

# Óleos essenciais e o Ensino de Química Orgânica na Educação Básica

*Divâni Justina de Souza  
Carlos César da Silva*

2020

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS  
CÂMPUS JATAÍ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**DIVÂNI JUSTINA DE SOUZA**

**CARLOS CÉZAR DA SILVA**

**MATERIAL DE APOIO PARA O ENSINO DE QUÍMICA  
ORGÂNICA**

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)**

Souza, Divâni Justina de.

Óleos essenciais e o ensino de química orgânica na educação básica: *Produto Técnico/Tecnológico vinculado à dissertação* “Uma sequência didática utilizando os óleos essenciais para o ensino de química orgânica na educação básica” / Divâni Justina de Souza, Carlos César da Silva. - - 2020.

38 f.; il.

Produto Técnico/Tecnológico (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2020.

1. Ensino. 2. Química. 3. Óleos essenciais. I. Silva, Carlos César. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.

# OS ÓLEOS ESSENCIAIS E O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA



Produto Educacional vinculado à dissertação “UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA UTILIZANDO OS ÓLEOS ESSENCIAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA”

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1</b>	<b>Diferença entre essência e óleo essencial .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2</b>	<b>Então, afinal o que são óleos essenciais?.....</b>	<b>8</b>
<b>1.3</b>	<b>Existe diferença entre óleos vegetais e óleos essenciais?.....</b>	<b>8</b>
<b>1.4</b>	<b>Quais os principais métodos de extração de OE utilizados? ....</b>	<b>9</b>
<b>1.5</b>	<b>Os óleos essenciais na sociedade.....</b>	<b>10</b>
<b>1.6</b>	<b>Proposta didático-pedagógica: Três Momentos Pedagógicos (3MP) e a Sequência didática (SD).....</b>	<b>14</b>
<b>2.0</b>	<b>PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD) .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Abordagem temática .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>16</b>
<b>2.3</b>	<b>Perspectivas dos conteúdos .....</b>	<b>17</b>
<b>2.4</b>	<b>Tempo de duração .....</b>	<b>17</b>
<b>2.5</b>	<b>Recursos e materiais necessários .....</b>	<b>18</b>
<b>2.6</b>	<b>Etapas de desenvolvimento da Sequencia Didática .....</b>	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>SUGESTÕES .....</b>	<b>33</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>38</b>

## **Apresentação**

Prezados professores (as),

É uma satisfação para nós disponibilizarmos esse produto educacional com o tema "OS ÓLEOS ESSENCIAIS E O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA". Este material didático é um dos frutos da nossa pesquisa de intervenção pedagógica com os estudantes do 3º Ano do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Mato Grosso em parceria com o Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM) – IFG, Campus Jataí. Almejamos que esse material possa contribuir como alternativa de metodologia ativa para o trabalho docente junto aos estudantes nas escolas. Assim, à intenção é de que ao fazer uso desse material, os docentes possam intervir de forma significativa na aprendizagem dos conceitos de química orgânica a partir de suas vivências no Ensino Médio, podendo ser reformulado para Ensino Fundamental e Educação superior.

Este material didático se organiza na proposta da Sequência Didática (SD) na perspectiva de Zabala (1998) e da proposta didática dos 3MP de Delizoicov (2018), utilizando da temática dos Óleos essenciais (OE) para a aprendizagem de alguns conteúdos de química orgânica, como classificação de carbonos, cadeias carbônicas, identificação de funções e isomeria.

Os autores.

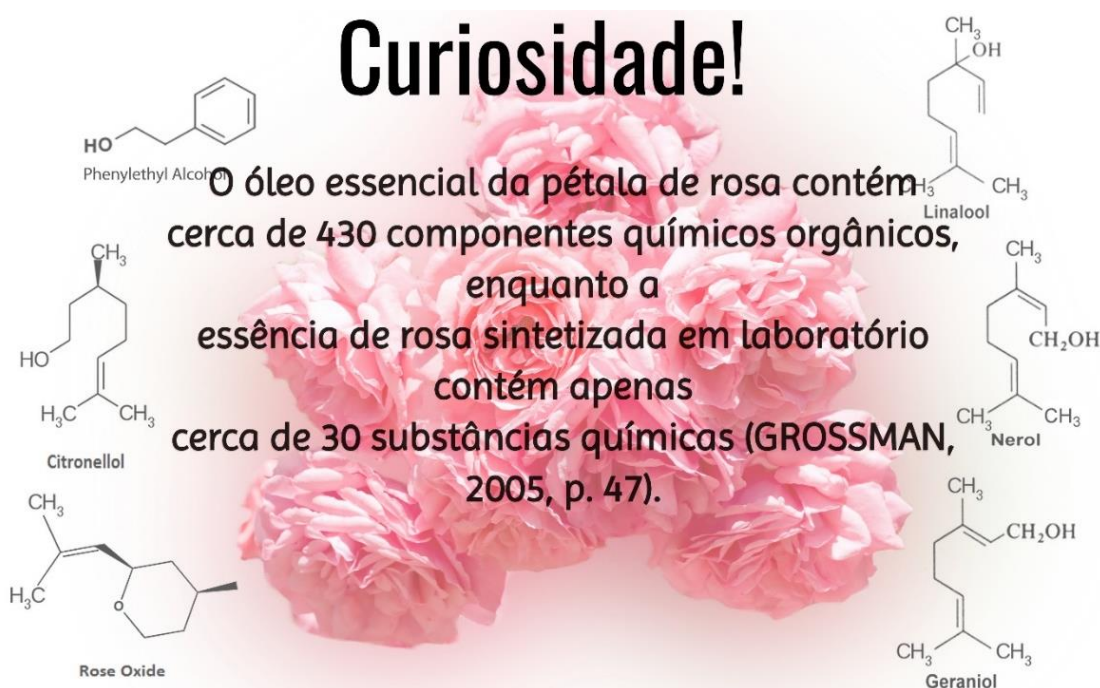
## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Diferença entre essência e óleo essencial

#### Essências e óleo essencial, você sabe a diferença?

A maioria das pessoas não se atentam ou não se preocupam com esse conhecimento básico e o quanto estão imersos, nesse universo dos óleos essenciais e essências orgânicas e sintéticas em seu cotidiano.

As essências ou aromas são compostos químicos de origem natural ou sintética (artificial), enquanto que os óleos essenciais, são sempre substâncias naturais extraídas de plantas (GROSSMAN, 2005, p. 47). Ainda segundo o autor nas essências e aromas naturais à uma combinação entre o óleo essencial (OE) e componente carreador (solvente). Já as essências artificiais possuem apenas reagentes químicos que dão origem as imitações das essências naturais, construídas a partir da combinação artificial dos principais componentes químicos encontrados no óleo essencial da planta.



Fonte: Elaborado pela autora (2020)

## 1.2 Então, afinal o que são óleos essenciais?

Os óleos essenciais são constituídos de misturas complexas de substâncias de variadas funções químicas (KOKETSU; GONÇALVES, 1991). Segundo Grossman (2005, p. 35) os óleos essenciais são produzidos em mínima quantidade e são bastante voláteis, o que faz com o que seu odor espalhe rapidamente por todo o ambiente.

Os chamados OE também são denominados de compostos aromáticos ou simplesmente de óleos voláteis e são extraídos principalmente da casca, rizoma, folha e fruto de plantas aromáticas. Seus componentes predominantes são metabólitos secundários das plantas que conferem as características organolépticas a esses compostos (BIZZO; REZENDE, 2009, p. 588).



Normalmente são necessárias várias centenas de quilograma de plantas frescas para produzir apenas um quilograma de óleo essencial, isso é a mesma coisa que dizer que o uso de uma gota (ou menos) do produto, aromaticamente a varias centenas de grams da erva, o que abre inumeras possiblidades culinárias e terapêuticas (GROSSAM, 2005, p. 35).

