

O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA SOCIAL

PROPOSTAS PARA A SALA DE AULA



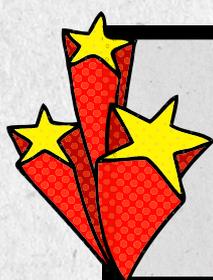
JHENIFFER MICHELINE CORTEZ (ORGANIZADORA)



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA
DIVISÃO DE ENSINO DE QUÍMICA**



**O ENSINO DE QUÍMICA NA
PERSPECTIVA SOCIAL
PROPOSTAS PARA A SALA DE AULA**



**JHENIFFER MICHELINE CORTEZ
(ORGANIZADORA)**

**BRASÍLIA – DF
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
2024**

© 2024



A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens dessa obra é dos autores.

1ª edição

Elaboração e informações

Universidade de Brasília
Instituto de Química
Divisão de Ensino de Química
Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte. CEP: 70.910-900.
Brasília - DF, Brasil
Contato: (61)3107-3801 Site: iq.unb.br E-mail: jheniffer.cortez@unb.br

Equipe técnica

Organização: Jheniffer Micheline Cortez.
Projeto gráfico e diagramação: Maria Rita da Silva Santiago, Natália Soares de Oliveira e Glalber Camilo dos Santos Junior.
Capa: Natália Soares de Oliveira e Maria Rita da Silva Santiago.
Revisão: Raísa Alves Lacerda Borges da Silveira e os autores.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade de Brasília - BCE/UNB)

E59 O ensino de química na perspectiva social [recurso eletrônico] : propostas para a sala de aula / Jheniffer Micheline Cortez (organizadora). - Brasília : Universidade de Brasília, Instituto de Química, 2024.
108 p. : il.

Inclui bibliografia.
Modo de acesso: World Wide Web.
ISBN 978-65-999119-1-0.

1. Química - Estudo e ensino. I. Cortez, Jheniffer Micheline (org.).

CDU 54:37

“ Educação não transforma o mundo.
Educação muda pessoas.
Pessoas transformam o mundo. ”

Paulo Freire



SOBRE OS AUTORES



DEINE BISPO MIRANDA ✨

Licenciada em Química pela UCB. Mestre em Educação Social e Intervenção Comunitária pelo IPSantarém. Professora da Secretaria de Educação do DF e pesquisadora convidada para o PRP - Química (2023).



GLALBER CAMILO DOS SANTOS JUNIOR

Bacharel em Química pela UnB. Licenciando em Química pela UnB e residente do Programa de Residência Pedagógica - Química (2023 - 2024).



GLAUCIA LEMES OLIVEIRA CAMARGO ✨

Licenciada em Química pela UnB. Professora da Secretaria de Educação do DF e preceptora do Programa de Residência Pedagógica - Química (2022 - 2024).



GUILHERME NOGUEIRA DIAS

Bacharel em Química pela UnB. Doutor em Educação em Ciências pela UnB. Professor da Secretaria de Educação do DF e preceptor do Programa de Residência Pedagógica - Química (2022 - 2024).



JHENIFFER MICHELINE CORTEZ ✨

Licenciada em Química pela UEM. Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática pela UEM. Professora na UnB e Orientadora do Programa de Residência Pedagógica - Química (2022 - 2024).

SOBRE OS AUTORES



KESLEY QUEIROZ DE OLIVEIRA FILHO

Licenciando em Química pela UnB e residente do Programa de Residência Pedagógica - Química (2022 - 2024).

LUCAS OLIVEIRA SANTANA

Bacharel em Engenharia Química. Licenciando em Química pela UnB e residente do Programa de Residência Pedagógica - Química (2022 - 2024).



MARCELO SANTANA TORRES DOS SANTOS

Licenciado em Química pela UnB e residente do Programa de Residência Pedagógica - Química (2023 - 2024).



MARIA RITA DA SILVA SANTIAGO

Licencianda em Química pela UnB e residente do Programa de Residência Pedagógica - Química (2022 - 2024).



MILENA ROCHA SANTOS

Licenciada em Química pela UnB. Professora da Secretaria de Educação do DF e preceptora do Programa de Residência Pedagógica - Química (2023 - 2024).





SOBRE OS AUTORES



NATÁLIA SOARES DE OLIVEIRA

Bacharel em Química pela UnB. Licencianda em Química pela UnB e residente do Programa de Residência Pedagógica - Química (2024).



PATRÍCIA FERNANDES LOOTENS MACHADO

Bacharel em Química pela UFC. Doutora em Engenharia pela UFRGS. Professora Titular na UnB e pesquisadora convidada do PRP - Química (2023).



PEDRO HENRIQUE GOMES FARIAS

Licenciando em Química pela UnB e residente do Programa de Residência Pedagógica - Química (2022 - 2024).



SARA GOMES SAMPAIO

Licencianda em Química pela UnB e residente do Programa de Residência Pedagógica - Química (2022 - 2024).



SUMÁRIO



10



APRESENTAÇÃO

Jheniffer M. Cortez

PARTE 1

14



1 ESTUDO DE CASO: UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA AS AULAS DE CIÊNCIAS

Marcelo S. T. Santos, Natalia S. Oliveira e Jheniffer M. Cortez

23



2 PROPOSTA I: ELETROQUÍMICA E O DESCARTE DE LIXO ELETRÔNICO

Maria Rita S. Santiago, Pedro Henrique G. Farias, Guilherme N. Dias e Glalber C. Santos Junior

34



3 PROPOSTA II: SOLUÇÕES A PARTIR DA POLUIÇÃO DO RIO MELCHIOR

Sara G. Sampaio, Kesley Q. Oliveira Filho e Lucas O. Santana e Glaucia L. O. Camargo



SUMÁRIO

PARTE 2

53



4 EDUCAÇÃO CTS E A INSERÇÃO DO RISCO COMO UM CAMINHO ALTERNATIVO PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Deine B. Miranda e Patrícia F. L. Machado

62



5 PROPOSTA III: QUÍMICA ORGÂNICA, COMBUSTÍVEIS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Kesley Q. Oliveira Filho e Lucas O. Santana, Sara G. Sampaio e Glaucia L. O. Camargo

