

ANA LETÍCIA SOARES DE LIMA

**FACULDADE CAMPO LIMPO PAULISTA
BACHARELADO EM QUÍMICA**

ANA LETÍCIA SOARES DE LIMA

A QUÍMICA DOS PERFUMES

CAMPO LIMPO PAULISTA - SP

2020

A QUIMICA DOS PERFUMES

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitário de
Campo Limpo Paulista -
UNIFACCAMP, como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel em
Química, sob a orientação da Profa Dr^a.
Sabrina de Almeida Marques

Comissão Examinadora:

Profa Dr^a. Sabrina de Almeida Marques

Prof. Nome

Prof. Nome

Campo Limpo Paulista – SP, ___ de _____ de 2020

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus familiares e amigos que acompanharam meu crescimento diante desses quatro anos, e que torceram por mim até a conclusão do curso.

Aos meus pais, que infelizmente não puderam estar presentes fisicamente durante esses anos, mas que me ajudaram em todos os momentos desde meu nascimento, sempre me levando ao conhecimento que alimenta não só o cérebro, mas também como a alma.

Ao meu irmão Filipe Augusto Soares de Lima, que sempre me encorajou, incentivou, e insistiu em acompanhar cada passo de aprendizagem meu.

A Laysla da Silva, por me acompanhar durante três anos de muita paciência e luta nos momentos difíceis dessa realização.

A minha irmã Janaina que esteve presente durante essa jornada, com palavras de incentivo e amor.

RESUMO

A arte da perfumaria é encontrada a milhões de anos, na verdade desde que o homem descobriu o fogo e começou a ter o senso de percepção de cheiros e do que ele poderia fazer com plantas, flores e resinas de arvores. Aprenderam também como e quais plantas poderiam ser usadas para dar determinados cheiros no que precisavam.

Conforme os anos foram passando, claramente tudo foi evoluindo inclusive as pesquisas por raridades de ervas e flores, com isso os métodos e equipamentos também foram mudando para se adaptar e os químicos começaram a por em pratica o vasto conhecimento que chegava nas mãos deles. Anos e anos de estudos e diversas formas de como obter os cheiros de forma natural ou sintética foram desenvolvidos até os dias atuais, onde possuímos uma imensa quantidade de combinações para realizar perfumes.

A química é a principal responsável por esse feito, já que com o processo de amadurecimento de conhecimento e tecnologia é possível identificar moléculas necessárias para uma perfumaria mais fina, como também pode se realizar um experimento simples para descobrir a presença de certas matérias uteis ou não para o processo. O entendimento de como essas moléculas se comportam, onde acha-las e como identificar elas, claramente o perfumista precisa entender quimicamente cada partícula para que haja precisão no trabalho.

Palavras-chave: perfume, perfumaria, química, óleo essencial.

ABSTRACT

The art of perfumery is found millions of years ago, in fact since man discovered the fire and began to have a sense of perception of smells and what he could do with plants, flowers and tree resins. They also learned how and what plants could be used to give certain smells in what they needed.

As the years went by, clearly everything was evolving including research for rarities of herbs and flowers, with this the methods and equipment were also changing to adapt and the chemists began to put into practice the vast knowledge that arrived in their hands. Years and years of studies and various ways of obtaining smells in a natural or synthetic way have been developed to this day, where we have an immense amount of combinations to make perfumes.

Chemistry is the main responsible for this feat, since with the process of maturing knowledge and technology it is possible to identify molecules necessary for a finer perfumery, as well as a simple experiment to discover the presence of certain useful materials or not for the process. Understanding how these molecules behave, where to find them, and how to identify them, clearly the perfumer needs to chemically understand each particle so that there is precision at work.

Keywords: perfume, perfumery, chemistry, essential oil.

SUMÁRIO

1 OBJETIVOS.....	2
1.1 Geral	2
1.2 Específicos	2
2 INTRODUÇÃO	3
3 JUSTIFICATIVA.....	5
4 HISTÓRIA DO PERFUME	6
4.1 Origem.....	6
4.2 A idade antiga.....	6
4.3 Atualidade	7
5 AS FAMÍLIAS OLFATIVAS	8
5.1 As classificações e aplicações das notas.....	11
6 ÓLEOS ESSENCIAIS	13
6.1 Terpenos	14
7 FUNÇÕES ORGÂNICAS	17
8 PARTE EXPERIMENTAL	19
9 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	21
10 CONCLUSÃO	24
BIBLIOGRAFIA	25

1. OBJETIVOS

1.1 Geral

Estudar e analisar a história juntamente com a química por trás de um perfume, aroma ou fragrância. Demonstrar as reações químicas fundamentais no processo de criação de uma essência, mostrando quais as funções orgânicas que podem ser encontradas nos perfumes.

