, aproximando-os do método e dos conhecimentos científicos.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Discussão coletiva.

### Encaminhamento:

1. Por meio de uma roda de conversa com os alunos, problematizar o tema, lançando algumas questões, como:
  - O que é o ar? Como podemos percebê-lo?
  - Vocês conhecem a composição do ar? Como ele é composto?
  - Vocês acham que a composição atmosférica que temos hoje é igual ou diferente do que era há bilhões de anos atrás? Por quê? Quais fatores influenciaram as mudanças?
2. A partir das respostas, dialogar com os alunos e problematizar:

- Como podemos provar que o ar existe?
- Qual a qualidade da nossa atmosfera? As modificações que ela sofre traz que tipo de repercussões em nossas vidas? Qual o papel do ser humano nessas modificações da atmosfera?
- Que tecnologias o ser humano desenvolveu a partir do conhecimento das propriedades dos gases? Essas tecnologias trouxeram mudanças nas atividades cotidianas? Quais os impactos ao ambiente e à saúde humana?

3. Registrar na lousa as respostas dos alunos.

## MÓDULO 1

### Objetivos:

- Conhecer a composição química do ar e as características dos principais gases componentes;
- Problematizar as modificações na atmosfera: efeito estufa e aquecimento global, fenômeno da chuva-ácida, redução da camada de ozônio e o papel que o ser humano desempenha nessas desordens ambientais;
- Refletir sobre as relações do ser humano com o meio ambiente;
- Incentivar os alunos a realizar pesquisa, leitura, análise, observação e experimentação sobre os assuntos, aproximando-os do método e dos conhecimentos científicos.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Exposição oral dialogada, discussão coletiva e experimentação.

**Encaminhamento:**

1. A partir do que os alunos já sabem sobre o tema, realizar uma breve exposição teórica sobre o conteúdo;
2. Apresentar um vídeo curto sobre o conteúdo “O que é Atmosfera?” (PROGRAMA GIRO, 2013);
3. Realizar um experimento demonstrativo sobre a existência da atmosfera (sugestões no Anexo 1):
  - Providenciar antecipadamente os kits de materiais para os alunos e orientar o experimento.
4. Após o experimento, solicitar aos alunos que expliquem, cientificamente, o fenômeno ocorrido;
5. Incentivar a busca por novos experimentos simples que possam comprovar algumas propriedades do ar, tais como: expansão e compressão e pressão e tensão superficial, dentre outros;
6. Promover uma discussão coletiva com os alunos a partir dos questionamentos:
  - Vocês já ouviram falar sobre mudanças climáticas ou aquecimento global?
  - O que vocês sabem sobre isso? Quais as causas do aquecimento global? E as consequências?
  - O que é chuva ácida? Quais as suas causas? Que danos ela traz para o ambiente e para o ser humano?
  - E a camada de ozônio, o que é? O que tem causado a sua redução? Quais as consequências para o ser humano?
  - Dividir os alunos em grupos e organizar para que se responsabilizem pela pesquisa de um dos temas (tarefa de casa – apresentação oral no Módulo 4): aquecimento global, chuva ácida e redução da camada de ozônio;
  - Orientar os grupos para a elaboração de materiais visuais sobre o tema para a confecção de uma exposição visual.

## MÓDULO 2

### Objetivos:

- Conhecer a composição química do ar e as características dos principais gases componentes, enfatizando a aplicação e o uso pelos seres vivos na natureza e pelo ser humano na sociedade atual;
- Conhecer as propriedades do ar: cor, cheiro, massa, espaço, expansibilidade e compressibilidade;
- Identificar aplicações tecnológicas a partir do conhecimento das propriedades do ar;
- Refletir sobre as relações do ser humano com o meio ambiente;
- Incentivar os alunos a realizar pesquisa, leitura, análise, observação e experimentação sobre os assuntos, aproximando-os do método e dos conhecimentos científicos.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Exposição oral dialogada, discussão coletiva e experimentação.

### Encaminhamento:

1. Iniciar com um experimento que demonstre as propriedades do ar, como: massa, espaço, expansão e compressão (sugestões no Anexo 1);
2. Depois de realizar o experimento, fazer uma breve explicação do assunto e solicitar que os alunos façam uma pesquisa rápida sobre, fazendo anotações no caderno;
3. Realizar a exposição teórica do assunto e, nesse momento, explicar sobre o método científico da experimentação e pesquisa.

4. Destacar as aplicações tecnológicas a partir do conhecimento das propriedades do ar, tais como cilindros contendo gases:

- Promover o diálogo com os alunos, lançando questões como: “Quais as principais aplicações dos cilindros contendo gases?”, “Quais gases são utilizados no nosso dia a dia? Onde são utilizados?”, “Como o oxigênio é utilizado na indústria? E em outros espaços, como hospitais?” e “Por que o oxigênio é armazenado em estado líquido?”

5. Solicitar que os alunos, em duplas, façam uma pesquisa (tarefa de casa) sobre o que é pressão atmosférica e resistência do ar, enfatizando a aplicação desses conceitos em tecnologias que o ser humano utiliza:

- Orientar os alunos para a realização do Seminário, que será realizado na próxima aula.

## MÓDULO 3

### Objetivos:

- Conhecer as propriedades do ar: cor, cheiro, massa, espaço, expansibilidade e compressibilidade;
- Compreender a pressão atmosférica, introduzindo conceitos como resistência e atrito do ar, destacando como a pressão é medida e, principalmente, o contexto histórico-científico da época da descoberta;
- Refletir sobre as relações do ser humano com o meio ambiente;
- Incentivar os alunos a realizar pesquisa, leitura, análise, observação e experimentação sobre os assuntos, aproximando-os do método e dos conhecimentos científicos.

**Duração:** 02 aulas.

**Metodologia:** Seminário, experimentação e exposição oral dialogada.

**Encaminhamento:**

1. Realização do Seminário: os alunos deverão fazer uma exposição teórica sobre o que pesquisaram em relação ao tema “pressão atmosférica e resistência do ar e a aplicação desses conceitos em tecnologias que o ser humano utiliza”.
2. Depois que o professor reforçar os conceitos, fazer um experimento demonstrando a ocorrência dos fenômenos. Nesse caso, optou-se pelo Experimento de Torricelli e, como sugestão de prática, o uso e observação do bebedouro de passarinhos, conforme proposta didática de Hidalgo e colaboradores (2021), na tentativa, segundo os autores, de “aproximar os alunos do ‘contexto’ do experimento de Torricelli, e, mais especificamente, guarda relação com um antecedente deste praticamente ausente dos livros didáticos, o experimento de Gasparo Berti”. O experimento sugerido deve levantar a reflexão do porquê uma coluna, seja de água ou de outro líquido, como o mercúrio, é sustentada (Anexo 2).
  - Nesse momento, trabalhar a questão da construção histórica do conhecimento científico, abordando o contexto histórico e os cientistas envolvidos;
  - Destacar que a ciência não é neutra e que o conhecimento é uma construção humana.

## MÓDULO 4

**Objetivos:**

- Conhecer a composição química do ar e características dos principais gases componentes, enfatizando a aplicação e o uso pelos seres vivos na natureza e pelo ser humano na sociedade atual;

- Analisar as modificações na atmosfera: entender o efeito estufa e aquecimento global, fenômeno da chuva-ácida, redução da camada de ozônio e o papel que o ser humano desempenha nessas desordens ambientais;
- Incentivar os alunos a realizar pesquisa, leitura, análise, observação e experimentação sobre os assuntos, aproximando-os do método e dos conhecimentos científicos;
- Realizar pesquisa e apresentar oralmente, de maneira organizada e sistemática, dados e resultados;
- Refletir sobre as relações do ser humano com o meio ambiente e suas repercussões.

**Duração:** 02 aulas.

**Metodologia:** Seminário, exposição oral dialogada e experimentação.

**Encaminhamento:**

1. Organizar a apresentação oral dos grupos sobre os temas aquecimento global, chuva ácida e redução da camada de ozônio:
  - Instigar com perguntas, para promover o diálogo e a reflexão sobre os temas.
2. Reforçar que a atmosfera sempre se modificou ao longo dos bilhões de anos desde que surgiu, e que muitas dessas mudanças são naturais, enquanto outras são aceleradas pelo ser humano. Elencar as causas naturais e as causas antropogênicas.
3. Durante a aula, realizar uma conversa-debate sobre os assuntos, ao mesmo tempo em que é explicado o que acontece em cada uma dessas modificações na atmosfera decorrentes da atividade humana (devido ao modo de produção e consumo, desmatamento, queimadas, queima de combustíveis fósseis etc.).

4. Realizar experimentos que demonstrem o aquecimento global e o efeito estufa, como sugestões de práticas vide o Anexo 3 (JACOBI et al., 2015). Os objetivos desse experimento são ilustrar a capacidade do gás CO<sub>2</sub> de absorver calor; facilitar a compreensão a respeito da correlação entre o aumento da CO<sub>2</sub> na atmosfera pelas ações humanas e o aquecimento global; e estabelecer correlações entre o aquecimento global e a capacidade dos oceanos em sequestrar carbono atmosférico.

5. Solicitar aos alunos que acessem o site do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a fim de analisar dados sobre a qualidade do ar, clima e emissões de queimadas, dentre outros dados, incentivando os alunos a analisarem posteriormente os vários assuntos que estejam relacionados ao tema da aula.

## PRODUÇÃO FINAL

### Objetivos:

- Analisar as modificações na atmosfera: entender o efeito estufa e aquecimento global, fenômeno da chuva-ácida, redução da camada de ozônio e o papel que o ser humano desempenha nessas desordens ambientais;
- Refletir sobre as relações do ser humano com o meio ambiente e suas repercussões;
- Propor alternativas e ações possíveis para os problemas relativos ao aquecimento global e mudanças climáticas;
- Realizar ações de intervenção social visando contribuir para desacelerar o aquecimento global e diminuir as consequências das mudanças climáticas.

**Duração:** 02 aulas.

**Metodologia:** Discussão e produção visual coletiva.

### **Encaminhamento:**

1. Organizar os alunos em grupos e orientar para que elaborem propostas, a partir dos seguintes questionamentos:

- Quais ações o ser humano pode concretizar para desacelerar o aquecimento global e diminuir as consequências das mudanças climáticas?
- Quais ações individuais nós colocaremos em prática?

2. Organizar uma exposição visual (um grande mural) com os resultados das pesquisas realizadas pelos estudantes sobre aquecimento global, chuva ácida e redução da camada de ozônio;

- Na exposição os alunos deverão apresentar (visualmente) as suas propostas de ação;
- Criar, com os alunos, um espaço na exposição visual para que os alunos de outras turmas e servidores da escola também possam indicar suas propostas de ação para desacelerar o aquecimento global e diminuir as consequências das mudanças climáticas.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1 – Experimentos: Ar**

#### **Experimentos:**

1 - O ar ocupa espaço e tem massa?

- Materiais: Uma bexiga e uma balança de bancada.
- Procedimento:
  1. Solicitar aos alunos encherem uma bexiga de ar;
  2. Em seguida, pesar a bexiga na balança;
  3. Levantar questionamentos: A bexiga cheia de ar pesa mais que a bexiga vazia? Ocupa maior espaço? Discutir o resultado.

2 - Comprovando a existência do ar (PORTO; MARENES, 1997, VAN CLEAVES, 1989):

- Materiais: Uma garrafa plástica de refrigerante descartável com tampa; uma bexiga pequena; um tubo de vidro ou de plástico duro (tubo de conta-gotas de remédio ou tubo de caneta); pregos ou parafusos para furar a tampa; martelo; linha de bordar ou fita adesiva; e cola branca.
- Procedimentos:
  1. Furar a tampa da garrafa de refrigerante, de modo que o tubo de vidro fique bem justo;
  2. Passar cola branca para vedar;
  3. Prender bem a bexiga na parte do tubo que fica no lado de dentro da tampa;
  4. Colocar a bexiga pequena dentro da garrafa;
  5. Apertar a garrafa, de modo a retirar parte do ar de seu interior, rosqueando a tampa sem soltar a garrafa;
  6. Deixar a garrafa voltar ao seu formato normal;
  7. Observar o que acontece com a bexiga no interior da garrafa.

Outros exemplos de experimentos podem ser consultados em:

<<https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/experimento-compressibilidade-dos-gases.htm>>

<<https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/experimento-sobre-pressao-atmosferica.htm>>

## **Anexo 2 – Simulando o experimento de Torricelli e de Gasparo Berti**

Experimento:

Simulando o experimento de Torricelli e de Gasparo Berti (HIDALGO et al., 2021):

- Materiais: Um bebedouro de água de passarinho e água o suficiente para encher o bebedouro.
- Procedimento, segundo Hidalgo e colaboradores (2021):
  - Encher totalmente o bebedouro com água;

- Encaixar a peça inferior de plástico e colocar o bebedouro na posição em que costuma ser utilizado em viveiros;
- Analisar: A água no interior do bebedouro escoa totalmente? Permanece água dentro do bebedouro? O que ocorre? Por que isso ocorre? E se usássemos um bebedouro mais longo e inicialmente cheio de água... o que ocorreria? Se pudéssemos construir um tubo ainda mais longo... há um limite para o comprimento da coluna de água que pode ser sustentada? E se outro líquido bem mais denso que a água fosse usado?
- Levantar hipóteses.