78



6 PROPOSTA IV: OS RISCOS DA AUTOMEDICAÇÃO E AS FUNÇÕES ORGÂNICAS

Glalber C. Santos Junior, Pedro Henrique G. Farias, Guilherme N. Dias e Maria Rita S. Santiago

93



7 PROPOSTA V: INDÚSTRIA E PROGRESSO – MELHORANDO NOSSO FUTURO, DESTRUINDO NOSSO AMANHÃ

Marcelo S. T. Santos e Milena R. Santos

PARTE 2





PROPOSTA V: INDÚSTRIA E PROGRESSO

MELHORANDO NOSSO FUTURO, DESTRUINDO NOSSO AMANHÃ

Marcelo S. T. dos Santos e Milena R. Santos

Neste capítulo, apresentamos uma proposta didática para o ensino de química orgânica na Educação Básica, a partir da temática indústrias químicas e seus impactos. Nessa proposta, focamos no papel do aluno como agente transformador nos processos da sociedade que o cerca, bem como nos conflitos de interesse entre classes sociais e na influência da mídia como formadora de opinião, por vezes, de forma velada.

Segundo Freire (1967), a educação deve estar de acordo com a realidade do educando, sendo a responsável por formar pessoas conscientes em relação aos problemas presentes em seu redor. Partindo disso e também de que indústria é um dos pilares da sociedade moderna, buscou-se nessa abordagem não apenas abranger o conteúdo conceitual da química orgânica, mas também incentivar a análise crítica dos alunos sobre o impacto socioambiental das atividades industriais.

Essa proposta foi construída com o objetivo de estimular os alunos a refletirem sobre questões como sustentabilidade, desigualdade social e os efeitos das ações humanas no ambiente que os cerca. Ao entenderem os processos químicos envolvidos na indústria, os alunos são encorajados a pensar em soluções inovadoras e sustentáveis para os desafios que enfrentamos hoje.

Além disso, a proposta destaca a importância de reconhecer e questionar as influências externas, como a mídia e as políticas públicas, que indiretamente moldam nossas percepções e decisões. A mídia, por exemplo, pode tanto informar quanto influenciar a opinião pública, e é crucial que os alunos desenvolvam a capacidade de discernir entre informações verídicas e distorcidas.

Ao longo deste capítulo, exploramos algumas estratégias de ensino que visam engajar os alunos de forma ativa e participativa nas aulas de química, promovendo um aprendizado que se estenda para além do conteúdo acadêmico. Por meio de jogos, vídeos, projetos de pesquisa e debates, os alunos têm a oportunidade de aplicar seus conhecimentos de química orgânica em contextos reais e relevantes, tornando-se cidadãos

críticos e conscientes de seu papel na sociedade.

A proposta didática originalmente elaborada foi organizada para ser aplicada em 14 horas-aula, sendo essas divididas em 7 atividades nas quais exploramos sobre a importância da indústria na sociedade, os conceitos básicos de química orgânica, alguns setores industriais e sua relação com a química, além de um jogo didático para revisão dos conteúdos trabalhados. A estrutura da proposta é sintetizada no Quadro 7.1.

Quadro 7.1: Atividades realizadas durante a proposta didática

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO
QUAL A REAL IMPORTÂNCIA DA INDÚSTRIA NA NOSSA SOCIEDADE?	
1-Problematizando a indústria	<ul style="list-style-type: none"> • Problematização sobre o conceito de indústria e seu surgimento, os avanços da indústria no Brasil e os tipos de poluição causados pelos setores industriais
O QUE É A QUÍMICA ORGÂNICA?	
2 - Conceitos Básicos de Química Orgânica	<ul style="list-style-type: none"> • Breve contextualização sobre o surgimento da Química Orgânica • Postulados de Kekulé e Classificação de Carbonos • Classificação e representação de Cadeias Carbônicas
AS INDÚSTRIAS E SUA RELAÇÃO COM A QUÍMICA	
3 – Hidrocarbonetos e a Indústria de Combustíveis Fósseis	<ul style="list-style-type: none"> • Contextualização entre as funções orgânicas apresentadas e os principais setores industriais nos quais os compostos orgânicos da respectiva função estão presentes.
4 – Álcool e a Indústria Alcooleira	
5 - Éster e a Indústria do Sabão	
6 - Funções Nitrogenadas e a Indústria de Fertilizantes	
REVISANDO OS CONCEITOS ESTUDOS	
7 - Jogo didático de tabuleiro, roleta e cartas	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de um jogo como atividade de revisão ativa do conteúdo.

Fonte: os autores, 2024

QUAL A REAL IMPORTÂNCIA DA INDÚSTRIA NA NOSSA SOCIEDADE?

ATIVIDADE 1: PROBLEMATIZANDO A INDÚSTRIA

Inicia-se a proposta introduzindo os alunos ao tema da indústria. Para despertar a curiosidade e reflexão dos alunos, sugere-se começar com uma pergunta: "Quais são as principais causas de morte no Brasil e no mundo?" Após um breve tempo para os alunos pensarem, solicita-se que compartilhem suas respostas, anotando-as na lousa. São esperadas respostas desde acidentes de trânsito até a violência das cidades brasileiras, mas a poluição possivelmente não deverá aparecer nas respostas dos alunos.

Saiba Mais

Artigo da Revista The Lancet



Um artigo publicado na Revista The Lancet em 2022 intitulado "Poluição e Saúde: uma atualização dos progressos" denuncia, a partir dos dados do Estudo sobre a Carga Global de Doenças, Lesões e Fatores de Risco de 2019, a poluição como responsável por 9 milhões de mortes por ano. Esses números colocam a poluição como o maior fator de risco ambiental do mundo para doenças e mortes prematuras. As mortes causadas por fatores de risco da poluição moderna são consequência não intencional da industrialização e da urbanização, que aumentaram mais de 66% desde 2000.

