

# Guia Didático do Professor

Programa  
**Aí tem Química!**  
Química do Carbono

Química Orgânica

Química  
2ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

### Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

### Redação

Rosa Seleta de Souza Ferreira Xavier

Tito Tortori

### Revisão

Alessandra Archer

### Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

### Diagramação

Lilian Carvalho Soares

### Revisão Técnica

Carlos Eduardo Cogo Pinto

Letícia Regina Teixeira

### Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

### Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

---

### Vídeo (Audiovisual)

Programa Aí tem Química!

Episódio: Química do Carbono

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Química Orgânica

Conceitos envolvidos: Compostos orgânicos; o elemento químico carbono; representações em Química Orgânica;

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

---

### Objetivo geral:

Introduzir o estudo da Química Orgânica.

### Objetivos específicos:

Explicar o que são compostos orgânicos.

Indicar as características do elemento químico carbono.

Definir o que são cadeias carbônicas.

Identificar diferentes formas de representação dos compostos orgânicos.

Reconhecer os tipos de ligações que ocorrem nos compostos orgânicos.

### Pré-requisitos:

Estrutura do átomo

Classificação periódica

Ligações químicas

Conceito de reações químicas

### Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que duas aulas (45 a 50 minutos) serão suficientes para o desenvolvimento das atividades propostas.

## Introdução

Este guia contém algumas indicações e sugestões sobre o conteúdo apresentado e explorado no vídeo. Junto com os recursos midiáticos, foi especialmente elaborado para ser mais um elemento enriquecedor na realização de aulas que despertem o interesse dos alunos para a matéria de Química.

A tarefa de orientação, de mediação, ficará mais fácil se o vídeo e o Guia do Professor forem conhecidos por você antes da apresentação aos alunos. A sua função de promover atividades adequadas à realidade, considerando recursos humanos e materiais, o conhecimento prévio dos alunos, o tempo disponível, etc. requer o amadurecimento das informações. Você, professor, também é um sujeito em processo, em constante aprendizagem. Portanto, cuide para ter o tempo necessário para construções significativas que, decerto, levarão a opções mais acertadas na sala de aula.

Permita que seus alunos se aproximem do material, disponibilizando-o para a livre exploração em sala de aula. Não limite o uso das mídias apenas em uma rápida exibição. Problematize o vídeo antes ou depois de reproduzi-lo, recorrendo a conversas informais, músicas ou poesias, notícias de jornal que remetam ao contexto que será trabalhado, dados estatísticos, pesquisas na web. Enfim, as possibilidades são inúmeras.

Planeje a melhor maneira de exibir o vídeo direcionando a atenção dos alunos para os trechos mais relevantes, mas permita também que eles indiquem o que desejam retomar. Se necessário, repita determinadas partes ou disponibilize o vídeo para que possam revê-lo, mesmo sem a sua presença, na biblioteca, por exemplo. O uso do vídeo não tem con-

traindicações e tampouco uma fórmula pré-determinada. É necessário ficar atento às peculiaridades de cada realidade, de cada conteúdo, de cada grupo de estudantes e às suas, como professor.

A apresentação do conteúdo no vídeo raramente será feita de forma linear. Entretanto, no Guia do Professor, a organização mais didática é cabível, de modo que os aspectos desenvolvidos do tema estejam encadeados de forma mais sequencial. É importante que estejamos atentos às peculiaridades dos tipos de linguagem presentes na mídia.

Lembre-se de confirmar a disponibilidade do equipamento para a data da aula. Poderá ser utilizado um computador ou um equipamento específico para a reprodução de DVD conectado a uma TV ou a um projetor multimídia.

### professor!

Desvendar, aprender, conhecer são comportamentos inatos dos seres humanos e devem ser estimulados no processo de ensino-aprendizagem.

## I. Desenvolvimento

O episódio *Introdução à Química Orgânica* dedica-se ao estudo dos compostos nos quais o carbono é o elemento químico principal e explica que a divisão da ciência é um recurso usado para facilitar a organização dos conteúdos.

O vídeo apresenta também algumas possibilidades de representação das estruturas dos compostos orgânicos.

Você pode iniciar o trabalho a partir de perguntas provocativas que estimulem o raciocínio, o desenvolvimento do pensamento e a clareza de expressão. Olhe os conteúdos apontados como pré-requisitos e proponha que os alunos produzam um mapa conceitual que integre esses conhecimentos. Isso poderá ajudar a mobilizar os conhecimentos prévios, necessários às novas aprendizagens.

### A QUÍMICA

*.... Não estava bom já a química normal, não ?*

Eduardo | Personagem do Vídeo

A **História da Química** é uma importante fonte de conhecimentos e uma poderosa ferramenta de contextualização que pode e deve ser explorada na didática específica de Química. Afinal, essa trajetória está intimamente relacionada ao desenvolvimento da ciência e tecnologia e, portanto, às nossas próprias vidas.

