

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA

THAÍS HELENA MACIEL FERNANDES

**O USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA**

Porto Alegre, 2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA

THAÍS HELENA MACIEL FERNANDES

**O USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado juntamente a atividade de ensino “Seminários de Estágio” do curso de Química como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Química.

Prof. Dr. Renato Atrhur Paim Halfen  
Orientador

Prof. Dr. Marcelo Leandro Eichler  
Co-Orientador

Porto Alegre, 2014

## AGRADECIMENTOS

Impossível conquistarmos coisas sozinhos e, mesmo que fosse possível, de nada valeria se não tivéssemos pessoas muito especiais para compartilhar nossas conquistas. E meu primeiro agradecimento é por ter muitas pessoas especiais para dividir esta conquista!

Agradeço a todos os mestres que de alguma maneira contribuíram para minha formação acadêmica e profissional, em especial meu Orientador Renato Halfen e co-Orientador Marcelo Eichler.

À professora Tânia Salgado, pela sua disponibilidade e boa vontade em me receber em dois de seus grupos de aluno para a aplicação dos questionários e por todos os demais auxílios na vida acadêmica (que não foram poucos)

Aos meus queridos alunos que participaram e se envolveram com o projeto.

A essa conquista, também agradeço meus pais José e Rosângela por todo o incentivo e apoio. A minha querida irmã Louise por todo o carinho, paciência e pelas correções de português nas minhas “Péssimas Manias”.

Ao meu amigo, companheiro e amor Marcos por caminhar sempre ao meu lado, me dando conselhos e sendo meu refúgio nos momentos de dificuldade.

As queridas amigas Lauren e Franciane por todo auxílio e dedicação na formatação e correções, mesmo no último dia do prazo!

Aos meus colegas do LaSOMI, que mesmo à distância contribuem sempre para a minha formação, em especial ao meu ex-Orientador Aloir Antonio Merlo, que procura se manter sempre presente, dando sempre as melhores dicas com relação a nossa profissão.

A minha segunda família, o G.E. Charruas, por toda a formação moral.

E a todos os agradecidos, obrigada pela paciência em todos os meus dias difíceis.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>5</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>7</b>
<b>3. O USO DE AULAS TEMÁTICAS COMO ESTRATEGIA DIDÁTICA</b> .....	<b>8</b>
3.1. Estratégias Didáticas .....	8
3.2. Óleos Essenciais .....	12
3.3. A Educação de Jovens e Adultos .....	13
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	<b>14</b>
6.1. O Uso de Questionários .....	14
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>16</b>
5.1. Levantamento de Dados.....	16
5.2. Aplicação e Avaliação do Tema Gerador .....	17
5.3. Avaliação do Tema Gerador Proposto pelos Colegas da Licenciatura em Química.....	21
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>26</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>28</b>

## RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo investigar a possibilidade utilização do assunto óleos essenciais como tema gerador para o ensino de química orgânica. A proposta didática foi explorada e adaptada as necessidades curriculares de química, dando origem a um banco de dados sobre a composição dos óleos essenciais de 26 plantas, planos de aula e materiais didáticos elaborados de maneira contextualizada. Este projeto de pesquisa foi aplicado em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma escola estadual situada zona sul do município de Porto Alegre. Após sua aplicação, a proposta foi avaliada pelos alunos da EJA participantes do projeto e validada pelos alunos bolsistas PIBID química e pelos alunos matriculados na disciplina de radioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, através de um questionário. Com este trabalho busca-se também contribuir com a educação em química num âmbito geral através do fornecimento de material didático de apoio, tanto para alunos quanto para professores, tematizados de acordo com estratégia didática proposta.

**Palavras Chave:** Óleos Essenciais, Tema Gerador, Ensino de Química Orgânica.

## 1. INTRODUÇÃO

O grande fluxo de informação recebida pelos jovens da sociedade atual decorrente da alta facilidade de acesso a informação tem tornado a escola um ambiente obsoleto e pouco atrativo aos estudantes quando comparado ao imenso universo de informações à distância de apenas um clique. Essa facilidade de acesso a informação minimiza quaisquer barreiras geográficas ou culturais e aproxima cada vez mais as pessoas dos avanços e evoluções nas ciências humanas, exatas e suas tecnologias.

Em contrapartida, o ambiente escolar tem evoluído muito lentamente quando comparado à sociedade moderna. Em sala de aula, o professor ainda apresenta a postura de principal fornecedor de conhecimento de fluxo unidirecional no sentido professor–aluno, ignorando qualquer conhecimento implícito ou vivência que os estudantes possam em sua bagagem de vida.

Neste panorama, o papel do professor em sala de aula e dos profissionais da área de educação como um todo, acaba indo muito além de simplesmente gerar e transmitir o conhecimento: é preciso que sejamos uma conexão que viabilize a intersecção desses dois universos e proporcione ao aluno a possibilidade de construção do próprio conhecimento. É preciso que o aluno deixe de lado seu “script” de espectador de saberes expostos pelo professor e se torne protagonista e responsável pela construção contínua de seu conhecimento, sendo instigado e orientado a buscar conceitos, estabelecer relações e compreender o que acontece à sua volta.

Para estabelecer esta conexão, diferentes metodologias e estratégias didáticas tem sido pesquisadas e desenvolvidas com o objetivo de tornar as aulas mais interessantes e aplicáveis no cotidiano. A utilização dessas metodologias resulta na percepção dos conteúdos abordados em aula em sua rotina, sendo essa percepção o fator desencadeador para que, de alguma maneira, o estudante observe, reflita e consiga ser a fonte de uma interferência na realidade de modo a melhorar o ambiente em que vive.

Neste trabalho foram exploradas as possibilidades e viabilidade de aplicação da temática Óleos Essenciais como fator motivacional no ensino-aprendizagem em química orgânica. A contextualização dos conteúdos curriculares da disciplina de química e a realização de atividades experimentais foram utilizadas conjuntamente com o tema proposto como estratégias didáticas para motivar os estudantes e construir uma aprendizagem significativa.

## 2. OBJETIVOS

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem como principal objetivo investigar a possibilidade de uso da temática óleos essenciais como tema gerador e fator estimulante para a aprendizagem de química orgânica no Ensino Médio.

Para analisar a viabilidade da temática proposta, foram aplicados quatro planos de aula propostos por esta pesquisa em uma turma de terceiro ano do ensino médio da Educação de Jovens e Adultos. A temática proposta foi avaliada pelos estudantes envolvidos no projeto e por alguns colegas do curso de licenciatura em química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Além da proposição de uma abordagem temática inédita e inovadora, espera-se também contribuir com a educação em química através produção de materiais didáticos de apoio contextualizados com a temática óleos essenciais.

### 3. O USO DE AULAS TEMÁTICAS COMO ESTRATEGIA DIDÁTICA

#### 3.1. Estratégias Didáticas

A atratividade das aulas é um fator determinante para o envolvimento dos alunos com a disciplina e trata-se de um grande facilitador do processo de ensino–aprendizagem. Para que o estudante tenha a possibilidade de construir seu conhecimento de maneira significativa, é necessário que de alguma forma ele se identifique ou estabeleça uma relação do conteúdo ministrado com suas vivências e experiências diárias, para que a partir disso consiga aplicar os conhecimentos aprendidos em sua realidade.<sup>1</sup>

Diversas estratégias didáticas podem ser utilizadas a fim de reduzir o abismo existente entre o ambiente escolar e a vivência fora da escola, tornando a química uma ciência mais palpável e perceptível no cotidiano dos estudantes. As estratégias utilizadas neste presente trabalho giram em torno da realização de atividades que contemplem uma construção significativa de conhecimento e de atividades práticas que demonstrem ou investiguem fenômenos e situações presentes em nosso cotidiano, valendo-se da contextualização e tematização dos conteúdos abordados.<sup>2</sup>

A promoção do ensino através do uso de um tema gerador vai muito além de apenas explicitar exemplos da aplicação dos conteúdos estudados no dia a dia. Ela busca evidenciar o contexto social no qual o estudante está inserido e a partir dele questionar a ocorrência de fenômenos corriqueiros. A metodologia busca a compreensão dos fatos através do uso dos conhecimentos científicos, tornando-o uma ferramenta para promover a problematização e racionalização das observações em busca de uma solução para problemas do cotidiano.<sup>3</sup>

Visando fornecer aos profissionais da educação uma estratégia que dinamize o fluxo de conhecimento e as práticas docentes como um todo, Delizoicov e Angotti<sup>4</sup> propõe uma metodologia de ensino baseada na construção de conhecimento significativo através de três momentos pedagógicos:

- Problematização: É o primeiro momento pedagógico, onde os alunos são questionados e instigados a organizar seus entendimentos sobre uma determinada situação real e expor sua opinião baseadas em suas observações e concepções. Este primeiro momento mostra-se muito



importante para que o aluno se depare com questionamentos nos quais ele se faça necessária a busca pelo conhecimento para a obtenção de uma solução ou resposta.

- Organização do conhecimento: É o segundo momento pedagógico, onde os alunos buscam os conhecimentos necessários para elucidar os questionamentos levantados no momento da problematização. É nesse momento que o estudante é estimulado pelo professor a romper com as suas concepções alternativas e continuar interpretando as evidências e fatos através dos conhecimentos científicos. Nessa etapa, o professor deve diagnosticar não somente as concepções (produtos) do aluno, mas também identificar quais processos o levaram a construir e desconstruir estas concepções.



**Figura 1:**Relação entre o processo-produto do conhecimento do aluno e do conhecimento científico.

Fonte: Delizoicov, Angotti, Pernambuco (2002, p.196).

- Aplicação do conhecimento: É o terceiro momento pedagógico, onde o aluno, apropriado dos conhecimentos que construiu nos dois momentos anteriores, é capaz de interferir na situação problema estudada no primeiro momento e transpor estes conhecimentos adquiridos ao longo do processo de aprendizagem de modo a modificar realidade ao seu redor.

Na perspectiva apresentada pelas propostas de tematização do ensino e dos três momentos pedagógicos é possível observar uma mudança brusca do papel do professor em sala de aula, onde ele deixa de lado a tradicional posição de fonte detentora e transmissora de conhecimento para assumir o papel de mediador, instigador e direcionador do conhecimento. Da mesma maneira, o aluno deixa de ser o apenas a parte receptora passiva do conhecimento e espectador das aulas, transformando-se no

protagonista e responsável pela busca, esclarecimento e construção de seus conhecimentos.<sup>5</sup>

Essa estruturação diferenciada da dinâmica de sala de aula interfere diretamente na relação professor–aluno em sala de aula e proporciona aos estudantes uma maior autonomia para buscar e assimilar informações e tornando o processo de aprendizagem contínuo e dando sentido para os aprendizados curriculares para além dos limites da sala de aula e da escola.

Santos<sup>6</sup> evidencia a importância da construção do conhecimento no processo de aprendizagem dos estudantes:

*“Não se procura uma ligação artificial entre conhecimento científico e cotidiano, restringindo-se a exemplos apresentados como ilustração ao final de algum conteúdo; ao contrário, o que se propõe é partir de situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las.”*

A utilização da contextualização como uma estratégia didática popularizou-se ainda mais após a publicação dos PCNEM<sup>7</sup> e dos PCN+, que propõem o estudo do conteúdo abordado em sala de aula através de situações rotineiras de nosso dia a dia, proporcionando ao aluno a oportunidade de compreender o que acontece ao seu redor e construir a partir disso uma aprendizagem concreta e significativa.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) foram publicados em 1998 e buscam a atualização do Sistema Educacional Brasileiro, através da desvinculação do Ensino Médio de uma formação pré-universitária. Esta desvinculação é proposta através da integração das disciplinas nas quatro áreas de conhecimento – Matemática, Linguagens e Códigos, Ciências Humanas e Ciências Exatas e suas tecnologias – direcionando os estudantes a ingressarem em um processo de aprendizagem contínuo. A integração das disciplinas nas áreas de desenvolvimento tem como principal objetivo proporcionar aos alunos uma visão mais global e interdisciplinar do conhecimento, induzindo que o aluno enxergue os conteúdos curriculares de maneira não fragmentada, preparando-o para o exercício de sua cidadania ao concluir sua educação básica. Segundo o PCN+<sup>8</sup>:

*“Mais do que reproduzir dados, denominar classificações ou identificar símbolos, estar formado para a vida, num mundo como o*

*atual, de tão rápidas transformações e de tão difíceis contradições, significa saber se informar, se comunicar, argumentar, compreender e agir, enfrentar problemas de qualquer natureza, participar socialmente, de forma prática e solidária, ser capaz de elaborar críticas ou propostas e, especialmente, adquirir uma atitude de permanente aprendizado”*

Para que seja possível buscar na escola uma formação necessária não somente visando o exercício de uma profissão posteriormente, é preciso que o aluno vivencie e tenha experiências dentro do ambiente escolar que busquem o desenvolvimento de ferramentas que, a partir de sua observação, direcione-o a chegar em conclusões que resultem na reflexão de suas ações.