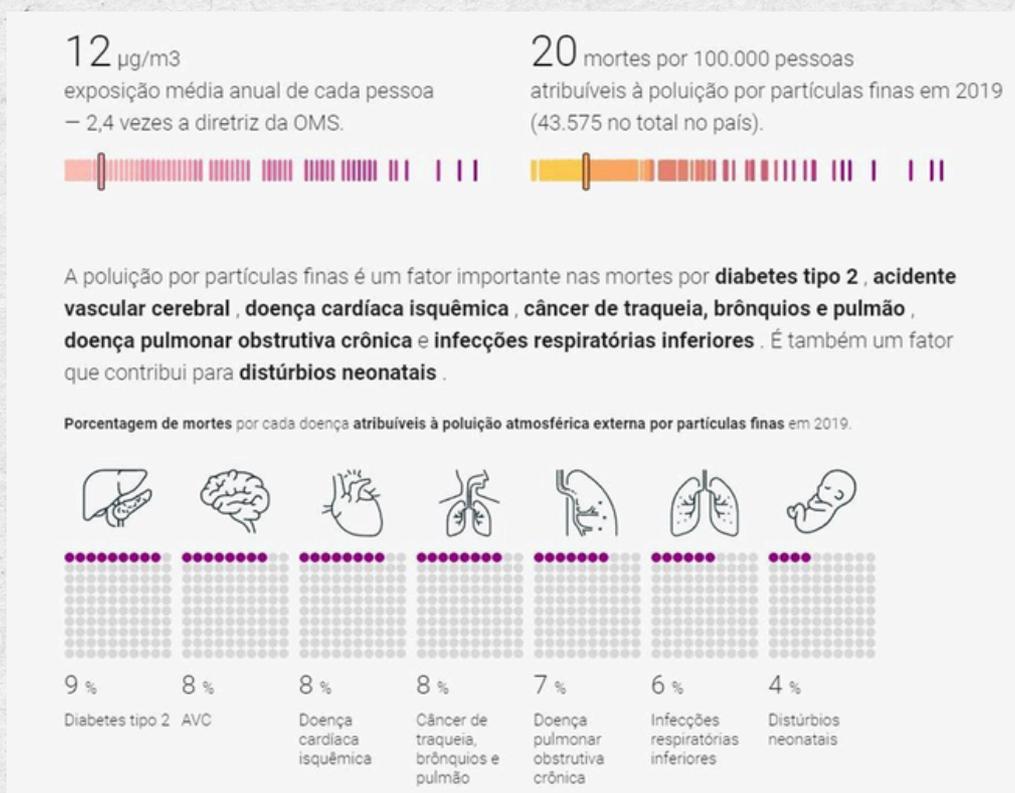
Seguindo a atividade, sugere-se a introdução da temática a partir das seguintes questões: "O que é a indústria?" e "Como a indústria surgiu?". Estas perguntas abrirão espaço para uma discussão sobre a Revolução Industrial e como ela transformou a sociedade. É importante explicar que a indústria se refere às atividades econômicas relacionadas à produção de bens em grande escala, e que a Revolução Industrial, iniciada no século XVIII, marcou o início de uma nova era de inovação tecnológica e produtiva.

Já no contexto nacional, pode ser explorada uma breve história dos avanços industriais no Brasil. No início do século XX, o Brasil começou a se industrializar mais intensamente, especialmente após a crise de 1929, que forçou o país a buscar alternativas à sua economia predominantemente agrária e exportadora (Benatti, 2010). Embora a industrialização tenha trazido muitos benefícios econômicos e sociais, também acabou por gerar impactos ambientais significativos, que nem sempre são tão visíveis ou discutidos pela população.

Para ilustrar esses impactos, sugerimos a apresentação de algumas fotos ou vídeos

curtos sobre os efeitos da poluição gerada pela indústria, em que se destacam cenas de fábricas emitindo poluentes, rios contaminados e cidades envoltas em névoas. Um dado alarmante que pode ser introduzido nesse momento, resultado de um estudo científico realizado em 2019: “a poluição continua a ser responsável por cerca de 9 milhões de mortes por ano, o que corresponde a uma em cada seis mortes em todo o mundo”. Pode-se destacar também que, no Brasil, aproximadamente 43 mil pessoas morreram devido à poluição em 2019, de forma direta ou indireta, causada pelas indústrias.

Figura 7.1: Influência da poluição atmosférica no organismo



Fonte: <https://www.unep.org/interactives/air-pollution-note/>, acesso em 28/06/2024 (tradução nossa)

Após a discussão dos dados apresentados, pode-se confrontar as respostas dos estudantes dadas no início da aula. Conforme o DATASUS (2019), cerca de 45 mil pessoas morrem anualmente devido a homicídios e 32 mil por acidentes de trânsito. A partir dessa discussão é possível dar visibilidade a um problema que é velado em nossa sociedade.

Diante do exposto, sugere-se questionar porque a poluição é uma ameaça tão subestimada. Pode-se destacar que a poluição, ao contrário de outras causas de morte mais imediatas e visíveis, pode parecer um problema distante e abstrato. No entanto, seus efeitos são profundos e abrangentes, afetando a saúde humana, os ecossistemas e o clima global. Explicamos que a poluição do ar, da água e do solo, resultante das atividades industriais e da urbanização, contribuem significativamente para doenças respiratórias, cardiovasculares e cânceres, além de prejudicar a biodiversidade e os recursos naturais.

Para finalizar, propõe-se um questionário para que os alunos respondam individualmente:

- **Quais tipos de poluição você consegue identificar no seu dia a dia?**
- **Na sua opinião, quais são os principais benefícios da indústria? E os malefícios?**

Esta atividade permite que os alunos reflitam sobre as informações apresentadas e relacionem com suas

próprias experiências e observações cotidianas.

Assim, essa atividade não apenas introduziu os alunos ao tema da indústria, mas também os incentivou a pensar criticamente sobre os efeitos das atividades industriais em suas vidas e no mundo ao seu redor. Pode-se concluir destacando a importância de estarmos cientes desses problemas e de buscarmos soluções sustentáveis para um futuro mais saudável e equilibrado.

O QUE É A QUÍMICA ORGÂNICA?

ATIVIDADE 2: CONCEITOS BÁSICOS DE QUÍMICA ORGÂNICA

Nessa atividade, o foco é dado a uma abordagem mais teórica de modo a fornecer aos alunos a base necessária para compreender os conteúdos químicos relativos às funções orgânicas que são explorados na parte 3. Assim, consideramos importante que os alunos compreendam os conceitos fundamentais da Química Orgânica, já que esses formaram o alicerce para os estudos seguintes.