### **Anexo 3 – Simulando aquecimento global e o efeito estufa**

Experimento:

Simulando aquecimento global e o efeito estufa (JACOBI et al., 2015):

- Materiais: Vinagre de cozinha; bicarbonato de sódio; bexigas (balões) de festa, tamanho 6; uma garrafa PET de 600 ml; 4 termômetros para cada grupo de 4-5 estudantes; duas garrafas de vidro transparente idênticas, de boca de pequeno diâmetro (onde caiba a boca da bexiga); e luz do sol (bancada ou mesa ensolarada próxima a uma janela, por exemplo) ou uma lâmpada ou luminária incandescente. Pode-se realizar uma demonstração dialogada, caso não disponha de materiais suficientes para todos os grupos.
- Procedimento da experimentação seguindo as instruções de Jacobi e colaboradores (2015, p. 103):

1. Inicie o experimento colocando 2 termômetros dentro de cada garrafa de vidro e deixe-as reservadas.
2. Coloque 300 ml de vinagre na garrafa PET pequena e 4 colheres de chá de bicarbonato de sódio dentro de uma bexiga vazia.
3. Prenda a boca da bexiga na boca da garrafa e, lentamente, faça com que todo o bicarbonato que está dentro da bexiga caia

dentro da garrafa. O contato do bicarbonato com o vinagre vai resultar em uma reação química, na qual um dos produtos é o CO<sub>2</sub>. A bexiga irá inflar com o CO<sub>2</sub>.

4. Retire cuidadosamente a bexiga, evitando que esvazie.
5. Cuidadosamente prenda a boca da bexiga na boca de uma das garrafas de vidro e pressione a bexiga, forçando a entrada de CO<sub>2</sub> para dentro da garrafa.
6. Faça um nó na bexiga (próximo da boca), ou amarre-a com um cordão, de forma que a garrafa fique vedada, com o CO<sub>2</sub> em seu interior.
7. Tampe a outra garrafa de vidro (que estará com gases na concentração natural da atmosfera) e ponha ambas expostas à luz solar ou bem próximas a uma lâmpada incandescente de 100 W.
8. Peça aos alunos que anotarem as temperaturas marcadas pelos termômetros que estão dentro das garrafas a cada 20 minutos. (50 min. são suficientes para absorver diferenças entre as duas garrafas, note que essa diferença é muito variável dependendo da intensidade da fonte luminosa, da temperatura ambiente, da espessura das garrafas, da quantidade de CO<sub>2</sub> que você conseguiu transferir para a garrafa, etc.).
9. Enquanto aguardam, converse sobre os resultados esperados e exiba os vídeos sugeridos como materiais de apoio. Dialoguem a respeito.
10. Após o tempo de observação, conversem sobre os resultados obtidos. Foi observada alguma diferença entre a temperatura da garrafa cheia de ar ‘normal’ e a garrafa cheia de CO<sub>2</sub>? Por quê? Estimule os alunos a compartilharem o que eles sabem e o que estão aprendendo sobre o efeito estufa.
11. Retome o diálogo sobre os temas e incentive-os a estabelecer correlações entre o aquecimento global intensificado pelas ações humanas e o papel dos oceanos na regulação do clima da Terra. Como o aquecimento global pode afetar a capacidade dos oceanos sequestrarem carbono e regularem o clima terrestre?

Fonte: JACOBI ET AL, 2015, p. 103.

## REFERÊNCIAS

HIDALGO, J. M. et al. Física e História: Experimento de Torricelli — uma proposta didática multicontextual. **História da Ciência e Ensino**, v. 23, p. 60-91, 2021.

JACOBI, P. R. et al. **Temas atuais em mudanças climáticas**: para os ensinos fundamental e médio. São Paulo: IEE – USP, 2015.

PORTE, E.; MARENES, J.L. **Ciências**: o solo, a água e o ar. São Paulo: Scipione, 1997, p. 126.

PROGRAMA GIRO. **O que é Atmosfera?** YouTube, 20 set. 2013. Disponível em: <[https://youtu.be/vehqps\\_2g5E](https://youtu.be/vehqps_2g5E)> Acesso em: 10 maio 2021.

VAN CLEAVES, P. **Chemistry for every kid**: 101 easy experiments that really work. Toronto: John Wiley & Sons, 1989, p. 20.

## SUGESTÕES DE MATERIAIS

CARNEVALLE, M. R. (org.) **Araribá Mais – Ciências - 7º ano: Manual do professor**. Moderna. São Paulo, 2018.

SEIXAS, C. F. B. **Ciências - Ar atmosférico - um experimento simples**. Disponível em: <[https://educacao.uol.com.br/planos-de-aula/fundamental/ciencias-ar-atmosferico---um-experimento-simples.htm?cmpid=copia\\_ecola](https://educacao.uol.com.br/planos-de-aula/fundamental/ciencias-ar-atmosferico---um-experimento-simples.htm?cmpid=copia_ecola)> Acesso em: 10 Maio 2021.

YNOUE, R. Y. et al. **Meteorologia**: noções básicas. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

<<https://www.climaesociedade.iag.usp.br/#mudancasClimaticas>>

<<http://www7 cptec.inpe.br/>>

<<https://skepticalscience.com/empirical-evidence-for-global-warming.htm>>

<<https://www.worldometers.info/pt/>>

## **TEMA 7: ENERGIA**

Zenilda Delonzek Perussolo dos Santos  
Juliana Pinto Viecheneski  
Viviane Paula Martini  
Hugo Feitosa Jurca

### **INTRODUÇÃO**

**Conteúdos:** Fontes de energia para geração de energia elétrica.

**Turma:** 8º ano do Ensino Fundamental.

**Quantidade de aulas:** 10.

**Justificativa:** O tema “energia” é de grande relevância social e abarca problemas controversos e emergentes, diretamente ligados à ciência, à tecnologia e ao contexto social, em suas múltiplas dimensões (políticas, econômicas, culturais, históricas, éticas, ambientais...). Trata-se de um tema presente na vida de todos e apresenta inúmeras possibilidades para uma abordagem de ensino interdisciplinar e contextualizada.

Considerando que o tema afeta diretamente a humanidade e o meio ambiente, é importante que o professor estimule seus estudantes a refletir, estudar e investigar sobre as condições energéticas do seu município/região, expandindo a sua compreensão e confrontando com problemáticas nacionais e globais. Assim, pode contribuir para que desenvolvam uma visão crítica acerca da produção energética e seu uso em diferentes contextos sociais, para que se engajem, ativa e conscientemente, em ações individuais e coletivas, em prol da construção de uma sociedade mais sustentável e comprometida com a defesa do meio ambiente e com as necessidades coletivas.

**Resultados esperados:** Espera-se auxiliar os estudantes a identificar e compreender as relações entre os sujeitos e os recursos energéticos disponíveis; a conhecer a maneira como o ser humano altera o meio ambiente para explorar esses recursos; e a analisar e questionar os impactos positivos e negativos de diferentes fontes energéticas, assim como seus riscos e repercussões no estilo de vida da população. Almeja-se, também, que os estudantes percebam que há conflitos e interesses sociais (políticos, econômicos, éticos, ambientais, culturais) envolvidos, e que possam se posicionar criticamente sobre o assunto, dialogando, bem como propondo e executando, ações tanto individuais quanto coletivas, enquanto cidadãos corresponsáveis pelo seu próprio entorno social e ambiental.

## APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO E PRODUÇÃO INICIAL

### Objetivos:

- Reconhecer a importância da produção de energia para a sociedade atual;
- Identificar as principais fontes energéticas do município/região;
- Reconhecer a importância e uso no dia a dia.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Discussão coletiva.

### Encaminhamento:

1. Propor um debate com o grande grupo a partir dos seguintes questionamentos:

- De onde vem a energia elétrica que chega em nossas casas?
- Quais aparelhos utilizam energia elétrica?
- Já presenciaram alguma falta de energia em suas casas? O que sentiram? O que estavam fazendo no momento?

- Todas as pessoas têm acesso à energia elétrica? Por quê?
  - Para vocês, o que é energia?
2. Registrar (em cartaz, para ficar exposto na sala) as principais ideias e discussões geradas na turma, anotando o(s) conceito(s) de energia exposto(s) pelo grupo.

## MÓDULO 1

### Objetivos:

- Reconhecer o uso e a importância da energia no dia a dia;
- Analisar um breve histórico da energia elétrica;
- Entender que a energia tem várias definições;
- Identificar os impactos sociais (ambientais, econômicos, políticos, culturais...) na produção de algumas energias.

**Duração:** 02 aulas.

**Metodologia:** Discussão coletiva, pesquisa e produção em pequenos grupos, comunicação oral de resultados de trabalho e exposição oral dialogada.

### Encaminhamento:

1. Assistir com a turma o vídeo: “O mundo sem energia elétrica” (FERREIRA; CABRAL, 2015).
2. Promover uma discussão coletiva, a partir dos questionamentos a seguir:
  - O que é energia?
  - Conseguem imaginar o mundo sem energia elétrica?
  - O que mais chamou atenção no vídeo?
  - Como observamos a “era do consumo” em nosso meio?
  - Quais os seus impactos ambientais, sociais e culturais?

Quais as consequências para o planeta? E para as pessoas?  
O que pode acontecer se continuarmos nesse ritmo?

- É possível um modelo de sociedade diferente do atual, que preserve o ambiente? Como ele seria? Isso é possível? O que seria necessário?
3. Propor a construção de uma linha do tempo, com alguns momentos da história e principais avanços científicos e tecnológicos relacionados ao tema energia (desde o domínio do fogo até os dias atuais):
- Dividir a turma em pequenos grupos (de até quatro estudantes) para realização de uma pesquisa sobre períodos históricos e acontecimentos/avanços relacionados à energia. Propor que cada grupo pesquise um determinado período histórico;
  - Sugerir sites e/ou materiais para consulta;
  - Orientar os grupos de estudantes na confecção de um pôster artesanal, com a apresentação dos resultados da pesquisa realizada;
  - Organizar, com os estudantes, a exposição dos pôsteres e convidá-los a apresentarem oralmente à turma os resultados do trabalho. O professor pode organizar as apresentações na forma de sessão de comunicação, em que cada grupo terá um tempo determinado para a apresentação oral e caberá ao professor instigar o diálogo e as reflexões a partir da temática e dos períodos históricos apresentados.
  - Questionar, analisar e refletir com os estudantes o contexto social e histórico envolvido; os fatores que motivaram o desenvolvimento das tecnologias; a não neutralidade envolvida nos processos e avanços científico-tecnológicos; os impactos positivos e negativos gerados; e a participação da população nos assuntos ligados à produção e consumo energético.

- Analisar, com os estudantes, as repercussões referentes à energia elétrica em diferentes áreas (alimentação, saúde, transporte, comunicação, cultura, economia e educação, entre outras).

4. A partir de exposição dialogada com os estudantes:

- Avaliar que a palavra energia pode ter vários significados.

## MÓDULO 2

### Objetivos:

- Analisar alguns tipos de energia renováveis e não renováveis;
- Compreender que essas fontes podem ser transformadas em energia elétrica;
- Identificar os impactos sociais (ambientais, econômicos, políticos, culturais...) na produção de algumas energias.

**Duração:** 03 aulas.

**Metodologia:** Discussão coletiva, pesquisa, comunicação oral de resultado de pesquisa e exposição oral dialogada

### Encaminhamento:

1. Levar para sala de aula e propor a leitura, em pequenos grupos, de reportagens sobre energias renováveis (hídrica, eólica, solar, geotérmica, mares, ondas e biomassa) e energias não renováveis (carvão, petróleo, gás natural e urânio).

2. Dividir a turma em grupos e propor uma pesquisa sobre energias renováveis e não renováveis:

- Cada grupo pode escolher um tipo de energia renovável e não renovável para pesquisar e estudar;

- Propor perguntas para pesquisa e reflexão, tais como: quais as vantagens e desvantagens das energias renováveis e não renováveis? Quais os benefícios e malefícios na vida das pessoas e no meio ambiente? Como a produção e o uso dessas energias podem influenciar a resolução dos problemas e o estilo de vida da população? Quais interesses estão envolvidos na priorização do uso de um ou outro tipo de energia? Diante do que pesquisou/estudou, vocês são favoráveis ou contrários ao uso das formas de energias que pesquisaram? Por quê?;
- Organizar um Seminário para as apresentações dos resultados das pesquisas;
- Instigar o debate e reflexão durante a realização do Seminário.

