

## Simulação **Rendimentos do álcool e da gasolina**

Combustíveis

Química  
2ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

### Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

### Redação e Revisão

Camila Welikson

### Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

### Diagramação

Amanda Cidreira

### Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

### Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

### Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

---

### Simulação (Software)

Tema: Rendimentos do álcool e da gasolina

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Combustíveis

Conceitos envolvidos: combustíveis fósseis e não fósseis, poder calorífico, reação de combustão, combustão completa e incompleta.

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

---

### Objetivo geral:

Comparar o preço e o rendimento da gasolina e do álcool.

### Objetivos específicos:

Diferenciar álcool e gasolina;

Definir combustível e poder calorífico;

Calcular o custo relacionado ao álcool e à gasolina;

Explicar o que é e dar exemplos de reação de combustão;

Compreender o processo de combustão.

### Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

### Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

## Introdução

Há diferentes maneiras de usar softwares na educação e para que suas aulas (utilizando este recurso) sejam bem aproveitadas é fundamental que você estabeleça os objetivos que pretende atingir. Lembre-se que algumas atividades são mais adequadas a certas finalidades pedagógicas e outras a diferentes objetivos educacionais.

É seu dever analisar previamente os objetivos que pretende atingir e quais são os recursos e o tempo disponíveis para trabalhar o conteúdo com a sua turma. A partir daí, você poderá definir, dentre as alternativas de trabalho possíveis, qual seguir.

Considere este software como um instrumento de transmissão do conhecimento referente à disciplina, mas também, como um instrumento capaz de mostrar aos alunos maneiras novas de utilização dos computadores. Você estará indicando um novo potencial e novas funções para uma tecnologia que já é natural a eles.

Durante o planejamento da aula, não se esqueça de reservar a sala de informática e confira se os equipamentos disponíveis possuem os requisitos técnicos para a utilização do software:

- Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux.
- Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
  - Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
  - Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

### professor!

Peça que os alunos se direcionem para a sala de informática de forma ordenada e sem fazer barulho, afinal, há aulas sendo ministradas em outras salas. Lembre que é importante respeitar os outros colegas e professores.

## 1. Apresentação do Tema

Para dar início à aula, pergunte aos seus alunos se eles sabem qual combustível é mais barato, o álcool ou a gasolina. O preço do álcool costuma ser menor. Se houver acesso à internet na sala de informática, acesse o site <http://www.precodoscombustiveis.com.br/> e peça que seus alunos façam uma rápida pesquisa.

Pergunte, então, se o preço é o único elemento que deve ser considerado ao optar pelo uso de um ou outro combustível. Lembre que é preciso considerar a relação custo-benefício, ou seja, preço e rendimento do combustível.



Explique que este será o assunto abordado nesta aula com a ajuda da simulação intitulada *Rendimentos do álcool e da gasolina*.

## 2. Atividades – Na Sala de Computadores

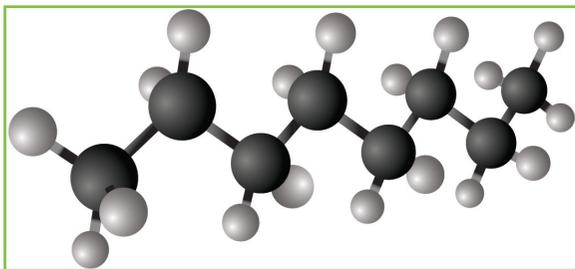
### GASOLINA E ÁLCOOL

Peça para seus alunos observarem as definições de gasolina e álcool apresentadas na simulação. Lembre que os **combustíveis fósseis**, também chamados de **combustíveis minerais**, são um grupo de substâncias formadas de compostos de carbono usados para alimentar a combustão.

Enfatize que os combustíveis fósseis são provenientes da decomposição prolongada de matéria orgânica, isto significa que a origem está em seres vivos que morreram há bastante tempo. Tal decomposição ocorre no subsolo. Além da **gasolina**, há o **carvão mineral** e o **gás natural**.



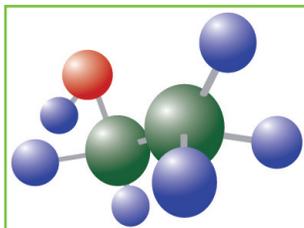
Mostre para a turma a fórmula molecular  $C_8H_{18}$  que será usada como referência nesta simulação.



Já o **combustível não fóssil** é qualquer um que não tenha origem na decomposição prolongada de matéria orgânica. Faça uma ressalva aqui: explique que o **álcool** é um hidrocarboneto proveniente da fermentação de plantas, portanto matéria orgânica decomposta, mas não se classifica como combustível fóssil.

Outro exemplo de combustível não fóssil é o **hidrogênio**, que vem, principalmente, da eletrólise da água.