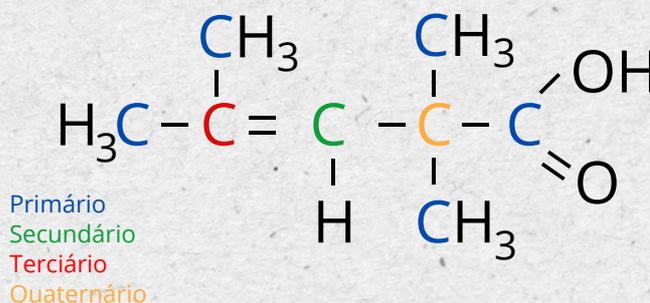
Dentre os conhecimentos básicos da Química Orgânica, destacamos aqueles que consideramos necessários.

Quadro 7.2: Conhecimentos importantes da química orgânica

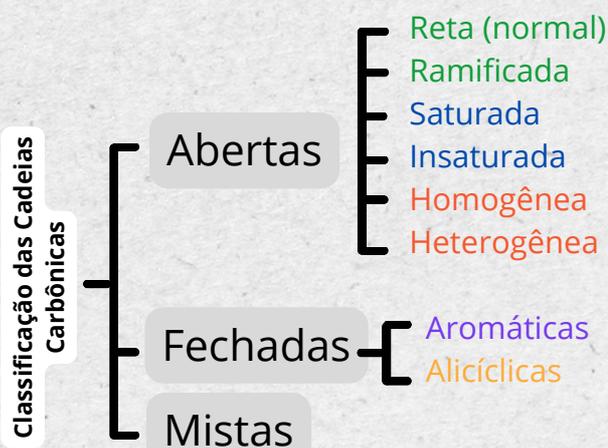
POSTULADOS DE DE KEKULÉ	
<p>Friedrich August Kekulé foi um químico alemão que, em meados do século XIX, propôs que os átomos de carbono podem formar longas cadeias, abrindo caminho para o entendimento moderno das estruturas orgânicas. Dentre seus postulados estão a tetravalência do carbono, a capacidade de formar cadeias e anéis, e a importância das ligações simples, duplas e triplas entre os átomos de carbono.</p>	<p>The diagram illustrates Kekulé's postulates for carbon bonding. It shows a central carbon atom (C) with four single bonds (represented by lines) extending outwards, a carbon atom with a double bond (C=), and a carbon atom with a triple bond (C≡). The bonds are shown as lines of varying thickness and length to represent single, double, and triple bonds.</p>

Quadro 7.2: Conhecimentos importantes da química orgânica (continuação)**CLASSIFICAÇÃO DOS CARBONOS**

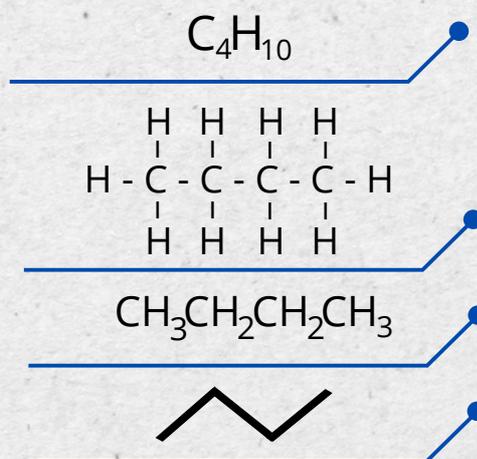
Os átomos de carbono podem ser classificados de acordo com o número de átomos de carbono aos quais estão ligados. Os carbonos podem ser primários (ligados a um carbono), secundários (ligados a dois carbonos), terciários (ligados a três carbonos) e quaternários (ligados a quatro carbonos).

**TIPOS DE CADEIAS CARBÔNICAS**

Dentre os diferentes tipos de cadeias que os compostos de carbonos podem formar, destacamos os de cadeias abertas (ou acíclicas), que podem ser lineares ou ramificadas, e de cadeias fechadas (ou cíclicas), que formam anéis. Também pode-se abordar a diferenciação entre cadeias saturadas, contendo apenas ligações simples, e insaturadas, contendo ligações duplas ou triplas.

**REPRESENTAÇÕES DAS ESTRUTURAS DAS CADEIAS CARBÔNICAS**

As estruturas podem ser representadas de várias maneiras, incluindo fórmulas moleculares, fórmulas estruturais planas e a representação em linhas. Cada método de representação oferece diferentes vantagens, dependendo do contexto e da complexidade da molécula em questão. É importante entender e utilizar corretamente essas representações, dado que elas facilitam a visualização e a compreensão das propriedades e reações dos compostos orgânicos.



Fonte: os autores, 2024

AS INDÚSTRIAS E SUA RELAÇÃO COM A QUÍMICA

ATIVIDADE 3: HIDROCARBONETOS E A INDÚSTRIA DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

Nesta atividade, abordamos o tema dos hidrocarbonetos e combustíveis fósseis, com um enfoque especial na indústria do petróleo. Esse tópico é fundamental para entender tanto a importância econômica do petróleo quanto seus impactos ambientais e sociais. A atividade foi estruturada de maneira a promover a participação ativa dos alunos e aprofundar seu conhecimento sobre a história e os produtos derivados do petróleo.

Sugere-se começar a discussão a partir da história do início da indústria petrolífera, destacando a figura de George Bissel. No século XIX, a procura por uma nova fonte de iluminação levou Bissel, com a ajuda de Benjamin Silliman, a estudar mais as propriedades do petróleo. Descobriram que o petróleo, já conhecido por seu uso medicinal, podia gerar diversos subprodutos úteis. Em 1854, essa pesquisa culminou na criação da primeira empresa de petróleo.

Pode-se destacar também sobre a criação da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), inicialmente formada por Venezuela, Irã, Iraque, Kuwait e Arábia Saudita. A OPEP foi criada para que esses países pudessem reivindicar o controle sobre o petróleo em seus territórios.