Reginaldo Nani<sup>9</sup> elucida em seu texto a importância da experimentação no processo de construção do conhecimento para o ensino de ciências:

*“Ensinar ciências, não é fácil. Aprender é menos ainda. É notório o fato de a experimentação despertar um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. Não existe nada mais fascinante no aprendizado da ciência do que vê-la em ação. (...) Como aprender ciências apenas com um quadro e giz e ouvindo a voz do professor? Ciência é muito mais que saliva e giz. A importância da inclusão da experimentação está na caracterização de seu papel investigativo e de sua função pedagógica em auxiliar o aluno na compreensão dos fenômenos sobre os quais se referem os conceitos”.*

A realização de atividades experimentais tem se mostrado uma alternativa bastante interessante para quando se quer buscar um envolvimento maior dos alunos com a disciplina de química, uma vez que estas atividades exigem que os alunos investiguem os experimentos, analisem os dados e expressem suas conclusões através de sua observação.

É durante a vivência do estudante no laboratório que o aluno é desafiado a buscar explicações e racionalizar pensamentos de modo a compreender e explicar um determinado fenômeno. É nesse momento que seus conhecimentos construídos em sala de aula serão refletidos na realidade, proporcionando ao aluno a consolidação dos aprendizados já construídos e dará continuidade aos aprendizados em construção.

Além disso, a experimentação também pode ser vista como uma excelente ferramenta para o desenvolvimento do terceiro momento pedagógico, uma vez que os conhecimentos construídos podem ser utilizados como ferramenta na solução de uma situação problema.

### **3.2. Óleos Essenciais**

O tema óleos essenciais foi escolhido por se tratar de um assunto com uma capacidade exploratória altíssima que permite uma ampla abordagem teórico-prática de química orgânica pelo professor, visando motivar a aprendizagem do aluno e permitindo que ele estabeleça relações diretas dos conceitos ministrados em sala de aula com sua experiência diária.

Por definição, os óleos essenciais são substâncias lipossolúveis voláteis integrantes do metabolismo das plantas e vegetais, geralmente produzidos por estruturas secretoras vegetais, podendo então ser encontrados nas flores, folhas, frutos, na madeira, nos caules, nas raízes, nos rizomas e nas sementes das plantas.<sup>10</sup> Esses óleos podem se revelar como matérias-primas de importância para as indústrias cosmética, farmacêutica e alimentícia, sendo geralmente os componentes químicos presentes nesses óleos de ação terapêutica.<sup>11</sup>

Apresentam de um a três compostos em presença majoritária no óleo que dão a caracterização à espécie vegetal, sendo possível encontrar na composição majoritária desses óleos diversos tipos de funções orgânicas como álcoois, aldeídos, ácidos carboxílicos, fenóis, cetonas, éteres, ésteres, hidrocarbonetos, entre outros, o que traz ao tema inúmeras possibilidades de exploração para o ensino de química orgânica de maneira contextualizada.

Através do estudo dos diferentes compostos presentes majoritariamente nos óleos essenciais, é possível elucidar conceitos bastante importantes da química, como por exemplo, os tipos de extração, cálculos de rendimento, tipos de destilação, classificação e nomenclatura de cadeias carbônicas, fórmula molecular, funções orgânicas, solubilidade de compostos orgânicos, interações intermoleculares, ponto de ebulição, etc. Além disso, o tema possibilita a realização de práticas como a extração de óleos essenciais, manufatura de óleos mono, bi ou trifásicos, cremes hidratantes,

aromatizadores de ar, perfumes, sabões e sabonetes, entre outros produtos de higiene e limpeza em geral, evidenciando a aplicação da aprendizagem no cotidiano.

Além disso, a temática também pode ser utilizada para a realização de atividades interdisciplinares de química, onde serão desenvolvidos os estudos propostos por este projeto de pesquisa em paralelo com a disciplina de biologia, desenvolvendo estudos referentes à botânica. A disciplina de artes pode envolver-se na ornamentação dos cosméticos produzidos na aula experimental pelos estudantes, com o objetivo de mostrar ao aluno uma fonte alternativa de renda.

### **3.3. A Educação de Jovens e Adultos**

Eis aqui um ambiente diferenciado e desafiador para a instauração do processo de ensino–aprendizagem: A Educação de Jovens e Adultos. Composta integralmente por adultos que, por motivos pessoais, não conseguiram concluir seus estudos na modalidade regular, a EJA proporciona tanto ao professor como ao aluno uma troca de experiências e conhecimento de forma mais concreta, uma vez que a maturidade dos alunos que buscam construir o conhecimento nesse ambiente escolar é geralmente muito maior do que a dos alunos frequentadores da modalidade regular.<sup>12</sup>

Essa diferença de maturidade dos estudantes da EJA acaba tornando o ensino tradicional insatisfatório às necessidades educacionais destes estudantes, uma vez que possuem habilidades de reflexão e abstração mais desenvolvidas do que os alunos da modalidade regular. Entretanto, uma vez que os fatores dificultadores do aprendizado na EJA residem exatamente na descontinuidade da construção do conhecimento, estratégias didáticas como aulas temáticas aproximam os conteúdos abordados em sala de aula com a sua realidade de modo a resultar em um menor impacto com a retomada da rotina escolar por estudantes com esse perfil.

Por terem tido em algum momento que abrir mão dos estudos em suas vidas, os alunos da EJA apresentam plena consciência da importância dos estudos para quem busca ocupar uma boa posição em sua vida profissional.

## 4. METODOLOGIA

Visando atingir os objetivos propostos, foi feito um levantamento de caráter exploratório sobre a temática em fontes da internet, livros e periódicos, procurando compreender primeiramente como identificamos os cheiros. Para tal, foi realizada uma busca para identificar os compostos que compõe majoritariamente óleos essenciais, bem como as suas principais aplicações terapêuticas e características físico-químicas.<sup>13</sup>

Após o levantamento exploratório da temática, foram desenvolvidos e aplicados quatro planos de aula (APÊNDICE B) relacionados à química dos cheiros e aos óleos essenciais. O projeto foi realizado em uma turma de 31 alunos do terceiro ano da EJA de uma escola pública, na zona sul do município de Porto Alegre. A aplicação da temática proposta teve duração de oito horas aula e foi realizada no decorrer da prática docente da disciplina de estágio III do curso de licenciatura em química da UFRGS.

Com o objetivo de avaliar a temática proposta, os estudantes envolvidos com o projeto de pesquisa responderam a um questionário de sete perguntas mostrando sua receptividade ao tema escolhido e as estratégias didáticas utilizadas.

A seguir, o projeto foi avaliado pelos colegas da disciplina de radioquímica e do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), discentes do curso de licenciatura em química da UFRGS, visando testar a viabilidade de aplicação desse tema gerador nos seus planejamentos escolares como futuros profissionais da educação.

### 4.1. O Uso de Questionários

Os questionários de um modo geral são bastante comuns como métodos avaliativos em trabalhos de conclusão de curso, uma vez que trata-se de uma ferramenta que possibilita atingir um grande público em um curto espaço de tempo<sup>14</sup>, tornando-se uma ferramenta objetiva e direta para realizar uma análise quantitativa, no caso das perguntas fechadas e qualitativas ou classificatórias no caso das questões abertas.

Como método avaliativo da temática proposta, foram elaborados e aplicados dois questionários diferentes:

- O questionário de fechamento (APÊNDICE D), que tem como objetivo principal avaliar execução da temática proposta pelos educandos participantes do projeto;

- O questionário de avaliação da proposta didática (APÊNDICE E), busca saber qual a percepção de alguns colegas do curso de licenciatura em química com relação ao tema gerador proposto. Para que os colegas pudessem responder as questões desse questionário, foi realizada uma breve apresentação da temática, do material didático desenvolvido e dos planos de aula sugeridos por esse trabalho.

Os questionários elaborados foram aplicados presencialmente tanto com os alunos da EJA quanto com os colegas de curso.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Levantamento de Dados

O levantamento exploratório realizado para a elaboração do banco de dados sobre os óleos essenciais, dos planos de aula e do material didático foi realizado em periódicos de livre acesso, como as revistas Química Nova (QN), Química Nova na Escola (QNEsc), Ciência Hoje e Superinteressante. Além dos periódicos gratuitos, foram feitas buscas em sites específicos sobre óleos essenciais da internet e também nas fichas **MSDS** nos catálogos de produtos químicos de empresas fornecedoras.<sup>13</sup>

Nos periódicos citados acima, não foi possível encontrar nenhum artigo que abordasse especificamente a temática dos óleos essenciais direcionada ao ensino de química. No âmbito da educação em química, foram encontrados dois artigos da QNEsc relacionados à química dos cheiros, sendo um deles intitulado “Perfumes, uma química inesquecível”<sup>15</sup>, e o outro intitulado “Algo aqui não cheira bem: A química do mal cheiro”<sup>16</sup>.

Além dos artigos relacionados a educação, foi possível encontrar diversos projetos de pesquisa na área de síntese orgânica, tendo presentes os compostos majoritários dos óleos essenciais como precursores de uma rota sintética ou como fragmentos de moléculas.

Foram encontrados na QNEsc alguns artigos relacionados a realização de atividades experimentais relacionadas com a extração de óleos essenciais. Na revista Práxis, obteve-se a referência de um projeto da autoria de Trancoso<sup>11</sup>, onde foi realizada uma extração por arraste a vapor de cascas de limão, laranja, cavo da índia e canela em pau com um grupo selecionado de alunos de uma escola de Ensino Médio em formato de oficina extracurricular.

Foi encontrada também uma proposta de tema gerador bastante inspiradora para o desenvolvimento deste trabalho, onde Resende *et. al.*<sup>17</sup> desenvolvem o tema “O saber popular nas aulas de química” através da reprodução de uma receita tradicional de vinho de laranja em sala de aula, questionando os por quês de algumas etapas do processo de fabricação do vinho de laranja e valendo-se dos saberes disciplinares de química para justificar o processo.



Durante o levantamento de dados, foi elaborado um banco de dados<sup>18,19</sup> constando informações sobre os óleos essenciais extraídos de uma seleção de vinte e seis plantas, constando algumas de suas propriedades físico-químicas, fórmula estrutural e aplicações aroma e fitoterápicas. Ao elaborar este banco de dados e fazer o levantamento exploratório sobre a temática foi possível perceber que o tema “óleos essenciais” é muito pouco explorado pelos grupos de pesquisa em ensino de química quando analisadas as diversas possibilidades de abordagens temáticas que este tema apresenta.

## **5.2. Aplicação e Avaliação do Tema Gerador**

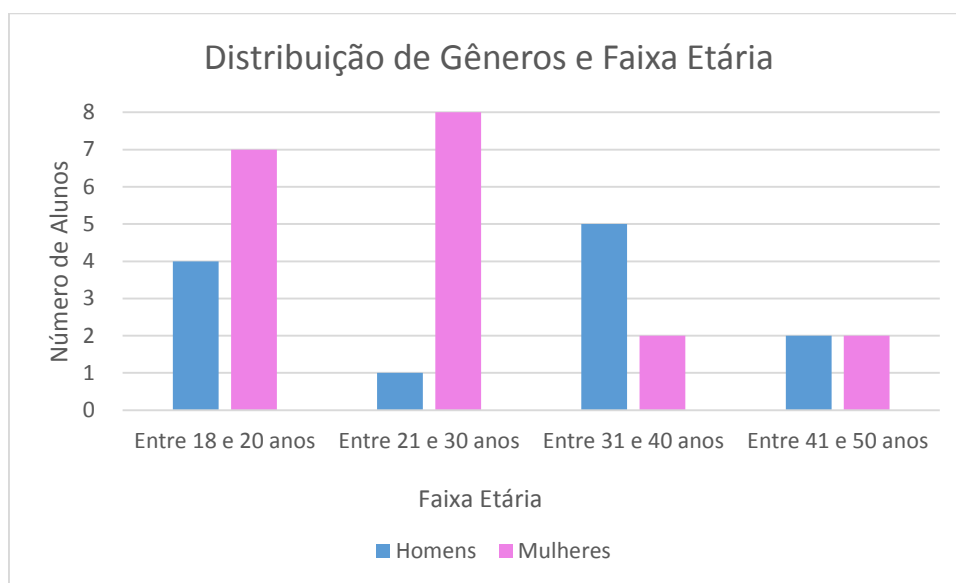
A temática proposta por esta pesquisa foi aplicada em uma turma de 31 alunos de terceiro ano da Educação de Jovens e Adultos (EJA), com o objetivo de testar e avaliar a viabilidade de uso da temática por profissionais da área de educação. A temática foi utilizada durante um período total de oito horas/aula, sendo distribuídas ao longo de quatro semanas de aula com duração de duas horas-aula cada.