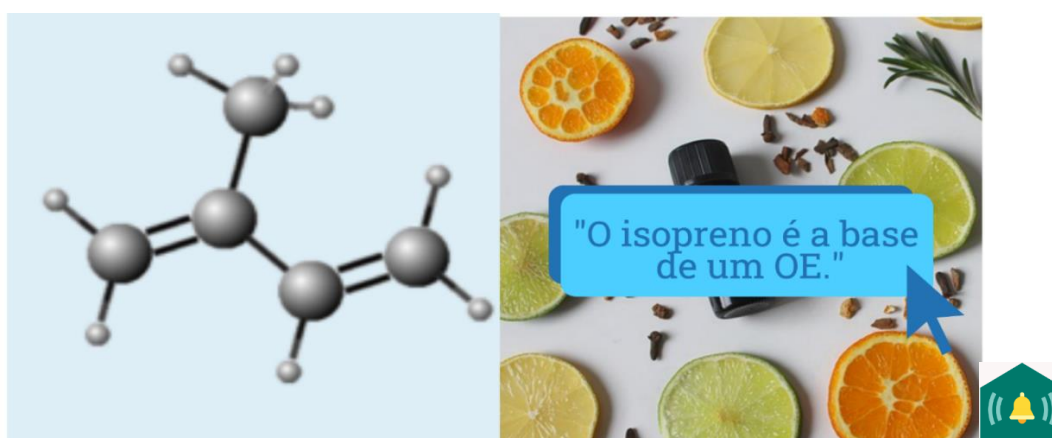
Fonte: Elaborado pela autora (2020)

## 1.3 Existe diferença entre óleos vegetais e óleos essenciais?

Os lipídios abrangem um conjunto heterogêneo de substâncias que podem ser divididas em cinco grupos: triglicerídeos e ceras; fosfolipídios e glicolipídios; esteroides; prostaglandinas e terpenos (MOL; SANTOS, 2015, p. 62).



Os óleos essenciais têm constituição terpênicas e as principais funções orgânicas presentes nesses óleos essenciais são álcool, aldeídos, cetonas, ésteres e fenóis (KOKETSU; GONÇALVES, 1991), o que os diferenciam dos óleos vegetais que têm natureza glicídea, ou seja, são basicamente compostos por ácidos graxos e gorduras (GROSSMAN, 2005, p. 35). Assim, os terpenos ou terpenoides são compostos que integram uma diversificada classe de substâncias naturais, ou metabólitos secundários de origem vegetal (MOL; SANTOS; 2015, p. 62).



Fonte: Adaptado pela autora de <https://pt.depositphotos.com/stock-photos/isopreno.html> (2020)

#### **1.4 Quais os principais métodos de extração de OE utilizados?**

Há várias maneiras de extrair os óleos essenciais, que variam conforme o design e tecnologia (Azambuja, 2020). Os OE são os produtos obtidos a partir de matérias-primas naturais de origem vegetal e podem ser extraídos por destilação (arraste) a vapor, por destilação a seco ou pelo uso de processos mecânicos (prensagem) para o epicarpo de frutos cítricos, após a separação da fase aquosa (se houver), por processos físicos (BIZZO e col., 2020, p. 1).



Fonte: adaptado pela autora de Grossman (2005, p. 68)

## 1.5 Os óleos essenciais na sociedade

Os óleos essenciais no ensino de Ciências e de Química como temática a ser explorada no processo educativo, possibilita ao professor desenvolver os conteúdos científicos concomitante com as dimensões envolvidas, possibilitando olhar crítico e mudança de postura no meio em que os estudantes estão inseridos.



Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Os óleos essenciais são empregados largamente nas indústrias químicas, alimentícia, cosméticos (perfumaria e outros) e farmacêuticos. Nas indústrias são empregados, principalmente como aromas, fragrâncias, fixadores de fragrâncias, em composições farmacêuticas e orais e comercializados na sua forma bruta ou beneficiada, fornecendo substâncias purificadas como o limoneno, citral, citronelal, eugenol, mentol e safrol (BIZZO; RESENDE, 2009, p. 587). Nos alimentos industrializados exercem a função de aromatizantes e conservantes em diversos produtos disponibilizados aos consumidores.



Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Os óleos essenciais também fazem parte do comércio de produtos in natura e juntos com produtos como mel, castanha de caju, erva mate, guaraná, frutos tropicais, cacau, café e soja abastecem o mercado brasileiro e externo com a exportação de produtos orgânicos, principalmente para a União Europeia e Estados Unidos da América. Em virtude desse mercado o Brasil ocupa um lugar dentre os maiores produtores e fornecedores mundiais de óleos essenciais (BIZZO e Col, 2009). ANTUNES, 2013

O Brasil também lidera mundialmente a produção de laranjas e de suco de laranja, sendo um grande produtor de óleos essenciais, denominados de óleos de cítricos (PIRES e Col., 356, 2018).

Segundo Felipe e Bicas (2017, p. 17) a utilização dos elementos naturais para extrair substâncias orgânicas naturais, trazem de problemas ecológicos (diminuição e extinção da espécie por ação predatória; destruição de ecossistema e daqueles que dependem dele, e outros). A extração de compostos de aromas diretamente da natureza trazerem outros problemas, marcantes, como o baixo rendimento de produto, o alto custo, além de demonstrarem forte dependência de fatores sazonais, climáticos e políticos (FELIPE; BICAS, 2017, p. 125).

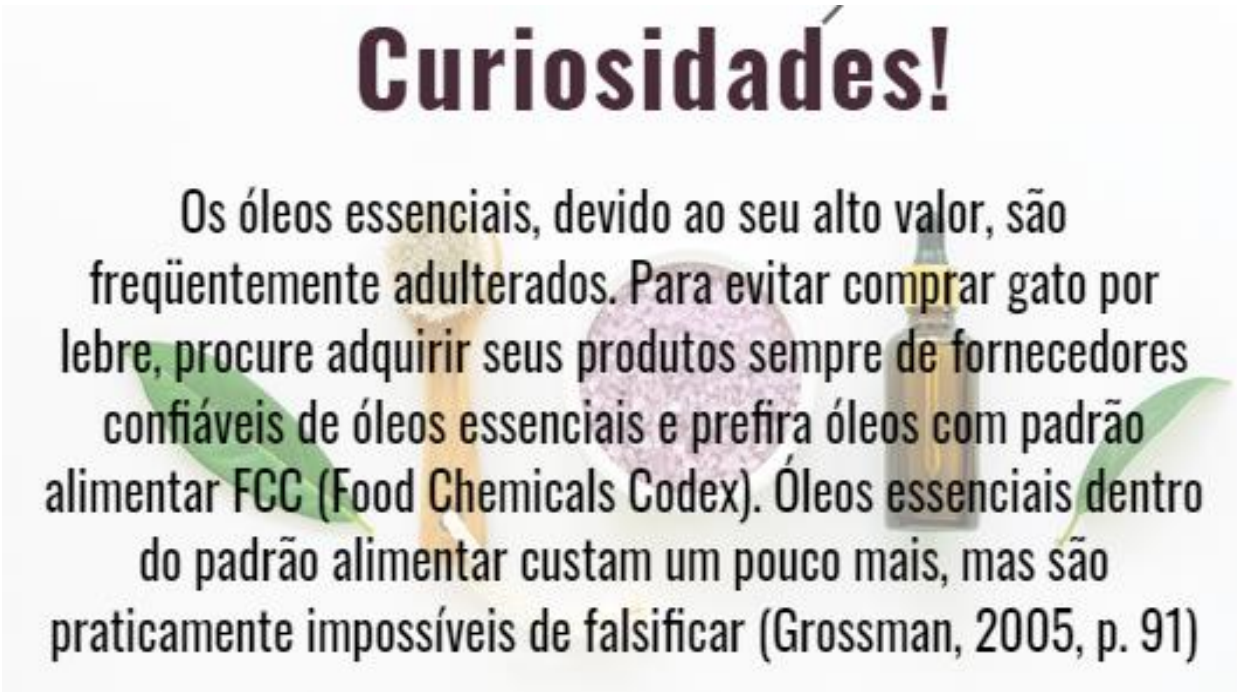
Atualmente a síntese de essências artificiais em substituição aos naturais, contribui para minimizar a exploração da natureza na busca dos óleos essenciais, visto que essa matéria prima é retirada de plantas e animais (DIAS; SILVA, 1996).