Em seguida, pode-se discutir sobre o primeiro Choque do Petróleo em 1973, quando o petróleo foi usado como uma arma política pela primeira vez. A OPEP reduziu a exportação de petróleo em 5% para apoiar a Síria e o Egito, o que quadruplicou o preço do barril (Silva, 2005). A estabilização da indústria petrolífera ocorreu quando a OPEP perdeu o controle sobre o preço do petróleo, devido ao aumento da oferta e demanda estável.

Para explicar como o petróleo é transformado em diversos subprodutos, sugerimos a apresentação de um vídeo sobre torres de fracionamento, um processo crucial na indústria petroquímica. A parte 4 **“Torre de Destilação Fracionada”** de uma série de vídeos sobre a Indústria Petroquímica produzido pela GoG Escola mostra como o petróleo bruto é aquecido e separado em diferentes componentes, cada um com suas próprias aplicações industriais.

Após a reprodução do vídeo, pode-se indagar: “Os produtos obtidos a partir do petróleo, como a parafina, o asfalto, o óleo lubrificante, o óleo combustível, a querosene, a gasolina e o gás natural pertencem a qual grupo dos compostos orgânicos?” A partir das respostas, discute-se que os hidrocarbonetos são compostos constituídos apenas por carbono e hidrogênio.

Para tornar o aprendizado da função orgânica hidrocarboneto mais interativo, pode-se

dividir a sala em grupos e cada grupo recebe palitos e massa de modelar para montar estruturas de diferentes hidrocarbonetos. Esta prática pode ajudar os alunos a visualizarem as estruturas moleculares e a entenderem melhor as

propriedades e a nomenclatura desses compostos. Uma sugestão de encaminhamento dessa atividade dos palitos pode ser consultada também no capítulo 6. A atividade pode ser concluída com uma reflexão sobre a importância do petróleo e seus derivados, tanto para o desenvolvimento industrial quanto para os desafios ambientais que enfrentamos hoje.

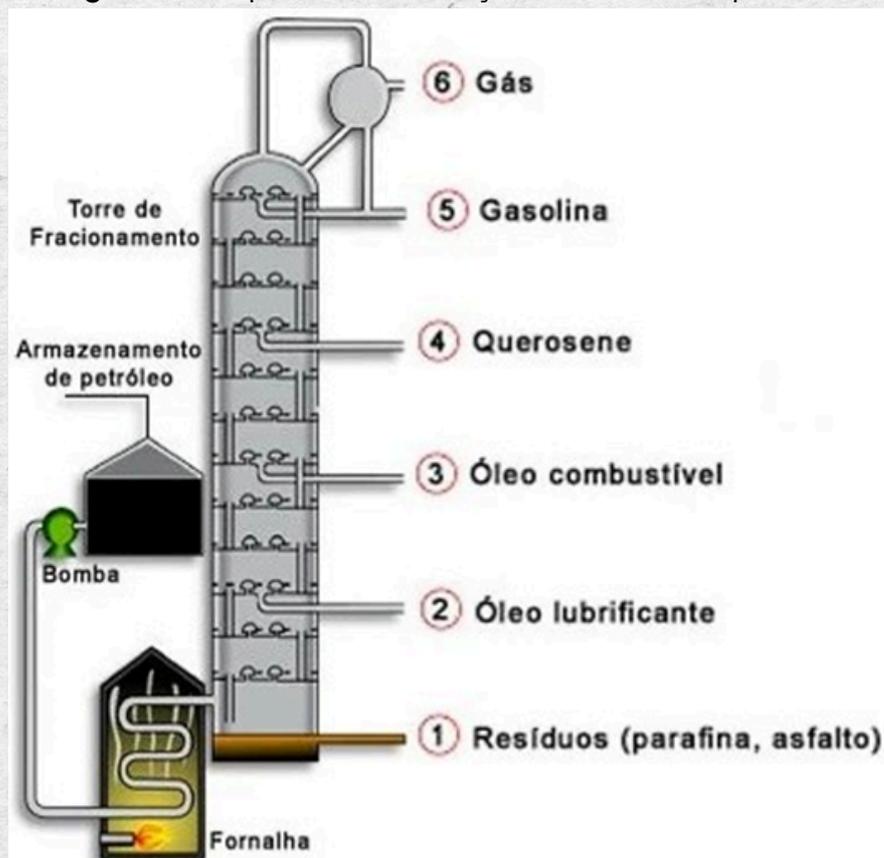
Saiba Mais

GoG Escola - Torre de Destilação Fracionada



A proposta do GoG Escola é distribuir gratuitamente animações didáticas para ensino-aprendizagem de ciências. Consulte outros assuntos no canal do youtube.

Figura 7.6: Esquema da destilação fracionada do petróleo



Fonte: <https://www.vestibulandoweb.com.br/quimica/fracionamento-e-refino-do-petroleo/amp/>, acesso em 28/06/2024.

ATIVIDADE 4: ÁLCOOL E A INDÚSTRIA ALCOOLEIRA

Nesta atividade, aborda-se sobre a importância do álcool na sociedade e os processos envolvidos em sua produção e utilização. A atividade foi estruturada de modo a estimular a reflexão crítica dos alunos, utilizando métodos interativos e audiovisuais para engajá-los no tema.

Para iniciar a discussão do tema, propõe-se a elaboração de um quadro de concepções dos alunos sobre a importância do álcool na sociedade. A seguinte pergunta motivadora pode ser feita: "Como o álcool é usado em nosso dia a dia? Por que é importante?". As respostas dos alunos podem ser anotadas na lousa e discutidas, destacando três principais usos do álcool: 1) como combustível; 2) em materiais de limpeza e saúde e 3) em bebidas alcoólicas. Pode-se evidenciar a

importância dos álcoois e questionar como se dá sua produção: “Como obtemos o álcool? Extraímos da natureza ou produzimos?”. Assim, pode-se discutir sobre o processo industrial de produção de etanol a partir da cana de açúcar.

Para discutir uma concepção alternativa relacionada ao álcool, sugere-se questionar: “Álcool é um tipo de substância ou uma substância específica”.

A partir das respostas, pode-se introduzir o conceito de álcool como uma função orgânica, promovendo a identificação de álcoois a partir do grupo funcional hidroxila. Cientes de que álcoois são uma classe de substâncias, pode-se citar algumas substâncias classificadas como álcoois: 1) o etanol, nome comumente visto nos postos de combustíveis, produtos de limpeza e/ou bebidas alcoólicas; 2) o metanol, destacando sua toxicidade devido à sua fácil conversão em formaldeído. Para ilustrar os perigos do consumo de etanol contaminado com metanol, pode-se dar como exemplo a Lei Seca nos Estados Unidos nos anos 1920, na qual pode-se discutir a importância do controle de qualidade na indústria de bebidas alcoólicas.

A partir da produção industrial e utilização do etanol como combustível que poderia substituir o uso da gasolina enquanto combustível fóssil, houve significativo interesse político e econômico do governo e das indústrias em divulgar na mídia sobre as vantagens da utilização de um combustível renovável, atribuindo ao mesmo o status de “combustível verde”. Pode-se destacar a **Campanha Pró-Álcool de 1979** e **Campanha da União da Indústria da Cana de Açúcar (UNICA): “Coloca Etanol, o combustível completo”**.

No entanto, mesmo com os benefícios da utilização do Etanol, é preciso dar visibilidade aos problemas causados pela indústria alcooleira. Portanto, sugerimos a apresentação de parte do documentário **À Sombra de um Delírio Verde** (do início até o tempo 7:49) para proporcionar a reflexão sobre os malefícios que muitas vezes são ocultados da população.

A atividade pode ser finalizada com a produção de uma redação com o tema “A produção industrial de álcool no Brasil, maléfica ou benéfica?”. Essa redação pode se configurar um instrumento avaliativo que tem como objetivo sintetizar o aprendizado e estimular a reflexão crítica sobre os aspectos positivos e negativos da produção de álcool, considerando tanto os benefícios econômicos e ambientais quanto os desafios sociais e de saúde pública.

Saiba Mais



A União Nacional da Bioenergia (UDOP) produziu em 2007 um curta metragem sobre o Processo Industrial do Açúcar e do Etanol.



Campanha da União da Indústria da Cana de Açúcar (UNICA): “Coloca Etanol, o combustível completo”.



Documentário À Sombra de um Delírio Verde

ATIVIDADE 5: ÉSTER E A INDÚSTRIA DO SABÃO

Nesta atividade, os alunos têm a oportunidade de explorar a produção de sabão, tanto caseira quanto industrial, e entender as reações químicas subjacentes. Objetiva-se a compreensão prática e teórica dos processos de saponificação e esterificação, além da identificação dos compostos orgânicos envolvidos.

Inicia-se a atividade perguntando aos estudantes sobre a produção caseira de sabão, um conhecimento cultural amplamente difundido no Brasil. Os alunos podem ser incentivados a compartilhar suas experiências e saberes populares, permitindo uma reflexão inicial sobre as reações químicas envolvidas nesse processo. Pode-se destacar também a importância socioeconômica da produção caseira do sabão.

Saiba Mais

Veja Rio



Regiões do estado do Rio de Janeiro ficam 13 horas sem água devido ao descarte inadequado de detergente e empresa responsável é multada em mais de 10 milhões de reais.

Após os relatos dos alunos, sugere-se fazer um breve histórico da produção de sabão, destacando registros desde o século I d.C., em que o sabão era produzido pela fervura de sebo caprino com cinzas de árvores. Com a evolução dos processos, no século IX, o primeiro sabão industrializado foi produzido na França. No Brasil, a produção industrial de sabão começou a se difundir mais tarde, mas, em 1860, já existiam fábricas em todas as grandes cidades.

A partir desse histórico, pode-se pontuar as principais diferenças entre os processos industrial e caseiro de produção de sabão, como a escala e a velocidade dos processos. Para tanto, é importante descrever o processo industrial de obtenção de sabão, que envolve a mistura de hidróxido de sódio (soda cáustica), gordura e água em uma caldeira a cerca de 150°C, seguida da adição de cloreto de sódio para separar o sabão da glicerina e impurezas. Como curiosidade pode-se mencionar que a glicerina separada do sabão no processo industrial é utilizada por fabricantes de resinas e explosivos, além da indústria de cosméticos, tornando-se um subproduto valioso.

Além disso, outro ponto que pode ser discutido é a diferença entre o sabão e o detergente, explorando o quão benéfica para o meio ambiente pode ser a troca do uso do detergente por sabão em barra (Dos Santos, Amaral e Maciel, 2012). Enquanto o sabão em barra não produz espuma, a espuma formada pelo detergente causa uma poluição que é costumeiramente chamada de "cisnes-de-detergente", que cobre os rios e impede a entrada de luz solar e de oxigênio, causando assim sérios impactos a vida aquática ali presente.

Figura 7.7: Detergente vs Sabão em barra



Fonte: os autores, 2024

Após esse debate inicial, sugere-se apresentar a estrutura química dos reagentes necessários para produção de sabões e detergentes para introduzir a identificação de ésteres, compostos que possuem o grupo funcional – COO –. Os ésteres têm diversas aplicações práticas, incluindo seu uso como essências de frutas e aromatizantes na indústria alimentícia, farmacêutica, cosmética e de perfumes, além de constituírem óleos e gorduras vegetais e animais e diversos tipos de cera. Também são utilizados na produção de combustíveis, como o biodiesel.

Em seguida, sugere-se abordar as reações de saponificação, nas quais um éster reage com uma base forte, como o hidróxido de sódio (NaOH) ou o hidróxido de potássio (KOH), em meio aquoso, formando um íons dissolvidos em meio aquoso e um álcool. Essa reação é fundamental para a produção de sabão e a característica química da polaridade das moléculas que o compõem, permitindo que a parte apolar da molécula possa interagir e atrair as sujeiras gordurosas e a parte polar da molécula possa interagir com a água, formando as micelas.

