

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL – PROFQUI

## GUIA DIDÁTICO: ATIVIDADE BASEADA EM PROJETO PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

DIDADIC GUIDE: PROJECT-BASED ACTIVITY FOR TEACHING ORGANIC CHEMISTRY

TIPO DE PRODUTO: ROTEIRO DIDÁTICO

Autores: Diego Leônidas Esplendo Vieira (Orientado), Dr<sup>a</sup> Michelle Budke Costa (Orientadora), Dr<sup>a</sup> Renata Mello Giona (Coorientadora)

Banca Examinadora: Profa. Dra. Renata Mello Giona (Presidente), Prof. Dr. Ismael Laurindo Costa Junior (Membro interno) e Profa. Dra. Melissa Budke Rodrigues (Membro externo)

*PRODUTO EDUCACIONAL DESENVOLVIDO NA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA  
FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS MEDIANEIRA*

Título da Dissertação relacionada: EXTRAÇÃO E APLICAÇÃO DE ÓLEOS  
ESSENCIAIS COMO METODOLOGIA NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA  
(defendida em 28 de março de 2023)

MEDIANEIRA - PR

2023



Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho licenciado para fins não comerciais, com crédito atribuído ao autor. Os usuários não têm que licenciar os trabalhos derivados sob os mesmos termos estabelecidos pelo autor do trabalho original. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÓLEOS ESSENCIAIS .....</b>	<b>4</b>
<b>APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO .....</b>	<b>5</b>
1. ÂNCORA.....	6
2. QUESTÃO MOTRIZ .....	6
3. ARTEFATOS.....	6
4. DESEMPENHO AUTÊNTICO .....	6
5. BRASINSTORMIG .....	6
6. APRENDIZAGEM EXPEDICIONÁRIA .....	6
7. VOZ ATIVA.....	7
8. WEB 2.0 .....	7
9. RUBRICA.....	7
HABILIDADES ADQUIRIDAS NA ABP.....	7
<b>PROCEDIMENTOS.....</b>	<b>8</b>
I. ETAPA .....	8
II. ETAPA .....	8
III. ETAPA .....	8
IV. ETAPA.....	9
V. ETAPA.....	10
VI. ETAPA.....	11
VII. ETAPA.....	12
VIII. ETAPA.....	13
IX. ETAPA.....	13
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>14</b>
<b>REFERÊNCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>16</b>



## INTRODUÇÃO

Atualmente as instituições de ensino tem como responsabilidade o desenvolvimento social de acordo com o contexto a qual está inserida, permitindo assim que seus discentes aprendam a lidar com situações problemas, que lhes são apresentados na sua vida diária. Assim, podendo conduzir a formação de um cidadão crítico e capaz de tomar decisões. Nesse contexto, o professor assume a tarefa de auxiliar o aluno no desenvolvimento de suas próprias habilidades e também na reflexão sobre o que lhe é transmitido (CARRARO, 1997).

No entanto, a realidade vista muitas vezes entre os alunos do Ensino Médio é que esses não se interessam em estudar Química, as vezes por não se sentirem motivados pelas aulas tradicionais, que privilegiam a memorização ou por não perceberem a importância dessa ciência (SANTA MARIA et al., 2002).

Dessa forma, repensar e trazer novas ideias à maneira que estão sendo ministradas as aulas de química no Ensino Médio ao estudante contribui para buscar novas alternativas tornando, de fato, o processo de ensino aprendizagem mais significativo (MELO; LIMA NETO, 2013).

Nesse sentido, este guia didático pretende contribuir na aprendizagem do discente utilizando a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) na construção do Conhecimento Químico, bem como no desenvolvimento da capacidade de análise crítica quando os alunos são envolvidos no desenvolvimento prático de uma técnica de extração de óleo essencial e aplicação da essência na produção de sabonetes.



