

Versão *On-line* ISBN 978-85-8015-075-9
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Produções Didático-Pedagógicas

2013

	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEED SUPERINTENDENCIA DA EDUCAÇÃO – SUED DIRETORIA DE POLÍTICAS E PROGRAMAS EDUCACIONAIS-DPPE PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL – PDE	
PARANÁ GOVERNO DO ESTADO	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ - CAMPUS MARINGÁ	UEM

PRODUÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA/PDE 2013

1 FICHA PARA IDENTIFICAÇÃO:

TÍTULO:	Uma proposta de abordagem didática alternativa em Química Orgânica para alunos com deficiência visual
AUTOR:	Maria Aparecida do Prado Torres
DISCIPLINA:	Química
LOCAL DE IMPLEMENTAÇÃO:	Colégio Estadual Carlos Gomes
MUNICÍPIO:	Ubiratã
NÚCLEO:	Goioerê
PROFESSOR ORIENTADOR:	Marcelo Maia Cirino
IES:	Universidade Estadual de Maringá
RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR:	História, Geografia, matemática.
RESUMO:	A presente produção didática destina-se aos alunos do 3º ano do Ensino Médio público de Química. Objetiva utilizar abordagem didática alternativa, que possibilite ao aluno com deficiência visual integrar-se, incluir-se e melhorar a qualidade das aulas de Química no Ensino Médio. Sob a forma de unidade didática, o material compreende três etapas de atividades, e os exercícios buscam averiguar o conhecimento prévio dos alunos em relação ao

	conteúdo estudado. Com base nas informações, são propostas atividades buscando um maior aprofundamento através de mediação realizada pelo professor. Na primeira etapa, será trabalhada a história do petróleo por meio de vídeos, objetos educacionais, pesquisa extraclasse. Na segunda, a nomenclatura dos hidrocarbonetos, através de vídeo, atividades e atividades lúdicas e na terceira etapa, serão trabalhadas fontes energéticas, por meio de textos, aula prática e visita a indústria.
PALAVRAS-CHAVE:	Deficiência visual, inclusão, funções Orgânicas.
FORMATO DO MATERIAL:	Caderno Pedagógico
PÚBLICO ALVO:	Alunos do Ensino Médio

2 APRESENTAÇÃO

O presente trabalho tem como finalidade a produção de um material didático de Química para alunos do 3ºano do Ensino Médio do Colégio Estadual Carlos Gomes, localizado no município de Ubatã-PR. Os objetivos serão utilizar abordagens didáticas alternativas, que possibilitem ao aluno com deficiência visual integrar-se, incluir-se e melhorar a qualidade das aulas de Química, no Ensino Médio. Desta forma, torna-se fundamental desenvolver materiais didáticos baseados em experiências táteis para que auxiliem no entendimento dos conceitos químicos por meio de representações.

A utilização da significação visual para a representação de modelos que auxiliam no entendimento de vários conteúdos no Ensino de Química distancia os alunos com deficiência visual dos conceitos explorados por estas representações. Nesta perspectiva, são necessários meios para que estes alunos tenham acesso às informações e assim possa participar de uma formação ampla e democrática, como objetivado pela Química (ARAGÃO, 2012, p.02).

O ensino de Química está comumente relacionado às experiências visuais. Utilizam representações abstratas, fórmulas, equações químicas e durante as aulas experimentais se apoiam fortemente na observação de diversos fenômenos. Assim, é extremamente complicado e de difícil compreensão para alunos com deficiências visuais. Isso ocorre também, em virtude da falta de contextualização dos conteúdos, da ausência de modelos palpáveis e da inexistência de materiais adequados.

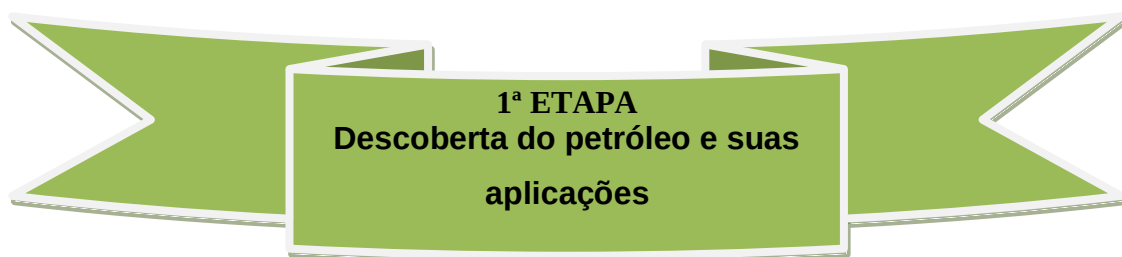
Com relação às aulas de Química, Nascimento (2010) afirma que o aprendizado em química aparentemente encontra-se desvinculado de atividades cotidianas. Isso significa que são dadas ênfases às teorias, às repetições e deixada de lado a contextualização dos conteúdos, sendo este um fator importantíssimo para despertar o interesse e a curiosidade por parte do educando.

Conforme Nascimento e seus colaboradores, o ensino de Química deve ter uma inter-relação entre “a informação química e o contexto social”, sendo isso uma condição básica e necessária para participação no meio social, propiciando condições de fazer uma avaliação e transformar sua realidade.

3 MATERIAL DIDÁTICO

O presente material é um Caderno Pedagógico composto de um questionário inicial, que procura obter informações a partir do conhecimento prévio dos alunos a respeito da temática “petróleo e seus derivados”. Há também três etapas de atividades que discriminam o que será desenvolvido. Primeira etapa: história do petróleo através de vídeos, objetos educacionais e pesquisas extraclasse; segunda etapa: nomenclatura dos hidrocarbonetos, através de vídeo, atividades e atividades lúdicas e terceira etapa: fontes energéticas, por meio de textos, aulas práticas e visita à indústria.

A avaliação ocorrerá durante o desenvolvimento das aulas, por meio da participação nas atividades, trabalho em equipe e produção das atividades propostas no período de implementação da unidade em um tempo previsto de 32 horas.



Atividade 1: Questionário diagnóstico

Objetivo:

- ✓ Identificar o conhecimento prévio dos alunos acerca da temática a ser abordada.
- ✓ A utilização do petróleo como fonte de energia mudou drasticamente a história da sociedade nos últimos 100 anos e assumiu o lugar de principal fonte de energia para diversos setores da economia. (SANTOS et al., 2010, p. 90).
- ✓ Pensando nisso, responda individualmente às questões a seguir expressando o seu conhecimento a respeito da temática, petróleo e seus derivados.

COLÉGIO ESTADUAL CARLOS GOMES – ENSINO FUNDAMENTAL, MÉDIO E
PROFISSIONALIZANTE

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL - PDE
PROFESSORA PDE: MARIA APARECIDA DO PRADO TORRES

DISCIPLINA: QUÍMICA

ALUNO: _____ SÉRIE: _____

DATA: ____/____/____

QUESTIONÁRIO PARA LEVANTAMENTO PRÉVIO

Responda as perguntas abaixo de forma clara e objetiva, expressando sua opinião e impressões sobre o seu contato com o estudo da Química.

1) Você gosta de estudar Química?

() sim () não

2) Você acha importante estudar Química?

() sim () não – Justifique sua resposta.

3) Observe a imagem e responda as questões abaixo.

Figura 1- Plataforma de petróleo



FONTE: SEED PR., 2013.

a) O que esta imagem representa?

b) Que relação é possível estabelecer com a Química?

c) Que técnicas são aplicadas em seu processamento?

d) Cite alguns derivados desta substância.

4) Já ouviu falar em hidrocarbonetos ou funções oxigenadas?

() sim () não

5) Apresenta conhecimento de alguma função orgânica?

() sim () não justifique sua resposta.

6) Os compostos orgânicos fazem parte de seu cotidiano? Caso seja afirmativa, de que forma se faz presente.

7) Qual a importância do petróleo para nossa atual sociedade?

8) Em sua casa tem algum veículo automotor? Em caso afirmativo, que tipo de combustível utiliza com mais frequência?

9) Que critérios são utilizados na escolha do combustível no momento de abastecer o automóvel?

10) Por que é necessário buscar novas fontes de energia para substituir o petróleo?

Atividade 2: História do petróleo

Objetivo:

- ✓ Verificar o conhecimento prévio dos alunos acerca da origem do petróleo e sua importância através de representação por desenhos.

O petróleo já era conhecido desde a antiguidade. No Egito, era utilizado para iluminação, impermeabilização de casas, construção de pirâmides e embalsamamento de corpos. (SANTOS et al., 2005, p.334)

Com base nas informações citadas acima, em grupo de quatro alunos, represente na cartolina “E nos dias de hoje como o petróleo vem sendo utilizado?” ⁱⁱ

Atividade 3: Vídeo, a história do petróleo no mundo

Objetivo:

- ✓ Abordar o tema, mostrando sua importância em diferentes épocas;
- ✓ Promover uma reflexão sobre a importância do petróleo para a evolução tecnológica.

Assistiremos agora a um [vídeo](#)ⁱⁱⁱ que retrata a história do petróleo no mundo, logo após, irão responder às questões propostas e discutiremos sobre o ponto de vista de cada equipe.

Questões propostas:

- a) Por que o petróleo torna-se um bem de primeira necessidade?
- b) Como o avanço tecnológico punccionou o consumo de petróleo?
- c) Quais os motivos da disputa pelo petróleo durante a I e II guerra mundial?
- d) Que fatores ocasionaram a crise do petróleo? ⁱⁱⁱ

Atividade 4: Fatos históricos no Brasil

Objetivo:

- ✓ Averiguar o conhecimento prévio do aluno a respeito de fatos históricos de nossa sociedade.

Vocês conhecem algum fato marcante, noticiado pela mídia, em relação ao petróleo brasileiro?

- Relate-o em um texto de forma clara e coerente.^{iv}

Atividade 5: Vídeo, história do petróleo no Brasil

Objetivo:

- ✓ Conhecer os fatos históricos que marcaram a descoberta do petróleo no Brasil.

Agora iremos assistir a um [vídeo](#) sobre a história do petróleo no Brasil e a partir do vídeo responder as questões propostas.

Questões propostas:

- a) Qual o lema da campanha do petróleo?
- b) Que motivos levaram a Petrobras, inicialmente a não investir no Brasil?

Em um trecho do vídeo fala - se “Povo sem petróleo e povo sem liberdade”.
Comente sobre esta frase.^v

Atividade 6: Diário

Objetivo:

- ✓ Registrar uma síntese das atividades desenvolvidas, expressando sua

opinião sobre o assunto.

Registre em seu diário o que você aprendeu sobre a história do petróleo e a importância para nossa vida.^{vi}

Atividade 7: Pesquisa extraclasse

Objetivo:

- Desenvolver o espírito de pesquisa por meio de busca e exploração em diversos meios;

Dividir a sala em grupos, sendo que cada grupo terá um tema diferente.