Cartilha Produção de
Sabão Caseiro

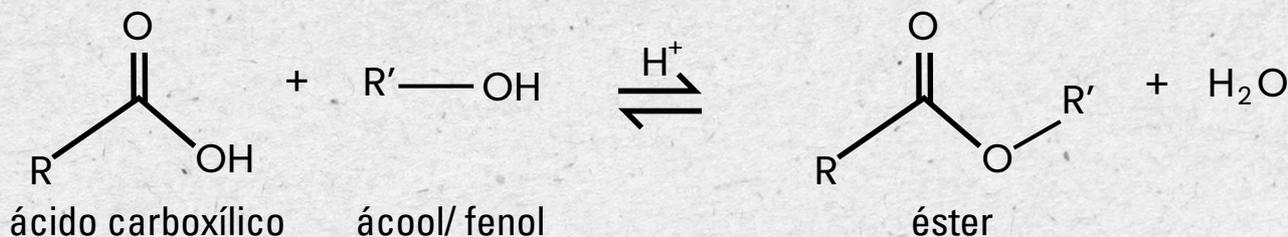


Saiba Mais

A cartilha Produção de Sabão Caseiro elaborada por pesquisadores do IF Baiano é uma proposta economicamente viável e ambientalmente amigável. Nesse material você vai encontrar sobre a história do sabão, as diferenças entre sabão, sabonete e detergente, bem como o princípio químico da limpeza a partir dos sabões. Esse projeto discute os saberes científicos e o senso comum na produção de sabão caseiro.

Pode-se destacar também que os ésteres são obtidos a partir da reação entre ácidos carboxílicos e álcoois, catalisados ou não por um ácido. Assim, é importante explicar que enquanto os álcoois possuem uma hidroxila, os ácidos carboxílicos são compostos orgânicos que possuem o grupo funcional carboxila, sempre localizado nas extremidades da cadeia carbônica.

Figura 7.8: Reação de Esterificação de Fischer (Utilizando ácido como catalisador)



Fonte: os autores, 2024.

Por fim, a atividade é concluída com as reações de esterificação, nas quais os ácidos carboxílicos reagem com os álcoois para produzir ésteres e água. Pode-se detalhar o mecanismo da reação, onde o grupo $-\text{OH}$ (hidroxila) é eliminado do ácido carboxílico e o hidrogênio $-\text{H}$ é eliminado do álcool, formando uma molécula de água (H_2O). De modo geral, essa atividade possibilita que os estudantes compreendam a complexidade e a importância dos processos industriais e químicos na fabricação de produtos essenciais no cotidiano.

ATIVIDADE 6: FUNÇÕES NITROGENADAS E A INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES

Nesta atividade, os alunos serão introduzidos às funções nitrogenadas e a sua importância na indústria de fertilizantes por meio de explicações teóricas, exemplos práticos e atividades interativas.

Para iniciar a aula, sugerimos apresentar um panorama sobre as funções nitrogenadas, destacando sua relevância na química orgânica e suas aplicações na indústria de fertilizantes e discutir como esses compostos são essenciais para a produção agrícola, ajudando a melhorar a fertilidade do solo e aumentar a produtividade das colheitas.

Após essa breve introdução, recomendamos iniciar a apresentação das funções a partir do nitrato de amônio, explicando seu uso como fertilizante e sua importância na revolução agrícola que permitiu uma maior produção de alimentos em todo o mundo. Aqui, pode se enfatizar que, apesar de ser um fertilizante amplamente utilizado, o nitrato de amônio também apresenta riscos significativos.

Com o intuito de chamar a atenção dos estudantes, sugerimos apresentar o vídeo [As maiores explosões acidentais com nitrato de amônio | Nerdologia](#) para ilustrar os benefícios e os perigos associados a essa substância. Aqui, vale a ressalva de esclarecer aos estudantes que embora o nitrato de amônio não seja um composto orgânico, ele desempenha um papel crucial na indústria de fertilizantes.

Após a apresentação do vídeo, pode-se aprofundar mais no acidente ocorrido na cidade de Beirute em 2020, onde um armazém de fertilizantes explodiu causando a morte de 218 pessoas e milhares de outras feridas.

Para fazer a conexão com os compostos orgânicos nitrogenados, pode-se explicar que algumas funções orgânicas nitrogenadas derivam da amônia e podem ser usadas como fertilizantes. Na lousa, pode-se demonstrar como as aminas e amidas derivam da amônia, descrevendo as estruturas e propriedades desses compostos e destacando suas aplicações na agricultura.

Saiba Mais



Posteriormente, recomenda-se apresentar a função nitrila e sua derivação, a isonitrila, explicando as características estruturais e químicas desses compostos, destacando suas propriedades únicas e suas aplicações industriais, como a aplicação na produção de polímeros como a acrilonitrila na produção de plásticos como acrílico, nylon e poliacrilamida.

Por fim, pode-se dividir a sala em três grupos e entregar aos alunos uma folha contendo quatro substâncias que apresentam funções nitrogenadas: anilina (amina), uréia (amida), ácido cianídrico (nitrila) e isocianeto de etila (isonitrila). Nessa dinâmica, os estudantes deverão identificar corretamente a qual grupo funcional cada molécula pertence. Recomenda-se que o grupo que completar a tarefa primeiro e de forma correta seja premiado, a fim de estimular os alunos.