## ÓLEOS ESSENCIAIS

Os óleos essenciais por apresentarem propriedades antifúngicas, antibacterianas, inseticidas, antioxidantes, cosméticas e medicinais, têm sido utilizados desde as civilizações antigas. Outrossim, a indústria farmacêutica, alimentícia e cosméticas têm demonstrado uma atenção especial aos óleos essenciais, visto que algumas plantas, com suas substâncias aromáticas e voláteis, podem evidenciar características singulares para a utilização como conservantes, aromatizantes e antioxidantes (FERRONATO & ROSSI, 2017).

Nesse sentido, acrescenta SILVEIRA et al. (2012), os óleos essenciais apresentam vários constituintes, dentre eles têm-se hidrocarbonetos terpênicos, álcoois simples e terpênicos, aldeídos, cetonas, fenóis, ésteres, éteres, óxidos, peróxidos, furanos, ácidos orgânicos, lactonas, cumarinas e compostos com enxofre.

Outrossim, esclarece USJT (2001), os óleos essenciais são misturas complexas de substâncias voláteis, lipofílicas, geralmente odoríferas e líquidas, os quais podem receber a denominação de óleos etéreos ou essências. Assim, a denominação de óleo é designada em virtude de algumas características físico-químicas como, por exemplo a de serem geralmente líquidos de aparência oleosa à temperatura ambiente, o que os diferencia de outros óleos fixos.

Segundo SILVEIRA et al. (2012), os métodos mais utilizados para isolar os óleos essenciais são a destilação a vapor e a extração com solventes; todavia, esclarece os autores, a extração com fluidos supercríticos também tem sido empregada por algumas indústrias.

Nesse contexto, independentemente do método de extração utilizado, o conteúdo de óleo essencial extraído é muito baixo quantitativamente, inferior a 1% em alguns casos; havendo exceções, como no caso de botões florais de cravo, onde podem ser encontrados rendimentos de até 15% (SILVEIRA et al., 2012).

Os óleos essenciais são muitos voláteis, ou seja, são sensíveis ao aumento da temperatura, o que resulta na sua vaporização rapidamente. Dessa forma, o uso da técnica de extração por destilação se popularizou, principalmente quando o óleo é extraído das folhas (SILVEIRA et al., 2012).



## APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO

Na metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), o aluno é colocado como protagonista do processo de aprendizagem e ele aprende ao produzir, fazer questionamentos, pesquisar, realizar novas buscas que irão promover novas descobertas e reconstruções do seu conhecimento. Ao longo do processo, o professor não deve ser mais aquele que transmite o conhecimento, mas o sujeito que cria situações de aprendizagem (CARVALHO et al., 2018).

### TERMOS DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJEOS (ABP) DE ACORDO COM BENDER (2014)



Fonte: Autoria própria

## **1. ÂNCORA**

Óleos essenciais – aspectos gerais.

Leitura do Artigo Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas (BIZZO e REZENDE, Quim. Nova. Vol 32. N. 3, p. 588-594. 2009)

## **2. QUESTÃO MOTRIZ**

Quais as características que definem os óleos essenciais e quais são as aplicações possíveis?

## **3. ARTEFATOS**

Trabalho de pesquisa; atividade de extração de óleo essencial e produção de sabonetes no laboratório de Química; relatório das atividades desenvolvidas; apresentação de trabalho sobre a identificação das plantas e seus respectivos óleos essenciais.

## **4. DESEMPENHO AUTÊNTICO**

Noções de unidades de medidas (massa, volume e temperatura), diferenciar quimicamente água dos óleos essenciais (noções de rendimentos no processo de extração do óleo essencial, consciência ambiental).

## **5. BRASINSTORMIG**

Chuvas de ideias e planejamento. Materiais utilizados em laboratório, pesquisa na internet sobre óleos essenciais e produção de sabonetes, aulas de laboratório, relatório das práticas desenvolvidas no laboratório.

## **6. APRENDIZAGEM EXPEDICIONÁRIA**

Pesquisa de identificação de plantas presentes no bairro onde o discente reside, bem como a identificação dos óleos essenciais presentes nas plantas elencadas.