3. Propor que, individualmente, os estudantes produzam mapas mentais sobre fontes de energia.

## MÓDULO 3

### **Objetivos:**

- Analisar gráfico sobre a energia elétrica no Brasil por fonte;
- Analisar os impactos ambientais e econômicos na produção de algumas energias.

**Duração:** 02 aulas.

**Metodologia:** Exposição oral dialogada, pesquisa e discussão coletiva.

### **Encaminhamento:**

1. Propor aos estudantes a investigação sobre que tipo de energia elétrica é utilizada nas casas do município.

2. Avaliar o quadro de energia elétrica no Brasil por fonte:
  - Discutir com o grande grupo como o uso de sistemas energéticos alternativos poderia beneficiar a população;
  - Discutir os impactos ambientais e econômicos na produção de algumas energias.

3. Analisar alguns equipamentos com o consumo total de energia na casa.

## PRODUÇÃO FINAL

### Objetivos:

- Produzir materiais informativos sobre como otimizar o uso da energia elétrica;
- Propor alternativas para problemas ligados à produção de energia e preservação do meio ambiente;
- Desenvolver ações de intervenção social visando à preservação do meio ambiente.

**Duração:** 02 aulas.

**Metodologia:** Exposição oral dialogada, produção de materiais visuais, discussão coletiva e intervenções na realidade local.

### Encaminhamento:

1. Propor a construção de infográficos com dicas de como economizar energia e com informações sobre alternativas energéticas renováveis interessantes para a comunidade.
2. Promover uma discussão com o grupo e orientar que elaborem propostas de ações individuais e coletivas que colocarão em prática, visando otimizar o uso da energia elétrica tanto em casa quanto no espaço escolar, concretizando hábitos de consumo mais responsáveis.

## **REFERÊNCIAS**

FERREIRA, J. D.; CABRAL, R. L. **O mundo sem energia elétrica** – SCTS 2015. In: YouTube, 29 out. 2015. Disponível em:<<https://youtu.be/fc4L-zcMre8>>. Acesso em: 30 mar. 2022.

## **SUGESTÕES DE MATERIAIS**

CANAL FUTURA. **Energia elétrica e sustentabilidade – Ciências – 8º ano – Ensino Fundamental**. Disponível em: <<https://youtu.be/Bmwtx7XzTkE>> Acesso em 25 abr. 2021.

CARNEVALLE, M. R. (org.) **Araribá Mais – Ciências - 8 ano:** Manual do professor. Moderna. São Paulo, 2018.

INATOMI, T. A. H.; UDAETA, M. E. M. **Análise dos impactos ambientais na produção de energia dentro do planejamento integrado de recursos. Gepea-USP**. Disponível em: <[http://seeds.usp.br/portal/uploads/INATOMI\\_TAH1\\_IMPACTOS\\_AMBIENTAIS.pdf](http://seeds.usp.br/portal/uploads/INATOMI_TAH1_IMPACTOS_AMBIENTAIS.pdf)>. Acesso em: 25 abr. 2021.

SOUZA, R. Fontes de energia. **Brasil Escola**. Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/geografia/fontes-energia.htm>>. Acesso em: 25 abr. 2021.

## **TEMA 8: PRESERVAÇÃO E CUIDADO COM O MEIO AMBIENTE**

Luiz Gustavo Vivi

Maurício Martins Lopes Gasparelo

Vantielen da Silva Silva

Felipe Dornelles da Silva

### **INTRODUÇÃO**

**Conteúdos:** Química, química ambiental, poluição dos rios, dejetos orgânicos, tratamento de esgoto doméstico, descartes corretos e soluções biodegradáveis.

**Turma:** 1º, 2º ou 3º ano do Ensino Médio.<sup>1</sup>

**Quantidade de aulas:** 10 aulas.

**Justificativa:** O Rio das Antas, por estar próximo às áreas urbanas, tem sofrido inúmeros despejos de resíduos orgânicos, causando mau cheiro, poluição e proliferação de vetores de contaminação, tais como coliformes fecais ou agrotóxicos. Além disso, a presença de resíduos orgânicos intensifica as eventuais enchentes ocorridas na região, principalmente durante as chuvas de verão.

É importante destacar também que o Rio das Antas é um afluente do Rio Imbituvão, sendo esse um fornecedor de água para o consumo dos habitantes na região e tornando, portanto, a situação mais grave.

---

<sup>1</sup> Considerando ser um tema abrangente, possibilita-se a oportunidade de trabalhar com diferentes níveis de ensino, prevendo as respectivas adaptações.

A conscientização sobre a importância da preservação ambiental é necessária para a formação de um cidadão crítico. Sendo assim, esta proposta visa à conscientização dos alunos sobre a importância da preservação do Rio das Antas.

**Resultados esperados:** O Rio das Antas é um dos principais afluentes que cortam a cidade de Irati - PR. Devido à sua localização, ele sofre com a poluição despejada por moradores, exalando mau cheiro e matando a vida nativa.

Após o término da sequência didática e das atividades, espera-se que os alunos desenvolvam um pensamento crítico acerca das questões ambientais e de como elas devem ser tratadas com cuidado. Espera-se, também, que os estudantes desenvolvam a habilidade de questionar a si mesmos e aos outros no que tange a importância da natureza e de como suas ações influenciam a todos; motivem a comunidade à implementação de ações para minimizar os danos e preservar o meio ambiente; e utilizem os conceitos do cotidiano para explicar os fenômenos químicos que os cercam.

Em síntese, espera-se provocar uma conscientização nos estudantes quanto ao tema e, consequentemente, mudanças nas atitudes locais.

## APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO E PRODUÇÃO INICIAL

### Objetivos:

Os alunos deverão:

- Conhecer alguns pontos do Rio das Antas;
- Formular questões sobre o tema;
- Pensar em formas de gerenciar dejetos para não poluir o rio.

**Duração:** 4 aulas.

**Metodologia:** Visita técnica e aula expositiva dialogada.

**Encaminhamento:**

1. Propor uma visita técnica, isto é, uma averiguação da contaminação do rio:
  - Combinar um encontro no local com um responsável/palestrante, que fará a contextualização e conscientização socioambiental do Rio das Antas.
2. Firmar previamente a ação do projeto com o palestrante, que pode ser um professor de Geografia ou alguém que tenha conhecimentos em Química Ambiental;
  - O professor deverá destacar a importância que o rio tem para os moradores regionais e para a fauna e flora, além de ressaltar os problemas que a poluição acarreta, fazendo com que os alunos se questionem se “é mesmo necessário jogar lixo no rio?” ou “o que posso fazer para que o rio continue saudável?”
3. Abordar temas de química ambiental, tais como: a preservação, como a água é tratada para consumo humano, indústrias que poluem rios, técnicas de reciclagem de vidro, papel, plástico e quais as formas corretas de descartar baterias, uma vez que em seu interior existem elementos químicos tóxicos e não devem ser descartados fora de local apropriado,
4. Estimular uma discussão sobre a importância do rio para a fauna próxima, a flora e para os moradores que utilizam dessa água:
  - Discutir também quais os malefícios que a poluição da água pode trazer para quem depende dela e até mesmo traçar paralelos sobre as condições socioeconômicas de habitantes que moram perto do rio.
5. Dispor frascos para que cada aluno colete amostras do rio para posterior análise, onde um aluno por vez, acompanhado do professor, irá até uma borda rasa do rio para realizar a coleta até que todos os alunos façam esse processo. Assim que todos

finalizarem esse processo, retornarão à escola onde serão anexados seus nomes nos frascos, recolhidos e armazenados para que na próxima aula sejam feitas as análises.

## MÓDULO 1

### **Objetivos:**

- Conhecer sobre o Equipamento de Segurança Individual (EPI);
- Realizar a calibração do pHmetro.

**Duração:** 2 aulas.

**Metodologia:** Aula expositiva dialogada em laboratório.

### **Encaminhamento:**

1. Realizar a aula no laboratório da escola onde, inicialmente, o assunto da aula anterior deverá ser retomado rapidamente.
2. Antes de iniciar a prática experimental, realizar uma aula expositiva dentro do laboratório sobre as normas de segurança no laboratório de química. Por se tratar de um lugar com materiais inflamáveis, corrosivos e de certo risco, realizar, também, uma explicação sobre os EPIs e os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), e a forma de utilizá-los.
3. Dividir os estudantes em grupos para a realização das análises, uma vez que o tempo disponível é curto e os recursos são, muitas vezes, escassos para realizar análises individuais:
  - As análises a serem realizadas serão as que o professor julgar pertinentes, tendo em vista os equipamentos e disponibilidade das vidrarias no laboratório;
  - A recomendação é que sejam feitas análises de pH, turbidez e análise microbiológica da água;

- Como se trata de uma metodologia investigativa, os alunos deverão receber roteiros;
- O professor deverá auxiliar cada grupo na execução do experimento, instigando aos alunos a levantarem questões para conseguirem realizar o processo de forma mais independente possível. Esta parte exige mais tempo pois é de dificuldade moderada, e por esse motivo serão reservadas duas aulas.

## MÓDULO 2

### Objetivos:

- Relacionar a química vista em sala de aula com as reações químicas abordadas na visita técnica;
- Argumentar formas de poluir menos.

**Duração:** 2 aulas.

**Metodologia:** Aula expositiva dialogada.

### Encaminhamento:

1. Realizar uma aula básica, com uma resumida abordagem sobre química ambiental, relacionando os seguintes temas:

- Átomos.
- Moléculas.
- Compostos Orgânicas.
- Reações Químicas.
- Resíduos Químicos.

2. Apresentar slides referentes ao tema "Química ambiental" e um vídeo para melhor compreensão: "Poluição da água | animação" (BIOLOGIA ILUSTRADA, 2020).

## **PRODUÇÃO FINAL**

### **Objetivos:**

- Relacionar a "Química Ambiental" à Responsabilidade Socioambiental;
- Entender conceitos teóricos envolvendo a Química Orgânica e Experimental.

**Duração:** 2 aulas.

**Metodologia:** Aula dialogada e produção de cartazes.

### **Encaminhamento:**

Desenvolver três atividades para fixação do conteúdo abordado nas aulas anteriores, sendo elas:

- Bate-papo acerca da problemática sobre o Rio das Antas;
- Confecção de cartazes pelos estudantes;
- Realização de um questionário, com perguntas envolvendo o conteúdo de todas as aulas já realizadas.

1. No primeiro momento, realizar uma retomada acerca das atividades realizadas, de quais são os principais problemas que cercam o rio e as possíveis medidas para melhorar a qualidade da água.

2. Produção de cartazes sobre conscientização ambiental onde serão expostos ao público da escola. Essa atividade será avaliativa juntamente com a participação dos alunos durante o projeto e poderá ser realizada em grupo.

3. Serão as questões abordadas:

- a) O que é um Átomo?
- b) Quais são os compostos orgânicos que poluem a água?
- c) O que você considera como problema ambiental?

- d) Na separação de resíduos, qual a cor da lixeira específica para cada material: vidro, metal, papel, plástico, material orgânico?
- e) Escreva um texto breve (15-20 linhas) contando sua experiência sobre o projeto realizado.

## REFERÊNCIAS

BIOLOGIA ILUSTRADA. **Poluição da água | ANIMAÇÃO.** In: YouTube, 21 jan. 2020. Disponível em: <[https://youtu.be/qw-3s\\_hYUQs](https://youtu.be/qw-3s_hYUQs)>. Acesso em: 10 NOV. 2021.

## SUGESTÕES DE MATERIAIS

BAIRD, C. CANN, M. **Química Ambiental.** Porto Alegre: Bookman, 2011.

BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico.** Rio de Janeiro: Contraponto, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Resolução CEB no 3 de 26 de junho de 1998.** Estabelece as diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB, 2004.

BOCHNIAK, R. **Questionar o conhecimento - Interdisciplinaridade na escola.** São Paulo: Loyola, 1992.

DIAS, D. L. **Química Ambiental.** 2011. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/quimica-ambiental.htm>>. Acesso em: 20 fev. 21.



## TEMA 9: LIXO ELETRÔNICO

Antonio Renato Gonzaga  
Maria Eduarda Joffe  
Carla Michele Ramos  
Juliana Pinto Viecheneski  
Viviane Paula Martini

### INTRODUÇÃO

**Conteúdos:** Oxidação-redução, eletroquímica, pilhas e baterias e lixo eletrônico.

**Turma:** 2º ano do Ensino Médio.

**Quantidade de aulas:** 09 aulas.

**Justificativa:** Devido à evolução constante da tecnologia, nos deparamos com um grave problema: os lixos eletrônicos. Esse tema tem se tornado uma séria questão ambiental, uma vez que os lixos eletrônicos são compostos que apresentam grandes quantidades de plásticos, metais, vidros e matérias-primas que demoram muito tempo para se decompor na natureza.