ATIVIDADE 7: JOGO DIDÁTICO DE TABULEIRO, ROLETA E CARTAS

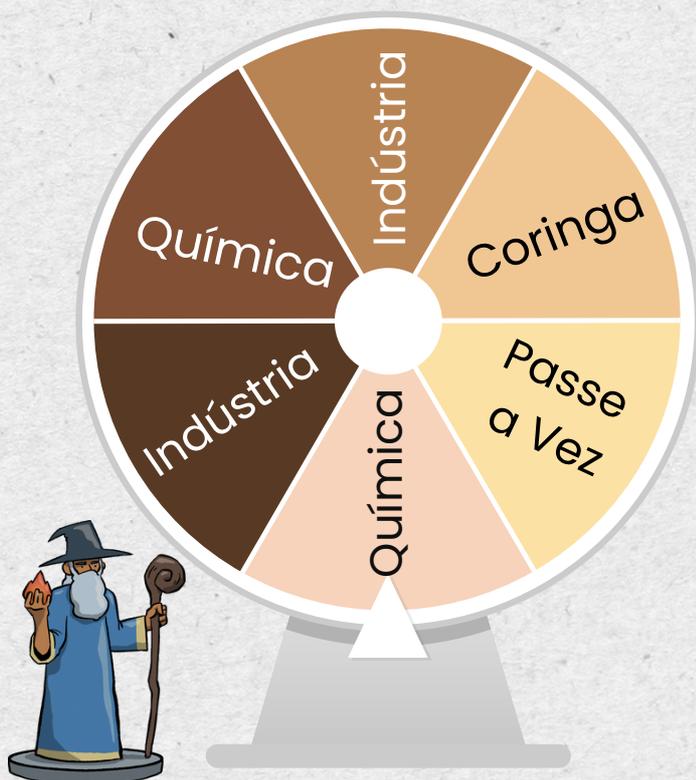
Com o intuito de encerrar a proposta fazendo um apanhado geral dos conteúdos aprendidos e também avaliar os estudantes, sugerimos a aplicação de um jogo de tabuleiro como atividade final. Nele, o professor deve preparar perguntas relativas aos conteúdos ensinados ou até mesmo figuras que representam estruturas orgânicas na qual os alunos terão de identificar sua classificação.

Para jogar, a sala deve ser dividida em grupos (recomendamos 4 grupos), em que os estudantes terão a sua disposição um tabuleiro com casas numeradas de 1 a 15, uma

roleta com seis opções: 2x Química, 2x Indústria, 1 Coringa e 1 Passe a vez e 2 montes de cartas, um para perguntas relativas a conceitos químicos e outra relacionado às indústrias, em que o objetivo final será atingir a casa 15 antes dos demais grupos.

Por exemplo, em uma sala com 32 alunos, sugerimos prosseguir da seguinte maneira: os estudantes dividem-se em quatro grupos, com oito alunos em cada. Após a divisão, é feita a escolha, de forma randômica, de qual será o grupo 1, 2, 3 e 4. Em sequência, inicia-se o jogo e o grupo 1 gira a roleta.

Figura 7.9: A Roleta da Indústria Química



Fonte: Os autores, 2024.

Saiba Mais



Caso não seja possível imprimir, você pode utilizar esse site para montar uma roleta virtual e utilizá-la com aos alunos.

Caso a roleta pare na opção “Química”, os estudantes terão de sacar uma carta do monte Conceitos Químicos e terão até três tentativas para acertar a resposta. Caso os resposta. Caso os estudantes acertem a pergunta na primeira tentativa, avançam três casas, na segunda tentativa, avançam duas casas e, na terceira tentativa, uma casa. Caso não acertem a questão, não somam pontos na rodada. Da mesma maneira ocorre caso a roleta pare na opção “Indústria”. Caso a roleta pare na opção “Coringa”, o grupo pode escolher qual monte pegará a carta e, por fim, caso pare na opção “Passe a vez”, o grupo perde a vez e passa ao grupo seguinte.

O objetivo do jogo é levar os estudantes a pensarem para além do conteúdo de química, abrindo portas para discussões de natureza social, ambiental e tecnológica em sala de aula.

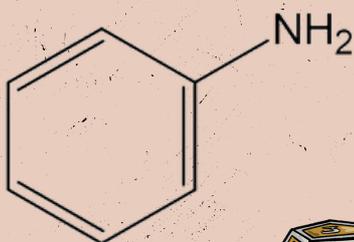
Quadro 7.3: Perguntas relacionadas à química e à indústria

EXEMPLOS DE CARTAS

MONTE “QUÍMICA”

Química

QUAL É A FUNÇÃO ORGÂNICA PRESENTE NA SUBSTÂNCIA A SEGUIR?



(anilina)

MONTE “INDÚSTRIA”

Indústria

APESAR DE SER MUITO IMPORTANTE PARA A AGRICULTURA, ESSA INDÚSTRIA PRODUZ SUBSTÂNCIAS QUE PODEM SER ALTAMENTE EXPLOSIVAS. QUAL INDÚSTRIA É ESSA?



(Indústria de Fertilizantes)

Fonte: os autores, 2024

Por fim, ressaltamos que o professor pode formular perguntas que atendam ao contexto dos alunos na qual o jogo estará sendo aplicado, bem como aos conteúdos que tenham sido abordados durante as aulas.

Arquivo digital do jogo



Material Complementar

No QR Code ao lado, disponibilizamos todo o material necessário para a aplicação do jogo. Nele você será direcionado para uma pasta virtual com as cartas, o tabuleiro e a roleta já no formato ideal para impressão.

REFERÊNCIAS

BENATTI, Adriana Souza. Processo de substituição e importações: uma estratégia de desenvolvimento para a América Latina. Experiências comparadas-Brasil e México (1929-1980). 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

DOS SANTOS, Míriam Stassun; AMARAL, Carmem Lúcia Costa; MACIEL, Maria Delourdes. Temas sociocientíficos “sabão e detergente” em aulas práticas de química na educação profissional: uma abordagem CTS. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 3, p. 405-418, 2012.

FREIRE, P. Educação como prática de liberdade. Rio de Janeiro: **Paz e Terra**, 1967.

Mortalidade – desde 1996 pela CID-10 – DATASUS. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/mortalidade-desde-1996-pela-cid-10>>. Acesso em 28 de junho de 2024.

SILVA, Antônio Costa. A luta pelo petróleo. **Relações Internacionais**, v. 6, p. 5-18, 2005.

UNEP. Air Pollution Note Data you need to know. Disponível em: <<https://www.unep.org/interactives/air-pollution-note/>>. Acesso em 28 de junho de 2024.

Este livro é produto sistemático e comprometido das experiências e aprendizagens compartilhadas pelo grupo de estudantes e professores(as) do Programa de Residência Pedagógica de Química da Universidade de Brasília - PRP/IQ/UnB (2023-2024). Para chegar a esta publicação foram muitas horas de estudo e dedicação. Nesse contexto, tivemos o privilégio de dialogar com o grupo acerca dos fundamentos da Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), bem como sobre os aspectos relativos ao modelo educacional de risco entrelaçados a conteúdos de química. As práticas didáticas partilhadas neste livro buscam dar significados socioambientais ao ensino de química e, por isso, vale muita a pena sua leitura.

Patrícia Fernandes Lootens Machado