De acordo com Santos e Mol (2015, p. 153), o uso da matriz sintética envolve o bom padrão de qualidade do material produzido, que independe de fatores climáticos e da época de colheita do material vegetal, além da produção sintética de odores exclusivos e que não são encontrados na natureza, (MOL; SANTOS, 2015, p. 122). Segundo Faria e Retondo (2008, p. 153) os aromas artificiais são normalmente, mais baratos que os naturais, têm uniformidade na qualidade e garantia no suprimento. Assim, a dinâmica do mercado e da necessidade de produtos com preços mais baixos e competitivos obrigam a maior parte das indústrias atuais, a trabalhar com componentes sintéticos, tanto em fragrâncias cosméticas, como em aromas alimentícios (GROSSMAN, 2005, p. 47).

Em síntese a produção dos óleos essenciais envolve toda uma cadeia

produtiva, desde a sua extração até aos processos laboratoriais para a obtenção do princípio ativo. Assim, necessário se faz analisar o impacto que causa ao meio ambiente, assim como as relações de trabalho envolvidas, a industrialização e comercialização desses óleos. Os exemplos de retirada das plantas (sassafrás e pau-rosa), pode ocorrer através de processos predatórios, ocasionando diretamente a diminuição ou perda da biodiversidade in loco, bem como o plantio de espécies exóticas (eucalipto) reforça essa perda, através da substituição das espécies nativas. Os óleos essenciais por estarem agregados diversos produtos comercializados no cotidiano, deve ser acessível a todos e integrada ao ciclos da natureza, sustentada por empreendimento solidários e implementada por serviços agroflorestais com base comunitária tradicional, sustentado na biodiversidade, que conhecendo seus princípios cumpre a função social, econômicas e culturais de cada localidade. Assim, há de se garantir que a cadeia produtiva dos óleos essenciais no País atinja o seu desenvolvimento socioeconômico, considerando a sustentabilidade da biodiversidade brasileira.

## Curiosidades!



Os óleos essenciais, devido ao seu alto valor, são freqüentemente adulterados. Para evitar comprar gato por lebre, procure adquirir seus produtos sempre de fornecedores confiáveis de óleos essenciais e prefira óleos com padrão alimentar FCC (Food Chemicals Codex). Óleos essenciais dentro do padrão alimentar custam um pouco mais, mas são praticamente impossíveis de falsificar (Grossman, 2005, p. 91)

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

## **1.6 Proposta didático-pedagógica: Três Momentos Pedagógicos (3MP) e a Sequência didática (SD)**

De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 150), na perspectiva da abordagem temática, os conceitos, modelos e teorias precisam ser desenvolvidas no processo de ensino, uma vez que contribuem para a melhor compreensão dos temas.

A abordagem dos conceitos é o ponto de chegada, quer na estruturação do conteúdo programático quer na aprendizagem dos alunos, ficando o ponto de partida com os temas e a situações significativas que os originam, de um lado, a seleção e a organização do rol de conteúdo, ao serem articulados com a estrutura do conhecimento científico, e, de outro, o início do processo dialógico e problematizador (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018, 150).

Os três momentos pedagógicos (3MP) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 155), possibilita organizar o processo educativo, distinguindo-os com funções específicas e diferenciadas entre si, como a seguir.



Fonte: Elaborado pela autora (2020)

**Problematização Inicial:** apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam. A meta é problematizar o conhecimento que os alunos vão expondo, de modo geral, com base em poucas questões propostas relativas ao tema e às situações (p. 155).

**Organização do Conhecimento:** os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados, sob a orientação do professor (p. 156).

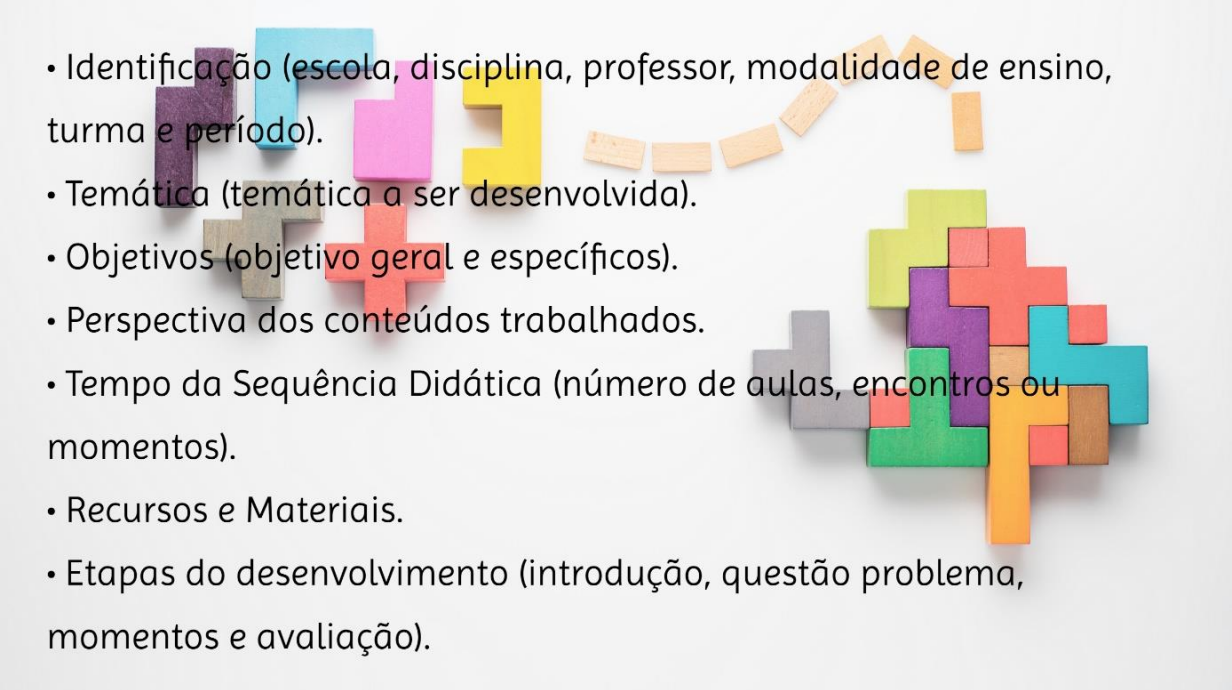
**Aplicação do Conhecimento:** aborda sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (p. 157).

As Sequência Didática (SD) proposta por Zabala (1998, p. 18) são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim, conhecido tanto pelos professores como pelos alunos.

No ensino de Ciências e Química está consolidada que estas são ciências experimentais. A experimentação é muito importante, pois consegue chamar a atenção do estudante que nas palavras de Santos e Schnestzler (2003, p. 107), a inclusão da experimentação no ensino de química, se justifica em função do seu papel investigativo e pedagógico de auxiliar o aluno na compreensão dos fenômenos químicos.

## **2 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)**

A proposta da estrutura da SD proposta nesse produto educacional almeja contribuir com modelo dinâmico para o professor apoiar-se em novas propostas de aprendizagem, consistindo nos seguintes passos a seguir.