Os planos de aula sugeridos por essa pesquisa foram elaborados buscando contemplar as habilidades e competências propostas pelo PCN<sup>7</sup> da área de ciências da natureza e suas tecnologias e promover aos alunos a passagem pelos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti<sup>4</sup>, objetivando a construção do conhecimento de maneira significativa.

Após a realização das atividades previstas pelos planos de aula condizentes com a infraestrutura escolar disponível, os alunos responderam ao questionário de fechamento (APÊNDICE D), composto por sete perguntas objetivas e dissertativas para avaliar o tema gerador proposto.

A primeira e segunda questões tiveram como objetivo analisar a faixa etária e a distribuição de gêneros da amostra dos 31 alunos que participaram do projeto. Analisando a figura 2, é possível observar que a turma é composta por aproximadamente 60% de mulheres e que a faixa etária predominante dos estudantes é bastante heterogênea, uma vez que a porção majoritária da turma tem idade variando de 18 a 30 anos de idade. A presença significativa do sexo feminino na turma pode ter influenciado positivamente na aceitação da temática pelos alunos, uma vez que o

assunto óleos essenciais mostra-se constantemente presente no dia a dia das mulheres em geral.



**Figura 2.** Gráficos de distribuição de gêneros e faixa etária dos alunos envolvidos com o projeto de pesquisa.

A terceira questão teve como objetivo avaliar se os alunos alguma vez já haviam participado de aulas temáticas tanto de química como de outras disciplinas. As respostas obtidas para essa questão foram de que aproximadamente 75% dos alunos nunca haviam participado de aulas onde o professor se valesse de uma temática para facilitar a aprendizagem dos alunos. O mais curioso dessa questão foi que todos os alunos que já haviam participado de algum tipo de aula temática inseriam-se na faixa etária de 18 a 20 anos, o que pode indicar que o ensino através do uso de temáticas é uma prática recente pelos professores. Quanto as disciplinas que se valeram dessa proposta didática, as mais citadas foram da área de ciências humanas como história (duas respostas), geografia (uma resposta), sociologia (três respostas), química (uma resposta), física (uma resposta).

Observa-se com essa questão que propostas didáticas contextualizadas são mais frequentes (ou apenas mais evidentes) nas áreas de ciências humanas e suas tecnologias.

A questão de número quatro avaliou a percepção dos alunos com relação ao uso de uma temática como contextualizador e fator motivador do processo ensino-aprendizagem. Dos 31 alunos, apenas um respondeu a questão com a alternativa não sei e não justificou sua opção. Dos estudantes remanescentes, há uma concordância unânime de que o uso de um tema gerador facilita o processo de aprendizagem através do estímulo da curiosidade e esclarecimento dos questionamentos observados através

dos conhecimentos científicos. Abaixo foram transcritas algumas das justificativas dadas pelos alunos que representam a opinião unificada da turma:

*“Para poder desenvolver as aulas teóricas com mais facilidade”*

*“Os alunos ficam mais interessados e estimulados”*

*“Porque aprendemos coisas novas e diferentes do nosso dia–dia”*

*“São experiências diferenciadas. É bom para o aluno aprender mais sobre a química!”*

*“Porque assim interagimos mais com o professor, facilitando o aprendizado”*

Nessa questão, imagino que alguns alunos tenham confundido o termo aulas temáticas com o termo aulas práticas, pois obtivemos algumas respostas na seção aberta dessa questão que mencionavam pontos como por exemplo: o aprender fazendo, observar o conteúdo na prática, entre outras respostas com este mesmo perfil de resposta, que indicam uma possível confusão nesse aspecto. Entretanto, esse tipo de equívoco foi observado de maneira minoritária nas respostas.

A quinta questão teve como objetivo analisar a percepção dos estudantes com relação a presença do tema gerador óleos essenciais em seu dia a dia. Como resposta, a presença de óleos essenciais foi frequentemente citada pelos alunos em produtos cosméticos, perfumes, aromatizantes, frutas e plantas de um modo geral. Foram citados também produtos de limpeza e higiene como sabões e sabonetes, multiusos, shampoos e condicionadores e em alguns alimentos.

A questão seis busca investigar a motivação dos alunos a fazerem os produtos manufaturados em aula para consumo próprio ou presente ou até mesmo se a atividade pratica instigava-os de alguma maneira a pensar nas possibilidades de um pequeno negócio nesse ramo.

Seguem abaixo transcritas algumas respostas dessa questão:

*“Sim, pois podemos economizar dinheiro”*

*“Sim, porque com o que aprendemos podemos fazer coisas para vender e ter uma renda extra”*

*“Sim, para não precisar comprar para usar no dia a dia”*

*“Sim, pois vemos que produtos que custam caríssimo podem ser feitos em casa”*

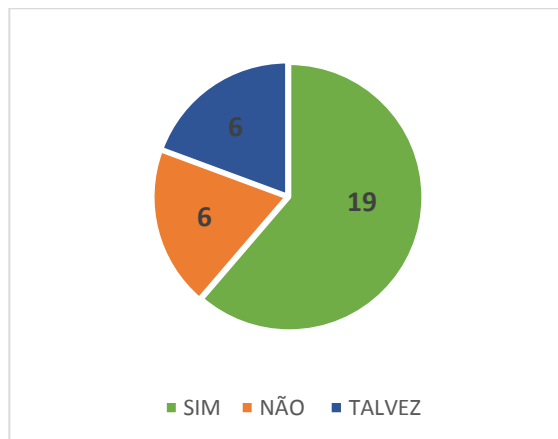
*“Não, prefiro comprar pronto pois é melhor”*

*“Não, sinceramente, não gosto de trabalhos manuais”*

*“Não, gosto mais de usar e comprar pronto”*

*“Sim, podemos ganhar dinheiro com as nossas experiências”*

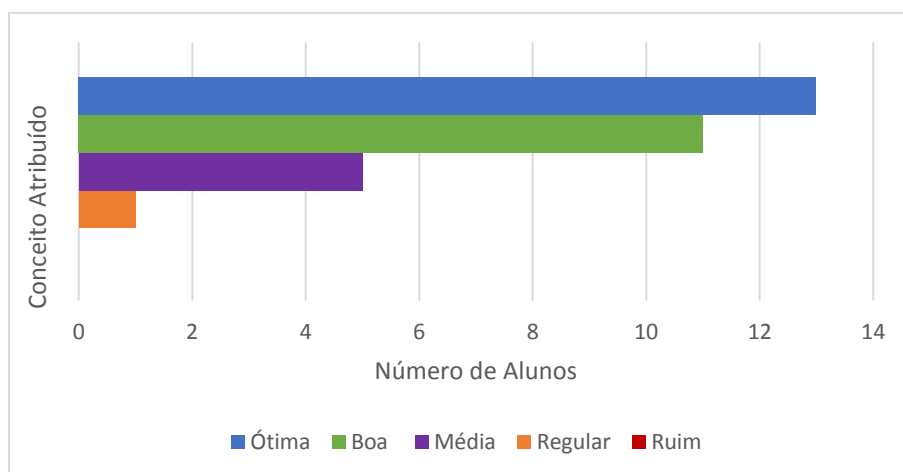
A distribuição das respostas escolhidas pelos estudantes na sessão objetiva dessa questão pode ser observada através do gráfico da figura 3.



**Figura 3:** Probabilidades de intenção de fabricação dos produtos das aulas práticas para uso pessoal, presente ou visando um empreendimento.

Através da fabricação dos cosméticos observa-se que é possível interferir no perfil de consumo dos alunos envolvidos no projeto e também na sua visão empreendedora, uma vez que foi evidenciada pelos próprios alunos a possibilidade de tornar as experiências uma fonte alternativa de renda.

A sétima e última questão tinha como propósito avaliar de um modo geral as atividades realizadas com a turma através da abordagem temática dos óleos essenciais. Nenhum dos alunos atribuiu o conceito Ruim para o uso da abordagem temática proposta. A metodologia foi avaliada por aproximadamente 77% dos alunos como os conceitos Bom e Ótimo, como mostra o gráfico a seguir.



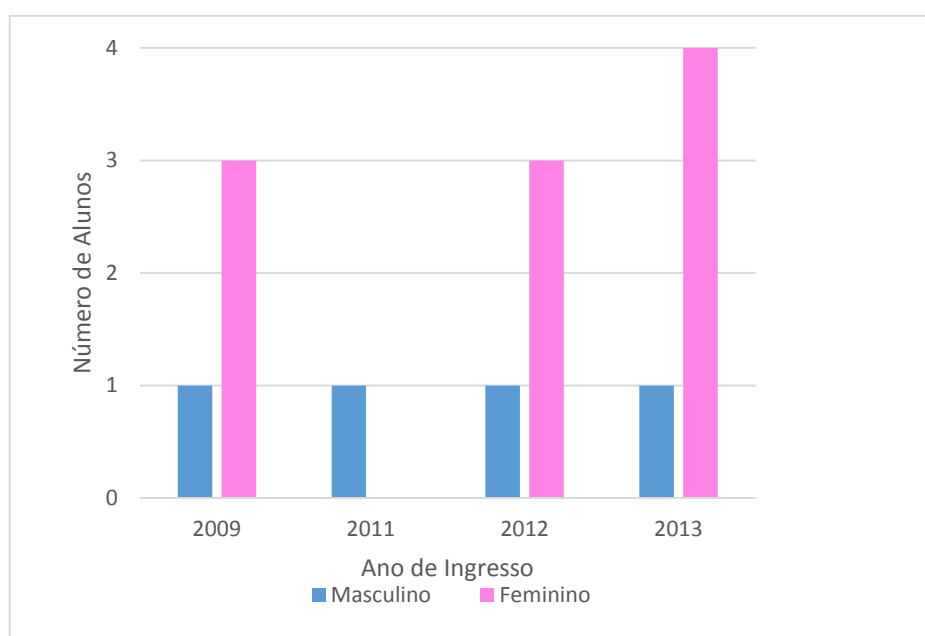
**Figura 4:** Avaliação das aulas temáticas pelos alunos.

A partir dos resultados obtidos, é possível concluir que a aplicação da temática Óleos essenciais é viável e interessante para o ensino de química orgânica no ponto de vista dos alunos. Observou-se durante a aplicação da temática um grande interesse e boa receptividade e curiosidade dos alunos para com o tema.

### 5.3. Avaliação do Tema Gerador Proposto pelos Colegas da Licenciatura em Química

Após a aplicação e avaliação do tema gerador realizadas com a turma de 31 alunos de terceiro ano, o trabalho realizado na escola foi apresentado a um grupo de quatorze colegas do curso de licenciatura em química da UFRGS, visando obter o parecer destes futuros profissionais da educação com relação ao tema gerador proposto.

A primeira, segunda e terceira perguntas buscam analisar o perfil generalizado dos avaliadores da proposta didática. Todos os colegas de curso participantes da avaliação do tema apresentaram ingresso na universidade dentro dos últimos cinco anos. Do total de envolvidos, observa-se em torno de 70% de predominância do sexo feminino. Oito alunos da amostra tem ou já tiveram em algum momento de sua vida acadêmica uma bolsa no projeto PIBID.



**Figura 5:** Gráfico do perfil dos avaliadores da proposta didática.

Observa-se no gráfico acima e em conversa informal com os colegas que os ingressantes em 2013 estão cursando a disciplina de radioquímica – disciplina característica de final de curso – por serem estudantes que pediram transferência de outros cursos ou iniciaram o curso de licenciatura através do ingresso de diplomado e possuem os pré-requisitos necessários para a realização da mesma.

A quarta questão buscou averiguar se os graduandos já haviam utilizado a tematização como estratégia didática. Nessa questão, as respostas se dividiram em dois grupos bastante marcantes: um grupo de quatro alunos, ingressantes no ano de 2013, que nunca tiveram nenhum tipo de experiência docente, e um grupo de dez alunos que já haviam tido experiências docentes. O uso de um tema gerador como estratégia didática foi unânime no grupo dos alunos que em algum momento de sua vida acadêmica já lecionaram. Como exemplos de temáticas abordadas foram citadas: fotografia, medicamentos, drogas, alquimia e bruxaria, cosméticos, sabões, agricultura e polímeros.

A quinta questão buscou saber se os participantes visualizam algum outro conteúdo que possa ser abordado através da temática proposta além dos já expostos na seção 1.2 deste trabalho. Foram citados estudos de termoquímica das extrações, história da química, ligações químicas, soluções, separação de misturas, propriedades organolépticas da matéria, pH e estequiometria. A observação da possível abordagem de diversos conteúdos presentes no currículo evidencia a flexibilidade e versatilidade do tema gerador.

Da amostra total, tivemos duas pessoas que de alguma maneira não se sentiram seguras de responder essa pergunta. As respostas com este perfil foram transcritas abaixo:

*“Não faço idéia!”*

*“Na etapa do curso que estou, ainda não me sinto capaz de avaliar uma proposta temática”*

A questão de número seis teve como objetivo investigar a possibilidade de utilização do tema gerador proposto como um facilitador do processo de ensino–aprendizagem pelos professores em formação em questão. Como resposta para este questionamento, não obteve-se nenhuma negativa, sendo que apenas 5 dos avaliadores

escolheram a opção (talvez). Seguem transcritas algumas justificativas para a resposta escolhida:

*“Sim, pois acredito que a fuga do método tradicional de ensinar química orgânica seja muito válida, justamente quando numa proposta como esta, que motive os alunos e facilite a aprendizagem”*

*“Sim, porque é um assunto interessante que estimula o aprendizado pela sua versatilidade pode ser trabalhado nos três anos do ensino médio com diferentes abordagens”*

*“Talvez, depende do feedback dos alunos e seu interesse em fazer um trabalho diferente do tradicional”*

*“Talvez, acredito que seja possível desenvolver esta proposta se houver um empenho pela busca de materiais, de possibilidades, para que possam ser feitas as relações, embora atualmente, eu não saiba desenvolvê-las”*

A sétima questão buscava investigar se os avaliadores da proposta vislumbravam algum fator inviabilizador ou dificultador para a utilização do tema gerador proposto.

Os fatores mais citados foram: custo da atividade prática e a estrutura da escola. Algumas respostas também citaram o tamanho das turmas, a carga horária semanal da disciplina de química ser insuficiente para o propósito da temática. Em um panorama geral, a realização da prática de manufatura de cosméticos não necessariamente exige uma infraestrutura de laboratório, podendo ser realizada no ambiente de sala de aula.

Duas respostas citaram como um possível problema o interesse dos alunos, pois a proposta em questão se enquadra em assuntos mais presentes no cotidiano de indivíduos, em geral, do sexo feminino, podendo haver um desinteresse por parte dos alunos do sexo masculino e cita uma solução para este possível fator desmotivador que seria a realização da prática próximo a datas comemorativas, para que os alunos utilizem os cosméticos produzidos como presente.

A oitava e última questão buscava uma avaliação geral para a proposta em avaliação através dos conceitos ruim, regular, média, boa e ótima. Treze dos quatorze participantes da pesquisa avaliaram a proposta como ótima e um participante avaliou-a como boa. Abaixo, algumas colocações dos participantes na seção aberta dessa questão:

*“Além da prática estimular a curiosidade dos alunos, proporciona um ambiente descontraído, fugindo da aula convencional. O aluno se sente mais motivado a aprender e isso faz toda a diferença na sala de aula.”*

*“É um tema que se torna atrativo aos alunos seja pela própria aula ou pela possibilidade de produzir os cosméticos e obter através deles uma renda. [...]”*

*“É muito interessante pois envolve aprendizagem significativa e por esse motivo, está mais ligada ao ENEM e ao dia-dia dos alunos.”*

*“Achei super interessante e viável, um assunto diferente e estimulante. Um tema prático que os alunos podem levar seus conhecimentos para fora da sala de aula, evidenciando até mesmo uma fonte de renda.”*

Através da análise dos questionários aplicados com os colegas de licenciatura é possível observar uma boa receptividade com relação a temática proposta e uma alta possibilidade de uso da estratégia didática proposta por colegas da área de educação em química. Além disso, através da avaliação dos estudantes da licenciatura, fica evidente que o tema gerador apresenta fronteiras que vão muito além dos limites dos conteúdos de química orgânica.



## 6. CONCLUSÕES

Com base nos dados coletados para este Trabalho de Conclusão de Curso e na experiência de aplicação da temática em um ambiente escolar, é possível observar uma excelente viabilidade de utilização do tema gerador proposto tanto na perspectiva dos alunos que participaram do projeto, quanto na visão dos colegas do curso de licenciatura, como futuros profissionais da área de ensino de química. Os fatores que poderiam dificultar a execução dos planos de aula citadas pelos colegas da licenciatura se mostram limitadores apenas na execução das atividades práticas que, de acordo com a realidade escolar, podem ser adaptadas ou até mesmo suprimida pelo professor caso necessário.

Pode-se observar que existe a possibilidade de a temática ter obtido um bom retorno dos alunos em função da presença majoritária de meninas na turma onde o projeto foi aplicado, uma vez que o assunto óleos essenciais se mostra de maneira muito mais evidente no universo feminino do que no masculino.

Através da aplicação dos planos de aula e dos materiais didáticos elaborados em uma escola da rede pública de ensino, foi possível estabelecer uma interseção entre o ambiente escolar e realidade vivida pelos estudantes fora da escola. As estratégias dos planos de aula propostos dão espaço para o estabelecimento de uma relação professor-aluno diferenciada, onde o aluno constrói de maneira significativa seu conhecimento, sendo o professor um mediador das duas partes. Após a realização das atividades propostas, os estudantes conseguiram identificar no seu cotidiano a presença dos óleos essenciais e sentir os cheiros de uma outra perspectiva.

As respostas obtidas com os questionários aplicados aos estudantes de licenciatura em química mostram algumas perspectivas diferenciadas para o tema gerador óleos essenciais, uma vez que o tema permite uma exploração em outras áreas da química, diferentes da química orgânica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <sup>1</sup> MORTIMER, F. E.V Construtivismo, Mudança Conceitual E Ensino De Ciências: Para Onde Vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v1(1), p.20-39, 1996.
- <sup>2</sup> GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*, n.10, Nov, 1999.
- <sup>3</sup> WHARTA, J.E. et al. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v.35, n.2, Mai, 2013.
- <sup>4</sup> DELIZOICOV, D. MUENCHEN, C. Os três momentos pedagógicos na edição de livros para professores. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v.1, n.1. Jun, 2011.
- <sup>5</sup> CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, V22 p.89-100, 2003.
- <sup>6</sup> SANTOS, W.L.P. **Aspectos Sócio-Científicos em Aulas de Química**. 2002. 337 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2002.
- <sup>7</sup> BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais PCN - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. **Ministério da Educação**. Brasília: MEC, 1998.
- <sup>8</sup> BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Humanas e suas Tecnologias. **Ministério da Educação**. Brasília: MEC, 2002.
- <sup>9</sup> NANNI, R. A Natureza do Conhecimento Científico e a Experimentação no Ensino de Ciências. **Revista Eletrônica de Ciências**. São Carlos, v.26,Jun, 2014.
- <sup>10</sup> WOLFFENBÜTTEL, A. D. O que são Óleos Essenciais. **Informativo CRQ-V**, ano IX, n.105 p.06 e 07, Dez, 2007.
- <sup>11</sup> TRANCOSO, M.D. Projeto Óleos Essenciais: Importância e Aplicações no Cotidiano. **Revista Práxis**, ano V, n.9, Jun, 2013.
- <sup>12</sup> OLIVEIRA, M. K. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, p. 59-73, 1999.
- <sup>13</sup> Sigma Aldrich <<http://www.sigmaldrich.com/brazil.html>> Acessado em 7 Set 2014.
- <sup>14</sup> MEDEIROS, F.S. **Uso de Questionários nos Trabalhos de Conclusão de Curso de Licenciatura em Química: Uma discussão Metodológica**. 2012. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2012.

---

<sup>15</sup> DIAS, M.S. SILVA, R.R. Perfumes: Uma Química Inesquecível. **Química Nova na Escola** n.4, Nov, 1996.

<sup>16</sup> ALMEIDA, V. S. Algo Aqui Não Cheira Bem... A Química do Mau Cheiro. **Química Nova na Escola** v.32, n.3, Ago, 2010.

<sup>17</sup> RESENDE, D.R. et al. O Saber Popular nas Aulas de Química: Relato de Experiência Envolvendo a Produção do Vinho de Laranja e sua Interpretação no Ensino Médio. **Química Nova na Escola** v.33, n.1, Fev, 2011.

<sup>18</sup> SALLAMANDER CONCEPTS. The Chemistry of Essential Oils and Their Chemical Components. Esoteric Oils. Disponível em: <<http://www.essentialoils.co.za/components.htm>> Acessado em 25 Jun. 2014.

<sup>19</sup> AZAMBUJA. W. Óleos Essenciais. Disponível em <<http://www.oleosessenciais.org>> Acessado em 25 Jun.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A –Banco de dados sobre os óleos essenciais.

#### Óleos Essenciais



Os óleos essenciais são substâncias lipossolúveis (solúveis em gorduras e pouco solúveis em água), voláteis que integram o metabolismo das plantas e vegetais, geralmente produzidos por estruturas secretoras vegetais, podendo então ser encontrados nas flores, folhas, frutos, na madeira, nos caules, nas raízes, nos rizomas e nas sementes das plantas.

Esses óleos podem se revelar como matérias-primas de importância para as indústrias cosmética, farmacêutica e alimentícia, sendo geralmente os componentes químicos presentes nesses óleos de ação terapêutica.

Os óleos essenciais apresentam de um a três compostos em presença majoritária no óleo que caracterizam a espécie vegetal, sendo possível encontrar na composição majoritária desses óleos diversos tipos de funções orgânicas.

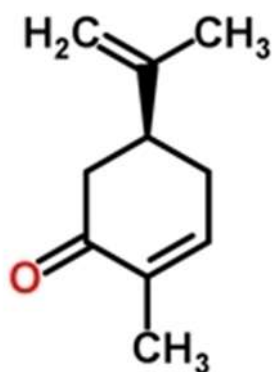
#### Alcárvia

Composto Majoritário: **Carvona**

Formula Molecular  $C_{10}H_{14}O$

Massa Molar  $150,22 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Ponto de ebulição  $231^\circ\text{C}$



CARVONA

O óleo de alcárvia tem efeito calmante em problemas estomacais, especialmente em casos de dor, espasmo gástrico e flatulência. Auxilia a digestão e estimula o apetite. Alivia problemas intestinais em geral. Parece auxiliar contra problemas urinários, aumentando o fluxo da urina e liberando as toxinas. Pode ser usado como um tônico para o fígado, auxiliando no tratamento da hepatite. Suas propriedades expectorantes podem ajudar a tratar a bronquite e a asma bronquial. Também é útil no tratamento de outros problemas de garganta e pulmonares, como a laringite e a aerofagia (deglutição exagerada de ar). Na pele, é um eficiente regenerador de tecidos, especialmente útil em condições de pele oleosa. É

conhecido por dissolver contusões, reduzir furúnculos e limpar feridas infeccionadas. Outros benefícios incluem o alívio da coceira, acne, problemas do couro cabeludo e sarna.

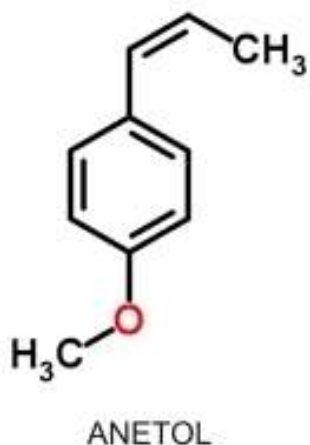
## Anis

Composto Majoritário: **Anetol**

Formula Molecular:  $C_{10}H_{12}O$

Massa Molar:  $148,2 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $234^{\circ}\text{C}$



O óleo essencial de anis é muito conhecido por seu efeito sobre o sistema digestivo e pode ser útil nos tratamentos de dispepsia, cólica e flatulência. Combate o vômito e a náusea, especialmente de fundo nervoso. Auxilia nos movimentos, pois estimula o peristaltismo. É usado como **estimulante** na fadiga cardíaca, sendo também um tônico genérico para o sistema circulatório e respiratório. É usado geralmente no tratamento de doenças dos pulmões e do coração, e pode ser eficaz contra a **asma** e problemas respiratórios. Alivia cólicas menstruais, ajuda na rápida expulsão do parto e estimula o fluxo de leite na amamentação. É benéfico para quem sofre de enxaqueca e de vertigem, entretanto, sua superdosagem produz perturbações análogas à embriagues, convulsões epileptiformes e congestões pulmonares e cerebrais. Na pele, controla a infestação de

piochos e a coceira.

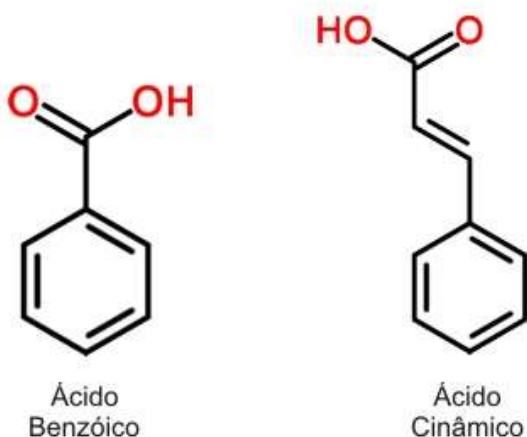
## Benjoim

Composto Majoritário: Ácidos Benzóico e Cinâmico

Formula Molecular:  $C_7H_6O_2$  e  $C_9H_8O_2$

Massa Molar:  $122,12$  e  $148,17 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $250$  e  $300^{\circ}\text{C}$



O óleo de benjoim é rico em ácido benzóico, um poderoso agente conservante bastante empregado na indústria. Por esta razão, uma das principais características do óleo é seu “efeito conservante” – o qual é muito utilizado em produtos de apelo natural, pois, além de conservá-los, ele também contribui com o seu potencial terapêutico. Na Malásia, o óleo de benjoim sempre teve fama de antisséptico, afinal, desde a antiguidade ele vem sendo usado para tratar as mais diversas infecções, sobretudo vaginais. Além disso, ele também

apresenta atividades expectorantes, cicatrizantes e rejuvenescedoras. E para finalizar, na alta perfumaria, é considerado um ingrediente insubstituível, estando presente em vários perfumes famosos, como no Allure pour Homme (1999), de Chanel.

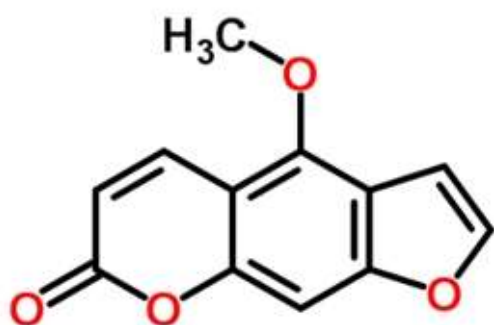
## Bergamota

Composto Majoritário: **Bergapteno**

Formula Molecular:  $C_{12}H_8O_4$

Massa Molar:  $216,19 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição: Indisponível



BERGAPTENO

O óleo essencial de bergamota foi usado na medicina popular italiana durante muitos anos, basicamente contra febres e vermes. Usado em duchas e banhos de assento, ele tem apresentado bons resultados em infecções gonocócicas, leucorréias e pruridos vaginais. Tem ampla aplicação como anti-séptico e é eficaz contra gonococos, estafilococos, cólica, meningococos, vibrião Nasik, bacilo da difteria e muitos mais. É de particular valor em infecções da boca, pele, tratos respiratório e urinário, e é

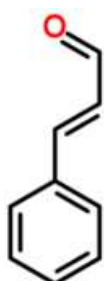
indicado na difteria, amigdalite e muitos tipos de doenças da garganta. Tem efeito levemente irritante sobre a pele em concentrações altas, mas, se usado com moderação (1% ou menos), tem o efeito contrário. Tem sido usado também na seborréia da pele e do couro cabeludo, e age como parasiticida na sarna. É um eficaz agente desodorante. É também eficaz contra o bacilo da tuberculose e indicado para todos os tipos de infecção no trato respiratório, especialmente bronquite; a esse respeito, é mais eficaz quando misturado com óleo essencial de limão. Como desinfetante das bactérias orais, ajuda a eliminar o mau hálito.

## Camomila

Composto Majoritário: **Cinamaldeído**

Formula Molecular:  $C_9H_8O$

Massa Molar:  $132,16 \text{ g.mol}^{-1}$



CINAMALDEÍDO

Ponto de ebulição:  $248^{\circ}\text{C}$

O óleo essencial de camomila. Ao camazuleno, atribuem-se duas propriedades de suma importância: 1) ele é quem dá ao óleo essencial sua atípica coloração azulada; 2) é o que lhe confere (ou potencializa) boa parte de seus atributos farmacológicos, como potencial anti-inflamatório, efeito analgésico, atividade fotoprotetora e ação estimulante sobre os processos de regeneração dos tecidos (granulação e epitelização). Já o alfa-bisabolol, por sua vez, apresenta qualidades cicatrizantes, bactericidas e, assim como o camazuleno, anti-inflamatórias – sinergia que faz deste óleo uma valiosa matéria-prima para a indústria farmacêutica e de cosméticos.

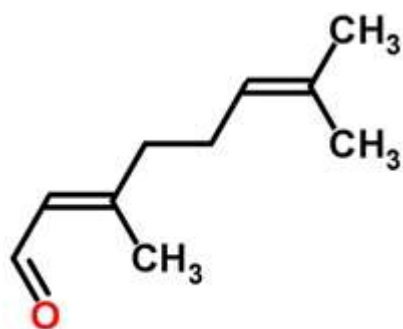
## Capim Limão

Composto Majoritário: **Citral**

Formula Molecular:  $C_{10}H_{16}O$

Massa Molar:  $152,24 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $225^{\circ}\text{C}$



CITRAL

Na cultura popular, essas plantas são indicadas como calmantes e sedativas, além de combaterem a febre e a dor de cabeça. Quanto aos óleos, ambos possuem propriedades bactericidas, anti-sépticas, analgésicas e antifúngicas, mostrando-se ativos contra o *Aspergillus flavus*, um fungo comum em alimentos que são estocados em galpões. Entretanto, por conter mais mirceno, o óleo de *C. citratus* exerce uma ação analgésica local mais interessante, já que, segundo comprovações científicas, tal componente apresenta propriedades sedativas do sistema nervoso

periférico. Por fim, são ainda de extrema importância para a indústria de perfumaria, pois o citral, extraído de ambos, é o responsável pelo efeito cítrico de diversas fragrâncias – além de atuar (o citral) na síntese de iononas, considerados compostos de aromas mais delicados.

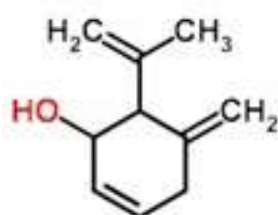
## Carqueja

Composto Majoritário: **Carquejol**

Formula Molecular:  $C_{10}H_{14}O$

Massa Molar:  $150,22 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $215^{\circ}\text{C}$



Carquejol

Embora não muito conhecido pela população em geral, o óleo essencial de carqueja tem se apresentado altamente ativo contra a esquistossomose mansônica, uma helmintíase causada pelo *Schistosoma mansoni* considerada uma das mais importantes doenças endêmicas do mundo. Trata-se, portanto, de uma alternativa para as pessoas que não reagem bem à quimioterapia com praziquantel (PZQ), a principal estratégia

adotada para o controle desta parasitose. Além disso, apresentou atividade repelente contra vários tipos de insetos, mostrou-se ativo contra *Candida albicans*, o fungo causador da candidíase, e, por fim, exibiu um leve caráter antioxidante – menor, entretanto, se comparado com seu extrato.

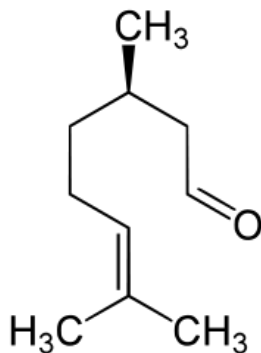
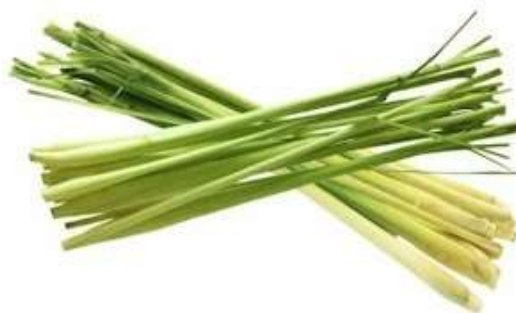
## Citronela

Composto Majoritário: **Citronelal**

Formula Molecular:  $C_{10}H_{18}O$

Massa Molar:  $154,25 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $204^{\circ}\text{C}$



O óleo essencial de Citronela apresenta ações antidepressivas, anti-séptico, desodorizante, inseticida, estimulante e tônico geral. Também funciona como um tônico para o organismo em geral, equilibrando o coração e o sistema nervoso. Pode ter efeito semelhante nos sistemas digestivo e reprodutor e, por isso, pode ser útil no estágio final das doenças para ajudar a restabelecer a tonicidade, o humor e o equilíbrio. Suas propriedades anti-sépticas podem ser úteis no quarto de um doente ou enfermaria, afastando os germes, neste caso também sendo usado em um difusor. Suas qualidades desodorizantes e estimulantes podem refrescar pés suados e cansados, ativando, assim, todo o sistema. É considerado eficaz no alívio de dores reumáticas.

## Cravo

Composto Majoritário: **Eugenol**

Formula Molecular:  $C_{10}H_{12}O_2$

Massa Molar:  $164,20 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $254^{\circ}\text{C}$



O óleo essencial de cravo é benéfico para o sistema digestivo e conhecido por aliviar os gases através da redução da ação absorvente. É eficaz no combate ao vômito, à diarreia, ao espasmo intestinal, à dispepsia e aos parasitas. Também alivia a náusea e o mau hálito decorrentes da fermentação gástrica. Tem efeito tônico sobre os rins, o estômago, o baço e os intestinos. Suas propriedades de agente analgésico podem ajudar a amenizar dores de dente, inflamações bucais, reumatismo e artrite. É ótimo para desinfetar o ambiente durante o período de doenças infecciosas. É um excelente bactericida e, se for vaporizado com frequência durante o inverno, aumenta a resistência aos germes. Suas propriedades afrodisíacas podem ser úteis no tratamento de problemas sexuais, como a impotência e frigidez. Na indústria, o óleo essencial de cravo é frequentemente empregado como aromatizante em alimentos e bebidas. Também é utilizado para mascarar o sabor de certos remédios e, ainda, na fabricação de perfumes; como o Miss Dior (1947), de Dior e Zaad (2007), de O Boticário, que o contêm em suas formulações.



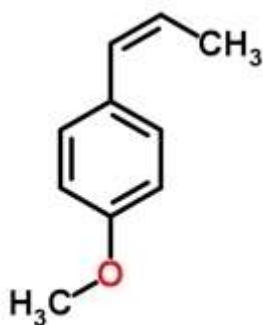
### Erva doce

Composto Majoritário: **Anetol**

Formula Molecular:  $C_{10}H_{12}O$

Massa Molar:  $148,2 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $234^\circ\text{C}$



ANETOL

O óleo essencial de erva doce é um excelente purificador do organismo, eliminando toxinas resultantes do excesso de alimentos e álcool. É ótimo para ressaca, pois atua como um tônico no fígado, nos rins e no baço. Elimina venenos de insetos e também de mordida de cobras. Auxilia nas dietas de emagrecimento, pois parece ser eficaz na dissolução da celulite através de sua ação diurética. Também pode dissolver cálculos renais. Tem efeito calmante sobre o sistema nervoso. Como antiespasmódico e expectorante, pode ser útil em casos de resfriado, bronquite e coqueluche. Acredita-se que ative o sistema glandular, imitando o hormônio estrogênio. Isto pode torná-lo útil no tratamento da

tensão pré-menstrual, nos casos de fluxo escasso, problemas da menopausa e baixa sensibilidade sexual. É bastante conhecida a sua propriedade de aumentar a produção de leite durante a amamentação.

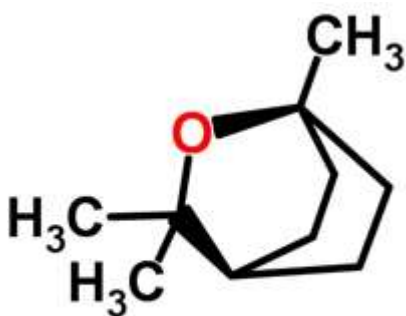
### Eucalipto

Composto Majoritário: **Eucaliptol**

Formula Molecular:  $C_{10}H_{18}O$

Massa Molar:  $154,25 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $177^\circ\text{C}$



EUCALIPTOL

Internamente, óleo de eucalipto globulus é usado como um anti-séptico balsâmico nas afecções do aparelho respiratório e das vias urinárias. É comum, por exemplo, seu uso sob a forma de inalações, como agente expectorante. Afinal o eucaliptol, além de controlar a hipersecreção, relaxa a musculatura dos brônquios, o que alivia a tosse, o chiado, o aperto no peito e a falta de ar. Os aborígenes australianos, inclusive, sempre cobriam suas feridas com as folhas de eucalipto em função de suas propriedades antiinflamatórias

(igualmente comprovadas). Também é bastante empregado na indústria de alimentos (sobretudo na aromatização de balas), de cosméticos e, por incrível que pareça, de perfumes. (\*) a indústria de domissanitários, ao contrário, costuma optar por outras espécies de eucalipto para a fabricação de seus produtos, como o citriodora, comercialmente mais barato.

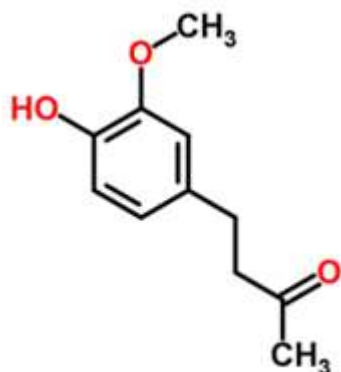
## Gengibre

Composto Majoritário: **Zingerona**

Formula Molecular:  $C_{11}H_{14}O_3$

Massa Molar:  $194,23 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $141^\circ\text{C}$



ZINGERONA

alívio das dores da artrite e, segundo estudos, é tão eficaz quanto o antiinflamatório não esteróide ibuprofeno.

Nos perfumes, ele confere “calor” (mas sem agressividade) às notas cítricas, picantes e de coníferas, e, nos alimentos, ele atua como flavorizante, também promovendo “calor”. Por fim, o óleo de gengibre ainda é indicado para o tratamento de dores na coluna e articulações, cólicas estomacais, gripes e resfriados. Tempero modesto, o gengibre é também um remédio potente, de impressionantes capacidades antiinflamatórias. Testes de laboratório mostram que o gengibre inibe um número considerável de compostos que promovem inflamações no corpo – incluindo várias das enzimas atacadas por medicamentos farmacêuticos para a artrite. Como resultado, ele proporciona

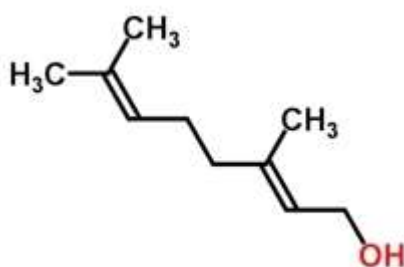
## Gerânio

Composto Majoritário: **Geraniol**

Formula Molecular:  $C_{10}H_{18}O$

Massa Molar:  $154,25 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $230^\circ\text{C}$



Geraniol

propriedades semelhantes aos hormônios femininos, são capazes de exercer efeitos calmantes, antidepressivos e sedativos que ajudam a atenuar todos os desconfortos causados pela TPM – razão pela qual é considerado o “óleo da mulher”. É, por fim, um ótimo repelente de insetos e um dos poucos óleos que podem ser usados em quase todo o tipo de mistura (blends).

O óleo essencial de gerânio apresenta diversas propriedades interessantes. Como analgésico, cicatrizante e anti-séptico, mostrou excelentes resultados em casos de queimaduras, feridas e úlceras. Mostrou-se, também, ativo contra diversas espécies de Candida, sendo, portanto, um poderoso óleo antifúngico. Na pele, trata-se de um tônico suave, com ação adstringente, que limpa e refresca, sendo empregado em diversos produtos do tipo “skin care”. Além disso, seus elementos, de

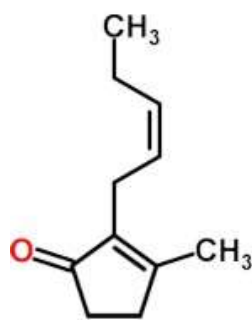
## Jasmin

Composto Majoritário: **Cis-jasmona**

Formula Molecular:  $C_{11}H_{16}O$

Massa Molar:  $164,24 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $135^{\circ}\text{C}$



Cis-jasmona

Na aromaterapia, o óleo essencial de jasmim também é utilizado para vários fins.

Primeiramente, ele possui uma longa história como afrodisíaco, afinal, já na Pérsia Antiga, há séculos, suas flores eram espalhadas pelos haréns com o objetivo de manter as mulheres disponíveis para seus sultões. Hoje se sabe, entretanto, que este “efeito afrodisíaco” ocorre por dois motivos: primeiro, o jasmim é um calmante natural, que ajuda a controlar a ansiedade; e segundo, a sua própria fragrância, que promove uma deliciosa sensação de envolvimento. Além disso, este óleo é um dos preferidos para o uso em banhos relaxantes e

tratamentos de pele com argilas e/ou óleos vegetais. Por fim, é claro, trata-se de um maravilhoso aromatizador de ambientes, muito bem vindo em qualquer situação.



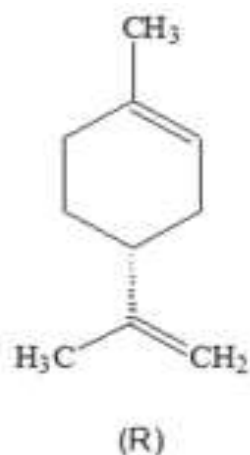
## Laranja

Composto Majoritário: **Limoneno**

Formula Molecular:  $C_{10}H_{16}$

Massa Molar:  $136,24 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $176^{\circ}\text{C}$



(R)

O óleo de laranja amarga vem sendo

utilizado nos mais variados ramos da indústria, com destaque para a de alimentos, perfumaria, cosméticos e insumos farmacêuticos. É empregado, por exemplo, no famoso perfume Armani Code for her (2006), de Armani, no lendário licor de laranja Patrón Citrónge e em diversos cosméticos que visam estimular a circulação e reduzir gorduras. Inclusive, já foi comprovado que este óleo, de fato, age como um inibidor da enzima fosfodiesterase, sendo, portanto, um agente lipolítico. Além disso, pesquisas indicam que ele também é eficaz contra úlceras e gastrite, pois, além de promover a cicatrização do tecido, o óleo de laranja amarga ainda exerce um efeito protetor sobre a mucosa gástrica. E por fim, na aromatização

de ambientes, relaxa e purifica, trazendo bem estar geral e satisfação.



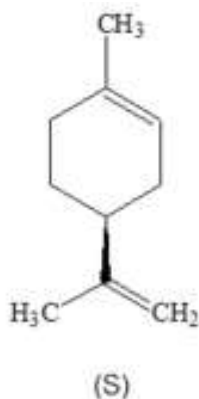
## Limão

Composto Majoritário: **Limoneno**

Formula Molecular:  $C_{10}H_{16}$

Massa Molar:  $136,24 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $176^{\circ}\text{C}$



Segundo pesquisas, o S-limoneno é capaz de dissolver cálculos de **colesterol** na vesícula, descongestionar o fígado (especialmente após a ingestão de grande quantidade de álcool e alimentos altamente gordurosos) e atuar como um poderoso aliado na luta contra alguns tipos de cancer, principalmente nas fases iniciais da doença. Já na questão emocional, afirma-se que o óleo essencial de limão resgata a alegria de viver, além de combater o desanimo, afastar o negativismo e promover auto-confiança.

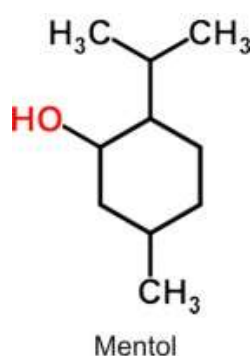
## Menta

Composto Majoritário: **Mentol**

Formula Molecular:  $C_{10}H_{20}O$

Massa Molar:  $156,27 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $212^{\circ}\text{C}$



Ao mentol atribuem-se diversas propriedades, razão pela qual ele vem sendo empregado há décadas nos mais diversos ramos da indústria, como na de alimentos – como flavorizante de bolos, doces e bebidas; na farmacêutica – como anestésico e mascarador de sabor; na cosmética – como agente refrescante em formulações de produtos de higiene; na de tabaco,.. Além disso, mostra-se útil no tratamento de problemas respiratórios em geral, como da congestão nasal, e, ainda, afasta a fadiga mental e a depressão.

## Noz Moscada

Composto Majoritário: **Miristicina**

Formula Molecular:  $C_{11}H_{12}O_3$

Massa Molar:  $192,21 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $276,5^\circ\text{C}$



Sua principal ação parece estar voltada para o sistema digestivo, sendo especialmente útil na diluição de gorduras e alimentos ricos em amido, além de estimular o apetite. Pode ser benéfico para os casos de gases, náuseas, mau hálito e diarreia. Pode atuar como anti-séptico intestinal, e acredita-se que dissolva cálculos biliares. É um tônico para o sistema reprodutor, pois imita o hormônio estrogênio, regulando problemas de fluxo escasso e aliviando as cólicas menstruais. É

considerado útil no tratamento de problemas sexuais, pois se acredita que seja um afrodisíaco. Sua propriedade estimulante é um bálsamo para dores musculares e reumatismo, especialmente do tipo crônico. Também pode aliviar a forte dor associada a nevralgia

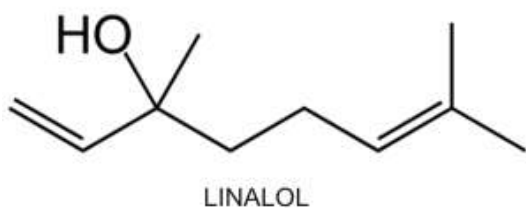
## Pau Rosa

Composto Majoritário: **Linalol**

Formula Molecular:  $C_{10}H_{18}O$

Massa Molar:  $154,25 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $215^\circ\text{C}$



O óleo essencial de pau rosa é um líquido amarelo-dourado que apresenta um delicado cheirinho doce. Seu rendimento, a partir do lenho, encontra-se entre 0,7 e 1,2% e contém

uma concentração elevada de linalol, mais especificamente do estereoisômero levorrotatório deste elemento, o (3R) -(-)- linalol. O linalol é, sem dúvida, o componente “chave” por detrás deste óleo, que ficou famoso após o perfumista Ernest Beaux apresentá-lo à estilista Coco Chanel, em Paris, que posteriormente o incorporou à sua mais famosa fragrância, o Chanel N°5 – usado por celebridades como a rainha da Inglaterra e a atriz Marilyn Monroe.

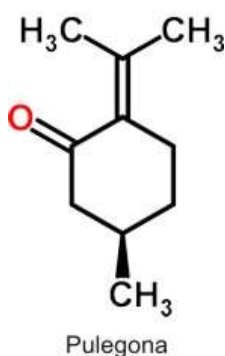
## Poejo

Composto Majoritário: **Pulegona**

Formula Molecular:  $C_{10}H_{16}O$

Massa Molar:  $152,23 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $224^{\circ}\text{C}$



Pulegona

farmacêutico.

Assim como a pulegona, o óleo de poejo também é utilizado pelos mais variados setores da indústria, como cosmético, alimentício, farmacêutico e de perfumaria. Neste último, ele pode ser encontrado, por exemplo, no perfume Armani Code Sport, de 2011, criado por Jacques Cavallier. No lar, devido as suas propriedades repelentes, ele pode ser usado na fabricação de sachês aromáticos, com o objetivo de afugentar traças, pulgas, piolhos e outras pragas. Além disso, a sua inalação ainda alivia a tosse e as crises de bronquite. Por fim, internamente, ele atua como digestivo, expectorante, antiespasmódico, todavia, jamais, JAMAIS, deve ser utilizado sem a orientação de um profissional, seja este um médico ou

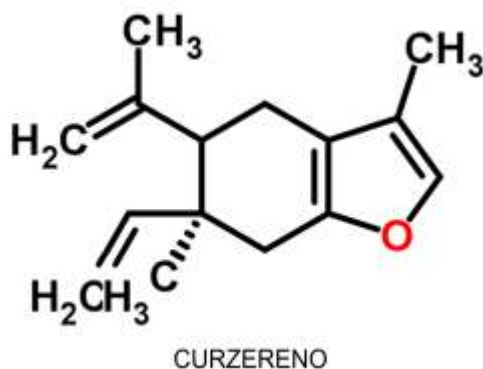
## Pitanga

Composto Majoritário: **Cruzereno**

Formula Molecular:  $C_{15}H_{20}O$

Massa Molar:  $216,32 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição: Indisponível



CURZERENO

O óleo essencial de pitanga, cujo nome, na verdade, deveria ser “de pitangueira”, apresenta propriedades hidratantes, antimicrobianas e anti-irritantes confirmadas. Por outro lado, não é possível fazer muitas afirmações a respeito de suas propriedades antimicrobianas, afinal, este óleo apresenta “diferentes graus de potência” conforme a sua composição química, o que explica o fato de algumas amostras serem ativas contra bactérias *Staphylococcus aureus*, por exemplo.

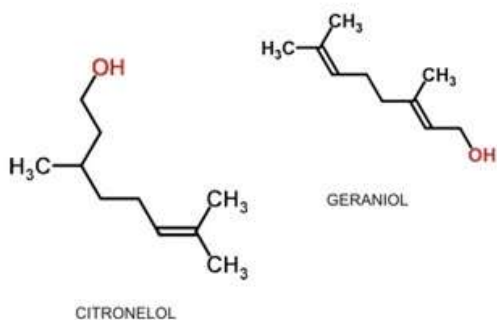
## Rosas

Composto Majoritário: **Citronelol e Geraniol**

Formula Molecular:  $C_{10}H_{20}O$  e  $C_{10}H_{18}O$

Massa Molar: 156,27 e 154,25  $g \cdot mol^{-1}$

Ponto de ebulição: 225 e 230°C



O óleo essencial de rosas é um excelente tônico para o útero, aliviando a tensão pré-menstrual, aumentando as secreções vaginais e regulando o ciclo menstrual. Sua ação benéfica na infertilidade também ajuda a tratar problemas masculinos, provavelmente aumentando a produção de sêmen. Ajuda a tratar problemas sexuais, em especial frigidez e impotência, aliviando a tensão e o estresse internos, através da liberação da dopamina, o hormônio da felicidade. Parece ter

uma ação tônica sobre o coração ao ativar a circulação sanguínea lenta, aliviando a congestão cardíaca e tonificando os vasos capilares. Equilibra e fortalece o estômago durante abalos emocionais. E, através de sua ação anti-séptica e purgativa, ajuda a limpar o canal alimentar. Também pode aliviar a náusea, o vômito e a prisão de ventre. Pode ser benéfico nos casos de icterícia e parece ter ação calmante em casos de inflamação de garganta e tosse. É útil para todos os tipos de pele, embora seja especialmente benéfico para peles maduras, secas, ásperas ou sensíveis.

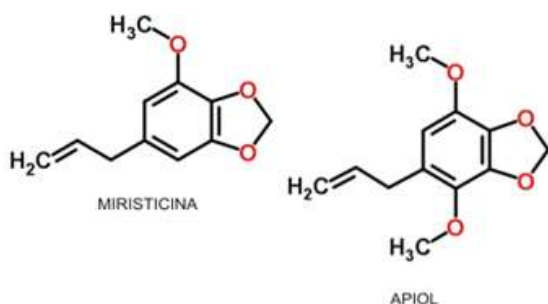
## Salsa

Composto Majoritário: **Miristicina e Apiol**

Formula Molecular:  $C_{11}H_{12}O_3$  e  $C_{12}H_{14}O_4$

Massa Molar: 192,21 e 222,23  $g \cdot mol^{-1}$

Ponto de ebulição: 276 e 294°C



O óleo essencial de salsa é pouco utilizado na fabricação de perfumes, porém, é uma matéria-prima de grande importância para a indústria de alimentos, onde é empregado na aromatização de carnes, enlatados e vegetais processados. Na aromaterapia, destacam-se os óleos que contêm apiol e miristicina, afinal, esses elementos

podem estimular a regeneração de células hepáticas e aumentar a contração muscular da bexiga, útero e intestinos. Além disso, também apresentam efeitos vasodilatadores, antiespasmódicos e indutores de menstruação. Em altas doses, no entanto, a miristicina causa alucinações, tonturas, surdez, vertigem, hipotensão arterial e paralisia.

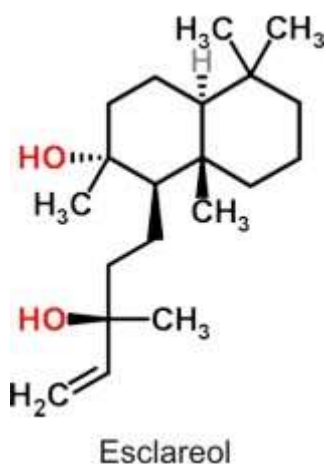
## Sálvia

Composto Majoritário: **Esclareol**

Formula Molecular:  $C_{20}H_{36}O_2$

Massa Molar:  $308,50 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $220^\circ\text{C}$



O óleo essencial de sálvia esclaréia vem sendo utilizado pelos mais diversos ramos da indústria. No ramo alimentício, é usado como um aromatizante de amplo espectro, sendo empregado, em especial, aos embutidos – produtos constituídos a base de carne condimentada e picada, como salsichas. Na perfumaria, devido à sua nota quente, ambarada, é utilizado na formulação de diversas fragrâncias, sobretudo nas composições mais sensuais e sofisticadas. E por fim, por conta de suas propriedades terapêuticas, ele pode ser encontrado nos mais diversos produtos, de cremes hidratantes à remédios para os calores da menopausa.

Sobre o seu potencial terapêutico, um adendo: já está comprovado que este óleo, realmente, apresenta atividade “estrogen-like” devido à presença de moléculas quimicamente parecidas com o estrógeno feminino na sua composição, como o esclareol. Para a mulher, isto significa que ele pode contribuir com o seu balanço hormonal, minimizando, por exemplo, a irritação causada pela TPM e as ondas de calor (fogachos) do climatério. Além disso, ele ainda atua como um calmante do sistema nervoso, reduz a pressão arterial (hipotensor) e auxilia em problemas do trato respiratório.

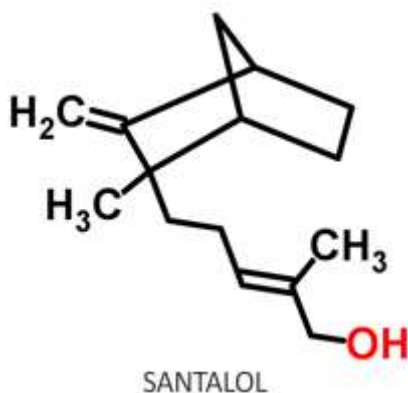
## Sândalo

Composto Majoritário: **Santalol**

Formula Molecular:  $C_{15}H_{24}O$

Massa Molar:  $220,35 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $166^\circ\text{C}$



Na indústria, é bastante utilizado na fabricação de perfumes, principalmente encorpando notas quentes e florais, e na terapêutica atua em peles ressecadas, fissuradas e com acne, além de ser indicado para retenção de líquidos, constipações, infecções da bexiga, escaras e náuseas. Na aromaterapia, costuma ser empregado no combate a insônia, tensão nervosa, depressão e problemas emocionais.



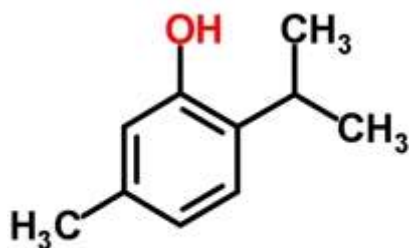
## Tomilho

Composto Majoritário: **Timol**

Formula Molecular:  $C_{10}H_{14}O$

Massa Molar:  $150,22 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto de ebulição:  $232^{\circ}\text{C}$



TIMOL

O timol é bastante empregado em desinfetantes bucais, pomadas descongestionantes e em pastilhas que aliviam a tosse e a irritação na garganta. Diz-se, inclusive, que o LISTERINE e o Vick VapoRub contêm timol em suas composições. Na aromaterapia, é indicado para combater a tensão, fadiga, ansiedade, dor de cabeça, resfriados e dores reumáticas.

## Planos de Aula

### Aula 1 – A química dos cheiros

**Objetivos:** Com os assuntos abordados em aula, espera-se que o aluno:

1. Entenda o porquê de sentirmos cheiros
2. Saiba distinguir quais propriedades químicas e físicas que as substâncias devem ter para liberarem cheiros e quais fatores influenciam na sua intensidade.
3. Identificar os grupamentos característicos de cheiros bons e os característicos de cheiros ruins

**Estratégia:** Primeiramente questionar aos alunos o que vem na cabeça deles ao ouvirem a palavra CHEIRO!

Em seguida, circular pela sala uma sequência de cheiros, para que eles sintam e identifiquem a origem daquele cheiro. Para tanto, amostras de plantas, cascas de frutas, ou até mesmo algumas essências devem ser inseridos em frascos fechados e numerados (de preferência não transparentes). O aluno deverá abrir o frasco sem olhar o que tem dentro e identificar sua origem através do olfato, classificando sua intensidade na seguinte escala: Muito Fraco, Fraco, Moderado, Forte, Muito Forte.

Sequência de cheiros sugerida:

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1. Canela         | 6. Ovo cozido         |
| 2. Cravo          | 7. Casca de bergamota |
| 3. Álcool etílico | 8. Acetona            |
| 4. Alho           | 9. Erva doce          |
| 5. Hortelã        | 10. Vinagre           |

O ideal é que se tenha uma proporção cheiro-aluno de 1:2.

Após a identificação, conversar sobre o porquê de sentirmos os cheiros e quais propriedades moleculares estão envolvidas nos cheiros através do material de apoio aos alunos da Aula 1. Conversar com os alunos quais os grupos funcionais geralmente envolvidos nos cheiros ruins (nitrogenados, sulfonados e ácidos) e os grupos geralmente envolvidos em cheiros bons (oxigenados em geral).

### Observações:

Custo médio da atividade: R\$15,00 para aquisição dos frascos.

Não há necessidade de infraestrutura de laboratório.

## Aula 2 – Grupos Funcionais

**Objetivos:** Espera-se que os alunos

1. Desenvolvam o hábito e a capacidade de trabalhar bem em grupos
2. Identifiquem uma classe de grupos funcionais entre hidrocarbonetos e as funções oxigenadas
3. Desenvolvam a habilidade de usar com facilidade ferramentas de pesquisa como livros, internet, revistas, ...
4. Desenvolvam a capacidade de absorver, sintetizar e expor informações.

**Estratégia:** Divide-se a turma em sete grupos e sorteia-se para cada um dos grupos, uma classe de grupo funcional entre hidrocarbonetos, álcoois, éteres, ésteres, cetonas, aldeídos e ácidos carboxílicos. Cada grupo deverá pesquisar (as fontes a serem utilizadas variam de acordo com os recursos disponíveis pela escola) e elaborar um cartaz para ser afixado em sala de aula sobre a caracterização e identificação da função orgânica.

Após a elaboração do cartaz, dentre as moléculas disponíveis em cada cartão, os alunos devem selecionar e afixar no seu cartaz aquelas que correspondem ao seu grupo funcional. Os cartazes devem ser expostos em sala de aula para que os demais alunos tenham acesso as informações e possam anotar em seus cadernos cada um dos grupos funcionais e suas principais características. Nesse momento também, cada um dos alunos deverá elaborar um questionamento sobre um dos grupos funcionais para ser utilizada nas apresentações da semana seguinte.

**Observações:**

- Custo aproximado da aula: R\$ 20,00 para a aquisição de cantetinhas hidro cores e de cartolinas, caso a escola não forneça papel pardo.
- O material pode ser solicitado antecipadamente aos alunos para que não haja custo para o professor.

### **Aula 3 – Grupos Funcionais**

**Objetivos:** Espera-se que os alunos

1. Identifiquem todas as classes de grupos funcionais entre hidrocarbonetos e as funções oxigenadas
2. Aprimorem suas habilidades de falar em público
3. Estimular que os alunos assimilem racionalizem o que está sendo passado por um palestrante ao ponto de elaborar perguntas.

**Estratégia:** Os alunos devem trabalhar nos mesmos grupos escolhidos na aula anterior. Cada grupo deverá apresentar seu cartaz e responder a sete perguntas (uma pergunta elaborada por cada grupo – cada aluno deverá utilizar as perguntas elaboradas na aula anterior).