Você poderá ressaltar para os alunos que a Química, ao longo de sua história, foi sendo subdividida em áreas. Pergunte-lhes se conhecem algumas dessas áreas. Você poderá esquematizar e complementar as informações. Assim, por exemplo:

Química Geral – o suporte e o alicerce para o estudo da Química;  
 Química Orgânica – a Química dos compostos de carbono;  
 Química Inorgânica – tem a responsabilidade de estudar todos os elementos da tabela periódica;  
 Físico-Química – reúne a Física e a Química usando a matemática como ferramenta;  
 Química Analítica – estuda a qualificação e quantificação de substâncias;  
 Bioquímica – estuda as biomoléculas.

### A QUÍMICA ORGÂNICA

*Não existe isso de "química normal" e de qualquer outra química...*

Luiza | Personagem do Vídeo

#### dica!

Para tornar o tema ainda mais instigante, você pode valorizar a pesquisa da história dos cientistas envolvidos com as grandes descobertas e fatos interessantes, suas pesquisas e repercussões sobre o desenvolvimento da Química.

Pergunte a seus alunos se eles conhecem a origem da palavra **Orgânica**. Você pode informar que a palavra tem origem no grego "*organikós*". Pelo latim, "*organicu*" se refere aos órgãos, à organização ou aos seres organizados. Lembre que a divisão clássica em **Química Orgânica** e **Química Inorgânica**, surgida no séc. XVIII, justificava-se devido à crença de que algumas substâncias existiam apenas no interior de organismos vivos ou eram produzidas somente por eles.

No entanto, no início do século XIX, o químico alemão Friedrich Wohler conseguiu sintetizar uma substância orgânica presente na urina, a ureia, a partir de três compostos inorgânicos: cianato de chumbo(II), amônia e água. Assim, essa definição para compostos orgânicos teve que ser reformulada.

Relembre que, posteriormente, a Química Orgânica foi definida como a química dos compostos de carbono. Destaque que, por isso, a Química Orgânica muitas vezes é denominada "**Química do Carbono**". Mas é importante lembrar que existem compostos que contêm carbono e que não são orgânicos, como, por exemplo, o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Com o objetivo de aplicar e consolidar o que foi apresentado no vídeo, destaque a presença dos compostos orgânicos no nosso dia-a-dia, nas transformações metabólicas de nossos corpos, no petróleo, nos biocombustíveis, nos plásticos, nos fármacos, nos tecidos sintéticos, nos medicamentos, na borracha, nos alimentos, enfim, em quase todas as situações. Desafie os alunos a descobrir quais outros compostos orgânicos são encontrados no nosso universo cotidiano.

## O CARBONO

*O carbono está situado na família 14 da classificação periódica (...)*

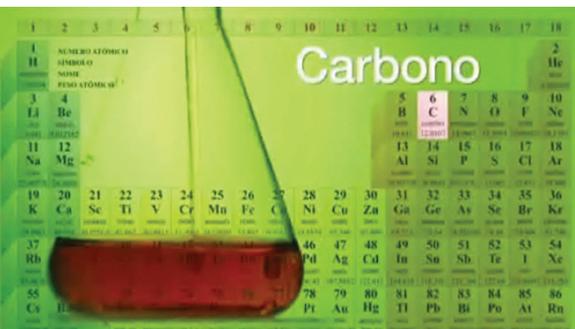
Depoimento | Comunidade de Química

É interessante que, caso não saibam, os alunos sejam informados que o nome do elemento químico **carbono** deriva do latim "*carbo*", carvão. Destaque que os compostos orgânicos podem apresentar átomos de carbono ligados entre si, formando cadeias carbônicas. Além disso, o carbono liga-se fortemente com hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e enxofre e, por isso, esses elementos estão constantemente presentes nos compostos orgânicos.

Aproveite para pedir que os alunos identifiquem a localização do carbono na tabela periódica, sua família, número atômico e distribuição eletrônica. Acrescente que o carbono possui quatro elétrons de valência e, portanto, pode fazer quatro ligações.

Relembre aos alunos que o elemento químico carbono é constituído por átomos que têm três números de massa diferentes: 12, 13 e 14. Portanto, o número de nêutrons em cada um desses isótopos é 6,7 e 8, respectivamente.





Aproveite e questione seus alunos se eles conhecem o teste denominado “teste do carbono 14”, utilizado por arqueólogos e paleontólogos para datar fósseis e objetos antigos. Correlacione esse conteúdo com a informação sobre os isótopos do carbono.