- 
- Identificação (escola, disciplina, professor, modalidade de ensino, turma e período).
  - Temática (temática a ser desenvolvida).
  - Objetivos (objetivo geral e específicos).
  - Perspectiva dos conteúdos trabalhados.
  - Tempo da Sequência Didática (número de aulas, encontros ou momentos).
  - Recursos e Materiais.
  - Etapas do desenvolvimento (introdução, questão problema, momentos e avaliação).

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

## **2.1 Abordagem temática**

### **OS ÓLEOS ESSENCIAIS E O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

## **2.2 Objetivos**

**Objetivo geral:** ensinar conteúdos de química orgânica a partir da temática dos óleos essenciais.

### **Objetivos Específicos**

- Despertar através da temática dos óleos essenciais o interesse pelo estudo dos conteúdos de química, visando despertar nos educandos o senso crítico a partir de suas vivências.
- Compreender a química como ciência, feita por homens e mulheres, por meio do estudo dos óleos essenciais sintetizados por plantas e as dimensões dessa temática.



- Desenvolver atividades práticas e experimentais para promover a aprendizagem de alguns conteúdos da química orgânica.
- Utilizar as atividades práticas no viés lúdico para desenvolver o processo educativo.
- Utilizar as atividades experimentais na compreensão dos conceitos e para além deste, desenvolvendo a criticidade sobre a cadeia produtiva, consumo e a relações existentes, para que o estudante possa se reconhecer como parte deste processo.
- Realizar síntese de essências artificiais e a extração de moléculas orgânicas (hidrodestilação) ampliando a capacidade de análise e reconhecimento em relação as essências e óleos essenciais.

### **2.3 Perspectivas dos conteúdos**

- Fórmulas estruturais e molecular.
- Classificação de carbono e de cadeias carbônicas.
- Propriedades físico-químicas das moléculas contidas nas principais biomassas/matérias bruta/ (produtos orgânicos) de plantas cultivadas e utilizadas em seu cotidiano.
- Identificação, correlação e propriedades dos grupos orgânicos (funções orgânicas) presentes nas moléculas de plantas (óleos essenciais) produzidos e utilizados em escala industrial.
- Método de extração de moléculas orgânicas (Hidrodestilação).
- Ésteres: Síntese de ésteres (aroma de banana e maçã).
- Solubilidade e Isomeria no contexto dos óleos essenciais (limão e laranja).

### **2.4 Tempo de duração**

O tempo previsto é de 09 (nove) aulas de 55 minutos, distribuídos em 3 (três) encontros.

## **2.5 Recursos e materiais necessários**

Os materiais que serão necessários para aplicação desta Sequência Didática seguem descritos abaixo:

### **1ª Etapa:**

- Quadro branco, pincel cores diversas, Livro didático, caderno para anotações, massa de modelar, palito de dentes, Datashow, caixa de som, lápis e borracha, impressão de material (figuras, banner e esquemas), materiais e vidrarias de laboratório, biomassa (plantas), modelos moleculares, amostra de óleo essencial, sacos plásticos herméticos.
- Textos (artigos), tabelas e vídeos

### **2 e 3º Etapa:**

- Quadro branco, pincel cores diversas, Livro didático, caderno para anotações, Datashow, caixa de som, lápis e borracha, impressão de material (textos, figuras, banner e esquemas), reagentes, materiais e vidrarias de laboratório, frutas in natura, balas e doces.

## **2.6 Etapas de desenvolvimento da Sequencia Didática**

### **ETAPA I**

#### ***Organização da turma***

A turma pode ser dividida em grupos de cinco estudantes, em círculos a partir da escolha por afinidade dos mesmos, podendo ser em grupos fixos até a finalização do trabalho.

#### ***Introdução***

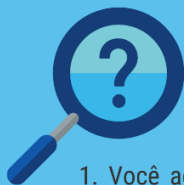
No primeiro momento da aula deve ocorrer o processo de sondagem em sala de aula, onde serão levantados os conhecimentos prévios e vivências da turma. Após sua organização pode ser disponibilizada aos estudantes plantas

inteiras, folhas, galhos, raízes, sementes, flores e outros, que produzem óleos essenciais e que podem estar presentes em seu cotidiano. O professor pode identificar todo o material *à priori* com o seu respectivo princípio ativo majoritário, os quais estão presentes nos mais diversos produtos comercializados. Além desse material descrito pode ser disponibilizada também balas/gomas e imagens. A finalidade desta etapa é perceber através dos sentidos (visão, tato, olfato e paladar) os odores, sabores e cores a partir do contato inicial com matriz orgânica e produtos industrializados e correlacionar com os óleos essenciais (OE) presentes ou não nas plantas e produtos alimentícios, estabelecendo relações com a origem orgânica ou sintética das substâncias que dão cor, sabor e aroma a esses alimentos industrializados.

### ***Desenvolvimento***

**1º momento:** nessa etapa inicial pode ser solicitado a turma que formem grupos de trabalho contendo cinco estudantes de acordo com afinidade dos mesmos.

**2º momento:** solicite aos estudantes que respondam o questionário inicial, que tem por objetivo identificar os conhecimentos prévios, em seguida recolha para posterior análise da apreensão do significado e interpretação sobre a temática por parte dos estudantes.



1. Você acha que a Química faz parte do seu cotidiano? Em que momentos você reconhece a química presente?
2. Como são chamadas as substâncias químicas que formam todos seres vivos?
3. Você conhece ou já teve contato com alguma substância química natural extraída de plantas? Se sim, descreva o nome.
4. Em quais produtos do seu dia a dia são utilizadas substâncias químicas extraídas das plantas?
5. Qual a importância da extração de substâncias químicas para a sociedade em que vivemos atualmente?
6. Você sabe como são produzidas (ou obtidas) as essências utilizadas nos mais diversos produtos (perfumes, cremes, desinfetante, inseticidas, medicamentos) comercializados no nosso cotidiano?

**3º momento:** disponibilize aos estudantes plantas inteiras, folhas galhos, raízes, sementes, flores e outros e também amostras de alimentos como doces (balas e gomas), frutas e imagens impressas de estruturas químicas. Sugira nessa atividade que os grupos formados de porte do material, utilizem-se do uso dos sentidos (tato, paladar, visão e o olfato) e promova a identificação se possível com base em seu cotidiano e registrem as observações e percepções iniciais do grupo. Em seguida, apresente a questão instigadora: ***Que relações podem ser estabelecidas entre as plantas e as balas/gomas e demais materiais disponibilizados (shampoos, adoçantes, medicamentos, entre outros) de acordo com o seu cotidiano?***



Fonte: da autora (2019).

**4º momento:** Apresente o vídeo sobre óleos essenciais com a duração de 4min e 37s da empresa dōTerra Brasil disponível no link:



[https://www.doterra.com/BR/pt\\_BR/what-is-an-essential-oil](https://www.doterra.com/BR/pt_BR/what-is-an-essential-oil)


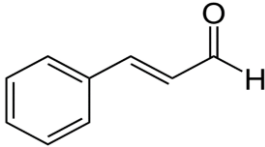

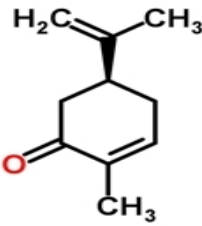

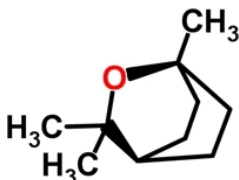
**5º momento:** dialogue e aborde a temática com os estudantes sobre a definição, método de extração, aplicações mais comuns e a sua relação com os conhecimentos empíricos ao longo da sua escolarização (Ensino Fundamental e primeiros anos do Ensino Médio). Aborde a localização do óleo essencial nas plantas e em qual parte estão em maior quantidade, relacionando aqui as com as dimensões socioculturais, econômicas, políticas e ambientais.