- Exploração de petróleo no Brasil (Localização das reservas petrolíferas, capacidade, refinarias, transporte).
- Pré-sal (O que é camada pré-sal? Localização, extração, capacidade, fator sócio econômico).
- Gasolina (Refinarias, variedades, pontos positivos e negativos nos aspectos, sócio, econômico e ambiental).
- Alcool (Regiões produtoras, variedades, pontos positivos e negativos do álcool combustível nos aspectos, sócio, econômico e ambiental).
- Óleo diesel (Variedades, pontos positivos e negativos do combustível nos aspectos, sócio, econômico e ambiental).^{vii}

Atividade 8: Extração do petróleo

Objetivo:

- ✓ Disponibilizar através de recursos tecnológicos a simulação do funcionamento de uma plataforma de petróleo como estratégia de aprendizagem.

No laboratório de informática, acesse o [link](#) e participe deste Objeto de Aprendizagem, sobre extração do petróleo e refino.

Figura 2: Plataforma de petróleo



FONTE: SEED PR., 2013.

- Refaça a simulação quantas vezes necessárias para uma melhor compreensão.
- Explore o máximo todas as partes do simulador.
- Desligue o computador e em dupla, responda as questões.

I- Como ocorre a extração do petróleo?

II- Explique como é feito o refino do petróleo.

III- Quais os derivados obtidos no refino? ^{viii}

Atividade 9: Vídeo, as aventuras de Sammy

Objetivo:

- ✓ Discutir sobre os problemas ambientais ocasionados por derramamento de petróleo.

Assistiremos agora a um [vídeo](#) sobre as aventuras de Sammy que retrata um pouco dos problemas ambientais causados por derramamento de petróleo no mar.

Figura 3- Sammy



FONTE: SEED PR., 2013.

A partir do vídeo responda as questões abaixo:

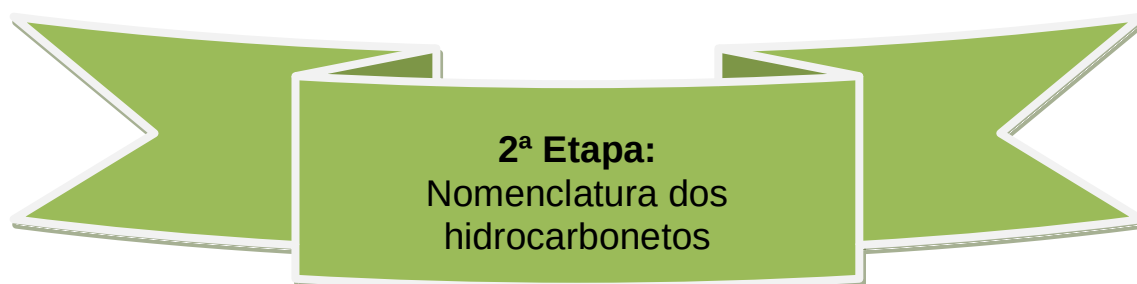
a) Quais as formas de poluição ocasionadas pelo petróleo?

b) Quais as consequências ambientais em um acidente com uma plataforma de petróleo ou em um navio petroleiro?

c) Que atitudes são possíveis de serem realizadas para evitar um desastre ambiental ou recuperar o ambiente?

d) Quais as consequências ambientais oriundas da combustão de combustíveis fósseis?

e) Discuta com os colegas e professor sobre a importância do petróleo para nossa atual sociedade e os problemas ocasionados por ele^{ix}.



Atividade 1: Nomenclatura dos hidrocarbonetos

Objetivo: Compreender como é dado o nome aos hidrocarbonetos.

O petróleo é uma cobiçada fonte de matérias-primas, em parte por sua diversidade: ele é formado por uma mistura de muitas substâncias diferentes, que por sua vez darão origem a tantos outros produtos industrializados de grande valor, sem mencionar seu uso como combustível, movendo a gigantesca indústria petroquímica. (CISCATO e PEREIRA, 2008, p. 540).

Como nomear os diferentes tipos de hidrocarbonetos?

Atividade 2: Vídeo, “Aí tem química! Química do carbono – Química orgânica”

Objetivo:

- ✓ Introduzir o estudo da Química orgânica por meio de recursos tecnológicos de modo a despertar o interesse dos alunos.

Assistiremos ao [vídeo](#)^x, “Aí tem química! Química do carbono- Química orgânica”.

- a) A partir do vídeo, cite o nome de alguns hidrocarbonetos mencionados e sua utilização?^{xi}

- b) Estes hidrocarbonetos fazem parte de seu cotidiano? Justifique.

Atividade 3: Nomenclatura dos hidrocarbonetos de cadeia normal

Objetivo:

- ✓ Compreender como é dado o nome aos hidrocarbonetos.
- l) Dada a fórmula estrutural simplificada dos compostos, classifique os hidrocarbonetos, determine sua nomenclatura segundo IUPAC e indique sua utilização:^{xii}
- a) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

- b) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_3$
- c) $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- d) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$
- e) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

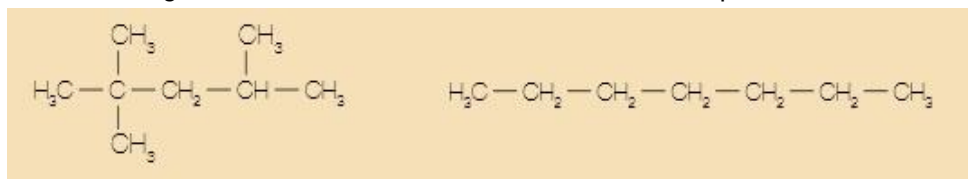
Atividade 4: Nomenclatura dos hidrocarbonetos de cadeia ramificada

Objetivo:

- ✓ Compreender como é dado o nome aos hidrocarbonetos de cadeia ramificada.

Mais longe da natureza, mais próximo do dia-a-dia das grandes cidades, encontramos o iso-octano, hidrocarboneto ambulante na mistura que abastece a maioria dos automóveis espalhados pelo mundo: a gasolina (CISCATO E PEREIRA, 2008, p. 551).

Figura 4: Fórmula estrutural do iso-octano e n-heptano



FONTE: SEED PR., 2013.

- a) Analisando as fórmulas do iso-octano e do n-heptano. O que elas apresentam de diferentes? Esta diferença observada na fórmula interfere na qualidade do produto? ^{xiii}

- b) Represente a fórmula molecular de cada substância.

- c) Analisando as fórmulas das substâncias. Qual apresenta maior temperatura de ebulição?

d) Seria possível ter outras substâncias, com esta mesma fórmula molecular? Justifique.

Atividade 5: Exercícios, nomenclatura dos hidrocarbonetos de cadeia ramificada

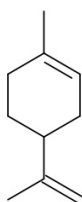
Objetivo:

✓ Compreender como é dado o nome aos hidrocarbonetos de cadeia ramificada.

I) Uma bola de caucho, nome dado pelos índios, chamou a atenção dos espanhóis quando chegaram à América Central devido às suas propriedades elásticas. Caucho é hoje chamado de látex, matéria-prima na produção da borracha. O látex tem como um dos principais constituintes o isopreno ou nome oficial 2-metilbut-1,3-dieno. (Atividade adaptada de CISCATO e PEREIRA, 2008)

Qual a fórmula estrutural simplificada e a fórmula molecular do 2-metilbut-1,3-dieno? ^{xiv}

II) O composto orgânico limoneno é o principal constituinte dos óleos presentes nas cascas da laranja e limão e em outros compostos presentes em nosso cotidiano. BIOTRANSFORMAÇÃO DE LIMONENO: UMA REVISÃO DAS PRINCIPAIS ROTAS METABÓLICAS (2007)



Limoneno

Com base nas informações

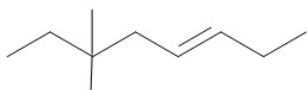
a) Dê o nome oficial segundo Iupac.

b) Classifique o hidrocarboneto.

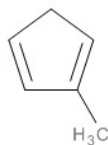
c) Determine a fórmula molecular.

III) Dê o nome e classifique os hidrocarbonetos

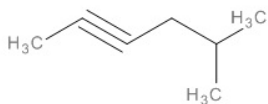
a)



d)



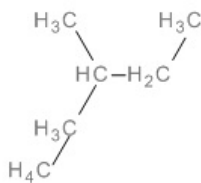
b)



e)



c)



Atividade 6: Hidrocarbonetos aromáticos

Objetivo:

- ✓ Possibilitar ao aluno a identificação de compostos aromáticos presente em seu cotidiano.

I) Realize uma leitura do texto “Os hidrocarbonetos aromáticos e a ocorrência de câncer de pulmão entre fumantes”(anexo I), extraído do livro Química, v. 03 (MORTIMER, p. 40- 42).

a) Quais as substâncias químicas mencionadas no texto?

b) Você conhece alguma das substâncias citadas?

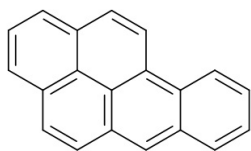
c) Você utiliza alguma forma de tabagismo? Se utilizar conhece os riscos?

d) Pesquise em sua casa nos rótulos de embalagens e bulas de medicamentos fórmulas que contém compostos aromáticos e na próxima aula discuta com o grupo e apresente para o restante da sala.^{xv}

II) A naftalina, conhecida pelo cheiro forte é um sólido altamente volátil, usado em armários para as traças, devido à sua toxicidade.(CISCATO e PEREIRA, 2008).

Qual o nome oficial deste composto? E como podemos classificar esta cadeia carbônica?

III) O benzopireno é uma substância mutagênica e altamente cancerígena. (CISCATO e PEREIRA, 2008)^{xvi}



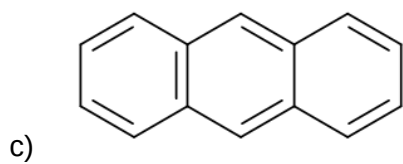
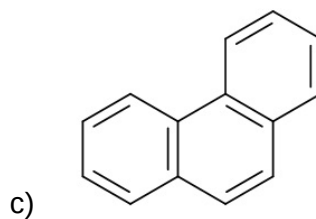
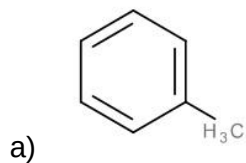
A partir das informações

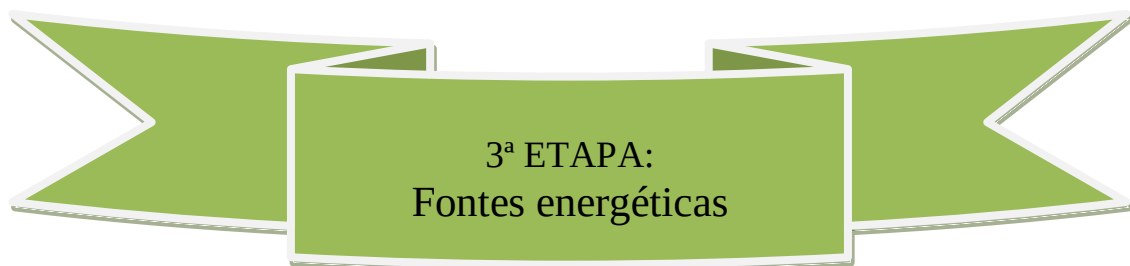
a) Onde o benzopireno pode ser encontrado?

b) Há medidas que podem ser adotadas para evitar o contato com esta substância?

c) Todas as substâncias que possuem anel benzênico causam riscos à saúde humana?