Atualmente, o Brasil produz 1,5 mil toneladas de lixo eletrônico, sendo que apenas 3% de tudo isso tem o descarte correto. Segundo a ONU, nosso país é o maior produtor de lixo eletrônico da América Latina, e o 7º em ranking mundial.

Nesse sentido, ainda falta esclarecimento para a população a respeito do descarte responsável desses materiais, com separação adequada, e da entrega nos respectivos pontos de coletas. Tentando resolver parcialmente esse problema com a conscientização e informação aos estudantes, foi proposta a presente sequência didática.

Entendemos que a temática deve ser amplamente debatida, a fim de desenvolver o conhecimento para ações e atitudes sustentáveis, que preservem o meio ambiente. Conhecer a química não consiste em apenas discorrer sobre leis e teorias, mas também contribuir com o meio social para consolidação de um mundo melhor. Deve-se compreender que o ensino de química envolve aprendizagem do seu conteúdo e análise crítica do quanto essas novas tecnologias (novos produtos e materiais tecnológicos) impactam a nossa sociedade. Isso favorece uma conscientização aos jovens estudantes, com possibilidades de engajamento como agentes sociais para mudanças positivas.

**Resultados esperados:** Desenvolver nos estudantes a compreensão em torno dos conceitos químicos articulados ao tema “lixo eletrônico”. Discutir aspectos como: toxinas, envenenamento de trabalhadores e doenças (câncer, doenças do coração e respiratórias). Proporcionar a conscientização sobre descarte correto dos lixos eletrônicos. Identificar aspectos positivos e negativos em torno do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias que se fazem presentes em nosso dia a dia. Promover ações e atitudes cidadãs a respeito do consumo consciente e do descarte adequado de materiais.

## APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO E PRODUÇÃO INICIAL

### Objetivos:

- Diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre lixo eletrônico;
- Realizar uma breve explicação sobre o tema.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Roda de conversa com discussão do tema.

**Encaminhamento:**

1. Socialização dos conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do tema, em uma roda de conversa:

- Sugestões de perguntas para fomentar a roda de conversa e identificar o conhecimento dos estudantes: “Alguém trocou o celular este ano?”, “Por que você trocou? O que fez com o antigo?”
- Buscar relacionar a aula de maneira interdisciplinar com questões atreladas ao consumo e consumismo;
- Abordar as diferenças em torno dos seus conceitos e identificar atitudes que podem contribuir positiva ou negativamente em nossa sociedade.

2. Solicitar que os estudantes tragam para a próxima aula algum tipo de metal que tenham em casa.

## MÓDULO 1

**Objetivo:**

- Compreender a relação entre química e metais, e sua presença nos lixos eletrônicos.

**Duração:** 03 aulas.

**Metodologia:** Exposição oral e dialogada, com apresentação de slides sobre o tema de oxirredução e metais.

**Encaminhamento:**

1. Na primeira aula, leitura e abordagem sobre os metais, com apresentação de slides e explicação dos conteúdos.

2. Na segunda aula, o estudante deverá apresentar o metal solicitado na aula anterior e uma pesquisa a respeito desse material, tratando de seu uso, aplicação e potencial de redução:

- Dependendo do tempo de aula, é possível deixar o metal trazido pelo estudante em uma solução com vinagre ou água, para no próximo encontro identificar a sua oxirredução.
3. Na terceira aula ocorrerá a apresentação do conteúdo sobre as pilhas, com enfoque no descarte, a fim de despertar a conscientização em torno do lixo eletrônico;
4. Discutir aspectos como: toxinas, envenenamento de trabalhadores e doenças (câncer, doenças do coração e respiratórias).

## MÓDULO 2:

### **Objetivo:**

- Conscientizar os alunos e realizar o descarte correto do lixo eletrônico.

**Duração:** 03 aulas.

**Metodologia:** Apresentação de vídeo, roda de conversa e proposição de ação social.

### **Encaminhamento:**

1. Apresentação do vídeo “Em Gana, o maior lixão de eletrônicos da África” (FOLHA DE SÃO PAULO, 2015).
2. Dialogar com os estudantes sobre o conteúdo do vídeo e sobre a legislação do descarte de eletrônicos no Brasil.
3. Propor a realização de uma entrevista com órgãos competentes da cidade ou com pessoas da prefeitura que respondam pelas questões ambientais do município (ver Anexo 1 – Sugestão de Roteiro para a entrevista).

4. Os resultados da entrevista deverão ser socializados com a turma. Também é interessante solicitar aos estudantes que apresentem os dados de sua região ou do Brasil sobre o descarte do lixo eletrônico.

5. Realizar uma atividade de gincana para coleta de lixos eletrônicos e pilhas:

- Dividir a turma em grupos de 5 estudantes, a fim de irem a um ponto de coleta dentro de um prazo específico, que ficará a critério do professor;
- O grupo que coletar maior quantidade de material ou mais pilhas irá ganhar um prêmio, que também fica a critério do professor;
- Cada grupo pode criar cartazes para a coleta, promovendo, dessa forma, uma ação social – ou, pode-se considerar também, de maneira mais ampla, um projeto social. Possibilita-se pedir ajuda e envolver os responsáveis, vizinhos e colegas de outras turmas, disciplinas ou escolas. De maneira generalizada, o objetivo final da ação é promover o envolvimento do maior número possível de pessoas, a fim de ampliar o conhecimento e conscientização em torno do descarte correto dos lixos eletrônicos e lutar por pontos específicos de coleta e destino correto.

## PRODUÇÃO FINAL

### Objetivos:

- Identificar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes em relação aos conteúdos abordados;
- Verificar se os conteúdos colaboraram para uma formação cidadã e crítica, gerando desempenho de papéis em prol de uma transformação social.

**Duração:** 02 aulas.

**Metodologia:** Projeto social com a coleta de pilhas e lixo eletrônico.

**Encaminhamento:**

1. Nesse momento, cada grupo irá apresentar os resultados da pesquisa (entrevista e pesquisa acerca dos dados do município/região sobre o descarte do lixo eletrônicos) e as ações que realizaram para a coleta de lixo eletrônico e pilhas.
2. Para a finalização dessa atividade, os alunos analisarão a quantidade do material arrecadado e colocarão em prática uma nova ação: criar caixas de descartes para ficarem expostas na escola, como ponto de coleta de pilhas (ver Anexo 2 – Roteiro Caixas de Descarte de pilhas):
  - Orientar para a criação de uma logo (para as caixas) e para a confecção de cartazes de divulgação;
  - Fazer um estudo de como pedir a autorização da arrecadação de pilhas e verificar onde deverão entregar o material coletado;
  - Colocar em prática o projeto, envolvendo toda a comunidade escolar.

## ANEXOS

### **Anexo 1 – Sugestão de roteiro para a entrevista**

- 1) A cidade tem algum ponto de coleta de lixo eletrônico?
- 2) Se sim, como funciona e quais os pontos de coleta?
- 3) A prefeitura tem algum projeto a respeito sobre o descarte correto do lixo eletrônico?
- 4) Existem planos de abrir pontos de coleta?
- 5) É desenvolvido algum tipo de conscientização na população sobre a importância do descarte correto?

## Anexo 2 – Roteiro - Caixas de Descarte de Pilhas

**Material:** Caixas de Descarte de Pilhas.

**Conteúdo/s:** Descarte correto de lixo eletrônico.

**Turma:** 2º ano do Ensino Médio.

**Quantidade de estudantes por material:** Dependerá do número de grupos em que a sala será dividida, sendo que cada grupo irá criar um folder com uma logo para o descarte das pilhas.

**Breve descrição do material:** As caixas serão fornecidas aos estudantes, de forma que eles serão os responsáveis pela elaboração de folders e divulgação do projeto.

**Objetivo:** Conscientizar os estudantes que atitudes simples, como o descarte correto de lixo eletrônico, podem evitar contaminações e inúmeras outras implicações negativas. Contribuir para o desempenho dos papéis sociais dos estudantes, promovendo o exercício da cidadania ativa em prol da melhoria da sociedade.

**Encaminhamentos metodológicos:** As caixas podem ser produzidas com papelão, ou então adquiridas em lojas que vendam caixas plásticas resistentes. Já os folders deverão ser elaborados pelos estudantes.

**Critérios avaliativos:** Criatividade na elaboração da logo para as caixas do descarte e envolvimento e desempenho na campanha de arrecadação de materiais.

Para os folders, os critérios serão: criatividade, estética e identificação das informações relevantes que chamem a atenção das pessoas, para que elas se interessem e contribuam com o projeto.

## **REFERÊNCIAS**

FOLHA DE SÃO PAULO. **Em Gana, o maior lixão de eletrônicos da África.** In: YouTube, 4 jan. 2015. Disponível em: <<https://youtu.be/w16Tk2s61S8>>. Acesso em: 22 nov. 2021.

## **SUGESTÕES DE MATERIAIS**

BBC NEWS BRASIL. **O país da África que se tornou um “cemitério de eletrônicos.** Disponível em: <[https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/01/160109\\_lixao\\_eletronicos\\_ab](https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/01/160109_lixao_eletronicos_ab)>

BRASIL ESCOLA. **Pilhas – Brasil Escola.** Disponível em: <<https://youtu.be/fp1V0uPVBRs>>. Acesso em: 22 nov. 2021.

PISSUTI, N. **Descarte de eletrônicos:** legislação brasileira. Disponível em: <<https://amblegis.com.br/meio-ambiente/descarte-de-eletronicos-legislacao-brasileira/>>. Acesso em: 22 nov. 2021.

SEGUINDO TV. **O maior lixão de eletrônicos do mundo em Gana na África.** Disponível em: <<https://youtu.be/YeQT9TzpeV8>> Acesso em: 22 nov. 2021.

## TEMA 10: COMPOSTAGEM

Gilmar Damazio dos Santos  
Tânia Taís Grochovski  
Vantielen da Silva Silva  
Felipe Dornelles da Silva  
Juliana Pinto Viecheneski  
Viviane Paula Martini

### INTRODUÇÃO

**Conteúdos:** Reações químicas, equilíbrio químico, química orgânica, meio ambiente, solos e viveiros florestais e cidadania.

**Turma:** 1º, 2º ou 3º ano do Ensino Médio.<sup>1</sup>

**Quantidade de aulas:** 05 aulas.

**Justificativa:** A disciplina de química é muito abstrata e, por muitas vezes, não se consegue fazer com que todos os alunos se apropriem de certos conceitos. Sendo assim, uma forma de aprimorar a compreensão dos alunos é correlacionar o conteúdo a ser estudado com a sua vivência, partindo de saberes que já possuem. Estratégias de ensino contextualizadas tornam as aulas mais dinâmicas para os alunos, que acabam interagindo mais, tornando, assim, a aprendizagem mais significativa. O tema compostagem, aqui descrito, apresenta-se como uma possibilidade de articular o conteúdo de química de uma forma não abstrata,

---

<sup>1</sup> Considerando ser um tema abrangente, possibilita-se a oportunidade de trabalhar com diferentes níveis de ensino, prevendo as respectivas adaptações.

partindo do conhecimento do aluno e de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada.

**Resultados esperados:** Esse trabalho tem como enfoque principal correlacionar o tema com a vivência dos alunos e, ainda, despertar a consciência de cidadania e dos deveres em respeito ao meio ambiente e ao meio social em que vivem. Espera-se promover um despertar nos discentes sobre a importância de vivenciar uma ação sustentável em nosso meio social, assim como potencializar ações para diminuir o impacto tecnológico em nosso meio ambiente, desenvolvendo ações voluntárias de separação de resíduos e reintegração daqueles que podem ser fonte de nutrientes para futuras hortas em meios orgânicos sustentáveis e ecológicos.

## APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO E PRODUÇÃO INICIAL

### **Objetivo:**

- Analisar o conhecimento dos alunos sobre as transformações químicas e as interrelações entre ciência-tecnologia-sociedade.

**Duração:** 1 aula.

**Metodologia:** Aula expositiva e dialogada.

### **Encaminhamento:**

1. Aplicar um questionário contendo algumas perguntas referentes à compostagem e reciclagem (Anexo 1).
2. Dialogar com os alunos a partir de suas respostas.

## MÓDULO 1

### Objetivo:

- Apresentar conceitos de química e tratar sobre como essa disciplina contribui com o desenvolvimento do meio ambiente e da sociedade.

**Duração:** 1 aula.

**Metodologia:** Aula expositiva e dialogada.

### Encaminhamento:

1. Expor conceitos de química relativos à temática compostagem, mostrando como a química contribui com o desenvolvimento do meio ambiente e da sociedade.
2. No conteúdo de reações químicas, explanar, através da compostagem, como ocorrem as transformações dos materiais envolvidos nesse processo e por quais motivos esses fenômenos acontecem:
  - Abordar o equilíbrio químico do solo, correlacionando com o potencial hidrogeniônico (pH);
  - Apresentar os benefícios da compostagem e o que o processo acrescenta ao solo. Também evidenciar os impactos ambientais que o descarte incorreto de resíduos pode acarretar ao meio ambiente e ao meio social;
  - Abordar tópicos voltados ao contexto social como, por exemplo, a conscientização acerca do descarte correto de resíduos residenciais, transtornos em relação à contaminação por parte de resíduos indevidamente descartados, fertilizantes químicos e seus efeitos e o consumismo.