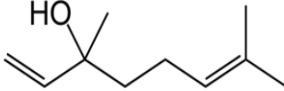

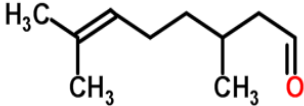

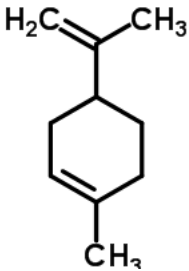
- **6º momento:** Entregue aos estudantes em papel (A4) impresso, uma ou mais moléculas ou por grupo para que os mesmos representem a fórmula estrutural

das mesmas com massinha de modelar e palito de dente e também o modelo 3D (caso tiver). A partir do modelo molecular disponibilizado em aula, utilizando como fonte de pesquisa o livro didático (tabela da pag. 23), os estudantes deverão identificar grupos funcionais presentes, estabelecer relação entre uma molécula (diferenças e semelhantes) e realizar a exposição oral da atividade proposta. Segue abaixo o material a ser impresso com para aula.



### Material impresso!

Denominação	Princípio ativo majoritário	Principais aplicações
<p>Óleo Essencial de Canela (<i>Cinnamomum cassia</i>)</p> 	<p>Ácido cinâmico</p> 	<p>Na fabricação de fragrâncias (notas picantes, secas e quentes) e de alimentos e bebidas, como flavorizantes.</p>
<p>Óleo essencial de Hortelã verde (<i>Mentha spicata</i>)</p> 	<p>Carvona</p> 	<p>Fabricação de fragrância e perfumes, conferindo notas frescas às colônias e flavorizantes na indústria de alimentos e bebidas.</p>
<p>Óleo essencial de alecrim (<i>Rosmarinus officinalis</i>)</p> 	<p>1,8-Ceneol</p> 	<p>Na fabricação de fragrâncias e perfumes (notas frescas), de cosméticos e de alimentos e bebidas como flavorizantes.</p>

<p>Óleo essencial de manjeriço (<i>Ocimum basilicum</i>)</p> 	<p>Linalol</p> 	<p>Na fabricação de fragrâncias e perfumes.</p>
<p>Eucalipto citriodora (<i>Eucalyptos citriodora</i>)</p> 	<p>Citronelal</p> 	<p>Fabricação de perfumes (através do citronelal), produtos de limpeza e repelente.</p>
<p>Óleo essencial de laranja doce <i>Citrus vulgaris</i></p> 	<p>Limoneno</p> 	<p>Bastante empregado na fabricação de fragrâncias e perfumes (nota frutal, doce e aldeídica), de alimentos e bebidas, como flavorizantes e de cosméticos.</p>

Fonte: <https://www.oleosessenciais.org/category/citricos/> (2020).

### Conclusão

A aula será finalizada com a apresentação pelos grupos das fórmulas estruturais construídas por eles e o relato sobre quais funções estão presentes. Como atividade de aprofundamento será disponibilizado aos estudantes o artigo **Perfumes, uma química inesquecível** e a **A química dos chás** disponível nos links:



<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/quimsoc.pdf>

[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36\\_3/03-QS-47-13.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_3/03-QS-47-13.pdf)

### **Avaliação**

Avaliação deve ser processual, formativa e diagnóstica a partir de registro (escrito e fotográfico) e da observação da prática social inicial do aluno percorrendo todos os momentos metodológicos, culminando com a prática social final.



## **ETAPA II**

### **Organização da turma**

A turma pode ser organizada em grupos fixos de cinco estudantes. Os estudantes podem se dispostos de forma circular conforme grupos formados anteriormente.

### **Introdução**

No primeiro momento deve ser feita retomada da aula anterior com a socialização da leitura dos artigos de aprofundamento da etapa anterior, com a apresentação dos conceitos científicos por dois grupos, selecionados pelos seus pares. Em seguida deve ser feitas as orientações sobre a atividade experimental em relação ao conteúdo de ésteres com tema Aromas artificiais: síntese de ésteres (aroma de banana e maçã). Nessa etapa será apresentado o método de obtenção dos ésteres por meio do aquecimento de um ácido carboxílico e um álcool na presença de um catalisador. Segundo COSTA, T. S. et al 2004 apud McMurry (1997) esse processo de reação é conhecido como esterificação de Fischer. Em seguida será apresentado a questão problema: **De onde vem e para onde vão as balas?**

. O objetivo dessa atividade experimental foi apresentar a síntese de substâncias orgânicas em laboratório, seus reagentes e os produtos obtidos, afim



de tornar os conceitos de química orgânica significativo, que ora, são abstratos para compreender de forma contextualizada os fenômenos envolvidos na reação.

### ***Desenvolvimento***

- **1º momento:** nessa etapa inicial solicite aos que formem grupos de trabalho contendo até cinco estudantes. Deve ser disponibilize doces (balas e gomas), para a percepção das propriedades organolépticas (cor, sabor, odor e textura) na sala de aula. Nesse momento deve ser apresentada a questão problema: **“De onde vem e para onde vão as balas?”** Deixe que os estudantes se posicionem. Em seguida apresente o vídeo referente à questão, de onde extrai a questão, disponível no link:



**[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=26  
&v=P-XJG-3O2WQ](https://www.youtube.com/watch?time_continue=26&v=P-XJG-3O2WQ)**

- **2º momento:** Discuta sobre a questão problema e diante dos apontamentos dos estudantes realize a mediação entre as falas, conteúdo de ésteres e as dimensões socioculturais, econômica, política e ambiental. Aprofunde nos conceitos científicos do conteúdo de ésteres.
- **2º momento:** apresente a proposta da aula experimental (**adaptado do artigo COSTA, T. S. et al. Confirmando a esterificação de Fischer por meio dos aromas. Química Nova na Escola, v. 19, n. 1, p. 36p, 2004**) aos estudantes. Nessa etapa apresente aos estudantes os reagentes envolvidos na experimentação e o procedimento que deverão executar, a partir dos tubos de ensaio com as amostras prontas e devidamente identificadas a priori pelo professor. Aos grupos de estudantes solicite que coloquem amostras (preparadas anteriormente pelo professor) em banho maria por 40 minutos e ao retirar transfiram para funil de decantação e façam a lavagem com solução saturada de NaCl e façam as anotações que julgarem necessárias, referentes ao experimento para compor as

considerações finais do grupo. Disponibilize o infográfico que se segue para orientá-los.

## SÍNTESE DE UM AROMATIZANTE UTILIZADO NA INDÚSTRIA

### 1. objetivo da prática

Estudar sobre a química dos aromas;  
- Saber reconhecer os aromatizantes naturais, sintéticos e artificiais;  
- Estudar sobre a esterificação de Emil Fischer;  
Realizar a síntese do aromatizante sintético a partir de isoamila por meio da esterificação de Fischer.

### 2. Material e Reagentes

Termômetro (faixa 0 a ~ 150 °C); Banho maria ((faixa 80 ~ 100°C); bquer (250 mL); Funil de separação por gravidade (250 mL); Erlenmeyer (50 mL); Pipeta (10mL); Espátula; Garra para funil de separação e argola; Suporte universal; Garra de madeira; Lamparina de álcool; Triple; Manta de aquecimento; Ácido acético glacial PA; Álcool isoamílico PA  
Solução saturada de cloreto de sódio ;  
Ácido sulfúrico PA e Etanol.