IV) Dê o nome aos hidrocarbonetos e indique sua aplicabilidade.





Atividade 1: Fontes energéticas

Objetivo:

- ✓ Discutir sobre as fontes energéticas.

A escolha das fontes energéticas é uma opção individual, mas na escolha de um combustível é necessário levar em conta alguns fatores como suas propriedades físicas e químicas: Volatilidade, eficiência energética etc. (SANTOS e MOL, 2010)

Gasolina x álcool. Qual a melhor opção de combustível?^{xvii}

Atividade 2: Seminário sobre álcool, petróleo e seus derivados ^{xviii}

Objetivos:

- ✓ Discutir a temática, álcool, petróleo e seus derivados analisando seus pontos positivos e negativos.
 - ✓ Permitir uma reflexão sobre os problemas ambientais ocasionados.
- a) Cada grupo fará apresentação de sua pesquisa e discussão no final ou no momento em que for pertinente.
- b) O professor fará intervenções quando necessário.

c) Gasolina x álcool. Qual a melhor opção de combustível?

Atividade 3: Texto “Política Energética”

Objetivo:

- ✓ Desenvolver habilidades de leitura e compreensão.
- ✓ Analisar informações e estabelecer relações com a Química no cotidiano.

Realize uma leitura do texto “Política energética” (anexo II), extraído do livro Química Cidadã (SANTOS e MOL, p. 259-263).^{xix}

a) De acordo com o texto, que fatores devem ser levados em conta na escolha de um combustível?

b) Analise a tabela de poder calórico apresentada no texto e diga qual seria o mais indicado? Justifique.

c) Discuta o texto com seus colegas e professor.

d) Cada grupo fará uma pesquisa em postos de combustíveis da cidade, sobre a porcentagem do consumo de combustíveis local e posteriormente com as informações coletadas de cada grupo, construir um gráfico que representa o consumo médio.

Atividade 4: Preservação do meio ambiente

Objetivo:

- ✓ Desenvolver o espírito de pesquisa e busca de informações de uma forma atraente para os alunos.

Agora irão conhecer o [Ed](#), um robô muito simpático do programa COMPT, ele irá conversar com vocês sobre preservação de energia e recursos naturais. Tenham uma excelente conversa e explorem o máximo que puderem a respeito do conteúdo.^{xx}

Após terem conversado com Ed, produzam um texto com as informações obtidas neste bate papo e socialize com os demais alunos.^{xxi}

Atividade 5: Texto “As bebidas alcoólicas e o etanol”^{xxii}

Objetivo:

- ✓ Analisar informações e estabelecer relação com o cotidiano em diversos aspectos da sociedade.
- a) Realize uma leitura do texto “As bebidas alcoólicas e o etanol”(anexo III) do livro, Química, v. 03 (MORTIMER, p. 50- 53).
- b) Leia o texto e grife as substâncias químicas encontradas.
- c) Discuta com os colegas e professor sobre cada uma delas.
- d) Que diferença apresenta uma bebida alcoólica do álcool combustível?

Discuta com os colegas e professor os problemas sociais provocados pelo plantio da cana-de-açúcar.

Atividade 6: Experimento, determinação do teor de álcool em gasolina

Objetivos:

- ✓ Discutir conceitos químicos, e demonstrar como seus resultados podem ser interpretados de modo que os alunos formem cidadãos críticos atuando como consumidor consciente.^{xxiii}

Atividade: Experimento determinação do teor de álcool em gasolina

A gasolina comercializada no Brasil contém álcool etílico conforme normas da ANP (Agencia Nacional do Petróleo). Nesta atividade vamos determinar o volume de álcool presente na gasolina de algumas amostras coletadas em postos de combustíveis da cidade, na qual receberão nomes fictícios.

- Ao abastecer um automóvel é possível identificar se o combustível está adulterado?

- É possível distinguir os componentes álcool e gasolina?

- Ao acrescentar a gasolina na água que sistema terá? E qual apresenta maior densidade?

Materiais utilizados

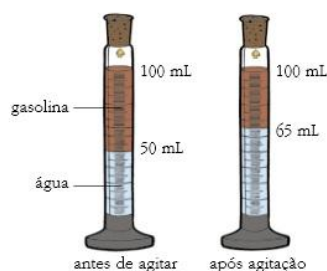
- ✓ Proveta de 100 ml com tampa;
- ✓ Amostra de gasolina;
- ✓ Solução saturada de cloreto de sódio;
- ✓ Luvas e óculos de proteção.

Procedimento.

- ✓ Colocar 50 ml de gasolina comum em uma proveta de 100 ml;
- ✓ Completar o volume até 100 ml com a solução saturada de NaCl;

- ✓ Fechar a proveta e misturar os líquidos.

Figura 5: Determinação do teor de álcool na gasolina.



FONTE: SEED PR., 2013.

Interpretando os resultados

- a) O que ocorreu quando a mistura de gasolina e água foi agitada?

- b) Seria possível fazer o teste da gasolina com outras substâncias sem ser a água? Justifique.

- c) Com base nos dados do experimento, calcule a porcentagem do álcool presente na gasolina e diga se ela se encontra dentro dos padrões estabelecido por lei.

- d) Explique por que o álcool que estava dissolvido na gasolina ficou dissolvido na água.

- e) Seria possível adulterar a gasolina acrescentando água no lugar de álcool? Justifique sua resposta.

- f) Proponha uma forma de separar a mistura água, álcool e gasolina.

g) Seria possível separar a água do álcool? De que forma?

h) Discuta com os colegas e professor o resultado obtido em cada grupo.

Atividade 7: Visita a uma usina de álcool e açúcar

Objetivo:^{xxiv}

- ✓ Conhecer todas as etapas empregadas no processamento da cana de açúcar na fabricação do álcool e açúcar.

O Brasil é o maior produtor mundial de cana de açúcar e álcool, fazendo com que os derivados de petróleo sejam substituídos e ainda é aproveitado o vinhoto para produzir metano e fertilizantes e o bagaço em biodigestores na geração de energia. (SANTOS e MOL, 2010)

Agora vamos aprender como é realizado todo o processo de industrialização desde o momento em que a cana-de-açúcar chega à indústria até seu processamento final.

A visita será realizada a uma usina, em uma cidade vizinha e deverão ser investigados os seguintes pontos:

- ✓ Onde é produzida a cana de açúcar empregada na usina?
- ✓ Como é realizada a colheita da cana?
- ✓ Como se dá o processo de industrialização da cana?
- ✓ Quais os componentes químicos utilizados no processo?

- ✓ Qual a diferença na produção do álcool em relação ao açúcar?
- ✓ Qual a produção diária?
- ✓ Para que regiões são transportadas os produtos?
- ✓ O que é feito do vinhoto e o bagaço?
- ✓ Que medidas são adotadas pela empresa para amenizar os impactos ambientais visto que ela produz uma grande quantidade de poluentes?
- ✓ Em grupo redija um texto com as informações da visita e a conclusão do grupo considerando os aspectos sócios ambientais.

REFERÊNCIAS

CISCATO, Carlos Alberto Mattoso; PEREIRA, Luís Fernando. **Planeta Química**. São Paulo: Ática, 2008.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. **Química**. São Paulo: Scipione, 2011. 3 v.

Química/vários autores. Curitiba: SEED-PR, 2006.p.248

SANTOS, Wildson; MÓL, Gerson. **Química: Cidadã**. São Paulo: Nova Geração, 2010. 2 v.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos et al. **Química e sociedade**. São Paulo: Nova Geração, 2005.

ARAGÃO, Amanda Silva. **O ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS CEGOS: POSSIBILIDADES E DESAFIOS A PARTIR DA PEDAGOGIA HISTÓRICO CRÍTICA. XVI ENDIPE – UNICAMP**. Campinas, 2012. Disponível em: <<http://www2.unimep.br/endipec/3432p.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2013.

BIOTRANSFORMAÇÃO DE LIMONENO: UMA REVISÃO DAS PRINCIPAIS ROTAS METABÓLICAS. São Paulo: Química Nova, v. 30, n. 2, mar. 2007. Disponível:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010040422007000200027&script=sci_arttext>. Acesso em: 18 out. 2013.

CREPPE, Carlos Henrique. **ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA PARA DEFICIENTES VISUAIS EMPREGANDO MODELO MOLECULAR**. 2009. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino das Ciências na Educação Básica., Departamento de Ensino de Química, Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, 2009. Disponível em: <http://tede.unigranrio.edu.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=116>. Acesso em: 20 out. 2013

CRESPINO, Larissa Codeço et al. **QUÍMICO-HIDROCARBONETOS**. Ludoteca de Química para o ensino médio.Campos dos Goytacazes (RJ): Essentia Editora, 2011. Disponível em: <<http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/>>. Acesso em: 10 set. 2013.

NASCIMENTO, Cristiane da Cunha; COSTA, Silvânio Silvério Lopes da; AMIN, Lucia Helena Luiza Vieira. **Repensando o Ensino de Química: Uma proposta para deficientes visuais**. IV Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade". Disponível em: <<http://www.educonufs.com.br/IVcoloquio/cdcoloquio/index.htm>> Acesso em: 25 mar. 2013.

RIVED, Rede Interativa Virtual de Educação. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/8351/open/file/plataforma.swf?sequence=9>>. Acesso em: 19 nov. 2013.

CONPET, programa nacional da racionalização do uso dos derivados do petróleo e do gás natural. **Converse com o Robô ED**. Disponível em: <<http://www.ed.conpet.gov.br/br/converse.php>>. Acesso em: 12 out. 2013

Ál tem química, Química Orgânica, Química do Carbono. 2010. P&B. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=1q-PAI93C80&hd=1>>. Acesso em: 05 out. 2013.

HISTÓRIA do petróleo no mundo. 2012. P&B. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=CAaCCrgiaPc&hd=1>>. Acesso em: 20 set. 2013.

HISTÓRIA do petróleo no Brasil. 2010. P&B. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=oixPbC8A850&hd=1>>. Acesso em: 21 set. 2013.

PARANA, Secretaria da Educação. As aventuras de Sammy – Poluição causada por derramamento de petróleo, vídeo. Disponível em: <<http://educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/debaser/singlefile.php?id=21578>>. Acesso em: 30 set. 2013

PARANA, Secretaria da Educação. Plataforma de petróleo, imagem. Disponível em: <http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1904&evento=5> Acesso em 16 set. 2013

PARANA, Secretaria da Educação. Plataforma de petróleo, imagem. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/8351/open/file/plataforma.swf?sequence=9>>. Acesso em: 19 nov. 2013.

PARANA, Secretaria da Educação. Sammy, imagem. Disponível em: <<http://educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/debaser/singlefile.php?id=21578>>. acesso em: 30 set. 2013

PARANA, Secretaria da Educação. Fórmula estrutural do iso-octano e n heptano, imagem. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/livro_didatico/quimica.pdf>. Acesso em: 18 set. 2013.