Mostre para a turma a fórmula molecular  $C_2H_6O$  que será usada como referência nesta simulação.



## CONSUMO MÉDIO

Para conhecer o rendimento da gasolina e do álcool, o software calcula o **consumo médio** de determinado veículo. Diga para a turma que os automóveis possuem potências variadas e o consumo de combustível depende dessa potência, entre outras variáveis, por isso, a potência deve ser considerada no momento de fazer as contas.

O software apresenta uma simulação, mas os mesmos cálculos podem ser feitos com automóveis particulares, basta, para isso, abastecer o veículo e, neste momento, registrar a quantidade de combustível colocada no tanque. Em seguida, é preciso zerar o marcador de distância que fica no painel do veículo.

## mais detalhes!

A palavra álcool está associada à combustível, bebida etc. Afinal, o que é o álcool? Para esclarecer esta questão, leia com seus alunos o texto *Uma Abordagem Alternativa para o Ensino da Função Álcool*, de RODRIGUES, Juliana da Rocha; AGUIAR, Mônica Regina; SANTA MARIA, Luiz Claudio de; SANTOS, Zilma Almado. Revista Química Nova na Escola, nº 12, novembro de 2000, p. 20-23. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc12/v12a05.pdf>

Quando este marcador chegar à reserva, é preciso verificar os quilômetros rodados e o consumo será calculado dividindo os quilômetros rodados pela quantidade de litros colocada no momento do abastecimento.

Os cálculos seguintes da simulação apresentam o volume mensal de combustível gasto e o gasto mensal do veículo.

## REAÇÃO DE COMBUSTÃO

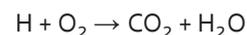
Antes de continuar a realizar os cálculos da simulação, converse com a turma sobre a **reação de combustão**.

Converse com seus alunos sobre a combustão. Diga que combustão é uma **reação química exotérmica**, ou seja, libera calor para o ambiente. Esse tipo de reação é muito comum, já que a maioria da energia que consumimos é derivada da queima de materiais: os combustíveis.

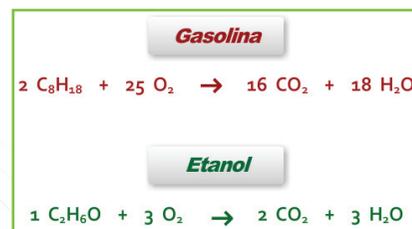


Alguns exemplos são gás de cozinha, gasolina e óleos, todos eles obtidos a partir da destilação de petróleo, por isso recebem a classificação de hidrocarbonetos. Esses compostos são formados somente por carbono e hidrogênio. Para que uma combustão ocorra é necessário um **comburente**: o gás oxigênio.

Na reação de combustão dos hidrocarbonetos ocorre a formação de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e água; a energia é liberada sob a forma de calor, conforme mostra a equação:



Destaque na simulação a imagem que mostra as equações químicas referentes aos processos de combustão da gasolina e do álcool.



Destaque que existe a **combustão completa e a incompleta**.

Na **combustão completa**, o reagente queima no oxigênio e produz um número limitado de produtos, além de uma chama oxidante (azul).

Vale a pena lembrar que as reações com carbono, nitrogênio e enxofre também são completas e geram, respectivamente, dióxido de carbono, dióxido de nitrogênio e dióxido de enxofre. Já a reação de combustão do ferro gera óxido de ferro III. Escreva as reações no quadro de giz.

Na **combustão incompleta** não há suprimento de oxigênio adequado para que ocorra de forma completa. Nesse caso, o reagente queima em oxigênio, mas pode produzir inúmeros produtos. A queima de hidrocarboneto em oxigênio gera dióxido de carbono, monóxido de carbono, água, além de vários compostos, entre eles, óxidos de nitrogênio, dependendo da composição do combustível. Há ainda liberação de átomos de carbono, sob a forma de fuligem.

Explique aos seus alunos que a combustão incompleta é muito mais frequente e produz um grande número de subprodutos.

As reações de combustão podem provocar incêndios; para que isto ocorra, basta que haja calor, presença de combustível e presença de comburente. Para evitar incêndios, é preciso eliminar um destes três elementos. Algumas possibilidades:

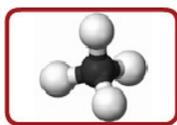
- **Usar água** para abaixar a temperatura do local.
- **Provocar o abafamento**, com o uso de cobertor, por exemplo, para impedir o contato entre o gás oxigênio do ar e o combustível.
- **Retirada do combustível**. Existem diversos tipos de extintores, usados de acordo com a origem do combustível que provocou o incêndio. Há, por exemplo, os combustíveis sólidos (como o carvão, a madeira e a pólvora), os líquidos (como a gasolina, o álcool, o éter e o óleo) e os combustíveis gasosos (como o metano, etano e etileno).