## MÓDULO 2

### Objetivos:

- Construir uma mini composteira para reciclar os resíduos orgânicos residenciais;
- Conhecer e refletir sobre os “7 Rs”: repensar, recusar, reduzir, reparar, reutilizar, reciclar e reintegrar.

**Duração:** 1 aula.

**Metodologia:** Aula prática e exposição oral dialogada.

### Encaminhamento:

1. Solicitar previamente que os alunos tragam para a escola os materiais necessários para construção de uma mini composteira, bem como os resíduos orgânicos para fabricação dela.
2. Durante o desenvolvimento da composteira, questionar os estudantes sobre o que acontece com estes materiais dentro do processo de compostagem e quais os benefícios e contribuições desse processo para a sociedade e o meio ambiente:
  - Quais materiais podem ou não ser usados na composteira?
  - Por que devemos intercalar as camadas de materiais? Quais os benefícios da compostagem?
  - Quais os tipos de gases que uma composteira pode liberar?
  - Quais são as reações que ocorrem no processo de compostagem?
3. Por meio de exposição oral dialogada, abordar os 7 R's: 1) repensar; 2) recusar; 3) reduzir; 4) reparar; 5) reutilizar; 6) reciclar; e 7) reintegrar. Lançar questionamentos para promover reflexões, tais como:
  - Quando efetuamos uma compra, procuramos repensar se aquele item é mesmo necessário? Ou qual o impacto dele em minha vida e no meu entorno?

- Recusamos a compra de produtos produzidos por empresas que não respeitam o ambiente ou que procuram reduzir o impacto ambiental?
- Estamos preocupados com a quantidade de resíduos que produzimos diariamente? É possível reduzir? De que modo?
- Procuramos consertar objetos, calçados ou roupas, como meio de ampliar o seu tempo de uso e reduzir o descarte? Qual o impacto disso no ambiente? Já ouviram falar sobre obsolescência planejada? O que é? Como a percebemos em nosso cotidiano? O que podemos fazer para que haja uma mudança nos hábitos de consumo?
- Em nosso dia a dia, reutilizamos objetos? Como percebem essa prática no entorno social?
- Em nosso meio, é constante a prática da reciclagem? Como ela se dá?
- É possível reintegrar itens que não podem ser reciclados? De que forma?

## MÓDULO 3

### Objetivo:

- Aprender a reciclar, de maneira eficiente e consciente, os resíduos residenciais.

**Duração:** 1 aula.

**Metodologia:** Aula prática.

### Encaminhamento:

1. Aplicar uma dinâmica envolvendo a separação de resíduos e o descarte correto em seus respectivos recipientes:

- A dinâmica se dá por meio da formação de equipes, entre 4 a 6 integrantes. Cada equipe terá de descartar diferentes tipos de

- resíduos (trazidos por eles mesmos ou disponibilizados pelo professor) em seus respectivos recipientes em menor tempo possível;
- Após a dinâmica, dialogar com os estudantes sobre o descarte adequado de resíduos e as causas e os impactos do descarte incorreto para o meio ambiente e para o ser humano.

## PRODUÇÃO FINAL

### Objetivos:

- Avaliar os conceitos adquiridos pelos alunos referentes à química e aos impactos que o descarte indevido de lixo gera no meio ambiente, bem como os problemas que causam economicamente na sociedade.

**Duração:** 1 aula.

**Metodologia:** Trabalho em grupo e produção de resumo.

### Encaminhamento:

1. Para avaliação, realizar uma mesa redonda em que os alunos discutirão e apresentarão seus posicionamentos, com base nas aulas e nos conhecimentos adquiridos com a prática da compostagem e a criação da mini composteira:

- Deverão expor: os principais conceitos abordados nas aulas; os impactos gerados pelo descarte incorreto de resíduos; indicar como a geração de resíduos afeta o meio ambiente, a sociedade e a economia; e apresentar propostas de como minimizar este problema.

2. Cada equipe deverá produzir um resumo contendo esses mesmos itens.

## ANEXOS

### Anexo 1 - Questionário Inicial

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1. Você costuma realizar a separação dos resíduos que descarta?
2. O que você entende por reciclagem?
3. O que é matéria orgânica?
4. Dá para reciclar matéria orgânica?
5. Quais são os benefícios trazidos pela reciclagem?
6. Defina coleta seletiva. Existe esse processo na sua cidade?
7. Você sabe para onde vai os resíduos que você descarta?
8. Você sabe o que é uma composteira? Já teve a oportunidade de conhecer uma? Se sim, descreva.
9. Na sua opinião, o processo de reciclagem e separação de resíduos é importante? Quais são os benefícios desses processos?
10. Para você, a química tem alguma relação com a separação de resíduos e compostagem? Se sim, site exemplos.
11. Lixo e resíduos são a mesma coisa? Se não, explique qual a diferença.

## REFERÊNCIAS

BRADY, N. C. **Elementos da natureza e propriedades dos solos**. 3 ed. Porto Alegre: Brookman, 2013.

KIEHL, E. J. **Manual de Compostagem**: Maturação e qualidade do composto. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP, 1998.

NOVAIS, V. L. D. **Viva: Química – Ensino Médio**. Curitiba: Positivo, 2016.

REIS, M. M. de F. **Química – Ensino Médio**. 2 ed. São Paulo: Ática, 2016.

PINHEIRO, N. A. M; SILVEIRA, R. M. C. F; BASSO, W. O contexto científico tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 49, n. 1, 2009.

SANTOS, W. L. P. **Química Cidadã** – Ensino Médio. 3 ed. São Paulo: AJS, 2016.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, 2003.

ZONTA A. C. B.; SILVEIRA R. M. C. F.; MARTINI V. P. Contribuições formativas da abordagem CTS sobre o tema solo nas aulas de ciências na fase 1 do ensino fundamental. **Revista Dynamis**, v. 26, n. 2, p.66–82, 2020.

## TEMA 11: MAGNETISMO

Juliane Menezes Lourenço Machado  
Juliana Pinto Viechenneski  
Viviane Paula Martini  
Hugo Feitosa Jurca

### INTRODUÇÃO

**Conteúdos:** Propriedades magnéticas e aplicação de ímãs no cotidiano.

**Turma:** 8º ano do Ensino Fundamental.

**Quantidade de aulas:** 07.

**Justificativa:** O tema “Magnetismo” está diretamente relacionado ao cotidiano de todos. Sua aplicação se dá em inúmeras áreas: comunicação, transporte e medicina, entre outras. Entende-se que é importante o professor abordar os temas de estudo de modo articulado e sensível ao contexto social contemporâneo, de maneira que os estudantes possam compreender e fazer uso dos conhecimentos escolares no seu dia a dia, entendendo o mundo de forma mais ampla e sabendo agir com criticidade e responsabilidade.

Trata-se de um tema que desperta a curiosidade dos estudantes e tem grande relevância social. Possibilita discutir questões de natureza controversa, destacando os aspectos sociais (ambientais, históricos, culturais, políticos e econômicos) que permeiam a ciência e a tecnologia. Além disso, favorece um trabalho pedagógico interdisciplinar e contextualizado.

**Resultados esperados:** Almeja-se que os estudantes conheçam sobre o tema, entendendo o contexto histórico e as relações do ser humano com o seu meio, percebendo as implicações e as repercussões de suas ações nas diversas esferas da vida. Espera-se contribuir para que os estudantes façam relações entre os saberes escolares e as situações do seu dia a dia, e, por meio da realização de experimentos, apropriem-se de conceitos da área. Há, também, a expectativa de que o trabalho contribua para que percebam que a ciência e tecnologia são atividades sociais e humanas que contribuem para a resolução dos problemas da sociedade, que entendam que a prática científica tem normas estabelecidas e utilizadas pelos membros da comunidade científica e que, como prática humana, também incorpora e materializa valores e interesses sociais.

## APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO E PRODUÇÃO INICIAL

### Objetivos:

- Identificar situações de aplicação do magnetismo;
- Reconhecer sua importância e uso no dia a dia.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Discussão coletiva.

### Encaminhamento:

1. Instigar os estudantes com as seguintes questões problematizadoras:

- Que tal um Anticoncepcional Masculino por magnetismo?
- Por que a humanidade se interessou pelo magnetismo?
- Qual o contexto histórico?
- Quais os riscos dos ímãs para a humanidade?
- Quais os benefícios dos ímãs para as pessoas?

## MÓDULO 1

### Objetivos:

- Conhecer sobre a história do magnetismo;
- Compreender que a Ciência não é neutra e que o conhecimento é uma construção humana;
- Conhecer situações em que o magnetismo é percebido.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Discussão coletiva, leitura e produção escrita.

### Encaminhamento:

1. Disponibilizar o texto “Física Geral: Magnetismo” (MOUTINHO, [2021?]) para leitura;

- Essa leitura pode ser realizada durante a aula, para trabalhar a oralidade, ou os alunos podem realizar antecipadamente e expor sua compreensão durante a aula e sanar suas dúvidas;

2. Discutir com os estudantes que a Ciência não é neutra e que o conhecimento é uma construção humana. Propor as seguintes questões:

- Por que o homem se interessou sobre o magnetismo?
- Qual é o contexto histórico?
- Quais os riscos dos ímãs para a humanidade?
- Quais os benefícios dos ímãs para a humanidade?

3. Após a leitura e discussão, os alunos devem responder por escrito as seguintes questões:

- O que é o magnetismo?
- Quem primeiro apresentou um estudo sistemático sobre os materiais magnéticos e descobriu o campo magnético da Terra?

- Quais os cientistas que no século XIX realizaram estudos que unificaram as leis da eletricidade e do magnetismo?
- Segundo o texto lido, o que é “campo magnético”?
- Quais os tipos de materiais magnéticos são citados no texto?

## MÓDULO 2

### Objetivos:

- Conhecer situações em que o magnetismo é percebido;
- Compreender, através de experimentos simples, os conceitos de linhas de campo magnético, atração e repulsão de polos;
- Compreender que a Ciência não é neutra e que o conhecimento é uma construção humana.

**Duração:** 02 aulas.

**Metodologia:** Discussão coletiva e experimentação investigativa.

### Encaminhamento:

1. Instigar os alunos com a tirinha e com a questão abaixo:



Fonte: SOUSA, sem data

- Como as aves que migram sabem para onde ir? Será que elas se perdem?

2. Realizar os experimentos 1, 2, 3 e 4 com a turma (Anexos 1, 2, 3 e 4):
  - Disponibilizar roteiro com antecedência para que os materiais sejam providenciados e, também, disponibilizar os kits;
  - Dividir a turma em 3 grupos. Cada grupo deverá apresentar o experimento e a turma discutirá junto os resultados.
3. Finalizar a aula com os vídeos: “Como é feito um ímã?” (MANUAL DO MUNDO, 2018) e “Você nunca mais vai ver um ímã do mesmo jeito!” (MANUAL DO MUNDO, 2017).
4. Propor que, em casa, para aprofundar os saberes, os estudantes assistam aos vídeos: “Magnetismo - elétrons girando organizados” (O INCRÍVEL PONTINHO AZUL, 2018a) e “Magnetosfera - um campo de força magnético” (O INCRIVEL PONTINHO AZUL, 2018b).

## MÓDULO 3

### **Objetivos:**

- Conhecer aplicações dos materiais magnéticos em diferentes áreas;
- Compreender que a Ciência não é neutra e que o conhecimento é uma construção humana.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Discussão coletiva e pesquisa.

### **Encaminhamento:**

1. Propor uma pesquisa sobre o uso dos ímãs, com foco nos assuntos/áreas: comunicação, transporte, medicina, impactos ambientais, energia e campo magnético terrestre.
2. Dividir os temas entre os grupos e orientar a pesquisa. Propor que leiam/assistam uma reportagem sobre (selecionada pelo

professor) e considerem as seguintes perguntas para a pesquisa e reflexão, respectivas ao tópico do grupo:

- Comunicação: Como um computador armazena seus dados?
- Transporte: Seria possível construir um carro ou um trem usando ímãs?
- Medicina: Quais os benefícios e malefícios dos ímãs para a saúde do ser humano?
- Impactos ambientais: O que um ímã tem a ver com um lago tóxico?
- Energia: Ímãs podem ser usados para gerar energia? Como?
- Campo Magnético Terrestre: A Terra é um gigante ímã invertido? O que isso tem a ver com a bússola e a história das navegações?