ANEXOS

TEXTO 10

Os hidrocarbonetos aromáticos e a ocorrência de câncer de pulmão entre fumantes

Para introduzir a outra classe dos **hidrocarbonetos aromáticos**, vamos retomar a discussão sobre o tabagismo e as substâncias encontradas na fumaça do cigarro.

Apesar de os fabricantes de cigarro serem obrigados a informar na embalagem dos maços o teor de nicotina e alcatrão, não o fazem com a enorme quantidade de outras substâncias presentes, em teores variáveis, na fumaça aspirada pelo fumante.

Segundo o Instituto Nacional de Câncer (Inca), aproximadamente 4 700 diferentes substâncias são adicionadas na preparação do tabaco ou estão presentes na fumaça do cigarro, quando este é queimado. A lista inclui coisas tão diversas como amônia, usada em produtos de limpeza; acetona, utilizada como solvente para esmaltes de unha; e até formol, usado para conservar cadáveres. Mesmo que os teores sejam muito baixos, a inalação constante dessas substâncias pode trazer sérias consequências à saúde do fumante.



Figura 1-40: O Inca tem uma página na internet com muitas informações sobre as relações entre tabagismo e o câncer. Disponível em: <www.inca.gov.br> (aceso em: 14 dez. 2009).

A associação entre o hábito de fumar e o câncer de pulmão é conhecida há décadas. Algumas estatísticas apontam que o tabagismo está associado a 90% dos casos de câncer de pulmão, 80% dos de enfisema pulmonar, 40% dos de bronquite crônica e derrame cerebral, e 25% dos casos de infarto do miocárdio.

Os cientistas, no entanto, geralmente afirmam que nenhum tipo de câncer pode ser inteiramente atribuído a uma causa ou evento único. Em geral, o câncer é resultado de ocorrências ao acaso de vários incidentes numa célula, que são independentes, mas têm efeitos cumulativos. O ambiente da célula, que inclui o conjunto de substâncias às quais está exposta, influencia a frequência desses incidentes de diversas formas. Assim, a maioria dos tipos de câncer deve ser vista como o resultado de processos fisiológicos fortuitos que aumentam a probabilidade de sua ocorrência por meio da contribuição de uma mistura de fatores ambientais. Existem, contudo, alguns **agentes carcinógenos** que aumentam a probabilidade da ocorrência de eventos críticos de tal forma que se pode **praticamente ter certeza** de que a exposição a uma dosagem suficientemente alta desse agente irá transformar, pelo menos, uma célula normal do corpo em célula tumoral.

Apesar de estar associado ao câncer de pulmão há décadas, os agentes carcinógenos específicos contidos na fumaça do cigarro e o mecanismo pelo qual eles provocam câncer permaneceram desconhecidos até 1996. Foi somente nesse ano que cientistas descobriram que o benzopireno, substân-



Figura 1-41: As autoridades da saúde no Brasil têm intensificado a campanha antitabaco por meio de vários expedientes, entre eles a advertência nos próprios maços de cigarros.

cia encontrada na fumaça do cigarro, é oxidado a um carcinógeno – substância que transforma uma célula normal numa célula cancerosa – que se liga a nucleotídeos específicos no gene denominado *P53* e, muito provavelmente, provoca sua mutação. Esse gene, após a mutação, deixa de inibir o desenvolvimento de tumores.

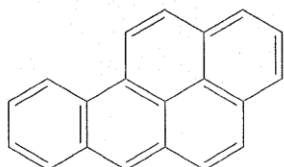


Figura 1-42: A estrutura do 3,4-benzopireno.

O 3,4-benzopireno é um exemplo de hidrocarboneto aromático. Esses tipos de hidrocarbonetos geralmente têm, em sua estrutura, anéis de benzeno. O benzeno é uma substância de fórmula molecular C_6H_6 .

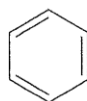


Figura 1-43: Fórmula estrutural do benzeno.

Em cada vértice do hexágono há um átomo de carbono ligado a dois outros átomos de carbono e um átomo de hidrogênio. Se você contar o número de ligações em cada carbono, poderá constatar que todos participam de três ligações com outros carbonos. Dessa forma, cada um só pode estar ligado a mais um átomo de hidrogênio. Como todos os átomos de carbono participam de ligações duplas, a geometria de todos eles é trigonal plana. Isso significa que as suas ligações estão todas num mesmo plano e que o ângulo entre elas é de 120° , valor exatamente igual ao ângulo interno nos vértices da figura geométrica definidas pelo hexágono. Nesse sentido, a geometria da molécula de benzeno corresponde exatamente a um hexágono.

Há evidências de que as seis ligações carbono-carbono são todas idênticas, de modo que a representação mostrando ligações duplas alternadas com ligações simples não seria muito adequada. A hipótese mais aceita é a de que os seis elétrons envolvidos na formação das três ligações duplas formam um único orbital molecular, uma região de maior densidade eletrônica acima e abaixo do plano da molécula. Os seis elétrons que formam uma espécie de nuvem eletrônica são elétrons que estão em orbitais *p* dos átomos de carbono. Lembre-se de que, no capítulo 9 do volume 1, explicamos a condutividade elétrica da grafite, uma forma alotrópica do carbono, recorrendo a esse modelo da nuvem π . A figura 1-44 ilustra esse modelo no caso do benzeno.

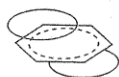


Figura 1-44: A formação da nuvem π explica a estabilidade do anel de benzeno.



Figura 1-45: Nesta representação do benzeno, fica claro que as ligações entre os átomos de carbono são todas iguais.

O anel benzênico é muito estável e por isso se comporta quimicamente de modo diferenciado dos alquenos, que também apresentam duplas ligações. Lembre-se de que mostramos a reação de adição de bromo à dupla ligação do etileno, caracterizada pela descoloração da água de bromo, originalmente avermelhada. Se reagirmos o benzeno com a água de bromo, não observaremos a **adição** de dois átomos de bromo à dupla ligação, mas a **substituição** de um dos átomos de hidrogênio ligados aos átomos de carbono do anel benzênico por um átomo de bromo.

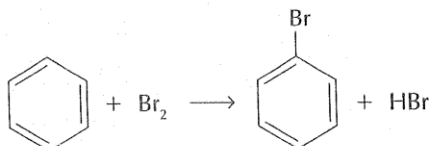


Figura 1-46: Reação do benzeno com a água de bromo.

Esse tipo de comportamento químico do benzeno evidencia que o anel benzênico, também chamado de anel aromático, é muito estável, sendo preservado nas reações químicas em que há participação desse hidrocarboneto. Essas serão sempre **reações de substituição** dos átomos de hidrogênio ligados ao anel.

O benzeno é usado como solvente e vários de seus derivados são agentes carcinógenos. A substância 2-naftilamina, que pode ser considerada derivada do naftaleno, muito usada em indústrias químicas no início do século XX, é um dos exemplos mais notórios. Numa indústria britânica, por exemplo, todos os empregados envolvidos na sua destilação e que, portanto, estavam sujeitos à exposição prolongada aos seus vapores, mais cedo ou mais tarde desenvolveram câncer de bexiga. O naftaleno é o principal componente da naftalina, substância que sublima com facilidade e é usada em gavetas e armários para matar traças.

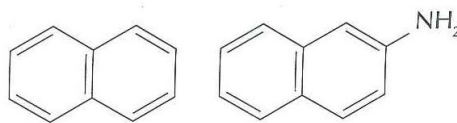
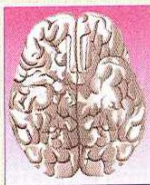


Figura 1-47: As estruturas das moléculas de naftaleno e de 2-naftilamina.

A seguir apresentamos uma síntese dos riscos do cigarro:

Os riscos do cigarro



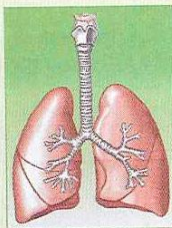
1. Cérebro

Provoca "dependência" – a queda dos níveis de nicotina (toda vez que a pessoa tenta abandonar os cigarros) causa irritação, taquicardia, mal-estar e desejo incontrolável de fumar.



2. Boca

Altera o gosto e o paladar – diminuindo o prazer de comer.



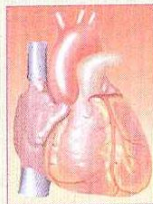
3. Pulmões

Pode levar a:

- enfisema (dilatação dos alvéolos do pulmão, que deixam de realizar as trocas gasosas de forma adequada);
- bronquite crônica (inflamação dos brônquios que pode levar a chiados, falta de ar, tosse e pigarro);
- piora de quadros alérgicos respiratórios (asma, rinite).

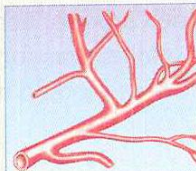
4. Adrenais

Estimula as adrenais (glândulas que ficam sobre os rins), que passam a produzir mais hormônios que aumentam os batimentos cardíacos e elevam a pressão do sangue.



5. Coração

Facilita a aterosclerose (formação de placas nas paredes das coronárias) – que aumenta o risco de infartos.



6. Vasos sanguíneos

Favorece a aterosclerose – aumentando a pressão arterial e trazendo mais risco de "derrames".

7. Pele

Altera a circulação nos vasos da pele – provocando envelhecimento precoce da pele e dificuldade de cicatrização.



8. Gravidez

Interfere na gestação, podendo levar a um parto prematuro e ao nascimento de um bebê com peso abaixo do esperado.

9. Sexualidade

Altera a irrigação do pênis, aumentando o risco de impotência masculina.

Tema em Foco



POLÍTICA ENERGÉTICA

Ao longo desta unidade discutimos a problemática energética global que aponta a necessidade do uso racional dos recursos energéticos e a substituição daqueles que são potencialmente agressivos ao ambiente. Essas questões estão relacionadas à economia mundial e envolvem interesses de grandes potências que têm gasto bilhões de dólares na busca desenfreada para manter garantidas suas necessidades do petróleo, principal fonte energética do mundo atual. Isso tem gerado crises entre diversos países.

É necessário que a sociedade busque mudanças na matriz energética de forma a gerar menos conflitos e riscos ambientais. Chamamos de matriz energética o detalhamento, por diferentes fontes de produção e de consumo, da produção e do consumo de energia de um país.

A sociedade moderna é dependente de grande quantidade de energia. No entanto, a produção e o uso dessa energia estão associados a diversos riscos. Estudamos efeitos ambientais, potenciais e limitações de diferentes fontes de energia. O desafio é buscar as melhores opções, consideran-

do os diversos aspectos, para suprir as necessidades de desenvolvimento de nosso País.

A escolha das fontes de energia passa por opções individuais que adotamos em nosso dia a dia, mas passa também pelo debate político, tendo em vista o envolvimento de interesses de diferentes aspectos: político, econômicos, sociais, ambientais, tecnológicos etc.