## **7. VOZ ATIVA**

Os alunos terão voz ativa em todas as tarefas propostas no Brainstorming.

## **8. WEB 2.0**

Internet, Power point, Word, além de WhatsApp e e-mail para comunicação.

## **9. RUBRICA**

Autoavaliação e questionários contendo questões abertas e fechadas.

### **HABILIDADES ADQUIRIDAS NA ABP**

- ✓ Motivação e desafio
- ✓ Pesquisa e estudos
- ✓ Estudos em laboratório
- ✓ Trabalho em equipe
- ✓ Comunicação, negociação e colaboração
- ✓ Criatividade



## PROCEDIMENTOS

### I. ETAPA

#### **Apresentação do projeto**

**Objetivo:** Motivar os alunos a participarem do projeto bem como despertar o interesse pelo tema proposto.

**Duração:** 1 aulas de 50 minutos.

**Conteúdo envolvido:** Aplicações dos compostos orgânicos.

**Metodologia:** O docente apresentará a proposta do projeto envolvendo a obtenção de óleos essenciais e produção de sabonete. Em seguida demonstrará um cronograma com as etapas das projeto e correspondentes atividades desenvolvidas em cada etapa, com seus desafios e benefícios.

### II. ETAPA

#### **Aplicação do questionário diagnóstico prévio e de conteúdo**

**Objetivo:** Identificar os participantes envolvidos na pesquisa, assim como verificar questões de conhecimento referentes ao tema e expectativas sobre a pesquisa. No que concerne ao questionário de conteúdo, o objetivo é verificar o grau de conhecimento teórico sobre a química orgânica e óleos essenciais.

**Duração:** 2 aulas de 50 minutos cada.

**Conteúdo envolvido:** Identificação de funções orgânicas.

**Metodologia:** O docente aplicará o questionário de diagnóstico prévio e de conteúdo, conforme modelo anexo.

### III. ETAPA

#### **Aula de Segurança em Laboratório**

**Objetivo:** Prevenir-se de acidentes de laboratório; reconhecer os materiais utilizados para aquecimento, preparação de soluções, medidas de massa, volume e temperatura, produção e de gases. Manusear vidrarias e equipamentos.

**Duração:** 2 aulas de 50 minutos cada.

**Conteúdo envolvido:** Normas de segurança em laboratório; Vidrarias; Manuseio de vidrarias; Uso de EPIs e EPCs; Gerenciamento de resíduos químicos; Toxicidade dos reagentes.

**Metodologia:** Para iniciar a prática em laboratório, o docente apresentará o vídeo: Gerenciamento, Segurança e Descarte de resíduos Químicos (UEL) disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DJ6mNrgISQc>. Solicitará aos alunos para fazerem anotações das normas de segurança, EPIs, e EPCs, no caderno – Diário de bordo. Em seguida, no laboratório apresentará as estruturas, vidrarias, equipamentos. Também solicitará para que os alunos façam algumas medidas de massa, volume, temperatura, utilizando como matéria, água, cloreto de sódio, sacarose. Anotar no diário de bordo.

#### IV. ETAPA

##### **Extração de óleo essencial**

**Objetivo:** Realizar aula de laboratório envolvendo extração de óleos essenciais; Manusear vidrarias; Preparo de soluções; Produção de relatórios.

**Duração:** 2 aulas de 50 minutos cada.

**Conteúdo envolvido:** Identificação de funções orgânicas e propriedades químicas dos compostos orgânicos.

**Metodologia:** Para extração do óleo essencial da laranja utiliza-se o processo de hidrodestilação. Nesse intento, o procedimento terá início com o fornecimento de dez laranjas para que os alunos obtivessem a massa de casca da laranja necessária para o procedimento de hidrodestilação. Para obtenção da casca da casca da laranja e durante todas as práticas em laboratório o docente incentivará o trabalho colaborativo e a livre iniciativa na execução das atividades por parte dos alunos. Desse modo, uma parte dos alunos utilizarão um ralador de alumínio e a outra parte dos alunos utilizarão facas para obterem as cascas de laranjas.

Nessa etapa, será explicado aos discentes, em quais partes da planta é possível encontrar o óleo essencial da laranja. Posteriormente, os discentes deverão pesar 100 gramas de casca de laranja utilizando-se uma balança analítica. Essa massa será transferida para o balão volumétrico de fundo redondo de 250 mL e acrescentado 150 mL de água.

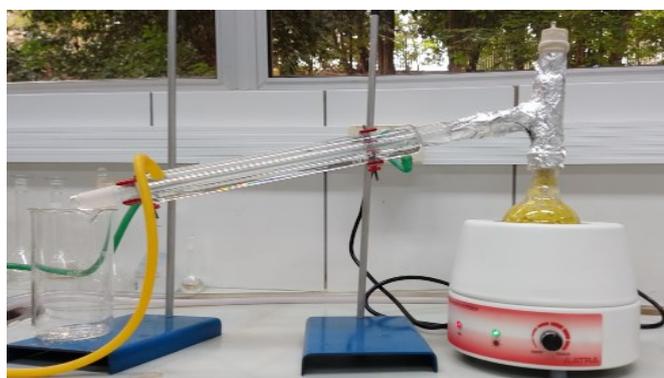
Em seguida, o balão volumétrico com a amostra será colocado numa manta de aquecimento. Em seguida, utilizando uma conexão de vidro, o balão volumétrico será conectado a um condensador Liebig, tipo reto. Após 30 minutos, a solução atingirá a temperatura de 85 °C. Nessa etapa, começará a ocorrer a destilação do óleo essencial, conforme figura 1 e 2.

Figura 1: Material para Hidrodestilação



Fonte: Autoria própria

Figura 2: Hidrodestilação



Fonte: Autoria própria

Após 30 minutos, a solução com o óleo essencial obtido será transferida para uma bureta e deverá ser realizado o procedimento de separação do óleo essencial da água presente no sistema. O óleo essencial obtido será guardado em vidro âmbar de 10 ml para posterior utilização na produção de sabonetes.

## V. ETAPA

### **Pesquisa sobre óleos essenciais**

**Objetivo:** Propor leitura e pesquisa.

**Duração:** 2 aulas de 50 minutos cada.

**Conteúdo envolvido:** Óleos essenciais e suas aplicações.

**Metodologia:** Aos discentes, em grupo de 5 à 6 alunos, será solicitado a realização de uma pesquisa de um artigo científico, cujo conteúdo aborde o tema óleos essenciais. Também será solicitado a elaboração de uma resenha, em que os discentes deverão elencar as partes do artigo que julgarem serem mais relevantes para compartilhar com a turma.

Após a apresentação das resenhas dos alunos, recomenda-se ser trabalhado com os discentes o texto: Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas (BIZZO e REZENDE, 2009). Em seguida, deverá ser explanado pelo docente uma síntese das principais funções orgânicas presentes nos óleos essenciais, bem como as possíveis aplicações, tais como aromaterapia, perfumaria e farmacológica.

## VI. ETAPA

### Produção de sabonetes

**Objetivo:** Realizar aula de laboratório envolvendo a produção de sabonetes; manusear vidrarias; preparar soluções; produção de relatórios.

**Duração:** 2 aulas de 50 minutos cada

**Conteúdo envolvido:** Soluções; cálculos estequiométricos; identificação de funções orgânicas.

**Metodologia:** Para a produção de sabonetes, será utilizado como reagentes uma base glicerina, corante alimentício e o óleo essencial da laranja obtido na aula anterior. Nessa etapa será solicitado aos alunos que cortem a base glicerina em pequenos cubos. Após a preparação da base glicerina, cada discente deverá pesar 30 gramas de base glicerina em um béquer de 100 ml. Após a pesagem, os alunos escolherão o corante que irão utilizar para a obtenção da cor dos sabonetes produzidos. Em seguida, o béquer deverá ser transferido para o banho maria, ficando no banho maria até o total derretimento da base glicerina, conforme figura 3 e 4.

Figura 3: Base glicerina



Fonte: Autoria própria

Figura 4: Banho maria



Fonte: Autorial própria

Em seguida, após o derretimento da base glicerizada, será adicionado o óleo essencial e transferido a solução para os moldes de silicones. Após 30 minutos, os sabonetes preparados deverão ser retirados das formas, conforme figura 5. Assim, todas as atividades serão realizadas com a supervisão do professor, e o mesmo auxiliará os alunos com feedbacks e revisão ao longo do processo.

Figura 5: Sabonetes produzidos



Fonte: Autorial própria

## VII. ETAPA

### **Pesquisa sobre produção de sabonetes**

**Objetivo:** Propor leitura e pesquisa de artigos.

**Duração:** 2 aulas de 50 minutos cada

**Conteúdo envolvido:** Óleos essenciais e produção de sabonetes.

**Metodologia:** O professor deverá solicitar aos discentes, em grupo de 5 a 6 alunos, a pesquisa de um artigo científico sobre a metodologia adotada na produção de sabonetes artesanais. Também será solicitado a elaboração de uma resenha, onde os discentes deverão elencar as partes do artigo que julgarem serem mais relevantes para compartilhar com a turma.

Nessa etapa será realizado uma revisão dos tópicos de química orgânica abordados durante o projeto, bem como a dos conceitos estudados. Nesse sentido, também deverá ser explanado aos alunos a diferença entre lipídios e óleos essenciais, suas composições moleculares e funções exercidas no metabolismo das plantas. Ademais, também deverá ser realizado a resolução de exercícios tendo por objetivo a aplicação dos conceitos estudados durante a pesquisa.

## VIII. ETAPA

### Visita expedicionária

**Objetivo:** Estimular o trabalho cooperativo na resolução de desafios.

**Duração:** 1 aulas de 50 minutos cada.

**Conteúdo envolvido:** Identificação de plantas; Compostos orgânicos; Propriedades químicas e físicas; Aplicações dos compostos orgânicos.

**Metodologia:** O docente deverá orientar os alunos para a realização de uma pesquisa de identificação de plantas presentes no bairro onde o discente reside, bem como a identificação dos óleos essenciais presentes nas plantas escolhidas.

## IX. ETAPA

### Aplicação do questionário de conteúdo

**Objetivo:** Verificar o grau de conhecimento teórico obtido sobre a química orgânica, especificamente sobre as funções orgânicas e também quanto ao conhecimento teórico sobre óleos essenciais.

**Duração:** 2 aulas de 50 minutos cada.

**Conteúdo envolvido:** Compostos orgânicos; Propriedades químicas e físicas; Aplicações dos compostos orgânicos.

**Metodologia:** O docente deverá aplicar o questionário de conteúdo, conforme modelo em anexo.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredito que o uso desse guia didático, sobre óleos essenciais e produção de sabonetes, irá ajudar bastante os professores de química do ensino médio em suas atividades pedagógicas quando forem trabalhar o assunto de química orgânica.

A aplicação desse guia didático, utilizando o tema óleos essenciais, pretende-se apresentar uma maneira interessante e eficiente para trabalhar conteúdos de Química Orgânica, proporcionando a aprendizagem significativa por meio do desenvolvimento de interações e do aprimoramento das competências e habilidades no desenvolvimento da construção e transmissão do conhecimento, assim como a promoção da motivação dos alunos para alcançar os objetivos proposto pelo trabalho.

O guia didático criado no presente trabalho pode ser adaptado e utilizado por professores nos diversos assuntos da química orgânica. Por meio da aplicação de diferentes temas geradores voltados para a química orgânica, como exemplo, os tipos de isomerias possíveis encontradas nos compostos que compõem os óleos essenciais, ou podem ser adaptando para trabalhar os temas de reações orgânicas envolvidas nas produções de cosméticos utilizando indústria de compostos naturais.



## REFERÊNCIAL TEÓRICO

CARRARO, G. Agrotóxico e meio ambiente: uma proposta de ensino de Ciências e de Química. Porto Alegre: UFRGS, 1997.