### 3. PROCEDIMENTO: ROTEIRO DA PRÁTICA "AROMA DE BANANA"

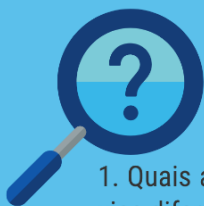
Para cada éster a ser sintetizado, em uma capela de exaustão ou ambiente arejado com uso de máscaras e luvas, misture 7 mL de ácido acético glacial com 5 mL de álcool isoamílico, num tubo de ensaio grande. Cuidadosamente, acrescente à mistura 2 mL de ácido sulfúrico concentrado e leve ao banho maria por 40 minutos. Ao término do aquecimento, deixe a mistura reacional esfriar à temperatura ambiente por 10 minutos. Transfira o conteúdo do tubo de ensaio para o funil de separação e a este adicione 60 mL da solução supersaturada de NaCl. Agite e aguarde o aparecimento de duas fases e filtre por gravidade. Ao final do procedimento verifique o aroma do éster produzido e transfira para o Erlenmeyer. Observação: para aroma de banana utilizar 8mL de ácido acetico glacial; 8mL de etanol 1,5 mL de ácido sulfúrico.

### 4. Medidas de segurança

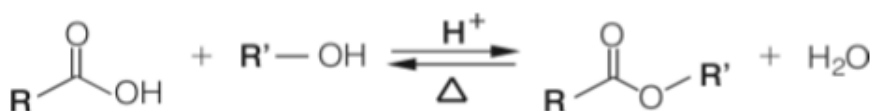
O reagentes serão manuseados cuidadosamente pelo professor, portando óculos de proteção, luvas, máscara e jaleco. Os alunos deve portar jaleco, calça comprida, óculos de segurança, sapato fechado.

Fonte: adaptado do artigo COSTA, T. S. et al. Confirmando a esterificação de Fischer por meio dos aromas. Química Nova na Escola, v. 19, n. 1, p. 36p, 2004, pela autora (2019)

- **3º momento:** solicite aos estudantes que respondam o questionário desta etapa:



1. Quais as possíveis diferenças quando se compara o mesmo composto químico obtido por duas vias diferentes: natural (extração) e artificial (reação química)?
2. Com base na reação esterificação de Fischer, executada no experimento, identifique os grupos funcionais presentes na substância orgânica envolvida na síntese?
3. Quais são as substâncias necessárias para que ocorra a formação de um éster (aroma de banana e outros)?
4. Quais as funções orgânicas presentes na reação de Fischer disponibilizada?



Reação conhecida como esterificação de Fischer.

- **4º momento:** Ao término do experimento solicite aos estudantes que apresentem as observações e considerações feitas pelos grupos, neste momento as discussões serão mediadas pelo professor. Em seguida, retome o diálogo com os estudantes sobre os conteúdos de ésteres, a demanda em escala industrial e comercial, pontue sobre moléculas orgânicas naturais e artificiais e os seus impactos na sociedade e no meio ambiente a partir do artigo “Os aromas” disponível no site [www.aromas.com.br](http://www.aromas.com.br). Na mediação ressalte sobre a demanda das substâncias de origem sintética, correlacionando com a saúde e o bem das pessoas, a partir da atividade experimental realizada.

### **Conclusão**

Finalize a aula com a apresentação pelos grupos das anotações feitas no decorrer do experimento. Disponibilize como atividade de aprofundamento sobre o tema aos estudantes o artigo “Aromas são decisivos na conquista do

consumidor” (www.revistafi.com) e para introdução do próximo encontro o vídeo “Óleo essencial de copaíba ”7min32s da empresa dōTerra disponível no link:



<https://www.youtube.com/watch?v=gOH0fSZs5sI>

### **Avaliação**

Avaliação deve ser processual, formativa e diagnóstica a partir de registro (escrito e fotográfico) e das observações da prática social inicial do estudante, percorrendo todos os momentos metodológicos, culminando com a prática social final.



## **ETAPA III**

### **Organização da turma**

Os estudantes poderão ser dispostos de forma circular, formando grupos de acordo com a quantidade de sistema de extração montados no espaço do laboratório escolar.

### **Introdução**

No primeiro momento deve ser feita retomada da aula anterior com a socialização da leitura dos artigos de aprofundamento da etapa anterior, com a apresentação dos conceitos científicos por dois grupos, selecionados pelos seus pares. Logo, apresente a questão problema: **Você conhece o limoneno e qual a sua relação com a Química?**

Deixe que os estudantes se posicionem e faça a mediação das colocações feitas pelos estudantes.

Em seguida serão feitas as orientações sobre a atividade experimental “Extração do óleo essencial de laranja e limão (limoneno)”, pode ser utilizado o quadro branco e infográfico para orientar os estudantes. Nessa etapa será apresentado o método de Hidrodestilação e discutido sobre o processo produtivo, matéria-prima e os atores envolvidos (dimensão sociocultural, econômica, política

e ambiental.



[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=i3ghFgXCha4](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=i3ghFgXCha4)


### ***Desenvolvimento***

**1º Momento:** retome a aula anterior com a socialização da leitura dos artigos de aprofundamento da etapa anterior, com a apresentação dos conceitos científicos por dois grupos, selecionados pelos seus pares. Logo, apresente a questão problema: **Você conhece o limoneno e qual a sua relação com a Química?**

**2º Momento:** oriente os estudantes utilizando o quadro branco e o infográfico a seguir sobre a atividade experimental, dividindo-os em dois grandes grupos.

## Hidrodestilação: extração de óleo essencial de laranja e limão (limoneno)

Duração: 03 aulas!



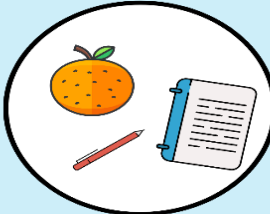
**Objetivo da atividade experimental**

- Compreender os conceitos de isomeria;
- Extrair o principal componente do óleo essencial de *Citrus limonum* (limão-siciliano) e o principal componente do óleo essencial de *Citrus sinensis* (laranja), utilizando a técnica de Hidrodestilação.
- Discutir sobre a aplicabilidade, fonte de origem e vantagens e desvantagens do uso dos óleos essenciais sintéticos e orgânicos para a sociedade.

**Materiais e Reagentes**

02 Sistema de Hidrodestilação.  
02 Proveta de 100 mL  
02 tubos de ensaio  
02 vidros para armazenamento  
400 mL Água destilada  
200g de Biomassa de laranja e limão siciliano  
02 funis  
01 balança  
05 descascadores  
Cacos de porcelana

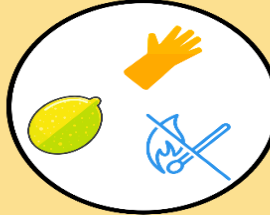




**Procedimentos**

Em cada um dos balões de 2 litros transferir 200g do material vegetal (laranja e limão-siciliano), adicionar perolas de vidro e água destilada (400mL) ou até um terço de sua capacidade. Montar a aparelhagem para hidrodestilação. Aquecer o balão gerador de previamente preparado. Manter aquecido, com o uso de uma manta, o balão de destilação mesmo depois que começar a passar o destilado. Terminada a destilação abri a torneira do aparelho de Cleverger eliminando a água e posteriormente recolher o óleo destilado em um tubo de ensaio, levar a geladeira por 30 minutos ou até que a água residual atinja seu ponto de congelamento. Transferir o óleo para um frasco de vidro tarado. Pesar e determinar o rendimento.



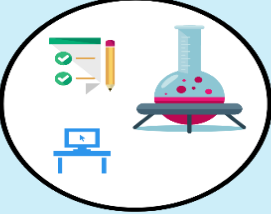


**Medidas de Segurança**

Fazer uso do jaleco, luva e sapato fechado.  
Atentar para no uso materiais cortantes.  
**A substância limoneno é inflamável!**

**Tarefa**

Realizar a leitura do texto impresso "Óleo de limoneno: descrição do produto" para discussão (<https://www.aduboliquido.com.br/none-37209625>).  
Realizar a observação da extração durante o processo e fazer anotações da situação observada.  
Realizar os cálculos estimados da quantidade de óleo produzido ao final do processo de extração.