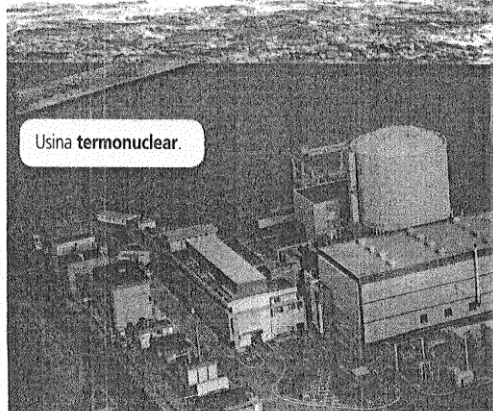
É importante destacar que para a escolha de uma fonte energética é necessária uma análise global de vários aspectos: ambiental, técnico, cultural, social, político e econômico. Por exemplo, na escolha de um combustível deve-se levar em conta suas propriedades físicas e químicas:

Eletronorte

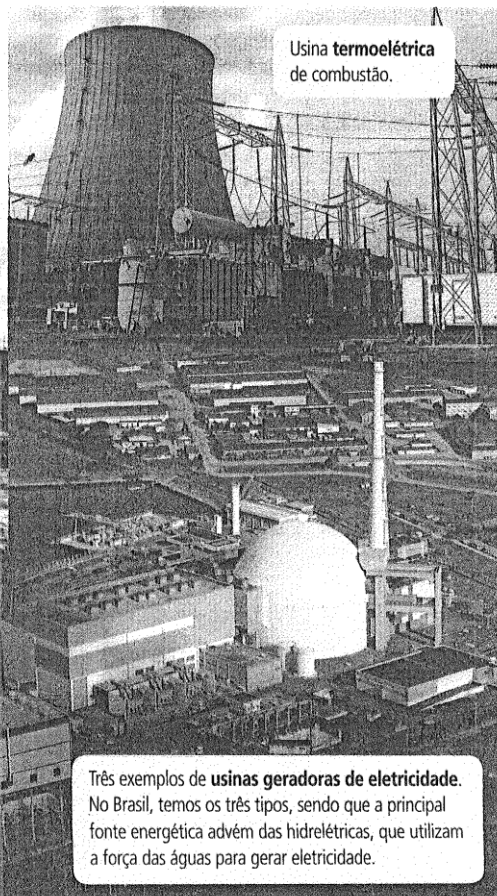
Usina hidrelétrica.



Usina termonuclear.



Usina termoeletrica de combustão.



Três exemplos de usinas geradoras de eletricidade. No Brasil, temos os três tipos, sendo que a principal fonte energética advém das hidrelétricas, que utilizam a força das águas para gerar eletricidade.

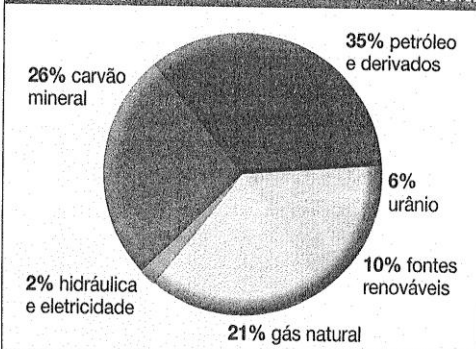
Divulgação

Arquivo CNAEA

volatilidade, eficiência energética, reatividade, custo, resíduos e impactos gerados etc. Nesse sentido, alguns combustíveis sólidos são difíceis de serem empregados no abastecimento em larga escala, dada a dificuldade de manipulação; já os combustíveis gasosos requerem o desenvolvimento de sistemas apropriados de armazenamento e transporte. Alguns combustíveis têm uma elevada eficiência energética, mas, por outro lado, os seus produtos são muito nocivos ao ambiente, outros são menos energéticos, mas menos agressivos. Em síntese, a decisão final dependerá da conjunção de todos esses fatores.

A matriz energética mundial está baseada principalmente na utilização do petróleo (veja gráfico abaixo). No entanto, o petróleo é matéria-prima para diversas indústrias e sua queima significa a redução dessa matéria-prima, além de causar diversos problemas ambientais. Diante dessa problemática, o uso dessa fonte de energia precisa ser revisto, demandando investimentos em pesquisas tecnológicas para alterações na matriz energética, além de mudanças de hábitos dos consumidores. Vejamos algumas informações importantes para nos auxiliar na definição de novos rumos.

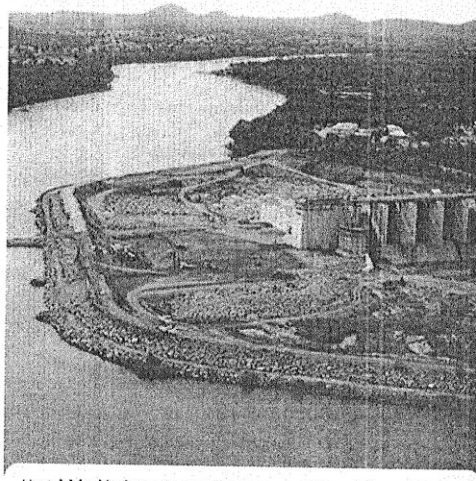
Oferta de energia no mundo em 2007, discriminada por setores



Fonte: Química Nova, vol. 32, nº 3, 757-767, 2009.

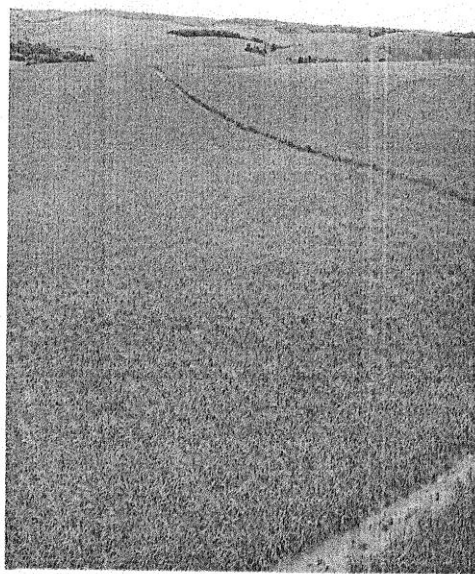
Potenciais e limitações das fontes de energia

A escolha de fontes de energia a serem utilizadas é uma decisão estratégica e deve considerar diversos aspectos: tecnologia disponível, custo financeiro, custo social, autonomia para geração, impactos ambientais etc. Essa decisão não é tão simples e depende da combinação de diversas variáveis: custo, disponibilidade do recurso, quantidade de poluentes gerada, entre outras.



CSO/Consortio São Salvador Civil

Uma **hidrelétrica** não contribui para o efeito estufa, mas isso não a isenta de causar problemas ambientais. Para sua construção é necessário represar água utilizando grandes extensões de áreas, o que causa impactos permanentes à fauna e à flora.



Alexandre Belém/IC Imagem

Aparentemente um potencial **campo de energia verde!** No entanto, para o processo de produção do etanol, muitas vezes, são feitas queimadas da folhagem da cana-de-açúcar. O combustível pode não ser tão poluente, mas o processo de fabricação gera nuvens de fumaça que intoxicam cidades inteiras.

Dentre os fatores adotados na escolha da fonte de energia está a avaliação da eficiência na produção e do potencial energético de cada fonte. A eficiência relaciona-se à quantidade efetiva de energia que fica disponível para utilização, já que em todo processo há perdas. Quanto menores as perdas, maior será a eficiência. Já o potencial energético é a quantidade de energia produzida por uma unidade de referência. Por exemplo, o potencial energético mede a quantidade de energia gerada por massa ou volume do combustível (veja tabela abaixo).

PODER CALORÍFICO DE ALGUNS COMBUSTÍVEIS

Combustível	Calor produzido
Lenha	10 550 J/g
Gás canalizado	17 974 J/g
Metanol	22 200 J/g
Álcool combustível	27 200 J/g
Carvão metalúrgico	28 424 J/g
Etanol	29 636 J/g
Gasolina com 20% de álcool	40 546 J/g
Acetileno	40 964 J/g
Óleo diesel	44 851 J/g
Querosene	45 144 J/g
Gasolina isenta de álcool	46 900 J/g
Gás liquefeito de petróleo (GLP)	49 030 J/g
Butano	49 324 J/g
Propano	49 951 J/g
Metano	53 922 J/g
Hidrogênio	120 802 J/g

Fonte: Gepeq – Interações e Transformações. São Paulo: Editora da USP, 1993. p. 214.

Uma análise da tabela acima permite levantar reflexões sobre razões que explicam a evolução da exploração das fontes de energia ao longo dos tempos.

A análise apenas técnica do poder calorífico dos combustíveis não deve ser a determinante de seu uso. Porém, certamente essa análise é de grande importância para investimentos na utilização em larga escala.

PENSE

Com base na tabela, levante uma possível razão para explicar por que a lenha foi substituída pelo carvão e este substituído por combustíveis derivados do petróleo. Que combustível deve substituir os derivados do petróleo? Por quê?



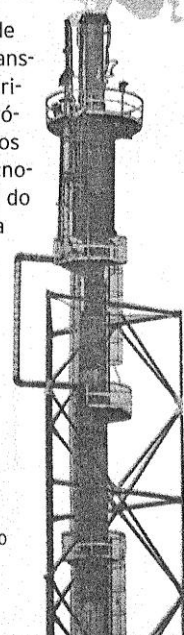
Quais são as fontes alternativas de energia elétrica para o futuro?

Hely Demutti

Vejam os dados que apontam possíveis razões para o uso de combustíveis.

A disponibilidade de reservas de combustível é um fator importante na decisão sobre a opção tecnológica, mas o seu uso como fonte depende de opções tecnológicas. O desenvolvimento de sistemas para exploração, transporte, armazenamento e distribuição dos derivados de petróleo foram muito mais atrativos do que o desenvolvimento tecnológico de sistemas para o uso do gás natural. Essa opção feita pelos técnicos e investidores fez com que hoje uma grande quantidade de gases presentes em reservas de petróleo não seja aproveitada.

Tecnologia do desperdício: se esses gases que estão sendo queimados fossem aproveitados, menos petróleo seria consumido e menos gases do efeito estufa seriam lançados na atmosfera.



Hely Demutti

DADOS GERAIS DOS PRINCIPAIS COMBUSTÍVEIS	
Fonte de energia	Informações gerais sobre reservas, vantagens, desvantagens etc.
Carvão mineral	• primeiro combustível fóssil utilizado industrialmente; • combustível fóssil mais poluente; • grande abundância; • baixo custo; • pode ser convertido em combustíveis líquidos (gasóleo ou outros derivados do petróleo); • sustenta grande parte da produção industrial e de infraestrutura das cidades; • de uso restrito no Brasil, é amplamente utilizado no setor siderúrgico.
Gás natural	• é uma fonte energética abundante; • exige cuidados especiais na produção, distribuição e comercialização que dificultam seu uso mais amplo; • sua produção no Brasil em 2007 foi 50 milhões de m³/dia, onde é utilizado principalmente na indústria e na produção de energia; • também utilizado em veículos automotores.
Petróleo	• estima-se que as reservas mundiais disponíveis sejam de 1 237,8 trilhões de barris; • no Brasil, o óleo diesel é o derivado do petróleo mais consumido, devido à opção pelo transporte rodoviário de cargas; • descobertas recentes do pré-sal aumentaram as reservas brasileiras de petróleo; • a importância do petróleo como matéria-prima industrial torna necessária sua substituição fonte de energia; • o Brasil é um dos países que consomem mais petróleo do que produzem.
Etanol	• o etanol é o biocombustível mais utilizado no mundo; • o etanol pode ser produzido também a partir do milho (EUA); • o etanol brasileiro, produzido a partir da cana-de-açúcar, tem menor custo de produção.
Biodiesel	• a produção do biodiesel tem grande papel social porque gera emprego e renda no campo; • o biodiesel pode ser produzido a partir de mamona e do dendê, entre outras culturas simples; • os subprodutos do biodiesel podem ser usados como nutrientes agrícolas; • o biodiesel é de mais fácil transporte e armazenamento por apresentar maior temperatura de fusão, oferecendo menor risco de explosão; • o biodiesel possui eficiência energética similar à do diesel; • o biodiesel emite menos partículas de carvão do que o diesel.