Combustível Sólido  
Carvão



Combustível Líquido  
Gasolina



Combustível Gasoso  
Representação da molécula  
de metano.

## mais detalhes!

Se houver acesso à internet na sala de informática, peça que seus alunos visitem o Museu Virtual de Química produzido pela PUC-Rio para o projeto Condigital e acessem o desafio intitulado *Extintores de incêndio*. Assim, eles terão mais informações sobre as formas de apagar incêndios. Disponível em: [http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/museu%20virtual/desafios/Extintores\\_de\\_incendio/index.html](http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/museu%20virtual/desafios/Extintores_de_incendio/index.html)



**dica!**

Aproveitando o tema dos combustíveis, aprenda como testar o teor de álcool na gasolina, visitando a curiosidade *Gasolina, Álcool e Água. Afinidades*, disponível no Museu Virtual de Química. Produzido pela PUC-Rio para o projeto Condigital. Acesse em: [http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/museu%20virtual/curiosidades%20e%20descobertas/Gasolina\\_Alcool\\_Agua\\_AFINIDADES/teste.html](http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/museu%20virtual/curiosidades%20e%20descobertas/Gasolina_Alcool_Agua_AFINIDADES/teste.html)

**RENDIMENTO X CUSTO DA ENERGIA**

O software apresenta a definição de **poder calorífico**: a energia, medida em calorias, despreendida na combustão de certa quantidade de combustível.

Verifique se não há dúvidas em relação a isso e finalize a navegação do software pedindo que seus alunos calculem a relação de rendimento de cada um dos combustíveis e o custo da energia gerada por eles.

**3. Atividades Complementares**

- Peça para seus alunos pesquisarem os **preços dos combustíveis** nos postos de gasolina da cidade e avaliem qual é mais rentável usar, utilizando os cálculos apresentados na simulação.
- Divida sua turma em dois grupos. Um deverá apresentar argumentos a favor da **exploração da cana-de-açúcar para produção de combustível brasileiro** e o outro deverá apresentar argumentos contra esta exploração. Peça que pesquisem o assunto em casa e deixe que eles, em sala, organizem as apresentações. Em seguida, faça um debate sobre o assunto.
- Peça para seus alunos escreverem no quadro de giz **três formas de combustão do metano** (uma completa e duas incompletas), indicando na fórmula quem é o combustível e quem é o comburente:

Combustão completa:  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Combustão incompleta:  $2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}$

Combustão incompleta:  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{C} + 2\text{H}_2\text{O}$

Deixe que eles se voluntariem para ir ao quadro de giz. Se for preciso, deixe que façam isso em grupos de, no máximo, três pessoas. Peça que escrevam a fórmula química do combustível, completem a equação com o comburente e os produtos, dependendo do tipo de combustão e acertem as equações para garantir a Lei de Lavoisier. Para finalizar, pergunte em que diferem estas combustões. Eles devem dizer que: 1) a diferença está na quantidade de oxigênio; 2) a combustão completa necessita de mais oxigênio do que as incompletas, isso significa que se há libertação de fumo preto (a chama amarelada do fogão), a combustão está ocorrendo de forma incompleta; 3) a falta de oxigênio faz com que ocorra a queima incompleta do combustível, que é liberado na forma de CO (monóxido de carbono) ou C (fuligem).

## 4. Avaliação

Vários estudos apontam para a importância da avaliação no **processo de ensino-aprendizagem**. Algumas atividades de avaliação exigem esforço e dedicação dos estudantes e isso contribui para o autoconhecimento e hábitos de estudo.

Atividades que podem ser usadas como objeto de avaliação são: leitura e interpretação de textos; discussão e debate de temas ou problemas; pesquisa; desenvolvimento de fichamentos, relatórios, textos, questionário e projetos; jogos funcionais e dramatizações; utilização de softwares e outros recursos; trabalhos práticos em laboratórios.

Considere a possibilidade de realizar estas tarefas individualmente, em pares ou em grupos e lembre-se que algumas atividades são avaliadas, basicamente, através da observação.

Procure esclarecer as dúvidas de seus alunos a cada etapa, no sentido de favorecer o seu **processo de aprendizagem** e lembre-se de que este, também, é um momento propício para você avaliar seu próprio trabalho.

### professor!

Ao organizar trabalhos em grupo, seja justo na avaliação atribuindo uma nota ao grupo e outra pelo desempenho e participação individuais.

## SIMULAÇÃO - SOFTWARE

### EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

### Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Ricardo Queiroz Aucélio

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

PUC-Rio

## CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Software

Renato Araujo

Assistência de Coordenação de Software

Bernardo Pereira Nunes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson

Frieda Maria Marti

Design

Amanda Cidreira

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson