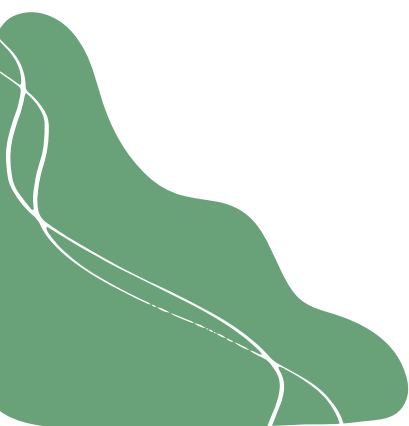


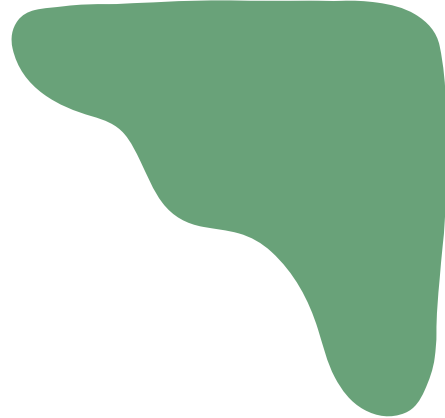


Experimentando Ciência e Artes: Jogo da memória Olfativo

MARIELLI M. DE VASCONCELOS, ANI C. ZAWADZKI,
AYNOA F. SANCHES, JOAO PAULO S. FERREIRA,
JOÃO PAULO L. PEGO, MAYARA G. GONÇALVES

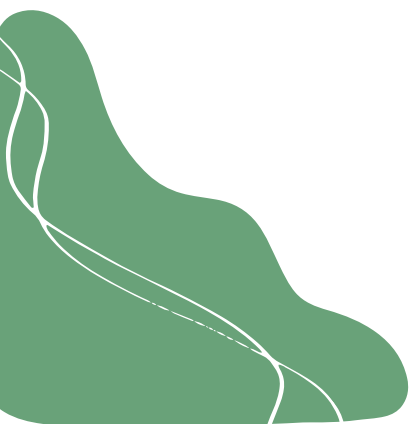
Coordenação
HERBERT WINNISCHOFER





Sumário

1. Introdução.....	3
2. A Proposta: Química encontra a Arte.....	4
3. Instruções.....	5
4.Regras.....	7
6. Sugestões	8
8. Referências.....	10
9. Anexos.....	11-17





Introdução

O Olfato: Química, Memória e Sobrevivência

Você já parou para pensar que sentir um cheiro é, na verdade, "ler" a química do ar? O tema dos odores está diretamente ligado à química, pois tudo começa com moléculas suspensas no ar. Elas carregam sinais que, ao entrarem pelas nossas narinas, encontram receptores específicos e são transformadas em impulsos elétricos pelo sistema olfativo. A partir daí, o cérebro assume o comando e interpreta esses sinais como os diferentes cheiros que conhecemos.

O que torna tudo mais interessante é que o sistema olfativo conecta esses receptores — que interagem com as moléculas dissolvidas na secreção nasal — diretamente ao córtex cerebral. Essa é a mesma área responsável pelas nossas memórias e emoções. É por isso que o olfato e a memória estão tão ligados: um cheiro pode ser um alerta vital em emergências (como o odor de gás de cozinha ou fumaça) ou um "túnel do tempo" que traz de volta lembranças da infância, como o perfume de um bolo recém-assado.

Além disso, a sensibilidade olfativa não é igual para todo mundo.

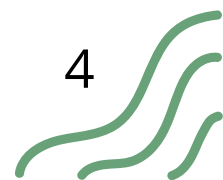
A quantidade de receptores varia de pessoa para pessoa depende da nossa genética, o que significa que cada um de nós — e diferentes etnias — percebe o mundo de um jeito único.



A Proposta: Química encontra a Arte

Pensando nisso, criamos um produto que une a química dos cheiros à arte de forma transdisciplinar. No mundo artístico, os estímulos visuais e sonoros são os mais comuns, mas a exploração sensorial do olfato ainda é um território pouco explorado.

Para aproveitar essa relação profunda entre cheiro e memória, desenvolvemos um Jogo da Memória Olfativo. A lógica é parecida com o jogo tradicional, mas em vez de buscar pares de imagens, o desafio aqui é encontrar pares de aromas. Assim, você precisa recorrer à sua própria memória para identificar não só os pares, mas também a origem de cada fragrância.





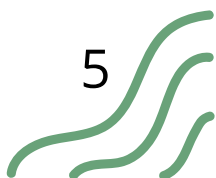
Instruções

Você pode utilizar potes plásticos para suplementos de 60mL com tampa rosqueada.

As fontes de aromas são colocadas dentro dos potes e são cobertas com um filtro de tecido "TNT" de polipropileno.

Nossa sugestão de fontes de aromas são:

- folhas de arruda
- folhas de hortelã
- ameixa seca
- anis estrelado
- cravo
- canela rama
- flor de lavanda
- ramos de alecrim
- casca de tangerina
- casca de limão taiti

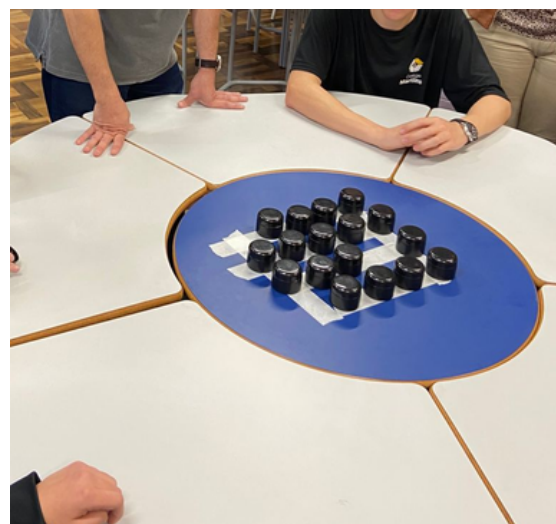
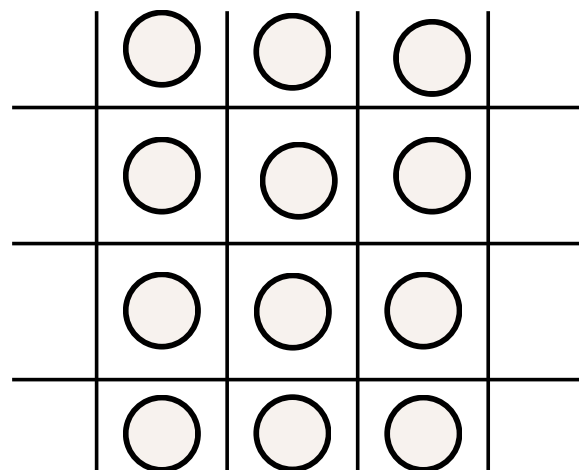




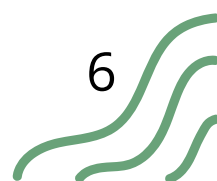
Instruções

Os pares de potes são dispostos aleatoriamente na mesa, onde as posições são demarcadas com fita.

Os participantes são divididos em duas, três ou mais equipes. Cada equipe elege um líder que escolhe os pares de potes para sentir os aromas e encontrar os pares de mesmo cheiro. O líder pode pedir ajuda dos integrantes da equipe para identificar a origem do aroma



Após a equipe encontrar os pares de mesmo aroma e identificar sua fonte, o moderador do jogo mostra uma ficha em que é identificada a fonte e a principal molécula responsável pelo aroma. Esta molécula é ilustrada na forma de fórmula estrutural.





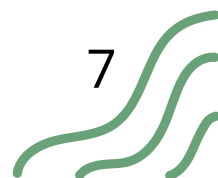
Instruções

Ao final deste documento estão anexadas as fichas utilizadas nesta versão de jogo. Na parte de trás das fichas existem informações físicas e químicas das moléculas. A partir destas informações, o moderador elabora perguntas para os participantes.

Regras do jogo

O jogo consiste numa sequencia de acertos que valem pontos:

- Encontrar os pares de aromas iguais: 10 pontos
- Identificar corretamente a fonte do aroma: 20 pontos
- Responder corretamente as questões relacionadas a Química Orgânica: 10 pontos por questão.





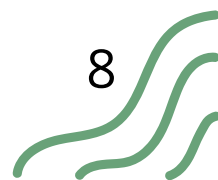
Sugestões

Nos versos das fichas estão informações físicas e químicas dos compostos. Decidimos não deixar as questões já formuladas, uma vez que o jogo pode ser aplicado em participantes de diferentes anos escolares. Deste modo, o moderador elabora as perguntas de acordo com o grau de proficiência dos participantes.

O moderador pode trazer informações adicionais que enriqueçam as discussões. Por exemplo:

a) A percepção do cheiro de arruda lembra “coisas velhas” e está associada a estrutura da molécula metil-cetona, presente em compostos produtos da oxidação biológica de lipídeos, presente na decomposição de alimentos e da gordura no suor.

b) Um aroma pode ser associado a diferentes fontes. Isto ocorre porque a mesma molécula pode estar presente em diferentes plantas. O Anetol presente no anis estrelado é o mesmo encontrado na erva-doce, mas está presente apenas em diferentes quantidades.

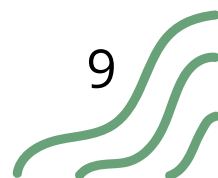




Sugestões

c) Apesar de diversos livros texto associarem o *S*-limoneno ao aroma de limão e seu isômero óptico *R*-limoneno ao aroma de tangerina, um artigo científico publicado *Journal of Chemical Education* em 2021 afirma que esta informação deriva da repetida citação de uma publicação de 1971, que não se comprova experimentalmente. Para comprovar, os autores utilizaram amostras de alta pureza destes dois isômeros. A partir das respostas de voluntários que sentiram o odor, eles demonstraram que ambas frutas tem aroma cítrico proveniente do isômero *R*-limoneno, e que a variação na tangerina deve-se a presença de outros compostos.

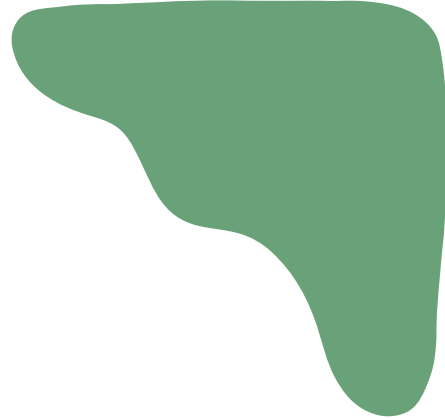
Cada ficha contendo a fonte e o composto químico traz diversos dedobramentos de assuntos que podem ser discutidos durante o jogo, trazendo maior riqueza e aproveitamento de conhecimentos. Também é possível substituir ou adicionar peças e fichas neste jogo.





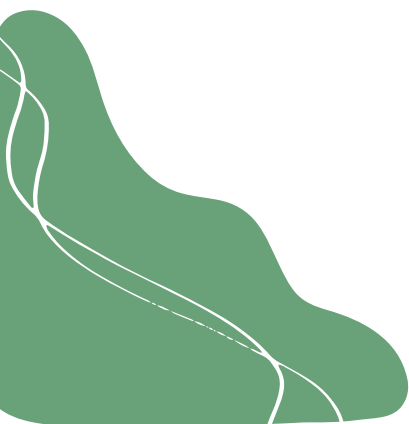
Referências

1. Solomons, G., Fryhle, C., Snyder, S. Química Orgânica, 2024, LTC
2. Gustavo, L. S., Moreira, L.M. Cienciarte: um caminho à transdisciplinaridade, Research, Society and Development, v. 12, n. 6, e26212642291, 2023, disponível em <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i6.42291>
3. Kvittingen, L. Sjursnes, B.J., Schmid, R. Limonene in Citrus: A String of Unchecked Literature Citings? J. Chem. Educ. 2021, 98, 11, 3600–3607, disponível em <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00363>



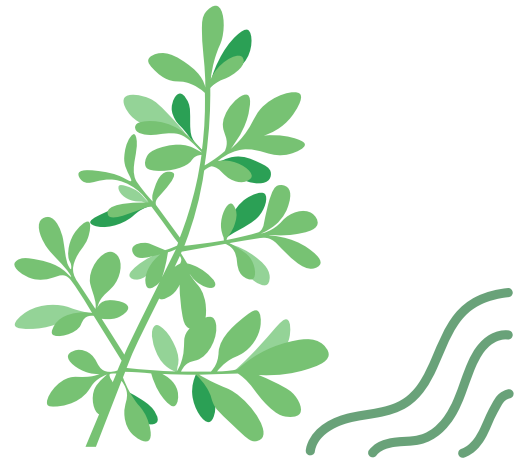
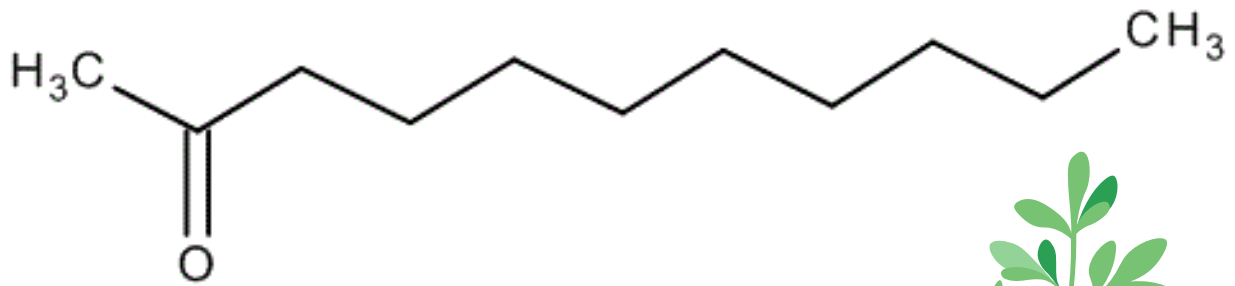
Anexos

**fichas de identificação e
propriedades físicas e
químicas**





ARRUDA





Undecan-2-ona

Fórmula molecular: **C₁₁H₂₂O**

Funções orgânicas: **Cetona**

Ligações insaturadas: **0**

Presença de anel aromático: **Não**

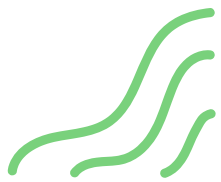
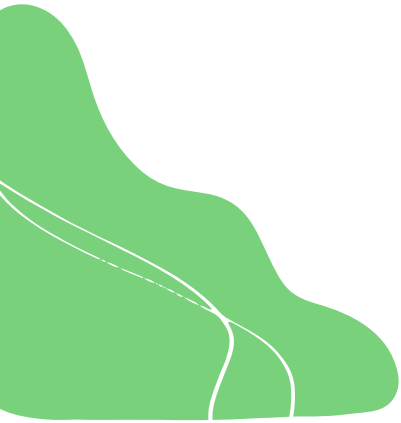
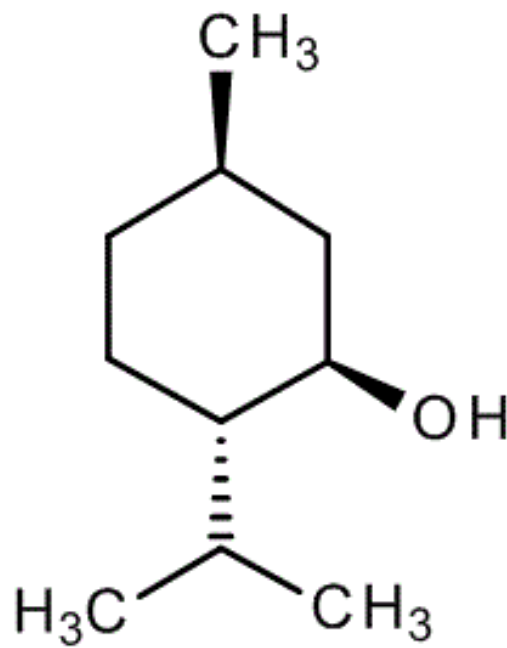
Hibridização: **sp² e sp³**

P.E.: **231,5 °C**





HORTELÃ





Mentol

Fórmula molecular: **$C_{10}H_{20}O$**

Funções orgânicas: **Álcool**

Ligações insaturadas: **0**

Presença de anel aromático: **Não**

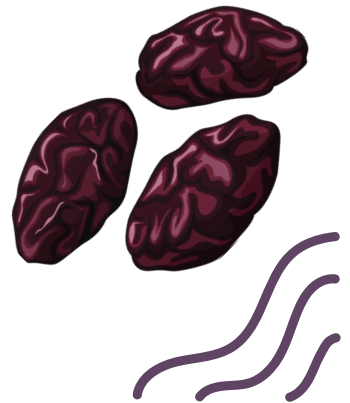
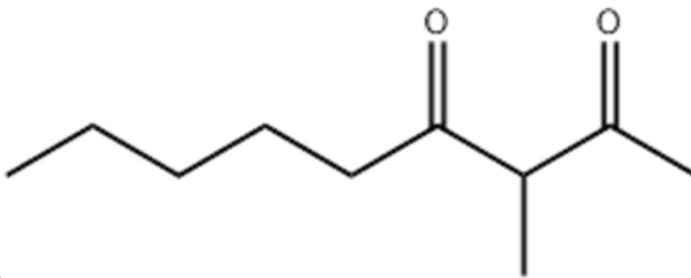
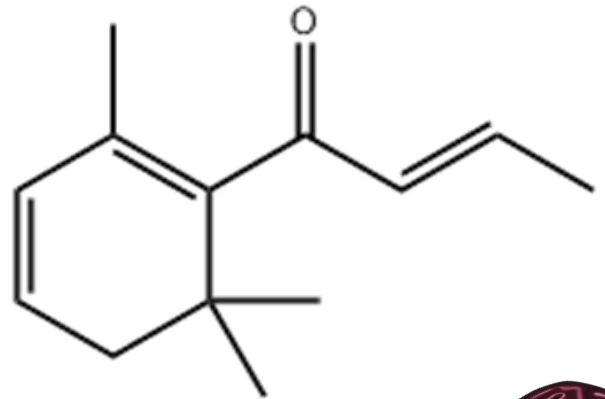
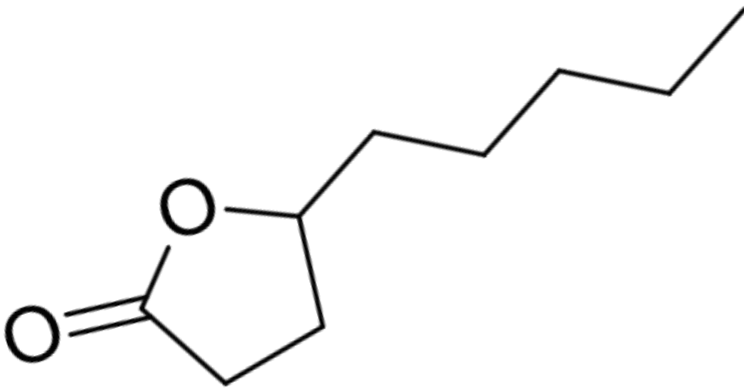
Hibridização: **sp^3**

P.E.: **216 °C**





AMEIXA





γ -Nonalactona

Fórmula molecular: **$C_9H_{16}O_2$**

Funções orgânicas: **Éster**

Ligações insaturadas: **0**

Presença de anel aromático: **Não**

Hibridização: **sp^3 e sp^2**

P.E.: **234 °C**

β -Damascenona

Fórmula molecular: **$C_{13}H_{18}O$**

Funções orgânicas: **Cetona**

Ligações insaturadas: **3**

Presença de anel aromático: **Não**

Hibridização: **sp^3 e sp^2**

P.E.: **274 °C a 276 °C**

3-metilnonano-2,4-diona

Fórmula molecular: **$C_{10}H_{18}O_2$**

Funções orgânicas: **Cetona**

Ligações insaturadas: **0**

Presença de anel aromático: **Não**

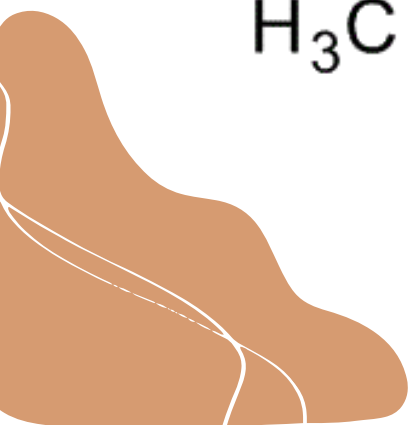
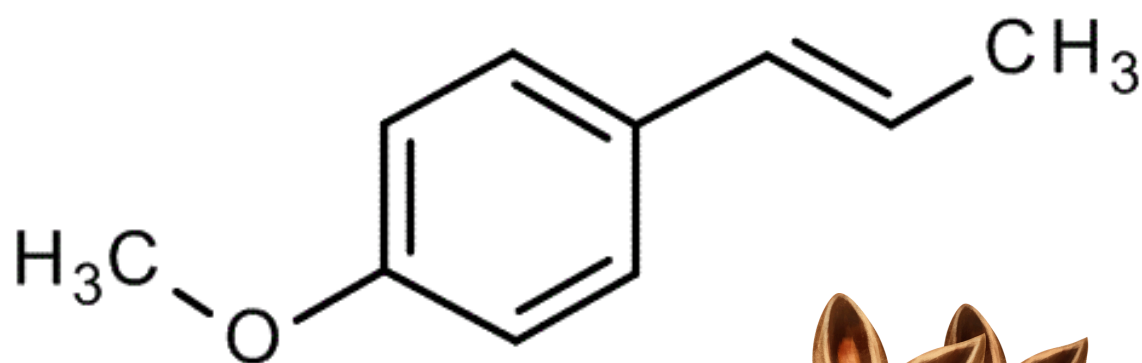
Hibridização: **sp^3 e sp^2**

P.E.: **235 a 236 °C**





ANIS ESTRELADO





(E)-Anetol

Fórmula molecular: **C₁₀H₁₂O**

Funções orgânicas: **Éter**

Ligações insaturadas: **4**

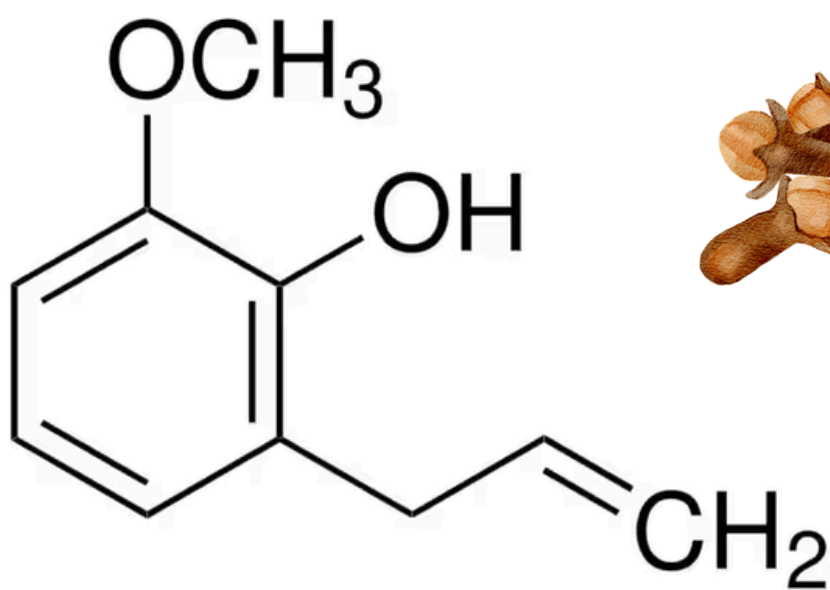
Presença de anel aromático: **Sim**

Hibridização: **sp³ e sp²**

P.E.: **234 °C**



CRAVO





Eugenol

Fórmula molecular: **C₁₀H₁₂O₂**

Funções orgânicas: **Éter e fenol**

Ligações insaturadas: **4**

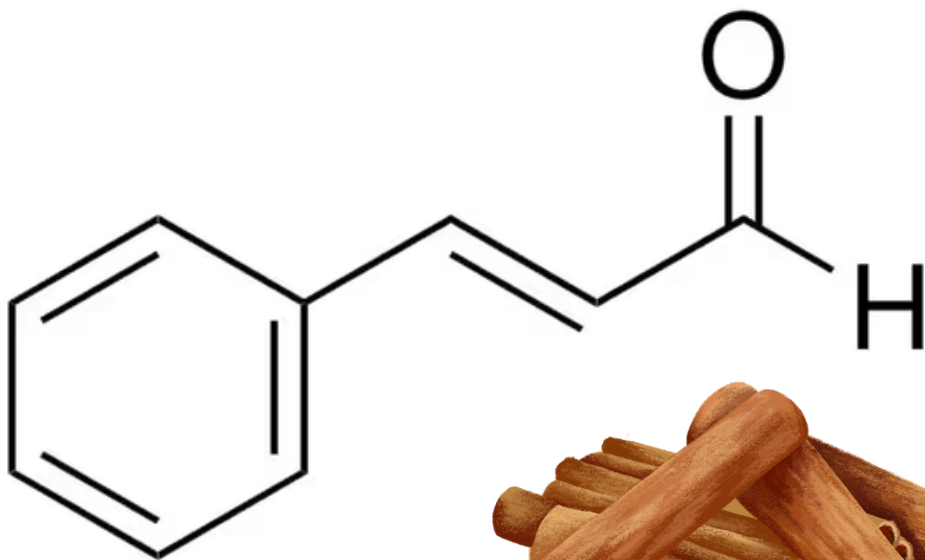
Presença de anel aromático: **Sim**

Hibridização: **sp³ e sp²**

P.E.: **252 - 253 °C**



CANELA





(E)-Cinamaldeído

Fórmula molecular: **C₉H₈O**

Funções orgânicas: **Aldeído**

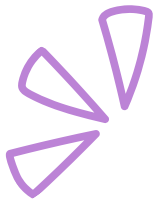
Ligações insaturadas: **4**

Presença de anel aromático: **Sim**

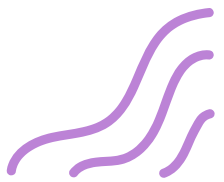
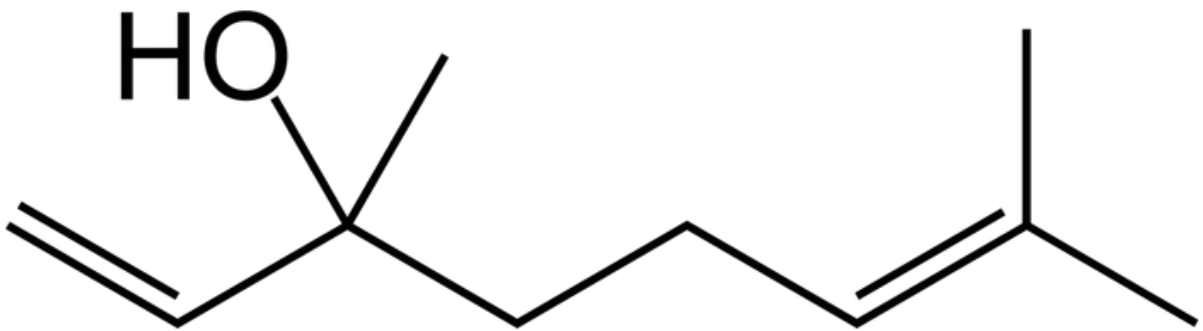
Hibridização: **sp²**

P.E.: **250 - 252 °C**





LAVANDA





Linalol

Fórmula molecular: **C₁₀H₁₈O**

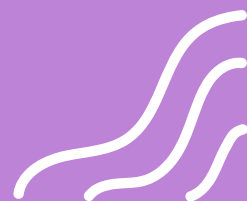
Funções orgânicas: **Álcool**

Ligações insaturadas: **2**

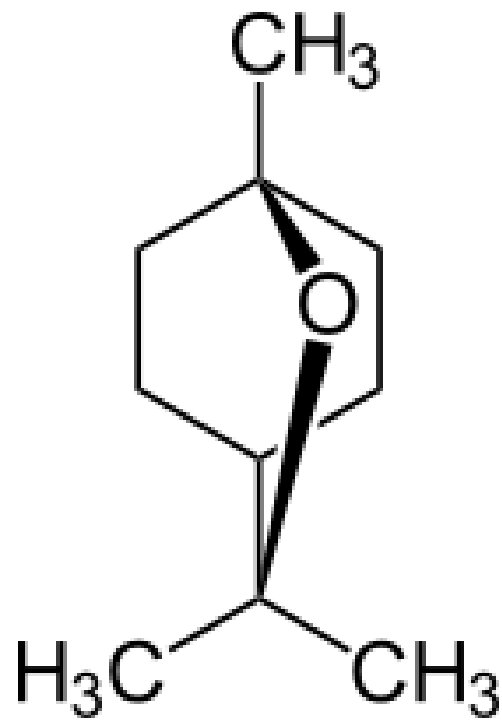
Presença de anel aromático: **Não**

Hibridização: **sp³ e sp²**

P.E.: **198 - 200 °C**



ALECRIM





Eucaliptol

Fórmula molecular: **C₁₀H₁₈O**

Funções orgânicas: **Éter**

Ligações insaturadas: **0**

Presença de anel aromático: **Não**

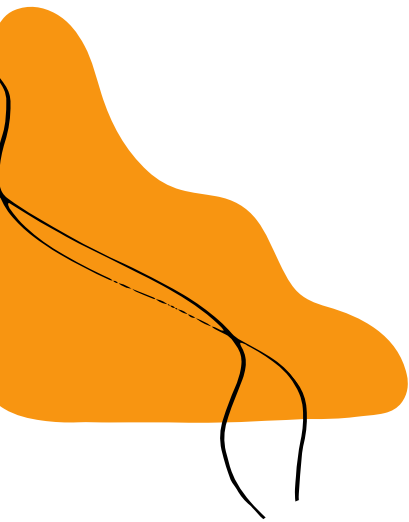
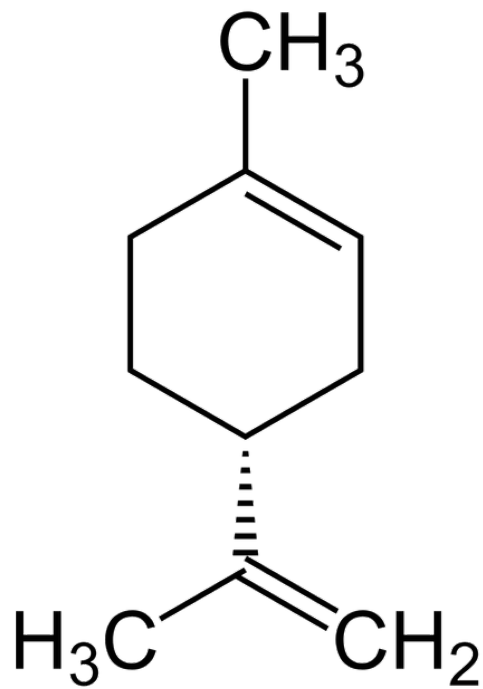
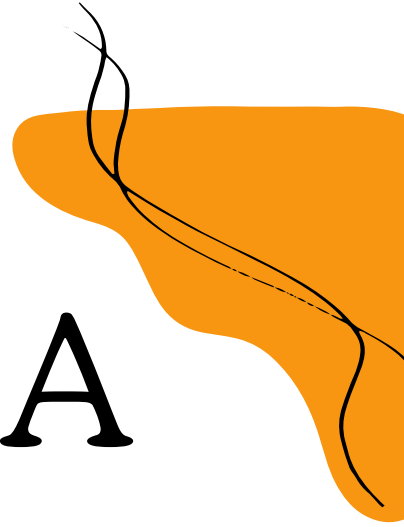
Hibridização: **sp³**

P.E.: **176 °C**





TANGERINA





(R)-limoneno

Fórmula molecular: **C₁₀H₁₆**

Funções orgânicas: **alceno cíclico**

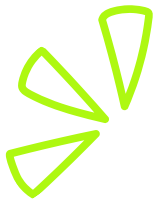
Ligações insaturadas: **2**

Presença de anel aromático: **Não**

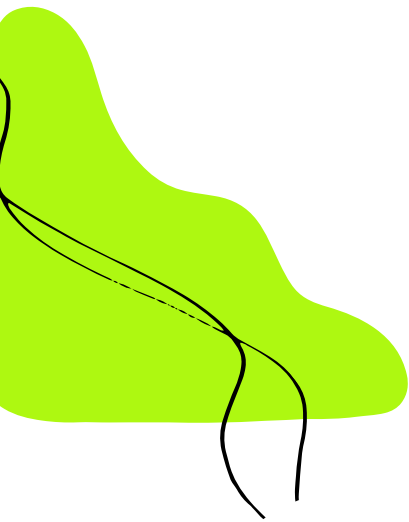
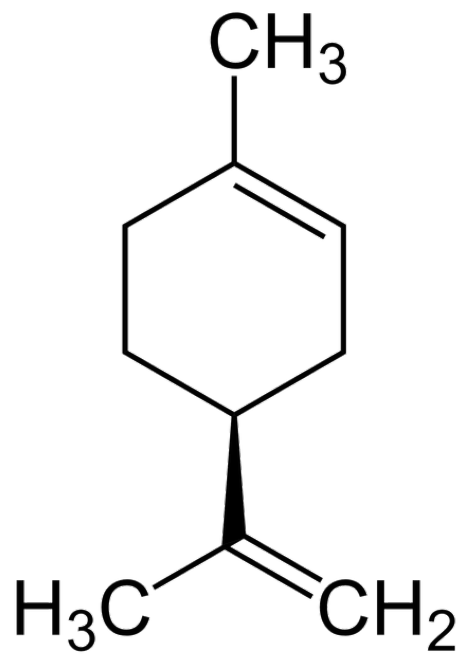
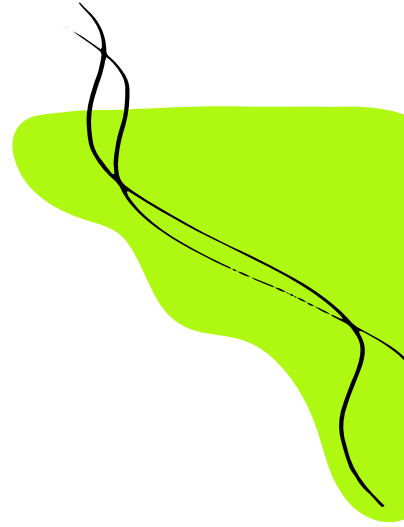
Hibridização: **sp³ e sp²**

P.E.: **176 °C**





LIMÃO





(S)-limoneno

Fórmula molecular: **C₁₀H₁₆**

Funções orgânicas: **alceno cíclico**

Ligações insaturadas: **2**

Presença de anel aromático: **Não**

Hibridização: **sp³ e sp²**

P.E.: **176 °C**