## REPRESENTAÇÃO

*Legal se a gente pudesse representar essas cadeias carbônicas, né?*

Bruno | Personagem do Vídeo

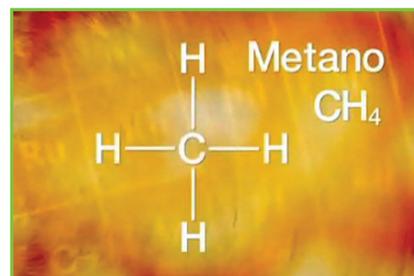
Destaque os tipos de **representações** que podem ser utilizadas para as estruturas orgânicas.

Escolha uma determinada molécula e pense em diferentes maneiras de construir com os alunos os vários tipos de representação. Diversos materiais poderiam ser usados: frutas, massinha de modelar, garrafas PET, sementes, barbante, EVA, cartolina, tecidos, etc. Depois peça que eles desenhem cada uma das estruturas.

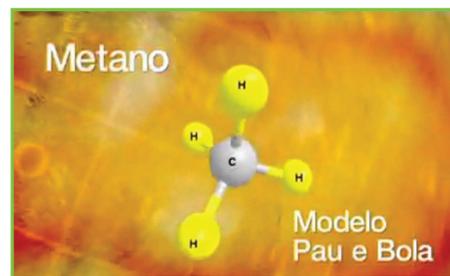
Será interessante poder manipular os materiais, remontando as estruturas para diversas outras moléculas: metano, butano, etano, acetileno e também outros que não foram citados no vídeo. Provavelmente será uma etapa divertida do trabalho.

Comente que o metano é um exemplo de composto orgânico e que sua fórmula molecular é  $\text{CH}_4$ .

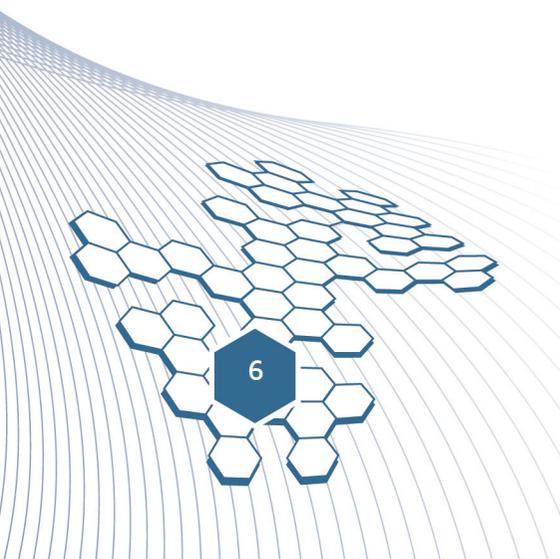
Mostre que na molécula do metano um átomo de carbono está ligado a quatro átomos de hidrogênios. Lembre que essa molécula pode ser representada através da sua fórmula estrutural plana. Aponte que, contudo, a forma de representação denominada “modelo de pau e bola” é mais fiel porque dá uma ideia da relação de tamanho entre os átomos envolvidos, dos ângulos formados entre eles e da geometria do átomo de carbono.



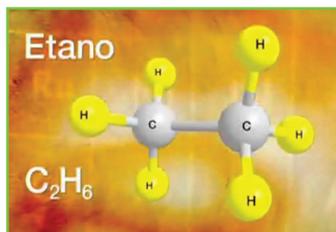
Fórmula estrutural plana



Modelo pau e bola



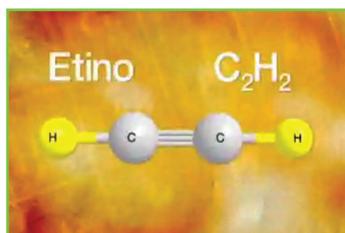
O episódio cita ainda o **etano**, um composto químico de fórmula  $C_2H_6$ , ou seja, com dois átomos de carbono e seis átomos de hidrogênio, produzido a partir do gás natural e do refino do petróleo. A sua estrutura, segundo o modelo pau e bola está indicada na tela a seguir.



*Existe outra molécula orgânica que pode ser representada por dois átomos de carbono?*

**Eduardo** | Personagem do Vídeo

O **Etino**, de fórmula  $C_2H_2$ , em princípio, parece carecer de átomos de hidrogênio quando comparado com o etano, que tem a fórmula  $C_2H_6$ . Entretanto, alerte os alunos que o carbono pode, além das ligações simples, fazer ligações duplas e triplas com outros átomos de carbono e também com alguns outros elementos.



Comente que o etino pode ser obtido pela reação entre carbureto de cálcio ( $CaC_2$ ) e água, e que seu nome comercial é acetileno.