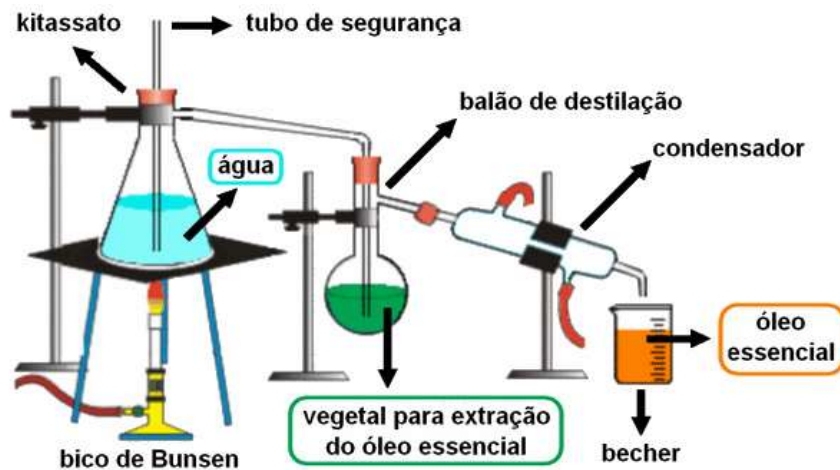
## Aula 4 – Extração de óleos de plantas

**Objetivos:** Espera-se que os alunos

1. Percebam a complexidade de um processo de destilação por arraste a vapor
2. Calculem o rendimento para o processo
3. Calculem o gasto em função do rendimento obtido
4. Proporcionar ao aluno a oportunidade de vivenciar a aprendizagem através de aulas práticas em laboratório
5. Motivar e incentivar quanto ao estudo das disciplinas científicas;

Vidrarias, equipamentos e substâncias necessárias:

- 1 balão de destilação de 500 mL
- 1 condensador de vidro de tubo reto
- 1 kitassato de 500 mL
- 1 béquer de 250 mL
- 1 tubo de vidro para conectar o kitassato ao balão de destilação
- 1 tubo de vidro para ser empregado como tubo de segurança
- 1 bico de Bunsen
- almofariz e pistilo
- 3 suportes universais
- 5 garras
- mangueiras para conexões
- rolhas
- telas de amianto
- 20 a 40 gramas do vegetal a ser destilado
- 380 mL de água



- [1] Montar a aparelhagem conforme mostra a figura acima
- [2] Triturar a massa do vegetal, misturar com 80mL de água e transferir para o balão de destilação
- [3] Adicionar 300 mL de água ao kitassato, encaixar a rolha com o tubo de segurança e iniciar o aquecimento, com o bico de Bunsen, até a ebulição
- [4] Observar atentamente e constantemente, se não existe vazamento de vapor
- [5] Aguardar o início da destilação e obter o produto de interesse.

## Aula 5 - Manufatura de produtos a partir das essências extraídas (ou não)

**Objetivos:** Espera-se que os alunos

1. Consigam aplicar os conhecimentos aprendidos em aula durante a prática
2. Aprendam receitas de manufatura de produtos de uso pessoal/higiene
3. Relacionem a disciplina com vivências do seu dia-dia
4. Estimular o uso de produtos caseiros e manufaturados

Com os óleos essenciais extraídos na aula anterior (ou comprados em lojas de artesanato), preparar, rotular e acondicionar os seguintes cosméticos:

### 1. Aromatizador de varetas:

- 20mL Essência
- 40mL Álcool de cereais
- 40mL água
- Corante hidrossolúvel
- Recipiente para 100mL
- Palitos de churrasco

Adicione os 40mL de água e em seguida o álcool de cereais e misture bem.

Acrescente a essência e o corante até que obtenha-se a coloração desejada.

Deixe o aromatizador fechado por 7 dias para intensificar o aroma. Abra e coloque de 4 a 6 palitos de churrasco sem ponta pela tampa do frasco.

**Fonte:**<http://www.momentodaarte.com.br/cursos/casa-e-jardim/?aula=Aromatizador-com-Varetas&r=07A>

### 2. Creme Hidratante Caseiro:

- 1 colher de iogurte natural
- 1 colher de sopa de mel
- 2 colheres de aveia em pó

Misture todos os ingredientes em um frasco limpo e misture até adquirir uma consistência homogênea e cremosa. Caso fique muito líquido, adicione mais aveia. Aplique na pele limpa e seca e deixe agir por 10min.

Validade: 1 semana na geladeira.

**Fonte:** Projeto sustentabilidade e elaboração de cosméticos naturais.

### 3. Óleo Bifásico

- 1 fase: - 25mL de Óleo mineral  
- 1mL de essência
- 2 fase: - 25mL de propilenoglicol  
- 1mL da mesma essência  
- corante hidrossolúvel

Misture os ingredientes e prepare cada uma das fases separadamente, misturando bem os ingredientes com bastão de vidro ou espátula. Coloque no frasco primeiramente a primeira fase e na sequência, adicione a segunda.

**Fonte:**<http://www.momentodaarte.com.br/cursos/cosmeticos/?aula=Oleo-Bifasico&r=10>

### 4. Sabonete Líquido

- Sabonetes em barra
- Água

Ralar o sabonete em barra e colocar de molho em um recipiente com água.

Esperar em torno de uma semana para que o sabão absorva a água e a mistura se torne homogênea e na textura de sabonete líquido. Adicionar água quando necessário.

Essa receita pode também ser feita com restos de sabonete!

**Fonte:**<http://manualdomundo.com.br>

### 5. Loção pós-barba

- 70 ml álcool de cereais
- 30 ml água destilada
- 2 ml de essência
- 1 ml glicerina líquida
- Pitada de mentol
- 1 vidro de 100 ml
- Jornal
- Saco plástico

Coloque o mentol no álcool de cereais e agite bem. Acrescente a água destilada, a glicerina e a essência. Ponha o conteúdo em um vidro e enrole-o em jornal.

O próximo passo é colocar dentro de um saco plástico e levar à geladeira.

Deixe lá de um dia para o outro.

A loção está pronta.

Não esqueça de mantê-la em temperatura ambiente após pronta.

**Fonte:**<http://gshow.globo.com/programas/mais-voce/v2011/MaisVoce/0,,MUL484580-10339,00.html>

**Observações:**

- Custo médio da prática: R\$: 5,00 por aluno para a produção de aproximadamente 50 mL de cada receita e para compra dos frascos. Todos os produtos acima podem ser encontrados em lojas de artesanato, farmácias, farmácias de manipulação e distribuidoras de produtos químicos.
- A qualidade da essência interfere diretamente no valor da prática, uma vez que essências de melhor qualidade apresentam um custo maior.
- Não há necessidade de estrutura física de laboratório.
- Você pode encontrar mais receitas de produtos de higiene e limpeza caseiros procurando no Google por “Produtos de Higiene e Limpeza” – Professor Luiz Paulo!

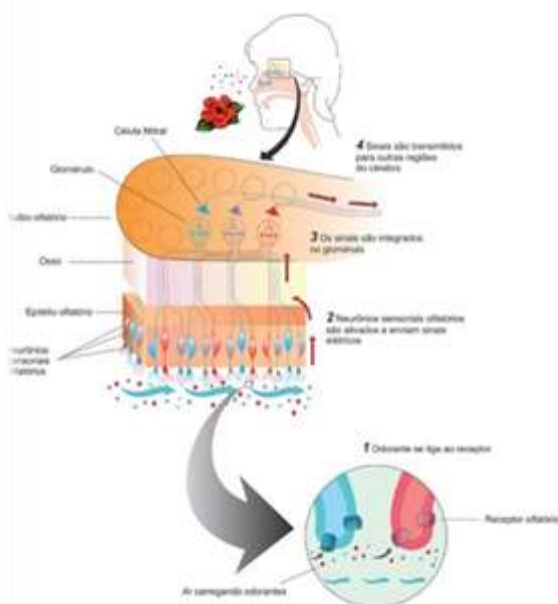
**APÊNDICE C** – Material de apoio aos alunos sobre a Química dos Cheiros.



# A Química dos Cheiros

## Os cheiros e as sensações

Um simples aspirar e basta — qualquer cheiro é suficiente para despertar fome, provocar atração ou repulsa, trazer de volta cenas do passado. Cheirar é se emocionar sempre. Mas na maioria das vezes isso é tão sutil que não se dá importância e se acaba torcendo o nariz para o olfato — o mais primitivo e intrigante dos sentidos, e com certeza o menos conhecido pela ciência. Poucos percebem que, num mundo onde quase tudo tem odor, é esse sentido que decifra as mensagens químicas — das quais frequentemente depende a própria sobrevivência — passadas pelos animais, vegetais, minerais e objetos manufaturados.



## Afinal de contas, como sentimos cheiros?!

Uma vez que os odores entram na cavidade nasal, eles se solubilizam no muco nasal, e ligam-se, através de interações intermoleculares, às proteínas receptoras presentes na membrana celular das células olfativas. E é aí que a mágica acontece. As proteínas receptoras mudam sua estrutura espacial ao se ligar com as moléculas odoríferas, e neste momento é ativada uma proteína interna chamada de proteína G. Uma vez ativada, a proteína G ativa canais de sinalização iônicos, que mandam impulsos elétricos diretamente ao nosso cérebro sensibilizando locais específicos do cérebro (um único aroma pode sensibilizar mais de um receptor cerebral), permitindo a identificação do aroma.

O sistema olfativo nos permite diferenciar mais de **10 mil cheiros diferentes**, que podem estar relacionados a alguma memória, gerando uma sensação prazerosa ou desagradável...

O mau cheiro geralmente causam maior impacto nas pessoas, uma vez que são identificados pelo nosso cérebro como alerta de risco à saúde ou ameaça.

No mundo animal, a identificação de odores é **caso de vida ou morte**, pois predadores podem ser detectados através de seus feromônios.

## Os aromas e Suas Propriedades Químicas

Para que possamos sentir cheiro de uma determinada substância, é necessário que elas tenham algumas propriedades físicas específicas, como:

- Baixa Massa Molar:** Compostos de baixa massa molar são facilmente reconhecidas pelas moléculas receptoras nasais.
- Solubilidade:** Quanto mais solúvel em água for a molécula, melhor será sua interação com a mucosa nasal, facilitando a percepção do cheiro
- Volatilidade:** Quanto mais volátil for uma molécula, maior sua facilidade de chegar até as substâncias receptoras no nariz.

Na tabela abaixo encontram-se algumas moléculas responsáveis por alguns cheiros agradáveis e desagradáveis:

Estrutura Química	Nome	Aroma Característico
<chem>CC(=O)Oc1ccc(O)c(O)c1</chem>	Vanilina	Banilha
<chem>CC1=CC=CC=C1C2=CC=CC=C2C3=C(C)CC3</chem>	Limoneno	Laranja
<chem>CC(=O)Oc1ccc(O)c(O)c1</chem>	Eugenol	Cravo da índia
<chem>CC(=O)Oc1ccc(O)c(O)c1</chem>	Cinamaldeído	Canela
<chem>CC(=O)S</chem>	Ácido sulfídrico	Ovo podre
<chem>C1=CC=C2C(=C1)N=CN=C2</chem>	Escatol	Cheiro de fezes
<chem>C1=CC=C(C=C1)N</chem>	Piridina	Peixe podre
<chem>CCC(=O)O</chem>	Ácido Valérico	Cheiro de chulé

APÊNDICE D – Questionário de fechamento utilizado com os alunos da EJA.

**Centro de Ensino Médio Tiradentes**  
**EJA – Química**  
**Questionário de Fechamento**

1- Qual a sua idade? \_\_\_\_\_

2- Sexo ( ) Masculino ( ) Feminino

3- Você já tinha participado de alguma aula temática?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

Caso positiva a resposta da questão anterior, qual disciplina?

\_\_\_\_\_

4- Você acha que o uso de uma temática facilita o processo de aprendizagem? Por quê?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5- De que maneira você consegue observar a presença da temática óleos essenciais em seu dia-dia? Dê exemplos.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6- Você acha que a aula experimental motiva você a fazer seus próprios produtos para consumo, para presente ou até mesmo a iniciar um negócio no ramo de artesanato?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7- Avalie as aulas temáticas relacionadas aos óleos essenciais e a química dos cheiros:

( ) Ruim ( ) Regular ( ) Média ( ) Boas ( ) Ótimas

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**APENDICE E** – Questionário de avaliação da proposta didática, utilizado com os colegas do PIBID e da disciplina de Radioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**  
**Questionário de Fechamento**  
**Proposta Didática: Óleos Essenciais no ensino de Química Orgânica**

1- Qual sua barra de ingresso na UFRGS? \_\_\_\_\_

2- Sexo ( ) Masculino ( ) Feminino

3- Você já teve ou tem bolsa PIBID?  
( ) Tenho ( ) Já tive ( ) Nunca tive

4- Você alguma vez já se valeu da tematização como estratégia didática? Se sim, qual a temática utilizada?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5- Como futuro professor de química, quais conteúdos de Química (não somente de química orgânica) você vislumbra que possam ser trabalhados com a temática proposta?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6- Você utilizaria a temática proposta como facilitador do processo ensino-aprendizagem? Justifique.  
( ) Sim ( ) Não ( ) Talvez  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7- Quais os fatores você observa que poderiam inviabilizar ou de alguma maneira dificultar a utilização da temática proposta como contextualizadora para o ensino de química orgânica?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8- Avalie e justifique a viabilidade de aplicação do tema “óleos essenciais e a química dos cheiros”:  
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Média ( ) Boa ( ) Ótima  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_