3. Orientar aos estudantes a organizar material para socialização entre os colegas.

4. Motivar a pesquisa: assistir e explorar com a turma o vídeo sobre magnetismo no cotidiano feito por alunos do IFBA- Campus Irecê (NUNES et al., 2021).

## PRODUÇÃO FINAL

### Objetivos:

- Conhecer aplicações dos materiais magnéticos em diferentes áreas;
- Reconhecer a importância dos materiais magnéticos no dia a dia;
- Compreender que a Ciência não é neutra e que o conhecimento é uma construção humana.

**Duração:** 02 aulas.

**Metodologia:** Discussão coletiva e apresentação oral (Seminário).

**Encaminhamento:**

1. Realizar, com os estudantes, um Seminário para apresentação oral à turma dos resultados do trabalho. Cada grupo terá um tempo determinado para a apresentação. Caberá ao professor instigar o diálogo e as reflexões a partir da temática apresentada.

2. Durante as apresentações dos temas, discutir coletivamente e refletir com os estudantes a partir das seguintes questões:

- Quais informações chamaram a atenção do grupo?
- Solicitar que apresentem uma síntese da reportagem recomendada pelo professor;
- Que dúvidas ou questões o grupo levantou durante o trabalho?
- Quais os benefícios desse conhecimento para a humanidade?
- Toda a sociedade tem acesso a esse conhecimento e a essa tecnologia?
- Existem riscos para a saúde e para o meio ambiente? Quais?
- O que pode ser feito para melhorar as condições sociais envolvidas?

## **ANEXOS**

### **Anexo 1 – Experimento 1**

#### **Eletroímã**

#### **Experimento demonstrativo**

- Será que existe um ímã que funciona só quando queremos?

#### **Materiais necessários:**

- Um prego de ferro grande;

- 1m de fio de cobre esmaltado com diâmetro equivalente a 1mm;
- Duas pilhas grandes de 1,5V;
- 5 pregos de ferro pequenos.

### Procedimento:

- Raspe, com uma faca, as extremidades do fio de cobre. O tamanho deve ser suficiente para que haja contato entre ele e a pilha;
- Agora, enrole o fio de cobre no prego, como mostra a figura abaixo:



- Ligue uma pilha a outra, em série;
- Conecte as extremidades do fio às pilhas, sendo uma em cada polo;
- O eletroímã está pronto.
- Para o experimento, espalhe os pregos pequenos sobre uma superfície, passe o eletroímã sobre eles e verá que os preguinhos serão atraídos pelo dispositivo.

### Questionar:

Por que isso ocorreu? Será que existem eletroímãs presentes em nosso dia a dia? Para que servem?

**Fonte:** MANUAL DO MUNDO. **Como fazer um ímã elétrico**, o eletroímã (experiência de física - eletromagnetismo). In: YouTube, 5 jun. 2012. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=j2kHpzP7elQ>>. Acesso em: 23 mar. 2021.

## **Experimento 1: Identificando os polos dos ímãs**

### **Materiais necessários:**

- 2 ímãs;
- 2 adesivos vermelhos;
- 2 adesivos azuis.

### **Procedimento:**

- Coloque um adesivo vermelho e um azul em um dos ímãs. Aproxime de outro imã sem adesivo. Perceba qual lado é atraído pelo vermelho, e então coloque o adesivo azul, e o lado que é repelido pelo vermelho, coloque o adesivo da mesma cor. Desta forma, ao final, o aluno terá os dois ímãs com os polos identificados e perceberá repulsão entre polos iguais e atração entre polos diferentes.

**Questão:** Em relação aos polos, como os ímãs interagem com outros ímãs?

## **Anexo 2 – Experimento 2**

### **Experimento 2: Construindo uma bússola**

### **Materiais necessários:**

- Um vasilhame, para armazenar água;
- Uma rolha de garrafa ou pedaço de isopor;
- Uma agulha ou alfinete;
- Fita adesiva;
- Um ímã.

**Procedimento:** Comece colocando água até a metade de uma vasilha. Depois, pegue uma rolha de garrafa e, com um pedaço de fita adesiva, pregue uma agulha na sua superfície. Coloque a rolha sobre a água, de modo que ela fique flutuando. Mostre aos alunos que a rolha se mexe livremente, sem nenhuma direção. Agora, com um ímã em mãos, esfregue-o na agulha. Tenha cuidado para não a tocar depois desse feito, pois pode desmagnetizá-la.

## **Questionar:**

- A agulha da bússola indica para qual direção?
- Aliada a um mapa, como uma bússola funciona?
- Qual é a importância histórica da invenção da bússola?
- Coloque V para as sentenças verdadeiras e F para as falsas:
- ( ) Polos magnéticos iguais se repelem, polos magnéticos diferentes se atraem.
- ( ) Quando se quebra um ímã em forma de barra, bem na metade, obtém-se dois pedaços: um com polo norte e outro com polo sul.
- ( ) A agulha de uma bússola, que pode girar livremente, alinha-se aproximadamente com o polo norte geográfico da Terra, pois nessa região encontra-se também o polo norte magnético.

**Fonte:** SILVA, M. A. da. **Construindo uma bússola.** In: BRASIL ESCOLA, [2021?]. Disponível em:

<<https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/construindo-uma-bussola.htm>>. Data de acesso:

## **Anexo 3 – Experimento 3**

### **Experimento 3: Testando os metais**

- Pedir para os alunos testarem o magnetismo em vários metais e listar quais são atraídos e quais não são. Assim, irão perceber que somente os ferromagnéticos são atraídos pelo ímã (ferro, cobalto e níquel).

### **Preencha a tabela abaixo:**

| Atraiu | Não atraiu |
|--------|------------|
|        |            |
|        |            |
|        |            |
|        |            |

**Questão:** Todo metal é atraído por imãs? Explique.

## Anexo 4 – Experimento 4

### Experimento 4: Linhas de campos

#### Materiais:

- Pote de plástico transparente com tampa;
- Limalha de ferro (pó de ferro) ou esponja de lã de aço queimada (pó);
- Ímãs e materiais de tipos e formatos diferentes (quanto mais diversificado, melhor o experimento).

**Procedimento:** Aproxime o ímã do pote com limalha de ferro. Repita esse procedimento várias vezes, variando a distância ou o tipo de ímã para avaliar diferenças.

#### Questões:

1. Existe diferença no comportamento da limalha de ferro na presença dos diferentes tipos de ímãs? Quais?
2. O que aconteceu quando os ímãs foram aproximados da limalha de ferro? Por quê?
3. O que as linhas formadas pela limalha de ferro evidenciam?

## REFERÊNCIAS

MANUAL DO MUNDO. **Como fazer um ímã elétrico**, o eletroímã (experiência de física - eletromagnetismo). In: YouTube, 5 jun. 2012. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=j2kHpzP7elQ>>. Acesso em: 23 mar. 2021.

MANUAL DO MUNDO. **Você nunca mais vai ver um ímã do mesmo jeito!** In: YouTube, 19 ago. 2017. Disponível em: <<https://youtu.be/9z5yaUKlsTM>>. Acesso em 23 de mar. 2021.

MANUAL DO MUNDO. **Como é feito um ímã.** In: YouTube, 7 abr. 2018. Disponível em: <<https://youtu.be/jCL2dLh5MME>>. Acesso em: 23 mar. 2021.

MOUTINHO, W.T. **Física geral: Magnetismo.** In: COLA DA WEB, [2021?]. Disponível em: <<https://www.coladaweb.com/fisica/fisica-geral/magnetismo>>. Acesso em 23 de mar. 2021.

NUNES, G et al. **Vídeo sobre o magnetismo no cotidiano feito por alunos do IFBA- Campus Irecê.** In: YouTube, 4 de jan. 2018. Disponível em: <<https://youtu.be/UfEmTRD23so>>. Acesso em 23 de mar. 2021.

O INCRÍVEL PONTINHO AZUL. **Magnetismo** – elétrons girando organizados. In: YouTube, 22 mar. 2018a. Disponível em: <<https://youtu.be/qnSPOU3q5Vk>> Acesso em: 23 mar. 2021.

O INCRÍVEL PONTINHO AZUL. **Magnitosfera** – um campo de força magnético. In: YouTube, 27 mar. 2018b. Disponível em <[https://youtu.be/TmLPBjFw\\_jM](https://youtu.be/TmLPBjFw_jM)> Acesso em: 23 mar. 2021.

SILVA, M. A. da. **Construindo uma bússola.** In: Canal do educador, [2021?]. Disponível em: <<https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/construindo-uma-bussola.htm>>.

SOUZA. M. Disponível em: <[www.turmadamonica.uol.com.br/quadri-nho](http://www.turmadamonica.uol.com.br/quadri-nho)>. Acesso em: 15 jun. 2018.

## **TEMA 12: A QUÍMICA PRESENTE NO MUNDO – FUNÇÕES INORGÂNICAS**

Elisiana Falat  
Vantielen da Silva Silva  
Felipe Dornelles da Silva

### **INTRODUÇÃO**

#### **Conteúdos:**

- Conteúdo Estruturante: Substâncias químicas e suas naturezas;
- Conteúdo básico: Funções inorgânicas;
- Conteúdo específico: Ácidos, bases, sais e óxidos.

**Turma:** 1º ano do Ensino Médio.

**Quantidade de aulas:** 10 aulas.

**Justificativa:** Na natureza todas as substâncias são componentes que interagem e atuam com os seres vivos. As substâncias são formadas por átomos, íons ou moléculas, podendo ser simples ou compostas, com uma gama de aplicações, tais como: na nutrição, limpeza e higiene, entre outras. Uma classificação bastante comum nas substâncias inorgânicas é quanto ao seu caráter, que pode ser ácido, base, óxido e sal. Essa classificação é uma maneira útil de dividir as substâncias de acordo com suas características comuns. A compreensão das propriedades gerais dessas substâncias, que estão presentes em muitos produtos utilizados para facilitar a vida do ser humano, é muito importante não só para otimizar sua utilização, mas também para uma melhor conservação e prevenção do meio que se vive.

**Resultados esperados:** Espera-se que os estudantes possam apresentar reflexões sobre os seguintes questionamentos: Você consegue imaginar como são formadas as substâncias que estão no planeta Terra? E sabe apontar onde a química está presente nele?

## APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO E PRODUÇÃO INICIAL

### Objetivo:

- Analisar o prévio conhecimento dos alunos por meio de uma imagem projetada, com a finalidade de instigar o autoquestionamento.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Aula expositiva dialogada.

### Encaminhamento:

1. Apresentar a imagem abaixo para posteriores reflexões.

Imagen 1



Fonte: ZEPPELINI, 2019.

2. Lançar a questão problematizadora: “Você acha que a química está presente nessa imagem?”

3. Após relato oral dos alunos e o levantamento das suas respostas, prosseguir para a próxima etapa por meio da apresentação de slides: apresentar os conceitos de gases, moléculas, íons, elementos químicos, tabela periódica, substâncias e misturas.

## MÓDULO 1

### Objetivo:

- Perceber que a química está relacionada com o nosso dia a dia em todos os lugares, envolvendo transformação, inovação por meio das combinações e reações dos elementos químicos.

**Duração:** 02 aulas.

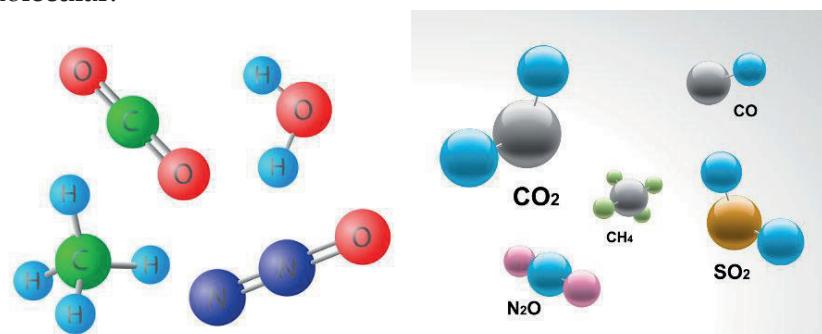
**Metodologia:** Aula expositiva dialogada.

### Encaminhamento:

1. Mostrar a imagem da aula anterior e questionar os alunos se conseguem imaginar a presença de química na ilustração. Desafiar a classe a citar exemplos de onde a química pode estar inserida:

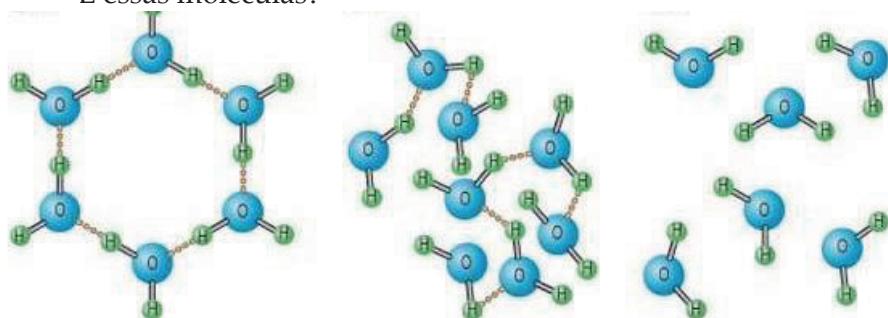
- É possível ter relação da química com a atmosfera? (Exemplo: Gases).
- É possível ter relação com a hidrosfera? (Exemplo: Água).
- É possível ter relação com a litosfera? (Exemplo: Minerais).
- Esses elementos podem ser encontrados na tabela periódica? (Sim).

2. Após isso, realizar explicação direcionando à estrutura molecular:



Fonte: Mundo Educação. Sem data. Fonte: Mundo Educação. Sem data.<sup>1</sup>

- O que são essas substâncias? São átomos ou moléculas?
- E essas moléculas?



© 2010 Encyclopædia Britannica, Inc.

- Que interação tem essas moléculas com a vida do ser humano?
- Qual o nome dessa molécula?
- O que são isso?

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/calculo-volume-parcial-um-gas.htm>>. Acesso em 08 set. 2021.



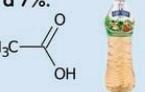
Fonte: AMORIM, 2017.



Fonte: JUNIOR, 2017.

- Através dessa imagem você conseguiu lembrar? Você consome esses alimentos?
3. Na etapa seguinte, comparar entre as substâncias inorgânicas e orgânicas como fontes que o ser vivo não consegue produzir e a presença do elemento C. Também questionar sobre a origem dos sais que obtemos:
- Questionar o símbolo C. O que ele significa na tabela periódica?
  - A apresentação dos exemplos do dia a dia auxiliará a compreensão e o saber sobre os ácidos, sais, bases e óxidos.

## Aplicações dos ácidos.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Ácido clorídrico</b><br>$H - Cl$<br> <p>Utilizado na limpeza, é comercializado impuro como ácido muriático.</p>  | <b>Ácido sulfúrico</b><br> <p>Utilizado na indústria de tintas, refino de açúcar e produção de fertilizantes.</p>  |   |
| <b>Ácido acético</b><br><p>Utilizado no vinagre em uma porcentagem de 3% a 7%.</p>  $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\   \\ \text{C}=\text{O} \\   \\ \text{OH} \end{array}$ | <b>Ácido carbônico</b><br><p>Utilizado em água gaseificada e refrigerantes.</p>  $\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{H} \end{array}$ | <b>Ácido nítrico</b><br> <p>Utilizado na fabricação de explosivos e fertilizantes.</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{N}^+ \\   \\ \text{O}-\text{H} \end{array}$ |

Fonte: BATISTA, [2020?].

## Aplicações das bases.

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Hidróxido de sódio</b><br>$\text{NaOH}$<br> <p>É utilizado na fabricação de sabão e indústria de corantes.</p>                        | <b>Hidróxido de magnésio</b><br>$\text{Mg(OH)}_2$<br> <p>É utilizado em produtos farmacêuticos, como antiácido e laxante.</p> |  |
| <b>Hidróxido de amônio</b><br>$\text{NH}_4(\text{OH})$<br> <p>É utilizado na fabricação de fertilizantes e como gás de refrigeração.</p> | <b>Hidróxido de alumínio</b><br>$\text{Al}(\text{OH})_3$<br> <p>É utilizado em produtos farmacêutico, como antiácido.</p>     | <b>Hidróxido de cálcio</b><br>$\text{Ca}(\text{OH})_2$<br> <p>É utilizado na preparação de argamassa.</p> |

Fonte: BATISTA, [2020?].

## Aplicação dos sais.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Nitrito de potássio</b><br>$\text{KNO}_3$<br> <p>É utilizado como conservante na fabricação de alimentos embalados.</p>                    | <b>Hipoclorito de sódio</b><br>$\text{NaClO}$<br> <p>É utilizado no branqueamento de produtos têxteis e na indústria de papel.</p> |   |
| <b>Fluoreto de sódio</b><br>$\text{NaF}$<br> <p>É utilizado na fabricação de enxaguante bucal, pois inibe a perda de minerais dos dentes.</p> | <b>Carbonato de cálcio</b><br>$\text{Na}_2\text{CO}_3$<br> <p>É utilizado na fabricação de detergentes.</p>                        | <b>Sulfato de cálcio</b><br>$\text{CaSO}_4$<br> <p>É utilizado na fabricação de giz escolar.</p> |

Fonte: BATISTA, [2020?].

## Aplicações dos Óxidos

|  |  |
|--|--|
| <b>Óxido de cálcio</b><br><chem>CaO</chem><br>É utilizado na correção de pH do solo. | <b>Óxido de manganês</b><br><chem>MnO2</chem><br>É utilizado na fabricação de aço.         |
| <b>Óxido de estanho</b><br><chem>SnO2</chem><br>É utilizado na fabricação de latas.  | <b>Óxido de ferro III</b><br><chem>Fe2O3</chem><br>É utilizado na fabricação de pigmentos. |
|  | <b>Óxido de alumínio</b><br><chem>Al2O3</chem><br>É utilizado na fabricação do alumínio.   |

Fonte: BATISTA, [2020?].

- Nesse momento os alunos participarão por meio do diálogo.

## MÓDULO 2

### Objetivo:

- Compreender a dissociação de ácido e base – formação.

**Duração:** 02 aulas.

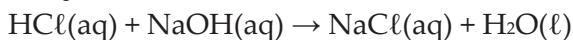
**Metodologia:** Aula expositiva e dialogada.

### Encaminhamento:

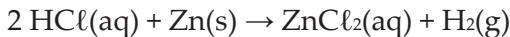
1. Apresentar os conceitos de ácidos e bases, como: base de Lewis, espécie química que fornece pares de elétrons (nucleófilo), e ácido de Lewis, espécie química que recebe pares de elétrons (eletrófilo), proveniente de uma base de Lewis. Também apresentar os demais conceitos específicos sobre ácidos e bases, bem como a apresentação de seus idealizadores, conforme suas pressuposições:

|       | <b>Arrhenius</b>                        | <b>Brönsted</b>       | <b>Lewis</b>             |
|-------|---|-----------------------|--------------------------|
| ácido | libera H <sup>+</sup><br>(meio aquoso)  | doa H <sup>+</sup>    | recebe par de elétrons   |
| base  | libera OH <sup>-</sup><br>(meio aquoso) | recebe H <sup>+</sup> | fornecer par de elétrons |

- Os ácidos são substâncias que se ionizam em solução aquosa. Possuem átomo(s) de hidrogênio que é(são) liberado(s) como cátion(s) quando dissolvidos.
- ✓ Possui elemento químico H<sup>+</sup>, do lado esquerdo, ligado a metais. Ex: HCl, HCN, HCO<sub>3</sub>;
- ✓ Boa condução da eletricidade em solução aquosa;
- ✓ Sabor azedo, como o do limão, por exemplo;
- ✓ Os elementos que formam ácidos se formam por ligações covalentes e ganham elétrons;
- ✓ No geral, são tóxicos e corrosivos;
- ✓ Mudam a cor de certas substâncias (indicadores ácido-base, que são substâncias orgânicas);
- ✓ Reagem com base formando sal e água → NEUTRALIZAÇÃO:



- ✓ Liberam hidrogênio quando reagem com metais:



O processo de ionização forma íons. Quando um ácido entra em contato com a água, ele se ioniza e libera H<sup>+</sup>.

Exemplos:

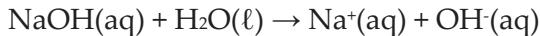


- Curiosidade:

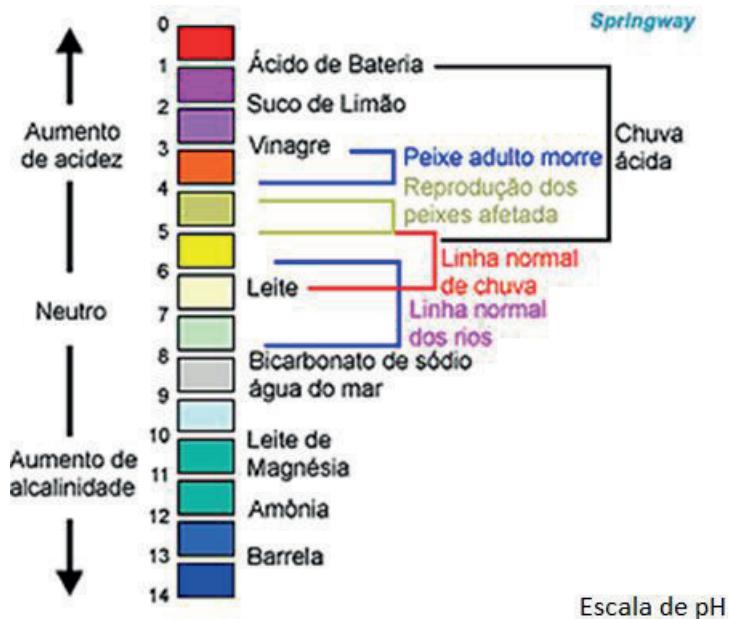
- Ácido desoxirribonucleico – DNA: forma o material genético dos seres vivos;
  - Ácido acetilsalisílico (AAS) - C<sub>9</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>: utilizado como anti-inflamatório, analgésico, e inibidor da agregação das plaquetas sanguíneas.
- As bases, segundo Arrhenius, são substâncias iônicas que se dissociam em solução aquosa, gerando íons hidróxido (OH<sup>-</sup>), que é liberado como ânion quando dissolvidos.
  - ✓ As substâncias que apresentam o grupo (OH)<sup>-</sup>, do lado direito, ligado a metais. Ex: NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Mg(OH)<sub>2</sub>;
  - ✓ Boa condução da eletricidade em solução aquosa;
  - ✓ Mudam a cor de certas substâncias, os chamados indicadores ácido-base;
  - ✓ Coloração avermelhada com a fenolftaleína;
  - ✓ Sabores adstringentes (sabor igual ao da banana verde que parece que “prende” a língua);

O processo de ionização separa os ions existentes;  
 Quando uma base entra em contato com água, ela se dissocia e libera OH<sup>-</sup>;

Exemplos:



- Indicadores de ácido e base e seu pH.  
 Para esses dois meios, ao inserir uma substância indicadora, essa assume um tipo de coloração, que é capaz de indicar se o meio em que se encontra é ácido ou básico. Para auxiliar na classificação, observa-se uma tabela que vai de 0 a 14, sendo o meio classificado entre ácido (forte, médio ou fraco), neutro ou básico (forte, média e fraca). Segue abaixo:



Portanto, as cores são influenciadas pelo potencial hidrogeniônico, conforme abaixo.

| INDICADOR     | ÁCIDO   | BASE | NEUTRO  |
|---------------|---------|------|---------|
| FENOLFTALEÍNA | INCOLOR | ROSA | INCOLOR |
| TORNASSOL     | ROSA    | AZUL | -       |

Para os indicadores, existem outras substâncias que podem ser utilizadas, como: água do feijão repousada, caldo de repolho roxo, frutas, verduras, folhas e flores bem coloridas, beterraba, jabuticaba, uva, amoras e folhas vermelhas, entre outras.

## MÓDULO 3

### Objetivo:

- Identificar o pH dos produtos utilizados no cotidiano.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Aula experimental.

**Encaminhamento:**

1. Será realizada a prática, seguindo o roteiro:

- Produtos usados no dia a dia podem ter classificado e identificado o seu pH.
- **Materiais e reagentes:**
  - repolho roxo;
  - água
  - liquidificador;
  - coador;
  - 11 copos transparentes ou béqueres;
  - açúcar;
  - leite;
  - sal amoníaco;
  - caneta e etiquetas para enumerar os copos;
  - vinagre;
  - limão;
  - bicarbonato de sódio;
  - sabão em pó;
  - água sanitária;
  - detergente;
  - soda cáustica (tome muito cuidado ao manipulá-la, e sempre use luvas, pois a soda cáustica é corrosiva, podendo causar queimaduras graves na pele)
- Procedimento experimental:
  1. Bata 1 folha de repolho roxo com 1 litro de água no liquidificador;
  2. Coe esse suco, pois o filtrado será o nosso indicador ácido-base natural (se não for usar o extrato de repolho roxo na hora, guarde-o na geladeira, pois ele decompõe-se muito rápido);

- Enumere cada um dos copos;
- Coloque o extrato de repolho roxo nos 11 copos;
- Acrescente nos copos 2 a 11 as seguintes substâncias, na respectiva ordem: soda cáustica, água sanitária, sabão em pó, sal amoníaco, açúcar, leite, detergente, vinagre e limão;
- Observe as cores das soluções;
- Indique o pH em uma tabela, como representada a seguir;
- Diferencie se é ácido ou uma base.

Possíveis resultados.