1.2 Específicos

- Estabelecer os conceitos sobre a perfumaria
- Classificar as famílias aromáticas e onde são aplicadas
- Citar os óleos essenciais e suas funções
- Analisar as funções orgânicas presentes

2. INTRODUÇÃO

A arte do perfume existe há milhões de anos, e com o decorrer do tempo os estudos sobre essa arte ficaram cada vez mais complexos. Com inúmeras funções, os perfumes podem despertar muitas sensações e quando sentimos um cheiro somos submetidos a lembrar de algo, alguém e influenciar as emoções que nosso cérebro relaciona ao olfato. No mundo animal o olfato também é uma característica extremamente fundamental na sobrevivência ligada com a habilidade que muitos usam para caçar, acasalar, perceber movimentos e distinguir o que é o que. (A HISTÓRIA DOS COSMÉTICOS)

Hoje em dia, existem classificações de notas e famílias olfativas relacionadas a cada tipo de composição e componentes que deixam essas notas mais perceptíveis ao nosso olfato, assim essas características dão um toque delicado e especial a cada perfume, que os tornam únicos e inesquecíveis ao receptor cerebral, que é capaz de proporcionar lembranças e despertar sentidos aguçados. (DIAS, SILVA; 1996).

Os perfumes utilizam uma gama enorme de matérias-primas diferentes e produtos sintéticos foram e ainda são descobertos ou sintetizados para aprimorar essas características. Antes da evolução da tecnologia relacionada aos meios de estudos dessa área, os antigos perfumistas descobriram olho a olho como cada planta se comportava e qual era a melhor forma de extrair o seu óleo essencial, principal componente na formulação, assim com essas descobertas, hoje a engenhosidade de químicos e especialistas tornam os sintéticos mais compatíveis possíveis com os naturais. (HOWES; SYNNOTT, 2003)

A indústria aromática então viu com a evolução dos anos, a chance de se adaptar e aprimorar as suas habilidades, juntando a química com a essência e vivência dos perfumistas antigos e com a inovação dos grandes nomes que começaram a surgir. Com o desenvolvimento de laboratórios e técnicas variadas de sintetização, os estudos em volta desse tema se tornou abrangente, pois, começaram então a descobrir quimicamente o que envolvia cada elemento, e quais eram suas funções quando reagem uns com os outros. (CFPR, 2019)

Quando se prepara um perfume sintético a química é a essência fundamental na elaboração, já que possibilita a relação de lidar com as funções orgânicas presentes, e essas funções são dadas pelos óleos essenciais que possuem até mais que 30 componentes para gerar. (GUIMARÃES, et al., 2000)

A grande maioria das fragrâncias usadas hoje em dia são fabricadas em laboratório, possuindo em suas estruturas substâncias orgânicas como o álcool, éter, aldeído, cetonas, etc. Essas funções orgânicas presentes, diferem cada composição química, e cada uma delas reage

diferentemente quando ocorre a junção de mais matérias-primas. Usando a química orgânica é possível identificar a presença dessas funções com testes em laboratórios. As funções orgânicas são determinadas pelas estruturas e agrupam compostos orgânicos com características semelhante, esses compostos são formados por átomos de carbono, motivo pelo qual também são chamados de compostos carbônicos, as semelhanças dos compostos orgânicos são resultado de grupos funcionais, que os caracterizam e nomeiam as substâncias de forma específica. (DIAS, SILVA,1996)

3. JUSTIFICATIVA

As análises de perfumes são elaboradas desde a antiguidade, de ano em anos os costumes e ensinamentos foram passados de gerações em gerações, e pelas mãos de grandes perfumistas. Isso, então processado pelo nosso cérebro desde que nascemos, o olfato é o primeiro sentido marcante e imediato dos seres humanos, e claro, diferente um do outro.

Os cheiros são capazes de produzirem diversas sensações no corpo humano, desde uma memória passada a sentidos mais aguçados, como também são capazes de amenizar o stress e tranquilizar o ambiente. Entretanto, quem controla isso é a sua memória olfativa, assim determinados cheiros são reconhecidos facilmente pela importância do momento, por isso as estratégias do marketing olfativo são essenciais nos dias atuais, com o enfoque no público alvo, os perfumes entram em ação para tornar cada vez mais convidativo o ambiente e a sensação de bem-estar.

A química orgânica permitiu, e permite até hoje que demais estudos voltados a essa área se tornem cada vez mais comuns e melhores. Novos métodos de sintetizar as moléculas principais dos compostos, com intuito de gerar menos impactos ambientais e também promover a qualidade das matérias primas. A necessidade de desenvolver os estudos por meio das funções orgânicas, exige atenção e conhecimento das ligações, tipo de ligações, compostos envolvidos e como eles reagem para formar o produto final.

4. HISTÓRIA DO PERFUME

4.1 Origem

A palavra perfume derivada do latim “per fumum”, significa “através do fumo”. Desde o tempo em que o homem descobriu o fogo, os cheiros começaram a surgir quando a queima de matérias como madeiras, flores e plantas, começaram a liberar odores diferentes, e despertando os sentidos dos seres humanos. Então, iniciou-se a tarefa de saber mais sobre os tipos de plantas e flores que pudessem exercer um papel aromático. (CULTURA MIX, 2019).

4.2 A idade antiga

Desde os primórdios, os perfumes já ganhavam espaço, principalmente na era egípcia, onde os primeiros rastros começaram com os incensos, usados em rituais religiosos nesta época, com a crença de que os variados tipos de cheiros pudessem levar as orações, acalmar e chamar os deuses, como também eram usados no processo de embalsamento (JUTTEL, 2019).