Fonte: da autora (2019)

**3º Momento:** apresente aos estudantes o equipamento que fará o processo de Hidrodestilação.

**4º Momento:** nesse momento realize a atividade experimental com os estudantes, extração do óleo essencial da casca de laranja e limão siciliano por meio da técnica de Hidrodestilação.



Fonte: da autora (2019)

**3º Momento:** Faça a abordagem da aplicabilidade do limoneno (Produção de tinta com resíduos de casca de laranja e poliestireno expandido (EPS) e Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos). O material para a abordagem está disponível nos links a seguir.



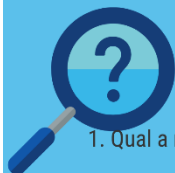
**File:///D:/DOCUMENTOS/Downloads/614Texto%20do%20artigo-2091-1-10-20170820%20(1).pdf**

**<https://www.scielo.br/pdf/qn/v26n3/15666.pdf>**

**4º Momento:** peça aos estudantes que observe e anote o andamento da atividade experimental (quantidade de óleo extraído até o momento) e realize os cálculos da quantidade estimada de óleo essencial de limão e de laranja ao final do processo

de extração.

**5º momento:** solicite aos estudantes que respondam o questionário desta etapa:



1. Qual a matéria-prima do grupo e sua importância social (econômica, cultural, ambiental).
2. Baseado na fórmula estrutural fornecida, escreva a fórmula molecular de cada substância presente no extrato do óleo essencial da planta.
3. Indicar o número átomos de carbono da estrutura de acordo com a classificação: primário, secundário, terciário, quaternário.  
Primário \_\_\_\_\_ Secundário \_\_\_\_\_ Terciário \_\_\_\_\_ Quaternário \_\_\_\_\_
4. Assim, como as representações escritas, os nomes dos compostos também são importantes para sua identificação. Existem várias regras para nomear as substâncias orgânicas, em diferentes campos tecnológicos. Assim, classifique as cadeias das estruturas apresentadas para cada substância, quanto à saturação, abertura, ramificação, presença ou não de heteroátomo).
5. Para que os químicos pudessem estudar os compostos eles foram agrupados conforme a sua composição e suas propriedades. Para cada Função Orgânica, há um grupo funcional correspondente. Baseado nisso, identifique na(s) estrutura(s) os grupos funcionais presentes.
6. A solubilidade dos materiais está relacionada com a sua polaridade. Se a água é uma substância polar, o que podemos afirmar sobre a polaridade dos compostos utilizados no experimento?

Fonte: da autora (2019)

**6º Momento:** retome o momento anterior e faça a mediação na discussão sobre o processo de extração executado na atividade experimental, correlacionando com processo em escala industrial, considerando a natureza das matérias-primas, os processos produtivos e as suas respectivas aplicações industriais, sempre buscando abordar nas dimensões socioculturais, econômicas, políticas e ambientais.

### **Conclusão**

Finalize a aula com a apresentação oral pelos grupos das anotações referentes ao experimento e a suas considerações sobre atividade experimental.



### **Avaliação**

Avaliação deve ser processual, formativa e diagnóstica a partir de registro (escrito e fotográfico) e observação da prática social inicial do aluno percorrendo todos os momentos metodológicos, culminando com a prática social final.



## **3 SUGESTÕES**

- **Jardim Sensorial e Quintal agroecológico (Agrofloresta)**

Os jardins sensoriais que tem por objetivo estimular todos os cinco sentidos visão, tato, olfato, audição e gustação. Assim, como quintal ecológico (agrofloresta), uma forma de uso da terra na qual se resgata a forma ancestral de cultivo, com a utilização sustentável dos recursos naturais aliada à uma menor dependência de insumos externos que caracterizam este sistema de produção, resultam em maior segurança alimentar e economia, tanto para os agricultores, como para os consumidores (ARMANDO E Col., 2002, p. 1). Dessa forma, é possível interagir com o ambiente que nos rodeia e além de ter um espaço de aprendizagem não formal.

Na área das Ciências e da Química as duas propostas tem um campo amplo a ser abordado pelo professor que perpassa pela sustentabilidade, produtos orgânicos e a agricultura familiar nas dimensões social, política, ambiental, cultural, já que a química deve manter e melhorar a qualidade de vida dos ambientes. Logo, os conteúdos de Química podem ser abordados na perspectiva da Química verde e de uma Química sustentável.

O professor pode estar desenvolvendo práticas nesse sentido na escola e agregar os conteúdos, potencializando a apreensão dos conceitos de química orgânica e inorgânica, à medida que utiliza desses espaços para abordagem das propriedades físicas, químicas, organolépticas, componentes majoritários das plantas ali cultivadas, componentes nutricionais presentes no solo, propriedades da água, ou seja, abordar a química tanto inserida nos fatores bióticos (flora) e

abióticos presentes ali no cotidiano dos estudantes.



Fonte: Prof. Miguel Alves, Projeto Agrofloresta da Escola Municipal Castro Alves e salas anexas da Escola Estadual Marechal Eurico Gaspar Dutra (2020).

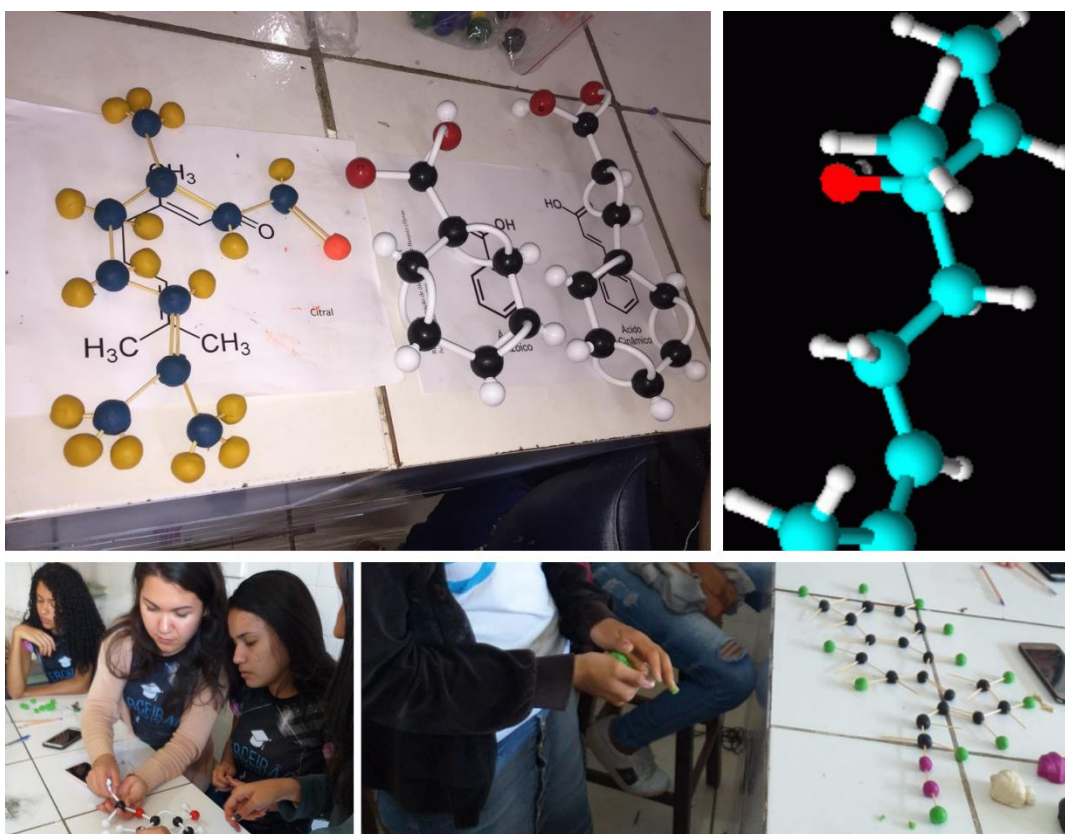


Fonte: da autora (2019)

- **Modelos moleculares Físicos e Modelos moleculares computadorizados**

Segundo Solomons e Fryhle (2000, p.10) apesar de sermos proponentes fortes do uso da tecnologia no ensino, acreditamos também que modelos moleculares manuais sejam um complemento essencial para os modelos moleculares computadorizados, quando os estudantes aprendem sobre a estrutura, é certo que alguns aspectos da estrutura molecular são melhores aprendidos quando se faz uso dos modelos moleculares físicos.