CARVALHO, L. M.; FREITAS, G. C.; CALLEGARIO, L. J. Aprendizagem baseada em projetos: aliando teoria e prática numa proposta interdisciplinar. In: V CONGRESSO REGIONAL DE FORMAÇÃO E EAD (V CONCEFOR). 5., 2018, Vitória. Anais [...]. Vitória: IFES, 2018. p.1-10. Disponível em: <<https://concefor.cefor.ifes.edu.br/wpcontent/uploads/2018/08/4697-7684-1-DR.pdf>> Acesso em: 12 ago. 2022.

MELO, M. R.; LIMA NETO, E. G. De. Dificuldades de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos em Química. Química Nova na Escola. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 112-122, maio 2013.

SANTA MARIA, L. C. De; AMORIM, M. C. V.; AGUIAR, M. R. M. P. De; SANTOS, Z. A. M.; CASTRO, P. S. C. B. G. de; BALTHAZAR, R. G, Petróleo: uma tema para o Ensino de química. Química Nova na Escola, n. 15, p. 19-23, Maio 2002.

FERRONATTO, A. N.; ROSSI, R. C. Extração e aplicação do óleo essencial da casca da laranja como um ingrediente natural. In: Anais do simpósio latino americano de ciências dos alimento, 2017, Campinas, Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2017. Disponível em: <<https://proceedings.science/slaca/slaca-2017/papers/extracao-e-aplicacao-do-oleo-essencial-da-casca-da-laranja-como-ingrediente-natural?lang=pt-br>>. Acesso em: 22 jul. 2022.

SILVEIRA, J. C.; BUSATO, N.; COSTA, A.; & COSTA JUNIOR, E. Levantamento e análise de métodos de extração de óleos essenciais. Enciclopédia Biosfera, v. 8, n. 17, 2012. Disponível em:< <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3767>>. Acesso em: 12 jul. 2022.

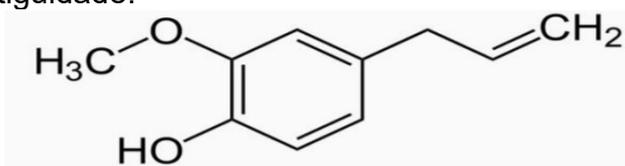
USJT. Extração de óleos essenciais. São Paulo: USJT, 2001. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/3259406-Extracao-de-oleos-essenciais.html>>. Acesso em: 15 jul. 2022.

## ANEXO

### QUESTIONÁRIO DE CONTEÚDO

Indique sua série: ( ) 1ª série ( ) 2ª série ( ) 3ª série ( ) 4ª série

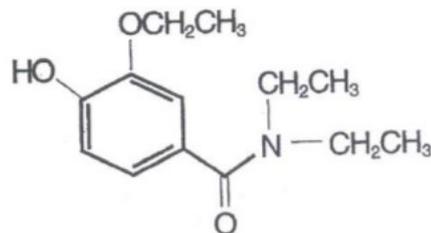
1. O que são funções orgânicas?
2. O que são óleos essenciais?
3. Os óleos essenciais constituem um dos mais importantes grupos de matérias-primas vegetais para as indústrias alimentícia, farmacêutica, de perfumaria e afins. São constituídos por uma mistura complexa de diversas classes de substâncias, entre elas, cite exemplos de funções orgânicas encontradas nos óleos essenciais.
4. (UNEB-BA) O eugenol, membro da família dos fenilpropanóides, é um composto orgânico aromático presente no cravo, uma especiaria utilizada desde a antiguidade.



Observe a fórmula estrutural do composto e identifique as funções orgânicas presentes.

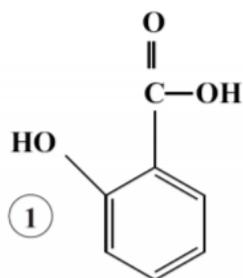
- a) Álcool e éter
  - b) Fenol e éter
  - c) Álcool e éster
  - d) Fenol e éster
  - e) Álcool e hidrocarboneto
5. (PUC-MG) O estimulante cardíaco e respiratório metamivam possui a fórmula estrutural ao lado.