Fonte: Química Nova, vol. 32, nº 3, 757-767, 2009.

Para escolher o melhor combustível, além da eficiência energética é necessário analisar fatores econômicos e ambientais relacionados às reações de combustão.

PENSE! Que fatores levaram o governo brasileiro a investir no uso do álcool combustível?

Infelizmente, fatores técnicos e econômicos pesam muito mais na opção pela matriz energética do que fatores ambientais. Por isso, a decisão brasileira, apesar de ambientalmente mais favorável, foi motivada principalmente pela crise do petróleo de 1973 e pela redução da exportação do açúcar.

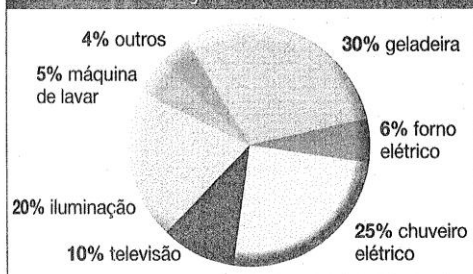
Frente à crise ambiental global, agora mais do que nunca, está na hora de atribuímos o real valor aos fatores ambientais. Certamente, eles não serão os únicos.

Como podemos contribuir para a diminuição do problema energético

Quanto maior o desperdício de energia, maior é seu custo ambiental. Ao usar a energia elétrica de maneira racional, você paga menos e ainda ajuda o país a preservar suas reservas ecológicas. Um dos segredos está no uso de equipamentos elétricos mais eficientes e econômicos.

O gráfico a seguir mostra como é o consumo médio de energia elétrica em nossas residências.

Consumo médio de energia elétrica em residências brasileiras



Fonte: Adaptado de <http://www.cbie.com.br/energia/dicas.asp>. Acesso em: 08 abr. 2010.

Como você pode perceber nesse gráfico, geladeira, chuveiro elétrico e lâmpadas são os maiores consumidores de energia elétrica nas residências.

Muitas vezes, para diminuir o consumo, são necessárias revisões nas redes elétricas. Isso acontece principalmente quando essas redes são antigas ou foram construídas sem planejamento adequado.

Outra forma de diminuir o gasto de energia elétrica é utilizar os aparelhos de forma mais racional.

O Brasil no contexto energético mundial

O Brasil é um país com recursos naturais abundantes. Paradoxalmente, dada nossa dependência comercial e tecnológica adotamos uma política energética, em parte, baseada no uso do petróleo. Porém, esse panorama não se assemelha demasiadamente com os demais países, porque possuímos características ambientais favoráveis à utilização de variadas fontes de energia. Temos uma situação muito favorável para geração de energia elétrica por meio de diversas fontes de energia renovável. Compare os gráficos a seguir.

Percebe-se, assim, que no contexto geral o Brasil tem se destacado quanto à busca de uma matriz energética baseada em fontes renováveis.

Em 2007, cerca de 46% da energia consumida era originária de fontes renováveis, enquanto a média mundial era apenas de 12% (vide tabela abaixo). Essa distribuição foi favorecida graças a variados fatores que, ao longo do tempo, se acertaram, como por exemplo, o uso do álcool como combustível. Na tentativa de aliviar tensões do setor produtor de açúcar e contornar a crise do petróleo, o governo incentivou o programa pró-álcool, que de lá para cá, entre erros e acertos, tem hoje papel de destaque na economia do país, dado o desenvolvimento tecnológico ocorrido ao longo do tempo.

COMPARAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DE DIVERSAS FONTES DE ENERGIA: BRASIL, OS PAÍSES DA OCDE* E MUNDO

Fonte	Brasil	OCDE	Mundo
Petróleo (%)	37,4	40,6	35,0
Biomassa (%)	31,1	4,2	10,5
Hidráulica (%)	14,9	2,0	2,2
Carvão mineral (%)	6,0	20,4	25,3
Gás natural (%)	9,3	21,8	20,7
Urânio (%)	1,4	11,0	6,3
Milhões de tep**	226,1	5506	11435
Renováveis (%)	45,1	6,2	12,7

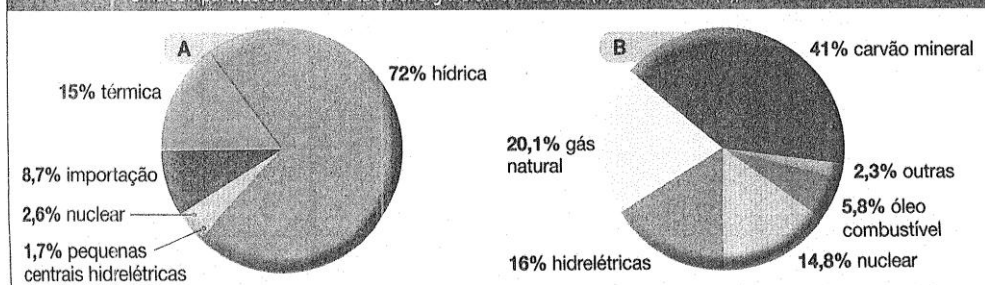
* OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, constituída por 30 países.

** tep – tonelada equivalente de petróleo.

Fonte: Balanço Energético Nacional 2007.

Na onda de busca de fontes renováveis de energia, dados os danos ambientais causados pelo aquecimento global e as mudanças climáticas, a matriz energética brasileira apresenta larga vantagem. Porém, ainda é necessário diversificar as fontes para que possamos minimizar as chances de um novo racionamento de energia no País, semelhante ao que ocorreu em junho de 2001.

Uma comparação entre a oferta de energia elétrica no Brasil (A) e no mundo (B), no ano de 2007



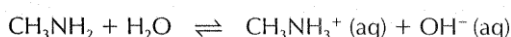
Fonte: Química Nova, vol. 32, nº 3, 757-767, 2009.

ANEXO III

De forma semelhante ao que acontece nos alcanos e nos álcoois, com o aumento da massa molar, as temperaturas de fusão e de ebulição se elevam, assim como a densidade. A presença de ligações de hidrogênio entre os átomos de nitrogênio e de hidrogênio reflete nas temperaturas de fusão e de ebulição, que apresentam valores superiores às dos alcanos nos quais essa interação não existe.

Vejam, por exemplo, o caso da metilamina, que possui uma temperatura de ebulição de $-6,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, enquanto para o metano a temperatura de ebulição é $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$. No caso das aminas, a interação não é tão forte como nos álcoois, pois o átomo de nitrogênio não é tão eletronegativo como o átomo de oxigênio.

As aminas têm comportamento mais básico quando interagem com a água. A equação a seguir representa a interação da metilamina em água. Observe que o H^+ da água passa a fazer parte da estrutura da metilamina, que funciona, então, como base.



EXERCÍCIOS

E3. Muitas pessoas já devem ter passado pela triste experiência de, ao chegar de férias, encontrar a geladeira com um cheiro terrível por causa de algum alimento que foi ali deixado por um longo período de tempo e estragou-se. Sabendo que esses odores desagradáveis se devem às aminas que se formaram com o apodrecimento dos alimentos e que as aminas se comportam como bases, o que você poderia usar para limpar a geladeira e remover

esse odor? Pense em coisas que você encontra na sua cozinha. Justifique sua resposta.

E4. A principal fonte do alcaloide nicotina ($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$) é o tabaco (*Nicotiana tabacum*), matéria-prima fundamental na indústria do fumo para o processo de fabricação de cigarros. Esse processo produz como resíduo uma solução aquosa extremamente rica em nicotina e altamente tóxica. Explique por que a nicotina é solúvel em água.

TEXTO 14

As bebidas alcoólicas e o etanol

O etanol, também conhecido como álcool etílico – o álcool comum, vendido em supermercados como produto de limpeza e nos postos de gasolina brasileiros como combustível –, está presente em diversas bebidas alcoólicas, cujo consumo está tão disseminado em todo o mundo que dificilmente as pessoas as consideram como uma droga. O consumo excessivo de bebidas alcoólicas, no entanto, leva ao vício. O alcoolismo é um dos grandes problemas sociais enfrentados por organismos de saúde, governamentais e não governamentais, em todo o mundo, pois traz consigo graves consequências econômicas e sociais para a família do dependente e a sociedade. O álcool pode levar à dependência e provocar cirrose hepática, que, em última análise, pode causar a morte.

A publicidade em torno das bebidas alcoólicas envolve somas milionárias. Fabricantes de bebidas alcoólicas estão quase sempre entre os anunciantes de eventos esportivos importantes, como as copas do mundo de futebol. Nos últimos anos, chegou-se ao extremo de jogadores de futebol da seleção nacional fazerem propaganda de uma marca de cerveja brasileira.

O Brasil inovou ao produzir etanol como combustível de veículos. Sua produção nacional é feita a partir da fermentação da garapa obtida da cana-de-açúcar, apesar de esse combustível também poder ser obtido pela fermentação de um grande número de produtos vegetais, como a mandioca e a beterraba, e de grãos, como o arroz, com o qual os japoneses fazem o saquê, bebida alcoólica típica daquele país.

No caso da cana-de-açúcar, os microrganismos responsáveis pela fermentação liberam enzimas que catalisam a reação de transformação do açúcar em etanol. Por destilação, o etanol é sepa-

rado das impurezas. O álcool obtido não é puro, é uma mistura azeotrópica que contém etanol a 96 graus Gay-Lussac (°GL), o que significa 96% de etanol e 4% de água em volume.

A escala Gay-Lussac é uma escala construída a 15 °C para medir a concentração de etanol em soluções aquosas. Os °GL definem o volume da substância presente em 100 mL da solução aquosa que a contém.

Os motores de carro a álcool circulando no Brasil usam esse etanol a 96 °GL, conhecido como álcool hidratado, e são adaptados para resistirem mais à corrosão provocada pela presença de água no combustível.

Diferentemente dos combustíveis derivados do petróleo, que vêm de uma fonte não renovável, as fontes de etanol, como a cana-de-açúcar no caso do Brasil, são renováveis. Basta plantar novamente a cana para se obter mais etanol. Uma outra vantagem do etanol é que ele não contribui de maneira significativa para o aumento do efeito estufa, fenômeno relacionado ao aumento de gases estufa na atmosfera. Esses gases, como o gás carbônico, aprisionam parte do calor que seria dissipado para a atmosfera, por absorverem radiação infravermelha.