O primeiro avanço se deu quando a descoberta de extração de óleos essenciais, e de rosas perfumadas foi empregada rapidamente no cotidiano, além dos incensos, agora os homens e mulheres dependentes, e criando novas técnicas ao redor de todo o mundo (DOVE, 2008). Neste caso, a Bíblia é uma das maiores referências sobre os perfumes, já que existem várias citações de como era importante a perfumaria para os hebreus, como no livro de Êxodo, capítulo 30 onde é falado muito sobre a queima dos incensos, e as espécies de mirra, açafraão, canela e óleos vindos da azeitona para ungir os ambientes sagrados que eram marcados pelos cheiros.

Também há citações onde as mulheres passavam seis meses se banhando com determinada especiaria, e os outros seis com outra para serem apresentadas ao Rei. E como imagem de respeito, os reis usam perfumes feito de mirra em suas carruagens para saberem que a sua presença foi sentida, usando também os incensos de Galbano que eram fixadores, ou seja, permitindo que a essência ficasse por mais tempo no ar. (DIAS, 1996)

Os gregos também entraram na disputa de abrir novos caminhos sobre os perfumes, então juntando as técnicas vindas do Egito foi possível ver uma outra perspectiva, onde usando a maceração de rosas, lírios, violetas e os balsamos com óleos em temperaturas altas geravam variedades de odores e adicionando as gomas ou resinas como eram chamadas, era possível obter uma nota específica, e única. (HOWES; SYNNOTT, 2003)

Até que, os árabes se tornaram uma potência para aquela época na descoberta de especiarias de plantas, resinas e métodos para aprimorar os perfumes, trouxeram com as suas viagens pelas índias, especiarias exóticas como: jasmim, óleo de “ylang-ylang”, almíscar e sândalo (BUTLER, 2000). Com a técnica de macerar as plantas com água, e a descoberta da destilação do álcool, foi possível produzir a água de rosas e possibilitou a melhoria na extração das plantas, produzindo os extratos cada vez mais puros. (GUIMARÃES, 2000)

O marco aconteceu quando todas essas informações chegaram a Europa através das Cruzadas (expedições militares), traziam outras especiarias e os unguentos, que eram famosos não só pelo cheiro, mas também na ajuda de infecções na pele, já que propriedades químicas permitiam essa reação, as pessoas buscavam diversas plantas durante suas jornadas, se aventurando num mundo de cheiros e sensações, construindo também uma gama de ensinamentos sobre as formas químicas de espécies que possuem características para produzir um aroma incrível, como também ajudar na área medicinal (CULTURA MIX, 2019).

O uso de perfumes se estendeu por toda a Europa, a necessidade de produtos higiênicos e de perfumaria tendeu a crescer de tal forma, que era indispensável não estar usando algum produto aromático, dando assim a origem a capital dos perfumes, Paris. Com isso, o mercado também começou a ganhar espaço, e o início das grandes indústrias começaram a surgir não só na grande capital, como em inúmeros outros países, gerando a diversificação de produtos que poderiam ser aplicados cheiros como cosméticos, pasta de dente, “shampoo” e sabonetes e abriu espaço também para o avanço químico industrial relacionado as pesquisas orgânicas (BUTLER, 2000).

4.3 Atualidade

Hoje em dia, os perfumes são essenciais em qualquer área que possa se imaginar, as diversas possibilidades de combinações que foram adaptadas para acompanhar a globalização, possibilitaram que esse ramo se tornasse único, e com particularidades únicas. A higiene se tornou fundamental no cotidiano, e nada melhor que os aromatizantes para deixar um ambiente com cheiros bons, ou sabonetes e águas de banho no uso em casa. (CULTURA MIX, 2009)

Assim, juntando toda a história e a constante evolução de equipamentos e métodos, a química deu origem a uma expansão de possibilidades para os perfumes, sendo capaz de reproduzir os principais óleos essenciais, na forma sintética, representando assim uma flexibilidade nas análises para desenvolver novas moléculas, melhoria nos processos de

extração de extratos, e o entendimento de cada reação orgânica e as funções orgânicas presentes.(BUTLER, 2000)

Os métodos aplicados na perfumaria hoje, são aplicados em diversas estratégias comerciais e não apenas para higiene, o mercado que também necessita dos perfumes desenvolve produtos novos, que exigem melhoria na qualidade das matérias primas, e na forma mais pura possível para se garantir eficiência no cheiro desejado, como também as pessoas se tornaram cada vez mais exigentes na escolha de uma loção de banho ou os amaciantes para as roupas (BUTLER,2000). Cada perfumista coloca seu pequeno detalhe para tornar ou relembrar através do olfato, as diversas sensações que podemos ter quando sentimos algo, sendo assim, os perfumes ou empresas de grande renome apostam em cheiros familiares, com pequenas diferenças nas notas aromáticas: (GUIMARÃES, 2000)

5. As famílias olfativas

Por existir uma rede de odores muito grande, e com diferentes dominações foi preciso pensar em algo para definir inúmeras combinações de plantas, flores e resinas, e como elas poderiam ser facilmente descritas e entendidas não apenas para quem entendia a fundo do assunto mas também para os leigos que procuravam entender um pouco mais quando fossem escolher um perfume. (DIAS, 1996)

Michael Edwards, perfumista renomado, fundador e editor de um dos maiores guias de perfumes do mundo “*Fragrances of the World®*”, criou em 1983 a famosa roda das fragrâncias, , cujo sua função foi definir claramente como era a divisão dos tipos de aromas que poderiam ser escolhidos e adaptados ao gosto de cada um. A roda mostra os tipos de notas aromáticas que constituem um perfume, essas notas são divididas como: notas florais, notas orientais, notas amadeiradas e notas “*chypres*” ou refrescantes, e dentro dessas notas acontece outra divisão que define como e qual serão as notas de cabeça, coração e fundo. (DOVE, 2008)



Figura 1. Representação das notas e famílias aromáticas dada pela Roda das Fragrâncias.

Fonte: Disponível em: <<http://www.perfumeimportados.info/roda-das-fragrancias.html>>. Acesso em: 17/06/2020.

Essas notas são responsáveis pela definição do ser humano de relacionar um cheiro a memórias ou sensações e definir como quente, leve, refrescante, seca, forte, cítrica, amadeirado entre outras, e isso pode variar quando se percebe o perfume num todo, quando é possível a percepção das três notas principais: cabeça, coração e fundo. (CRQ4,2011)

Na figura 1 podemos relacionar como funciona a roda das fragrâncias, as notas de cabeça são as primeiras a serem sentidas, isso se dá pela volatilidade das matérias primas que necessariamente precisam ter uma rápida evaporação e são mais comuns as notas frescas, contendo substâncias cítricas e frutas leves. Logo, dependendo da concentração do perfume as notas de coração começam a ser percebidas após 2 a 4 horas quando já começam a fixar na pele e dissipar no ar, claro que como existe a combinação de matérias primas alguns componentes são sentidos primeiro que os demais, em um perfume que há notas florais mais suaves e outras mais fortes, ou mais cítricas no começo e refrescantes depois é resultado das interações das funções químicas de suas moléculas. E por último, as notas de fundo que são as notas que fixam na pele depois de todo o processo e deixam o verdadeiro cheiro do perfume. (O BOTICARIO, 2008)

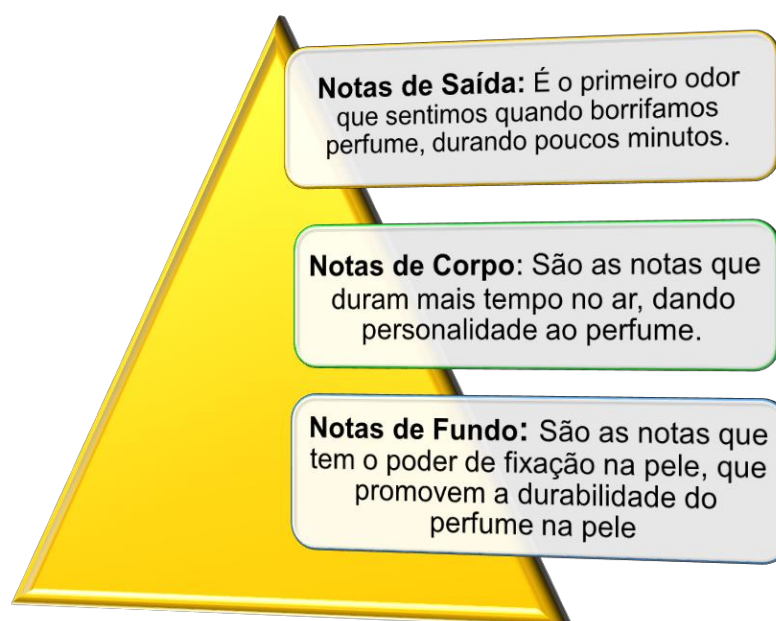


Figura 2. Representação da pirâmide olfativa sobre as notas aromáticas.

Fonte Própria.

O nome família olfativa ou aromática se dá devido a união de todas as substâncias do perfume mesmo que se dividam em fases. Na figura 2 podemos ver que há uma particularidade entre cada família que dá origem as notas aromáticas, composta com suas especiarias, óleos, flores e resinas. (NATURA, 2018)

A família floral é considerada a maior dentre elas por possuir uma extensa lista de possíveis combinações de flores e rosas permitindo uma gama de aromas, entre essas as mais conhecidas são: rosa, jasmim, lírio, violeta, e a flor de laranjeira, e quando há uma variedade de flores na mesma essência são chamadas de “*bouquet*”. (CRPRF, 2015)

A família cítrica já é composta pelos cítricos mais comuns de hoje em dia tais como: laranjas, limões e bergamotas que são frutos que possuem o frescor e aromas mais leves, mas existe também uma segunda parte que é chamada de “*chypre*” que é uma combinação específica de matérias primas cítricas e musgos como o de carvalho que são mais quentes, ou amadeirados. (DIAS, 1996)

Já a família oriental tem como a comum característica de serem marcantes e sensuais, oferecendo também uma maior fixação na pele, consideradas elegantes e normalmente um pouco adocicadas possuem notas mais quentes onde é possível encontrar notas olfativas de pimentas, baunilha, canela, benjoin, algumas possuem um toque de âmbar, e geralmente são acompanhadas por notas florais exóticas ou especiarias dessa área (CRPRF, 2015). Essas notas são usadas em perfumes tanto masculino como femininos e são bem vistos, já que possuem um

toque de sensualidade e sedução, o que hoje em dia é muito comum a procura desse tipo de perfume. (CRPRF, 2015).