2. Após a atividade prática, preencher a tabela:

| Materiais      | Coloração | pH | Ácido ou Base |
|----------------|-----------|----|---------------|
| Soda cáustica  |           |    |               |
| Água sanitária |           |    |               |
| Sabão em pó    |           |    |               |

|                      |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|
| Bicarbonato de sódio |  |  |  |
| Sal amoníaco         |  |  |  |
| Açúcar               |  |  |  |
| Leite                |  |  |  |
| Detergente           |  |  |  |
| Vinagre              |  |  |  |
| Limão                |  |  |  |

## MÓDULO 4

### Objetivo:

- Além da dissociação e seus íons, diferenciar os óxidos e os sais.

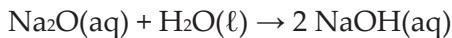
**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Aula expositiva dialogada.

### Encaminhamento:

1. Realizar a abordagem dos conteúdos:

- ÓXIDOS:** são compostos que são formados por dois elementos químicos diferentes, que podem ser também chamados de compostos binários. Formam-se pela combinação do oxigênio com quase todos os elementos da tabela periódica, tendo apenas como padrão a presença do oxigênio, com exceção o Flúor. A ligação entre o oxigênio e outro elemento pode ser iônica ou covalente. Exemplo:

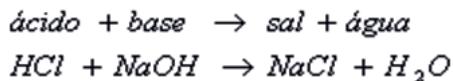


- Curiosidades:**

✓ Óxido de Cálcio – CaO = cal viva/cal virgem - obtido a partir da decomposição do calcário, é usado na agricultura para diminuir a acidez do solo e, também, na preparação de argamassa na construção civil;

- ✓ Dióxido de Enxofre - SO<sub>2</sub> = É usado para a obtenção de ácido sulfúrico e no branqueamento de óleos alimentícios, entre outras aplicações;
- ✓ Água - H<sub>2</sub>O = presente em quase tudo em nosso planeta;
- ✓ Óxido de zinco – ZnO = é um pó branco (alvaiade) usado em pinturas do rosto de palhaços. Usado também como protetor solar.

- **SAIS:** São compostos iônicos que apresentam, ao menos, um cátion diferente de H<sup>+</sup> e, no mínimo, um ânion diferente de (OH)<sup>-</sup>:



- **Dissociação Dos Sais**

- ✓ A dissociação dos sais ocorre quando um sal se dissolve em água, em que ele sofre uma dissociação semelhante a que ocorre com as bases, visto que também é um composto iônico e, nessa dissociação, são liberados íons.



## MÓDULO 5

### Objetivo:

- Além da dissociação e seus íons, diferenciar os óxidos e os sais.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Aula experimental.

### Encaminhamento:

Realizar o experimento seguindo o roteiro.

**Experiência – Os óxidos e os refrigerantes:** Essa prática mostra que a composição química dos refrigerantes envolve uma classe de compostos óxidos.

- **Materiais e reagentes:**
  - Um refrigerante;
  - Um tubo flexível (ou canudinho);
  - Recipiente contendo água de cal.
- Procedimento:
  1. Abra o recipiente do refrigerante e introduza um canudo;
  2. Mergulhe a outra extremidade do canudo no recipiente contendo água de cal;
  3. Observe a mudança na coloração da solução de cal.

Equação do processo:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$

- Nessa experiência, a junção do gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) do refrigerante com a solução de cal dá origem ao produto  $\text{CaCO}_3$ , chamado de carbonato de cálcio. A coloração turva que a solução de cal adquire prova que existem óxidos em refrigerante.

## MÓDULO 6

### Objetivo:

- Resgatar conceitos por meio do jogo “QUI MICO”.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Aula expositiva dialogada, com uso de jogo didático.

### Encaminhamento:

1. Organizar os grupos e orientar para o jogo (Ver anexo);

- O jogo é formado por 26 cartas, em que estão expressas as fórmulas de algumas funções inorgânicas (ácido, base, óxido e sal), imagens que lembram um consumo (alimento) ou uma utilidade de limpeza. A função e o alimento/produto deverão formar pares coerentes. Seguem as regras:

### **Regras**

1. Embaralhar as cartas e dispor no centro da mesa, em um único monte, com a face de informações virada para baixo;
2. Cada aluno(a) tira uma carta do monte, até que todas terminem;
3. Quem iniciará a partida é aquele(a) que está com a carta do iniciante;
4. Cada participante deverá formar pares que se associem uma imagem a uma classificação (ácido, base, sal, óxido) ou ao nome do composto (ácido clorídrico) com a fórmula molecular ( $\text{HCl}$ ). Ao formar o par, coloque-o sobre a mesa com a face de informações para baixo;
5. O iniciante coloca a carta sobre a mesa e retira uma carta do participante da sua direita, observando se conseguiu formar um par. Caso sim, abaixa-o na mesa e, no caso de não, deverá ficar com a carta, aguardando a retirada que o participante da esquerda efetuará;
6. Desse modo o jogo procederá até que todos tenham formado os pares, exceto um;
7. O participante que sobrar uma carta estará com o QUI MICO e perderá o jogo, devendo cumprir um mico em que o professor(a) incumbirá relacionado ao tema;
8. Ao término do jogo, o professor(a) poderá pedir aos alunos(as) para copiarem no caderno todos os pares formados;
9. Solicitar que o grupo escolha um par para comentar com a turma e escrever no quadro algumas informações relevantes sobre ele.

## **PRODUÇÃO FINAL**

### **Objetivos:**

- Identificar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes em relação aos conteúdos.

**Duração:** 01 aula.

**Metodologia:** Produção textual.

### **Encaminhamento:**

1. Cada aluno deverá desenvolver um texto argumentativo sobre a atuação da química e sua importância aos seres vivos e não vivos. O texto deve conter, no mínimo, 20 linhas, e no máximo 30.

## **ANEXO**

**Material:** Jogo didático: QUI MICO.

**Conteúdo/s:** Funções Inorgânicas: ácidos, bases, sais e óxidos.

**Turma:** 1º ano do Ensino Médio.

**Quantidade de estudantes por material:** Três ou quatro alunos.

**Breve descrição do material:** O material é constituído por um jogo de cartas que aborda as funções inorgânicas utilizadas no dia a dia. Pretende-se que os alunos estabeleçam relações entre a teoria e o seu cotidiano. Esse material pode colaborar para a aprendizagem do aluno, despertando o seu interesse pelo conteúdo, além de contribuir para a interação entre os estudantes.

**Objetivo:** Compreender as funções inorgânicas e associá-las ao cotidiano.

**Encaminhamentos metodológicos:** O material deverá ser impresso.

**Componentes:**

O jogo é formado por 26 cartas, sendo 12 expressando imagens e classes das funções inorgânicas (6 pares); 12 contendo fórmulas moleculares e o nome do composto (6 pares); 1 carta com o QUI MICO (essa apresenta 10 questões para responder, quem ficar com ela irá escolher uma dessas cartas e responder); e 1 carta com iniciante.

- Em grupo de três ou quatro alunos.
- Modo da aplicação:
  1. Embaralhar as cartas e dispor no centro da mesa, em um único monte, com a face de informações virada para baixo;
  2. Cada aluno(a) tira uma carta do monte, até que todas terminem;
  3. Quem iniciará a partida é aquele(a) que está com a carta do iniciante;
  4. Cada participante deverá formar pares que associem uma imagem a uma classe (ácido, base, sal, óxido) ou ao nome do composto (ácido clorídrico) com a fórmula molecular ( $\text{NaOH}$ ). Ao formar o par, colocará sobre a mesa, com a face de informações para baixo;
  5. O iniciante coloca a carta sobre a mesa, retira uma carta do participante da sua direita e observa se conseguiu formar um par. Caso sim, abaixa na mesa, e se não, deverá ficar com a carta, aguardando a retirada que o participante da esquerda efetuará;
  6. Desse modo, o jogo procederá até que todos tenham formado os pares, exceto um;
  7. O participante que sobrar com uma carta estará com o QUI MICO e perderá o jogo, devendo cumprir um mico em que o professor(a) incumbirá, relacionado com o tema, escolhendo uma carta para pagar o mico.

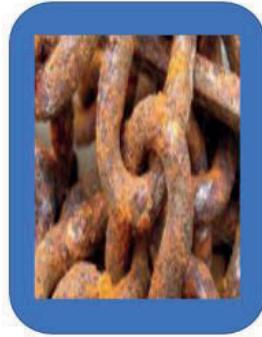
**Materiais para elaboração:**

- Papel cartão;
- Uma foto para confecção de cartas de 8 x 5,5cm (cada carta);
- Cola branca;
- Polasea para emplastificação;
- Tesoura;
- Régua.

**Modelo de Cartas:**



ÁCIDO



ÓXIDO



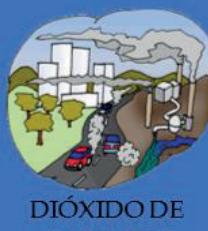
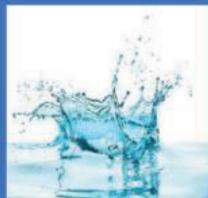
NaOH

BASE

HIDRÓXIDO  
DE  
SÓDIO

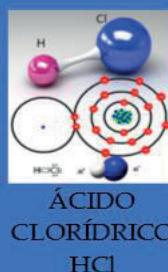
SAL

É  
UM ÓXIDO  
IMPORTANTE  
PARA A VIDA

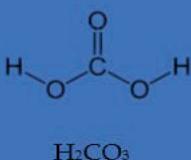
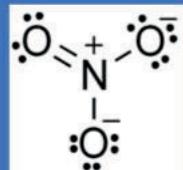


DIÓXIDO DE  
CARBONO

Cloreto  
De  
sódio



ÁCIDO  
CLORÍDRICO  
 $\text{HCl}$



$\text{H}_2\text{CO}_3$   
Ácido Carbônico





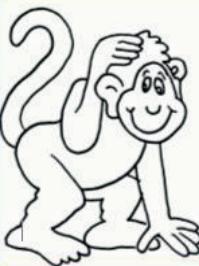
NITRATO DE POTÁSSIO

BASE  
“OH”

Quando verde tem um gosto adstringente.



INICIA O JOGO!



QUESTÕES-  
QUEM SOU EU?



QUI MICO!

Quando um átomo perde um de seus elétrons fica bem mais positivo e eu sou formado. Quem sou eu?

Quando um átomo ganha mais um elétron eu sou formado. Quem sou eu?

Sou uma das cargas que compõe o átomo, sou positivo e moro no núcleo atômico. Quem sou eu?

Sou negativo e estou presente em todos os átomos. Eles me aceitam, doam-me e compartilham-me. Eu sou demais! Quem eu sou?

Sou um átomo e estou sem minhas partículas atômicas. Socorro!!! Por favor me complete. Quem sou eu?

Sou uma das cargas existentes no núcleo do átomo, porém tenho carga zero. Quem sou eu?

Sou formada por 3 átomos e através de mim e de outras milhares e milhares iguais a mim, é formado o líquido mais precioso para a vida. Quem sou eu?

Coloque abaixo da reação de formação da água os átomos e moléculas participantes da reação.



Qual elemento químico presente na tabela periódica é utilizado na medicina para a realização de inalações em aparelhos de respiração artificial e em equipamentos de mergulho? Quem sou eu?

Na tabela Periódica minha família tem a característica da perda de 2 elétrons em nossa última camada, isso acontece para que os tornemos mais estáveis e felizes.

Quem sou eu?



## REFERÊNCIAS

AMORIM, R. C. De. **Ingestão adequada dos sais minerais** na prática do Pilates. In: REVISTA PILATES, 2017. Disponível em: <<https://revistapilates.com.br/sais-minerais/>>. Acesso em: 08 set. 2021.

BATISTA, C. **Funções Inorgânicas**. In: TODA MATÉRIA, [2020?]. Disponível em :<<https://www.todamateria.com.br/funcoes-inorganicas/>>. Acesso em: set. 2021.

JUNIOR. R. S. S.; **Tabela de Sais Minerais**. In: SUL POST, 2017. Disponível em: <<https://sulpost.blogspot.com/2017/08/tabela-de-saisminerais.html>>. Acesso em: 08 set. 2021.

ZEPPELINI. M. **Vamos mudar o mundo?** In: REDE FILANTROPIA, 20 ago. 2019. Disponível em: <https://www.filantropia.org/informacao/vamos-mudar-o-mundo>. Acesso em: 08 set. 2021.



Este livro apresenta sequências didáticas elaboradas em um curso de formação inicial e continuada de professores com objetivo de promover um ensino de Ciências/Química mais crítico e reflexivo quanto aos aspectos sociais da ciência e da tecnologia. Almeja-se que as sugestões aqui delineadas sirvam de objeto de discussão e de ideias para o trabalho pedagógico e/ou para a criação de novas propostas de ensino, adequadas à realidade de cada escola, em busca de uma alfabetização científica e tecnológica.