A existência do efeito estufa é fundamental para o clima da Terra. Se não houvesse gases estufa na atmosfera, a variação de temperatura entre dia e noite tornaria o clima do planeta insuportável e muito provavelmente não teríamos as condições necessárias para o desenvolvimento da vida em toda a sua complexidade. O aumento do efeito estufa, no entanto, é um fenômeno relacionado ao aumento de produção de gases estufa na sociedade tecnológica em que vivemos. Dentre esses gases, o principal é o gás carbônico (CO_2), produzido na queima de materiais orgânicos, entre eles os combustíveis derivados do petróleo, como a gasolina, e as florestas naturais, como a amazônica. O aumento do efeito estufa tem resultado no aquecimento do planeta, o que pode causar consequências graves para o clima e para a vida no planeta. Uma das mais sérias consequências é o aumento do nível dos oceanos em razão do derretimento da calota polar que acompanha o aumento da temperatura média do planeta. Isso poderia levar ao desaparecimento de cidades e até mesmo de países inteiros, como a Holanda, onde a maioria do território situa-se no nível ou abaixo do nível do mar.



Figura 1-59: O etanol, álcool usado como combustível no Brasil, não contribui significativamente para o efeito estufa.

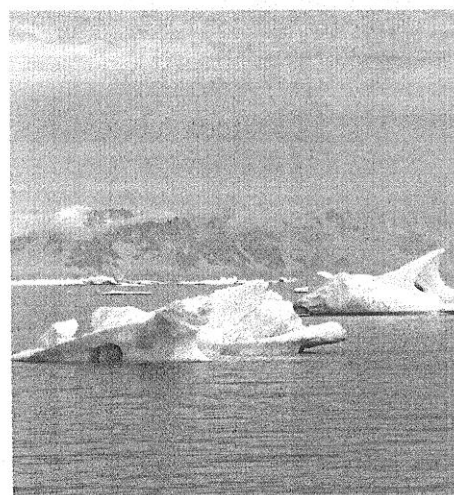


Figura 1-60: O derretimento de geleiras é uma das possíveis consequências do aumento do efeito estufa, que pode estar contribuindo para o aquecimento global.

lara Venanzini.com.br

Steven Kazlowski/Science Photo/Corbis/afroStock

O problema tornou-se tão grave que, em 1997, as autoridades representantes da maioria das nações do mundo assinaram um protocolo de intenções para reduzir a emissão de CO_2 para a atmosfera, o que ficou conhecido como **Protocolo de Quioto**, nome da cidade japonesa onde aconteceu a reunião que resultou no acordo. Atualmente são feitas reuniões envolvendo lideranças de diversos países, com o objetivo de controlar as emissões de gases estufa.

Ao contrário do que ocorre com os combustíveis derivados do petróleo, a combustão de etanol não contribui significativamente para o aumento do efeito estufa, pois praticamente todo o CO_2 produzido na sua queima é absorvido da atmosfera no crescimento da cana-de-açúcar. Lembre que as plantas, para crescerem, realizam a fotossíntese, que consome CO_2 do ar.

A gasolina é uma mistura de hidrocarbonetos, dentre eles o iso-octano (ou isooctano, C_8H_{18}), considerado como tendo octanagem igual a 100. A octanagem é uma medida da qualidade da gasolina, relacionada à resistência à detonação da mistura ar/gasolina antes que o pistão dentro do cilindro dos motores atinja o seu curso completo e a vela de ignição solte a faísca que provoca a explosão da mistura.

Para escrevermos a equação de combustão do etanol, devemos considerar que esse combustível, como uma substância pertencente à função orgânica dos **álcoois**, tem um grupo $-\text{OH}$ ligado à cadeia carbônica constituída por dois átomos de carbono. Assim, sua fórmula é $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$. Os álcoois (substâncias que pertencem a essa função orgânica e não o plural de um deles, o etanol ou álcool etílico) têm a fórmula geral $\text{R}-\text{OH}$, em que $\text{R}-$ representa um grupo alquila. Na nomenclatura IUPAC, o sufixo **ol** é usado para indicar a função **álcool**, daí o nome etanol para um álcool com dois átomos de carbono. Para álcoois de cadeias maiores, é necessário indicar também a posição do grupo funcional $-\text{OH}$ na cadeia, a exemplo do que foi mostrado para as cetonas e para alquenos e alquinos. O grupo $-\text{OH}$ ligado diretamente a um grupo fenila ($-\text{C}_6\text{H}_5$) define uma outra função orgânica, os **fenóis**.

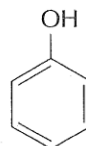


Figura 1-61: Um exemplo comum deste grupo de substâncias é o fenol, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$.

Após essas considerações, podemos apresentar as equações para a reação de combustão do etanol e do iso-octano (C_8H_{18}):

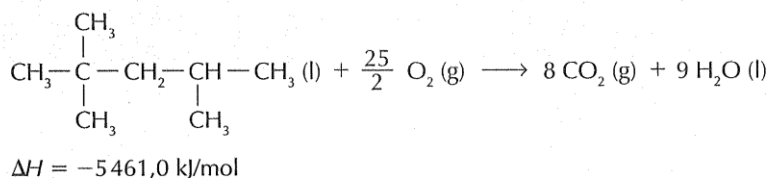
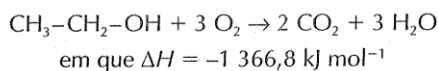


Figura 1-62: Combustão do iso-octano, produzindo gás carbônico e água.

Combustão do etanol, produzindo gás carbônico e água:



Essas equações expressam uma situação ideal de queima completa do combustível, aliando à suposição de que ele seja formado, no caso da gasolina, apenas por hidrogênio e carbono. Na verdade, a queima real de combustíveis derivados do petróleo pode produzir diversos subprodutos, além de gás carbônico e água: **monóxido de carbono** (CO), que é altamente tóxico e letal se inalado em quantidades apreciáveis; **dióxido de enxofre** (SO_2); e vários **óxidos de nitrogênio**, poluentes atmosféricos que contribuem para piorar a qualidade do ar dos grandes centros urbanos e para o fenômeno global da chuva ácida.

Tudo isso depende da qualidade do petróleo e do combustível preparado a partir dele. Além disso, a queima parcial do combustível, fenômeno que se agrava no caso de motores mal regulados, produz uma série de materiais particulados – a fumaça preta que você vê sair de caminhões e ônibus com motores mal regulados – que agravam o problema da poluição atmosférica.

O etanol apresenta outras vantagens como combustível, a exemplo do alto valor de sua octanagem (105, em média, enquanto o valor médio para a gasolina comum americana é 87), sua toxidez relativamente baixa e a ausência de enxofre e nitrogênio. Em compensação, a queima parcial do etanol pode produzir **aldeídos**, também tóxicos, além, é claro, do monóxido de carbono (CO). As desvantagens do etanol como combustível incluem, ainda, o baixo valor de energia obtida na sua queima, quando comparado à gasolina, e as grandes extensões de terra necessárias ao plantio da cana-de-açúcar.

No Brasil, o etanol também é adicionado à gasolina vendida nos postos de abastecimento. Esse etanol, ao contrário do álcool hidratado usado nos veículos movidos a álcool, é anidro, o que significa que não tem água. Uma das formas de obter álcool anidro é adicionar cal (óxido de cálcio, CaO) ao etanol 96 °GL. A cal reage com a água, formando o hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2), que por ser insolúvel no álcool pode ser separado por filtração.

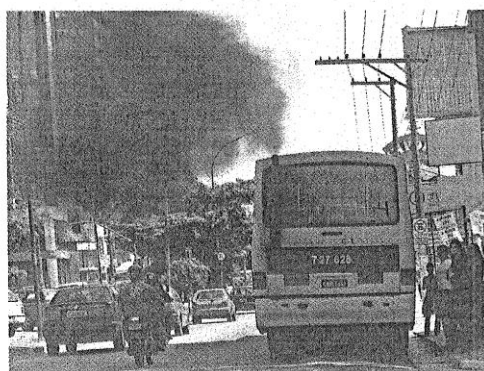


Figura 1-63: A queima de combustíveis contribui de maneira significativa para a poluição dos grandes centros urbanos no Brasil.



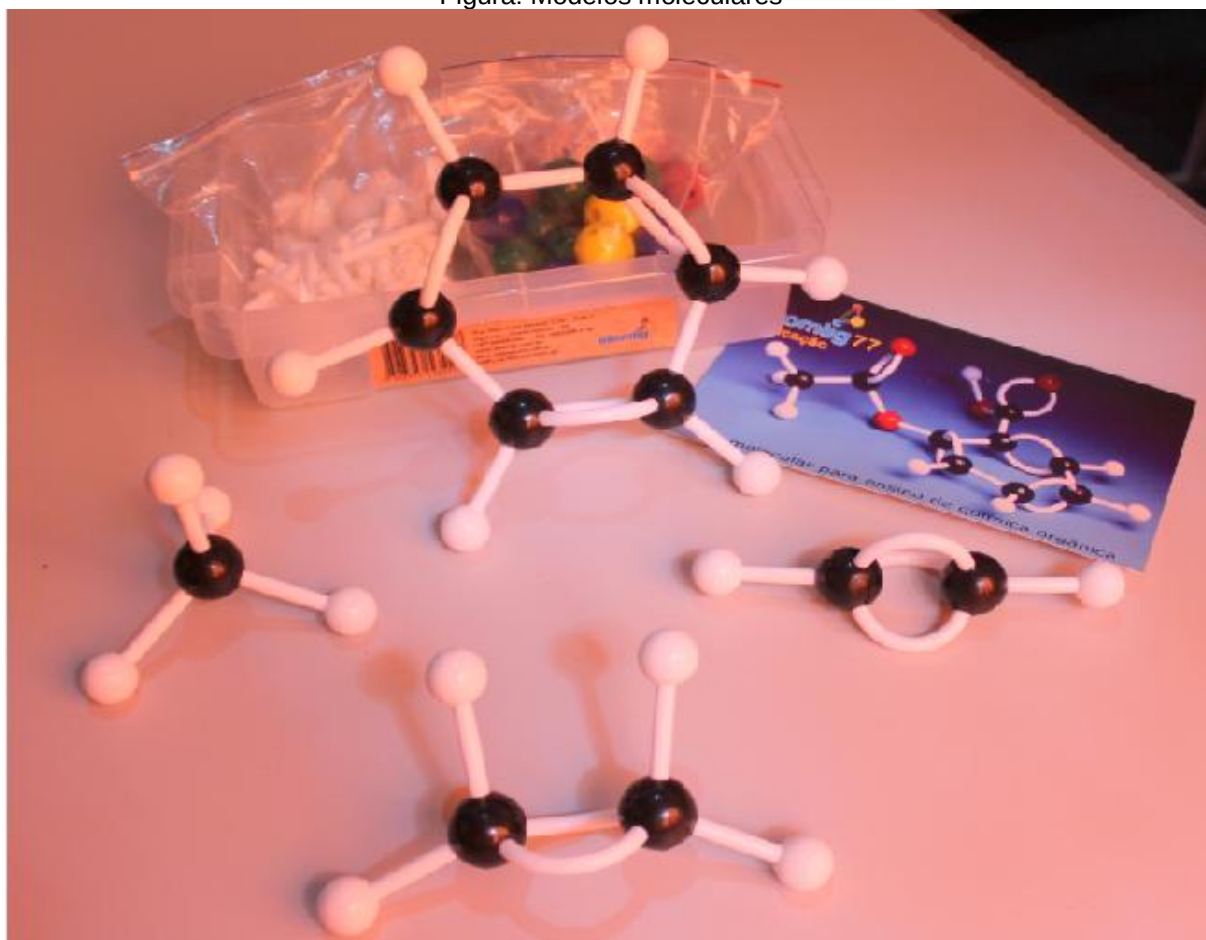
Figura 1-64: Grandes plantações de cana-de-açúcar existem em função da produção do etanol.