Como possui maioria no ramo das fragrâncias masculinas, as notas amadeiradas são bem mais comuns no cotidiano e bem predominantes, e como o próprio nome já diz essa família vem das madeiras (DIAS, 1996). Árvores como cedro, sândalo e pinheiros, os musgos de árvores fornecem a maioria das matérias primas nas criações amadeiradas, o que também difere uma característica entre essas essências é que dependendo a nota que se utiliza, é possível determinar se o aroma é seco ou úmido (NATURA.2018). Como por exemplo, notas de pinheiro fornecem uma sensação de inverno, ou o vetiver que é uma planta que suas raízes liberam o aroma que nos remete a madeira molhada, essas características são obtidas pelas próprias particularidades das espécies de árvores distinguindo dos seus habitats, clima e região onde são presentes. (CRQ4,2011)

5.1 As classificações e aplicações das notas

Como em qualquer ramo de negócios, as indústrias de cosméticos e perfumaria procuram sempre obter a melhor essência na melhor casa de fragrâncias que atenda o seu público consumidor. Isso diz respeito exatamente qual nota aromática é eficaz e servira ao consumo gerando lucros e eficiência entre os clientes, seja qual for a aplicação desejada, em termos usados pelos perfumistas a divisão dessas aplicações se distinguem entre três tipos de “*eau*”, palavra de origem francesa que possui o significado de “água”, dando assim origem aos “*eau de toilette, eau de parfum e o eau de cologne*”. (DIAS, 1996)

As fragrâncias classificadas como “*eau de parfum*” tem as notas de coração predominantes, ou seja, assim que as notas de cabeça se dissipam as notas de coração se tornam presentes, e geralmente possuem a concentração de 15 a 20% de óleo essencial, com um potencial de fixação de 8 a 12 horas e utilizados por quem procura a pureza e força de um perfume que seja marcante. Existe também uma classificação chamada apenas de “*parfum*”, ou “*extract*”, é a forma mais pura do perfume, um extrato do óleo essencial desejado sem solventes ou misturas sintéticas, porém seu custo é bem maior devido a pureza e a relevância da matéria prima escolhida. (CRQ4,2011)

Eau de toilette possui de 5 a 10% de essência pura, e fixam-se na pele com duração em média de até 3 horas, geralmente são usadas nas épocas mais quentes ou em lugares com clima

tropical, possuem as notas mais frescas e refrescantes, trazendo leveza e podendo ser aplicadas mais de uma vez ao dia. (BAUER, 2008)

Por último temos o *eau de cologne*, mais conhecido como colônia, é indicado para climas bem quentes, sendo conhecido por notas leves e frescas tem sua concentração de óleo essencial baixa variando entre 2 a 5%, sendo assim seu tempo de fixação na pele é bem menor já que os solventes são mais predominantes e evaporam mais rápido, ou indicado para quem gosta de perfumes com menor atenção das notas, perfumes que não sejam tão extravagantes quanto os demais “*eau*”. (DIAS, 1996)

Esse potencial de concentração dos óleos essenciais influenciam diretamente na força da nota aromática, sendo assim quando aplicada a sua base o resultado esperado é que a fixação seja boa e duradoura, diversas áreas utilizam os perfumes e uma das mais comuns e maiores temos a indústria de cosméticos que varia de inúmeras formas os tipos de produtos e cheiros que encontramos (CRQ4, 2011). Entretanto para que haja sucesso nesses produtos os cheiros variados nos cremes para a pele, cabelo, barba, rosto e demais cosméticos exigem o conhecimento químico para encontrar a melhor estabilidade entre a matéria prima e a base do produto, procurando o resultado de que a nota quando aplicada mostre compatibilidade e permaneça com a mesma intensidade de odor sem reações contrárias, já que utiliza-se matérias sintetizados e os mesmos causam reações quando entram em contato com outros matérias. (BAUER, 2008)

As redes de limpeza e de produtos higiênicos ocupam em grande escala o mercado, possuindo diferentes tipos de fragrâncias usadas em ramos de produção de desinfetantes, amaciantes, sabão em pó, detergentes e desodorantes, cheiros para carros e etc., e diferem entre si já que procura-se um nível de aromatização diferente em cada um mesmo que possuam a mesma essência são produzidos de formas diferentes e com porcentagens de aplicações (CRPRF, 2015). Na indústria de higiene ocorre da mesma forma, existem aplicações corretas para cada tipo de produto, principalmente quando voltada a crianças já que são um público crescente e que exige uma maior atenção até desse setor, inibindo que haja algum problema com o odor emitido em fraldas ou lenços, por exemplo, essas industrias procuram sempre atender as necessidades do seu público, e isso tende a fazer com que casas de fragrâncias se tornem mais comuns e melhores trazendo inovação para algo utilizados por todos no dia a dia. (CRFPR, 2015)

Outra grande indústria que utiliza as essências é a de alimentos, muitos setores desse ramo utilizam aromas nos seus produtos para caracteriza-los ou claramente submeter o consumidor a relacionar o cheiro ao produto real, como as balas de sabores que nos remetem a

alguma fruta, refrigerantes, salgadinhos. A grande parte dos alimentos consumidos contém, em sua composição, substâncias aromáticas no seu estado in natura ou outras formas através da preparação do alimento contribuindo para a ingestão de alimentos. (SIMÕES; SPITZER, 2017)

Os aromatizantes são divididos em três tipos: os aromas naturais, o aroma idêntico ao natural e o aroma artificial, essa classificação está ligada as fontes de matérias primas que serão misturadas para a fabricação do aroma. Podem ser aplicados em diversos tipos de produtos e segmentos dentro de uma indústria de alimentos, Alguns exemplos de utilização de aromas na fabricação de seus produtos estão nos laticínios com a produção de leite, iogurte, flans, pudins; na confeitaria com doces, bolos, biscoitos; nas bebidas com os refrigerantes pós para refrescos e também nas carnes com os embutidos e produtos processados em geral (SIMÕES, 2004).

6. ÓLEOS ESSENCIAIS

Os óleos essenciais (OE) desde a antiguidade são usados em inúmeras culturas para fins medicinais, por conter propriedades estimulantes, antidepressivas, antibacterianas, antivirais, desintoxicantes e calmantes, começaram a ganhar espaço como uma terapia natural e mais segura do que o uso de medicamentos convencionais. (HERTWIG, 2015)

São compostos naturais, voláteis e extraídos das plantas pela técnica de arraste a vapor, ou pela prensagem da parte externa de frutos, principalmente os cítricos onde o Brasil é um grande exportador por conter variáveis desses frutos. A principal composição dos óleos essenciais são os terpenos, especificamente os monos e sesquiterpenos e alguns fenilpropanoides que são responsáveis pela característica organolépticas, ou seja, matérias que podem ser sentidas pelos sentidos humanos. (BIZZO, 2009)

Cada óleo essencial derivado da sua planta contém propriedades químicas que fornecem aos seres humanos inúmeras aplicações, por exemplo, a casca da canela consiste em apresentar maior concentração de aldeído, função orgânica que pode causar queimaduras na pele e também possui ação sudorífera e estimulante, já o óleo extraído das folhas possui maior teor de eugenol que oferece propriedades antissépticas, e os óleos retirados das raízes contem teores de cânfora, que agem como estimulantes na circulação. (CORAZZA, 2019)

Os óleos essenciais são encontrados nos aparelhos secretores das plantas, e estão associados as funções relacionadas à sobrevivência em seu ecossistema, agindo com um papel fundamental na defesa de inúmeros micro-organismos que podem se proliferar e infectar como também dos próprios predadores naturais, e dependendo a espécie da planta esses fatores

influenciam na busca por alimento, quando essas plantas liberam seu odor são capazes de atrair insetos para se alimentar e também usam para atrair seus parceiros. (SIMÕES, 1999)

A volatilidade e a insolubilidade dos óleos essenciais em água e a solubilidade em solventes orgânicos permitem caracterizá-los e promover o seu isolamento, isso é determinante quando esses óleos essenciais são aplicados nas fragrâncias e perfumes, apresentam características devido as funções orgânicas como lipossolúveis e hidrossolúveis. (BREMNESS, 1993). Propriedades inseticidas têm sido reconhecidas nos óleos de muitas frutas cítricas, como são produtos de extração de uma espécie vegetal e, apresentam propriedades mais concentradas, a toxicidade também se apresenta mais elevada em relação a planta de origem. A toxicidade pode ser aguda ou crônica e ainda pode existir também a interação medicamentosa entre os inúmeros componentes do óleo com certos medicamentos utilizados pelo indivíduo. (SIMÕES, 1999)

Os terpenos são os principais componentes dos óleos essenciais e respectivamente contém as funções orgânicas químicas, sendo o principal meio de desvendar uma molécula, sabendo seus tipos de ligações, componentes, número de carbonos e polaridade entre outras características importantes na identificação (ATKINS; JONES, 2006). Com essas mesmas características é possível realizar testes em laboratórios para gerar produtos sintéticos, e é a partir dos terpenos que muitos produtos sintéticos são gerados para desenvolver produtos novos e de baixo custo, entretanto descobrir como essas propriedades químicas funcionam exige equipamentos precisos e análises criteriosas sobre os resultados analisados como por exemplo numa cromatografia gasosa ou uma análise de espectrometria de UV, dentre outros testes. (SIMÕES; SPITZER, 2017)

6.1 Terpenos

Terpenos e terpenoides, derivados do isopreno, molécula que possui inúmeras ligações de carbonos, constituem a maior classe de produtos naturais obtidos através das plantas, e apresentam uma variedade enorme de propriedades químicas. A maioria destes compostos possuem baixa massa molecular, e constituem a natureza lipofílica, ou seja, dissolvem-se em gorduras, e lipídios em geral, variedade de estrutura, estima-se que exista mais de 40 mil terpenoides diferentes na natureza. (CROWELL, et al., 1992; VAN GELDRE, et al., 1997)

Os terpenos compõem a essência volátil de flores e dos óleos essenciais de ervas e especiarias, pertencendo a uma classe de compostos naturais com propriedades biológicas funcionais e desejáveis. Por suas características, os terpenos também são muito utilizados como

agentes de sabores e fragrâncias adicionados a alimentos, bebidas, perfumes, sabões, creme dental e outros produtos, além de apresentarem importância farmacológica (CROWELL, et al., 1992; VAN GELDRE, et al., 1997). A molécula de isopreno possui diversas ligações de carbonos e pode também ser um grupo de moléculas com estruturas constituinte de 5 carbonos (2-metilbut-1,3-dieno), ilustrado na figura 3, isso o torna de extrema importância, já que ele pode unir-se de diversas formas para realizar a formação dos terpenos.(BOHLMANN, 1998)