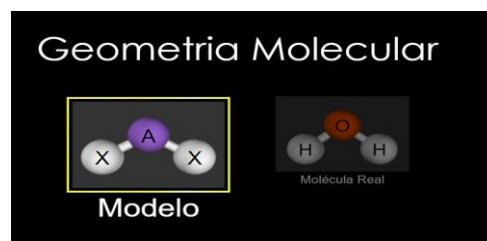
Os modelos físicos podem ser construídos com massa de modelar de cores variadas e palito de madeira (palito de dentes) ou com modelos comercializados como o Atomilic.



Fonte: da autora (2019)

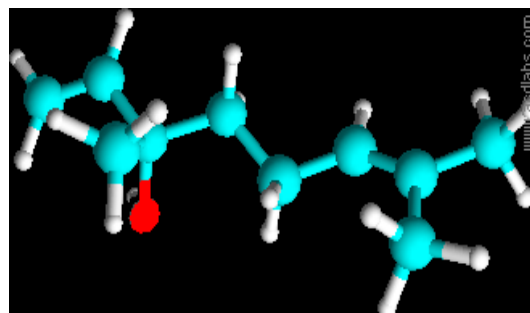
As plataformas AVA ou Ambientes Virtuais de Aprendizagem oferece aprendizagem fora do ambiente formal e possibilita a efetivação de metodologias proposta pelo Ensino híbrido e Sala de aula invertida. A plataforma como PHET

oferece simulações gratuitas na área das Ciências da Natureza e Matemática, que auxiliam na aprendizagem dos estudantes.



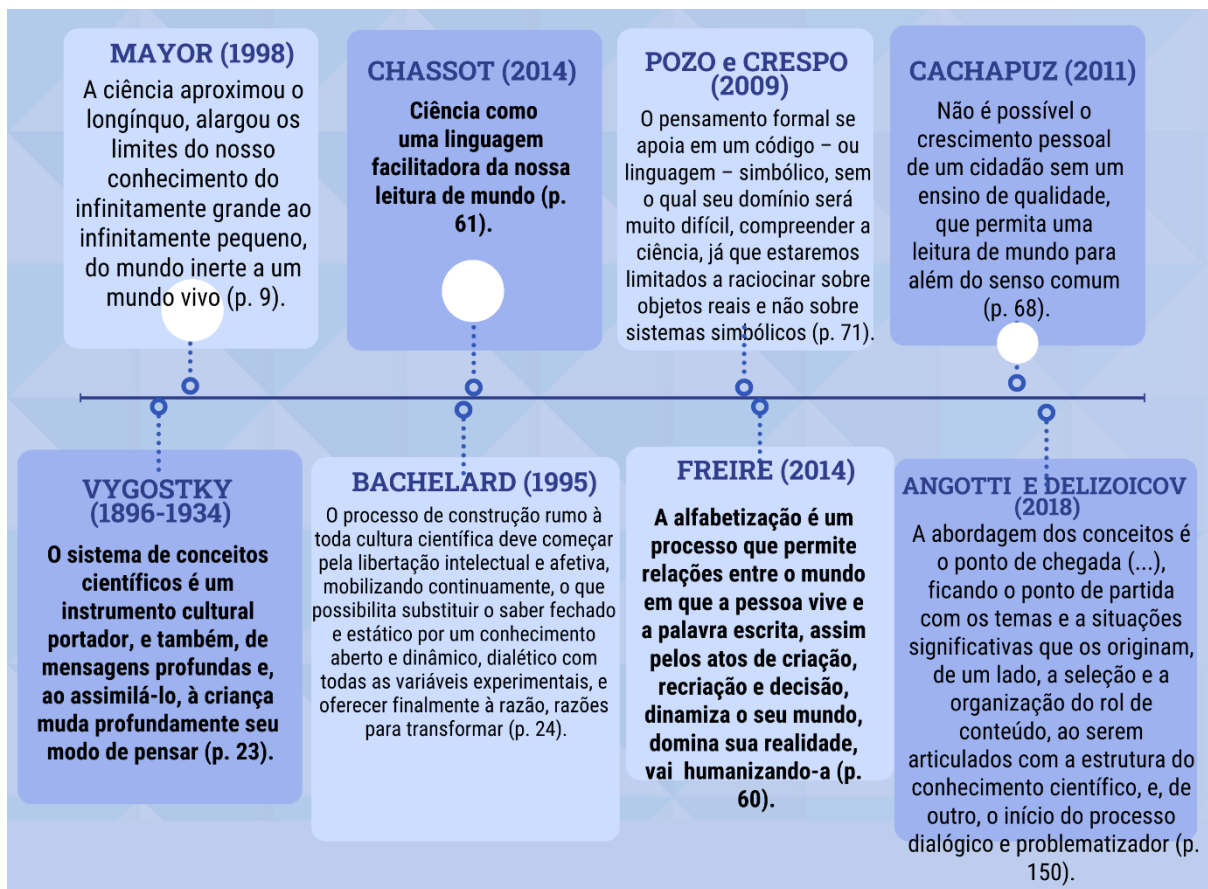
<https://phet.colorado.edu/pt/>

A plataforma ACD/Labs possui versão gratuita que permite os professores e estudantes construírem modelos de moleculares e observarem a molécula sobre diversos aspectos. As moléculas podem ser apresentadas em 3D, auxiliando no processo educativo.



<https://www.acdlabs.com/resources/freeware/chemsketch/>

- **Sugestão de leitura**



Fonte: Elaborado pela autora (2020)

## REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, Wagner. <https://www.oleosessenciais.org/oleo-essencial-de-benjoim/> (2020). Acessado em 15 de fevereiro de 2020.

BIZZO, Humberto R.; HOVELL, Ana Maria C.; REZENDE, Claudia M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 588-594, 2009.

BIZZO, Humberto R. e Col. UM CONJUNTO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS PARA IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE CONSTITUINTES DE ÓLEOS ESSENCIAIS. **Química Nova**, v. 43, n. 1, p. 98-105, 2020.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FELIPE, Lorena O.; BICAS, Juliano L. **Terpenos, aromas e a química dos compostos naturais**. *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 2, p. 120-30, 2017.

GROSSMAN, Luiz. **Óleos essenciais: na culinária, cosmética e saúde**. São Paulo: Optionline, 2005.

KOKETSU, M.; GONÇALVES, L.S. **Óleos essenciais e sua extração por arraste a vapor**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1991.

MOL, G.; SANTOS, W.L.P. **Química Cidadã**. Volume 3. São Paulo: AJS, 2016.

MINAYO, M. C. de S. O desafio da pesquisa social. In: \_\_\_\_\_. (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 32 ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

PIRES, Tânia; RIBEIRO, Maria Gabriela TC; MACHADO, Adélio ASC. Extração do R-(+)-limoneno a partir das cascas de laranja: avaliação e otimização da verdures dos processos de extração tradicionais. **Química Nova**, v. 41, n. 3, p. 355-365, 2018.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Tradução: ROSA, E. F. F, Porto Alegre: ArtMed, 1998, Reimpressão 2008, 234p.