Comente que o etino pode ser utilizado em maçaricos e que sua queima gera uma quantidade de calor que permite, entre outras aplicações, cortar facilmente uma placa de aço. Lembre que esta substância possui a seguinte estrutura plana:



## estante do professor

Se quiser saber mais sobre o assunto, seguem algumas referências de leitura.

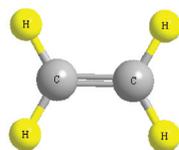
ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria. **Da Alquimia a Química - um estudo sobre a passagem do pensamento mágico-vitalista ao mecanismo.** São Paulo: Landy, 2001.

FARADAY, Michael. **A história química de uma vela - as forças da matéria.** Rio de Janeiro: Contraponto, 2003.

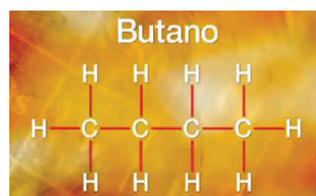
FARIAS, Robson Fernandes de. **História da Química no Brasil.** Campinas: Átomo, 2004.

STRATHERN, Paul. **O sonho de Mendeleiev - a verdadeira história da Química.** Rio de Janeiro, Jorge Zahar 2002.

Fale também sobre o **Eteno**, que é uma substância que possui ligação dupla entre os átomos de carbono. O eteno pode ser utilizado como anestésico moderado em procedimentos cirúrgicos e para acelerar o amadurecimento das frutas.



Outro exemplo citado no episódio é o do butano, principal constituinte do gás de isqueiro. É possível observar em sua estrutura quatro átomos de carbono ligados entre si e 10 átomos de hidrogênio.



Mostre aos alunos que além do butano, cuja fórmula é  $C_4H_{10}$ , existem muitos outros compostos de carbono conhecidos. Fale, por exemplo, sobre os constituintes da gasolina, do álcool e do éter.

## 2. Atividades

- Após a exibição do vídeo, você poderá repetir as partes que merecem destaque, **problematizando** os trechos com diferentes perguntas endereçadas aos grupos, duplas ou aos alunos individualmente.
- Utilize** materiais concretos para representar os compostos orgânicos. Um grupo poderia montar as estruturas enquanto outros grupos **escrevem** a fórmula dos compostos.
- Solicite que cada grupo **represente** tridimensionalmente a estrutura de uma molécula orgânica, utilizando os materiais citados no texto. O primeiro grupo poderia representar a estrutura etano, o segundo o etino e o terceiro o eteno. Depois de corrigir possíveis equívocos quanto aos ângulos corretos das ligações e o tamanho relativo dos átomos, peça que os grupos **reapresentem as estruturas**.
- Outra possibilidade é separar os grupos entre carbonos e hidrogênios. Em seguida, dê o nome de um composto e peça que seja **representado** através de esculturas vivas, nas quais cada aluno assume o papel de um elemento. Os grupos podem cronometrar o tempo em uma competição divertida.

- e) Peça que os alunos façam **pesquisas** bibliográficas sobre os cientistas e pesquisadores que contribuíram para os avanços da Química Orgânica.
- f) **Convide** outros profissionais para debates ou programe visitas que poderão enriquecer o universo dos estudantes, ampliando sua visão do tema e contribuindo para a abordagem articulada das áreas de conhecimento e da formação profissional ligadas a elas.

## 3. Avaliação

A avaliação deve ser entendida como um processo que se desenrola durante todo o desenvolvimento do ensino – professor e sua ação – e da aprendizagem – resposta dos alunos às estratégias e recursos utilizados.

Fique atento aos sinais de envolvimento ou de afastamento do grupo: participação ou excesso de conversas paralelas, assiduidade, perguntas, argumentação, materiais coletados espontaneamente, relatos de experiências ligadas ao tema. Valorize as iniciativas e demonstrações positivas, utilizando-as como parte da avaliação.

Para uma avaliação de caráter formal, pense em formas alternativas à prova tradicional: seminários, resumos, quadros, esquemas, recortes de jornal acompanhados de uma análise com base em dados científicos e pesquisas

## VÍDEO - AUDIOVISUAL

### EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

### Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

Roberta Lourenço Ziolli

José Guerchon

Coordenação de Conteúdos dos Guias do Professor

Letícia Regina Teixeira

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Carlos Eduardo Cogo Pinto

Rachel Ouvinha de Oliveira

## CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação Pedagógica

Leila Medeiros

Coordenação de Audiovisual

Sergio Botelho do Amaral

Assistência de Coordenação de Audiovisual

Eduardo Quental Moraes

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

Simone de Paula Silva

Redação

Andréa Lins

Gleilcelene Neri de Brito

Rosa Seleta de Souza Ferreira Xavier

Tito Tortori

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Patrícia Jerônimo

Alessandra Muylaert Archer