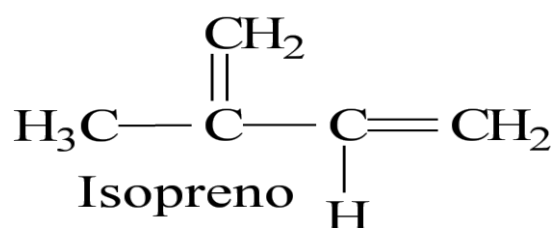


Figura 3. Representação da molécula de isopreno.

Fonte: Disponível em: <<https://entremoleculasblog.wordpress.com/2017/10/01/isopreno/>>. Acesso em: 17/06/2020.

Podem ser definidos como “alcenos naturais”, apresentando uma dupla ligação carbono-carbono, sendo um hidrocarboneto insaturado, porém alguns terpenos contêm oxigênio e assim são denominados de terpenoide, apresentando diferentes funções químicas, das quais: ácidos, álcoois, aldeídos, cetonas, éteres, fenóis. (ATKINS, P. W.; JONES). São classificados em: Hemiterpenos (C5), Monoterpenos (C10), Sesquiterpenos (C15), Diterpenos (C20 – C40), Sesterpenos (C25), Triterpenos (C30). Os principais componentes dos óleos essenciais são os monos e os sesquiterpenos, os demais são componentes de bálsamos, resinas, ceras e borrachas. (ATIKINS, 2006)

Uma característica presente nesses terpenos, é que podem ser encontrados em diversos pontos das plantas, isso significa que quando o óleo é extraído ele pode conter odor e composição diferente, mesmo que a planta seja a mesma, condições climáticas e épocas do ano também influenciam na formação desses terpenos, até mesmo se a extração for feita em apenas um lugar da planta. (BOHLMANN, 2018)

Nos cítricos os terpenos são encontrados com muito mais facilidade, já que possuem ricos bolsões de óleos, como por exemplo o óleo de laranja que pode ser considerado um dos mais importantes tanto nas indústrias de aromas e fragrâncias, quanto na exportação deste óleo. Há também maneiras de realizar a desterpenização, reduzindo os hidrocarbonetos presentes,

que por sua vez não são solúveis em água e considerados quimicamente instáveis. (CROWELL, 1992)

Os terpenos possuem isômeros que apresentam atividades ópticas na maneira como se dispõem no espaço diante da luz, isso nos leva a três características principais: as moléculas são assimétricas, não resultando em partes iguais quando divididas, os enantiômeros não se sobrepõem, significa que quando uma molécula é sobreposta acima da outra a disposição do átomo ligante não será a mesma, igualmente as moléculas, e os enantiômeros são espaciais um do outro. (FOGAÇA, 2017).

O limoneno ($C_{10}H_{16}$), apresenta em seu anel ciclo-hexeno um carbono quiral (está ligado a quatro substituintes diferentes entre si). Na figura 4 é possível ver que esta característica faz com que o limoneno exista na forma de dois isômeros ópticos, que respectivamente são encontrados em maior abundância em laranjas e limões. (CROWELL, 1992)



Figura 4. Representação dos Enantiômeros

Fonte: Disponível em: <<http://www.cempeqc.iq.unesp.br>>. Acesso em: 17/06/2020.

S (-) -limoneno é encontrado numa variedade de plantas e ervas como *Mentha spp*, enquanto R- (+) -limoneno é o componente majoritário dos óleos das cascas de limão e laranja e do óleo essencial de alcavaria. (BREMNESS, 1993). O limoneno é separado do óleo essencial do suco de laranja por conta da sua baixa solubilidade em água, e formação de ‘off-flavors’, sendo um subproduto industrial que se adequa em compostos com um custo comercial alto, tais como as sínteses de outros compostos químicos como o mentol, aplicações em tintas, e borrachas (BERGER, KRINGS & ZORN, 2002).

Essas características dos terpenos promovem uma variedade de possibilidades e inovações no mundo dos cosméticos, os terpenos são fundamentais nas estruturas de perfumes e cosméticos, e a identificação de suas funções orgânicas são facilmente reconhecidas por diversos testes, porém com diferentes finalidades, assim como são essenciais no estudo e desenvolvimento de novos produtos para a cosmética. (ATKINS, 2018)

7. FUNÇÕES ORGÂNICAS

Na química orgânica, as funções orgânicas são classificadas em grupos de compostos orgânicos e inorgânicos que possuem propriedades químicas similares, devido ao seu grupo funcional característico. A figura 5 representa a tabela de funções, sendo possível analisar que compostos orgânicos se diferenciam dos inorgânicos pela presença de átomos de carbono de carbono ligados diretamente a hidrogênio. (BARBOSA, 2014)

Os compostos orgânicos podem ser classificados conforme a natureza das ligações, os átomos constituintes e seus radicais ligantes. Os mesmos são classificados pela sua semelhança dando origem então as funções orgânicas. (LAZZAROTTO, 2018)