EXERCÍCIOS

- E5. No capítulo 2 do volume 1, você realizou uma atividade em que determinou o teor de álcool presente na gasolina. Qual foi o procedimento usado nessa determinação e em que ele se baseou?
- E6. Faça os itens a seguir:
- Usando os valores de entalpia fornecidos nas equações de combustão do iso-octano e do etanol, calcule a quantidade de energia fornecida na queima de um litro de gasolina (considerando a gasolina como formada apenas por iso-octano) e de um litro de etanol. Considere a densidade do etanol igual a 0,8 quilograma por litro ($\text{kg} \cdot \text{L}^{-1}$) e a do iso-octano, igual a 0,7 $\text{kg} \cdot \text{L}^{-1}$. Calcule as massas molares considerando as fórmulas moleculares do etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$), e do iso-octano (C_8H_{18}).
 - Seus cálculos confirmam a afirmação do texto de que o valor da energia obtida na queima do etanol é mais baixa do que o da gasolina?
 - Considerando o teor alcoólico da gasolina comercial consultado na atividade mencionada em E5, calcule o poder calorífico desta gasolina, em kJ/mol .
 - Obtenha o preço do litro de gasolina comercial e de álcool num mesmo posto de abastecimento e calcule a quantidade de energia fornecida para um real (R\$ 1,00).
 - Considerando os valores calculados no item d, de quantidade de energia fornecida por cada real gasto, é vantajoso para o consumidor usar carro a álcool?
- E7. Informe-se com os professores de História e Geografia sobre os problemas sociais (incluindo os problemas fundiários, relacionados à posse de terra) provocados pelo cultivo da cana-de-açúcar para a produção de etanol. Discuta sobre esse tema em sala de aula.

ANEXO IV

Figura: Modelos moleculares



FONTE: Maria A.P.Torres/ arquivo próprio 2013.

ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

ⁱ Na primeira atividade serão abordadas questões sobre o petróleo, realizando através de questões por escrito um levantamento do conhecimento prévio dos alunos, com a finalidade de averiguar o nível de conhecimento sobre a temática. A atividade deverá ser respondida individualmente e recolhida, pois servirá como um parâmetro para aprofundamento do conteúdo e futuras avaliações.

A imagem e as questões estarão transcritas em braile.

ⁱⁱ Os alunos receberão cartolina e pinceis para realização da atividade, sendo esta realizada sem pesquisa em outros materiais. Após a realização dos trabalhos as equipes deverão apresentar seu trabalho para os demais. Nesta atividade as alunas não videntes farão parte de grupos diferentes, pois participarão da atividade por meio de discussões sobre a questão.

ⁱⁱⁱ O vídeo apresentado é um documentário na qual prioriza a audição, fator fundamental para trabalhar com alunos não videntes, tem duração de 25:51 minutos e aborda toda a história do petróleo no mundo desde seu surgimento, possibilitando várias discussões sobre o assunto como modernização, avanços tecnológicos etc. As questões propostas serão trabalhadas em grupo de no máximo quatro alunos, e apresentadas as demais equipes favorecendo momentos de discussões.

^{iv} Nesta atividade os alunos irão expressar seu conhecimento prévio a respeito da história do petróleo no Brasil. Será desenvolvido em dupla, possibilitando discussões, troca de informações sobre o tema e posteriormente socialização das produções.

^v O vídeo História do petróleo no Brasil, tem duração de 8:22 minutos, e aborda desde as primeiras pesquisas realizadas e fatos históricos marcantes na história. Após assistir o vídeo terão um momento para responder as questões propostas e para socialização do mesmo.

- Uma atividade interessante que poderia ser aplicada ou de forma interdisciplinar, é o livro, O poço de Visconde de Monteiro Lobato.

^{vi} Esta atividade extraclasse, será realizada após cada aula, na qual os alunos farão seus registros do que aprenderam no decorrer do período sobre o tema abordado, servindo posteriormente de análise para a professora .

^{vii} Como aprofundamento do tema petróleo, será realizada uma pesquisa extraclasse para apresentação de seminários pelos alunos, incentivando-os a conhecer mais sobre os diferentes combustíveis e ter um posicionamento crítico em relação aos aspectos que devem ser considerados na escolha do mesmo. Se algum grupo for apresentar gráficos ou mapas os mesmos deverão ser adaptados para que as alunas não videntes tenham acesso às informações.

- http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71402007000100006&script=sci_arttext

- <http://www.conservation.org.br/arquivos/mapa.pdf>

- <http://www.isarj.org.br/pdf/artigos/Entenda-o-que-a-camada-pre-sal.pdf>

- <http://www.conservation.org.br/arquivos/mapa.pdf>

-

http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Agroenergia/estatisticas/producao/Perfil_Setor_Acucar_Alcool_2007_08_PDF.pdf

^{viii} No laboratório de informática o trabalho será desenvolvido em duplas, os alunos devem explorar no máximo as informações dentro do objeto para saber detalhes das partes presente em uma plataforma de petróleo. Ao clicar no ícone I, os alunos irão encontrar diversas informações sobre a refinaria. Após terem explorado o objeto retornaremos para sala de aula e eles irão responder as questões. As alunas não videntes participarão desta

atividade com auxílio de outro aluno e da professora para descrever as imagens de difícil adaptação; a tela do processo do refino do petróleo, será copiada, ampliada e adaptada em alto relevo para uma melhor compreensão do conteúdo.

^{ix} Este vídeo tem duração de 5:00 minutos , e mostra a poluição ambiental causada por derreamento de óleo. A partir deste vídeo, o professor poderá trabalhar outras formas de poluição e efeitos causados pelo mesmo no meio ambiente.

^x Só o link, devido a lei dos direitos autorais.

^{xi} O vídeo tem duração de 12:25, e será apresentado como introdução ao estudo das nomenclaturas dos hidrocarbonetos e a partir do vídeo serão apresentadas a classificação dos hidrocarbonetos e as normas de nomenclatura oficial de IUPAC para os hidrocarbonetos de cadeia normal. Com as alunas não videntes será trabalhada a nomenclatura dos hidrocarbonetos com modelos moleculares conforme a imagens em anexo IV. Será utilizado o Atomlig 77 educação, e um conjunto de montagem de moléculas orgânicas/ orgânicas D.

^{xii} Nesta atividade os alunos irão trabalhar a nomenclatura e as alunas não videntes receberão esta atividade adaptada de modo a ter uma melhor compreensão das cadeias carbônicas. O professor poderá também trabalhar a geometria das cadeias carbônicas.

^{xiii} Nesta etapa cabe ao professor explorar um pouco a problematização para posteriormente apresentar os grupos funcionais e as regras de nomenclatura de cadeias ramificadas segundo IUPAC. O material adaptado, ou seja, transcrito em Braille tem como referência, Grafia Química Braille para Uso no Brasil, e a transcrição foi realizada com a colaboração do CAPS (Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento à Pessoa Com Deficiência Visual) de Cascavel.

^{xiv} Os alunos poderão realizar os exercícios complementares como tarefas assim terão como refletir se compreenderam as normas de nomenclatura e colocá-las em prática.

^{xv} Para introduzir hidrocarbonetos aromáticos, a estratégia utilizada será a leitura e interpretação. Ela será realizada em voz alta e após a leitura instigar a participação dos alunos por meio de discussões a respeito de substâncias aromáticas presente no cotidiano e os alunos responderão as questões referentes ao texto.

^{xvi} As atividades III e IV serão realizadas como tarefa, pois necessitam de pesquisa para realização da mesma.

^{xvii} A partir da citação, organizar a sala em grupos de no máximo quatro alunos e responder a questão sobre a melhor opção de combustível, justificando-o e após apresentar para os demais o resultado da discussão do grupo.

^{xviii} A sala deverá ser organizada em meio círculo para realização do seminário sobre álcool petróleo e seus derivados e o professor fará intervenções quando for necessário e no final da apresentação de cada grupo de modo a contribuir com as discussões. Ao final, retornar a questão gasolina x álcool “Qual a melhor opção de combustível?”. Instigar os alunos para ver se eles mudarão de opinião em relação à primeira resposta.

^{xix} Ler o texto em voz alta e discutir os fatores que devem ser levados em conta na hora da escolha de um combustível. Como atividade extraclasse, os alunos farão uma pesquisa em postos de combustíveis a fim de coletar informações sobre o combustível mais comercializado na cidade.

^{xx} Só o link, devido a lei dos direitos autorais.

^{xxi} Esta atividade os alunos irão trabalhar em dupla na sala de informática e terão um tempo de 30 minutos para falar com Ed. Após essa interação, irão produzir um texto sobre as informações obtidas e posteriormente socializar com a sala, gerando momentos de discussões.

^{xxii} Realizar leitura em voz alta e após discutir sobre o álcool presente nas diversas bebidas alcoólicas e efeitos no organismo, álcool presente em produtos de limpeza e comercializado como combustível e problemas sociais ocasionados pelos mesmos.

^{xxiii} A atividade experimental constitui a estratégia de ensino desta última etapa. Esta deve ser realizada em laboratório, respeitando as normas de segurança para que o objetivo da atividade seja cumprido. Os materiais a serem utilizados estarão separados previamente para cada grupo, em um grupo terão matérias adaptados para as alunas não videntes, como um elástico, que será utilizado na proveta como alto relevo para verificar o deslocamento no volume da gasolina. A princípio os alunos serão questionados a respeito de como identificar um combustível adulterado, para posteriormente realizar o experimento. Cada grupo receberá uma amostra diferente algumas previamente adulteradas justamente para ter discussões a respeito dos resultados. Após ter realizado os experimentos devem retornar para sala. Cada grupo deverá responder as questões e em seguida discutir com os colegas o resultado obtido em cada grupo.

Como sugestão de atividade, o professor pode utilizar o objeto de aprendizagem caso não queira realizar o experimento. Disponível em:

http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/objetos_de_aprendizagem/QUIMICA/sim_qui_gasolinaadulterada.swf

^{xxiv} Os alunos farão a visita a uma usina, acompanhados pelo professor, onde poderão conhecer como é realizado todo o processo industrial e ao retornar irão produzir um texto com base nas informações que obtiveram durante a visita à usina.