Considerando-se esse composto, é correto afirmar que ele apresenta os seguintes grupos funcionais:

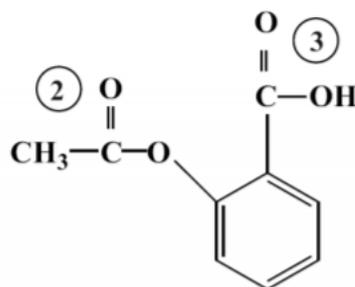


- A) amina, cetona, fenol. e éter.
- B) amida, cetona, álcool e éster.
- C) amida, fenol e éter.
- D) amina, éster e álcool

6. (UFSJ) O ácido salicílico é precursor de uma família de analgésicos, particularmente do ácido acetilsalicílico, mais conhecidos como aspirina, com pequena aplicação medicinal, devido ao seu efeito irritante no estômago. Este efeito se deve ao grupo OH ligado ao anel aromático, que lhe confere caráter corrosivo. Para resolver o problema, um químico alemão raciocinou que, se convertesse o OH preso ao anel aromático num grupo acetyl, poderia reduzir as características irritantes do ácido salicílico e conservar, ao mesmo tempo, suas propriedades analgésicas. Assim nasceu a aspirina. Observe atentamente as fórmulas estruturais do ácido salicílico e do ácido acetilsalicílico representados abaixo.



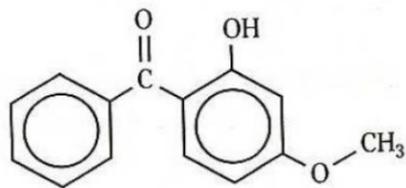
Ácido Salicílico



Ácido Acetilsalicílico

Com base em sua observação, é correto afirmar que os grupos funcionais indicados pelos números 1,2 e 3 podem ser classificados, respectivamente, por :

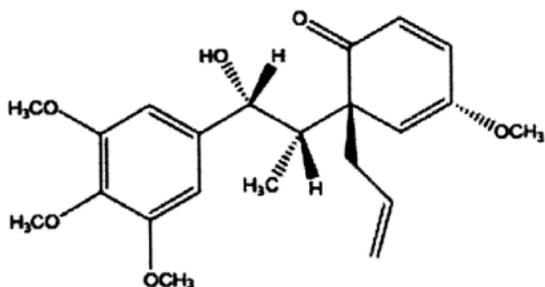
- A) ácido fenólico, acetona e ácido metanóico.
  - B) fenol, éster e ácido carboxílico.
  - C) álcool, éter e carbonila.
  - D) fenol, carbonila e éster.
7. (PUC-MG) A exposição excessiva ao Sol pode trazer sérios danos à pele humana. Para atenuar tais efeitos nocivos, costuma-se utilizar agentes protetores solares, dentre os quais o 2-hidroxi-4- metoxi-benzofenona, cuja fórmula está representada abaixo.



Os grupos funcionais presentes no 2-hidroxi-4-metoxi-benzofenona são:

- A) cetona, álcool e éter.
- B) aldeído, fenol e éster.
- C) cetona, fenol e éter.
- D) aldeído, álcool e éster

8. (UFJF-MG) A megafona (estrutura abaixo) é um composto natural que possui atividade antitumoral. Ela é encontrada nas raízes de louro rosa ou Aniba megaphylla Mez à qual deve seu nome.



Considerando-se a estrutura da megafona e as afirmativas seguintes, assinale a opção que contém apenas as corretas.

- I) O composto possui um grupo cetona.
- II) A megafona possui pelo menos um anel aromático.
- III) A megafona possui uma função éster.
- IV) Há 2 carbonos quaternários na estrutura da megafona.

- A) I e II
- B) II e IV
- C) I e III
- D) III e IV
- E) I e IV