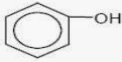
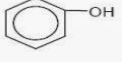
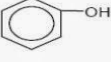

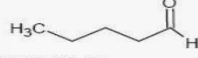

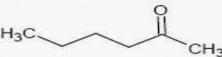

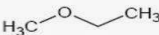
Tabela para a nomenclatura:				
Função orgânica	Grupo funcional	Fórmula geral	Nomenclatura	Exemplo
Álcool	-OH	R-OH	Prefixo (n. de C) + tipo de ligação + OL	 PROP AN-1-OL
Fenol			Prefixo (hidroxi) + terminação: (benzeno)	Hidroxi-benzeno 
Aldeído		R-C(=O)-H	Prefixo (n. de C) + tipo de ligação + AL	 PENT NA AL
Cetona		R-C(=O)-R'	Prefixo (n. de C) + tipo de ligação + ONA	 HEX NA - 2 ONA
Éter		R-O-R'	Prefixo (n. de C MENOR) + OXI + prefixo (n. de C MAIOR) + tipo de ligação + O	 MET OXI ET AN O

Figura 5. Tabela de nomenclatura e identificação de funções orgânicas.

Fonte: <slideplayer.com.br/slide/49725/1/images/6/Tabela+para+a+nomenclatura>. Acesso em: 17/06/2020.

Os hidrocarbonetos são constituídos por átomos de carbono e hidrogênio. Essa função composta por uma ampla forma de possíveis combustíveis como o metano, propano e o acetileno. (LAZZAROTTO, 2006)

Os alcoóis são formados por radicais de hidrocarbonetos ligados a hidroxilas, mas não podem ser considerados bases de Arrhenius, já que não liberam a hidroxila em meio aquoso. (ATKINS, 2018)

Fenóis são cadeias aromáticas, considerados hidrocarbonetos, ou seja, ligados a uma ou mais hidroxilas. Diferenciando-se dos álcoois, por apresentarem estrutura em anéis e ao seu redor por grupos OH. (LAZZAROTTO, 2016)

Éteres são compostos por um átomo de oxigênio entre duas cadeias carbônicas, esta também de hidrocarbonetos com radicais alquila ou arila. Os ésteres são considerados semelhantes por possuírem os átomos de oxigênio entre as cadeias carbônicas que são os radicais, mas possuem um grupo carbonilo (CO) entre os carbonos. Desse modo a molécula é estruturada por: radical – carbonilo – oxigênio – radical. (ATIKINS, 2018)

Aldeídos são formados por um radical alifático ou aromático ligado a um ou mais grupos HCO. São denominados de compostos carbonílicos já que apresentam o grupo carbonila C=O. Apresentam características de odor pelo tamanho de sua cadeia, as mais longas têm cheiro agradável, as menores possuem um cheiro incomodo. (LAZZAROTTO, 2016)

Cetonas podem ser compostas por dois radicais orgânicos (alifáticos ou aromáticos) ligados entre si pelo grupo carbonilo (CO). Essa função é conhecida na acetona comercial (propanona – CH₃COCH₃). (BARBOSA, 2004)

Ácidos carboxílicos liberam poucos íons H⁺ em meio aquoso, são considerados ácidos fracos e possuem radicais de hidrogênio ou arila ligados a um grupo carboxílico (COOH). (BARBOSA, 2004)

As aminas são compostos nitrogenados sendo possível que até três radicais arila ou alquila se ligam a um átomo de nitrogênio quando há substituição de átomos de hidrogênio em moléculas de amônia, ocorrendo a ligação do radical ao -NH₂, dois radicais a -NH e três radicais a -N. Amidas são bem parecidas, porem diferem-se já que existe a presença do grupo carbonilo, podendo com que até três radicais aquila (RCO) possam se ligar ao hidrogênio, pela substituição do hidrogênio do amoníaco, sendo possíveis amidas como: RCONH₂, (RCO)₂NH, e (RCO)₃N. (ATIKINS, 2018)

E por último os haletos orgânicos que são formados por halogênio, geralmente substituem os hidrogênios quando há desalogenação, essa função orgânica permite que se encontre os clorofluorcarbonetos. (ATIKINS, 2018)

Todas essas funções orgânicas podem ser facilmente identificadas com testes simples realizados desde antigamente, esses testes possibilitam uma primeira amostra do que é composta a molécula, assim pode-se montar suas estruturas baseadas nos dados teóricos. Há também testes mais complexos que mostram com uma grande precisão todas as análises necessárias para um maior entendimento, a cromatografia é um exemplo. (ATIKINS, 2018)

Essas funções orgânicas estão presentes em praticamente em quase todas as essências, já que podemos usar tanto os sintéticos como os produtos naturais, podemos encontrar os fenóis

na maioria dos produtos, assim como a vanilina que esta presente na maioria dos perfumes femininos dando toque mais suaves as fragrâncias.

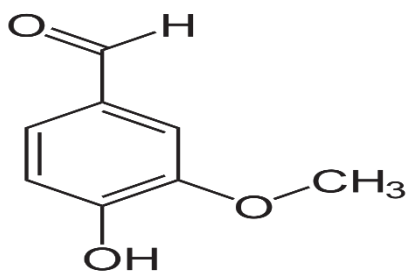


Figura 6. Molécula de Vanilina

Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Orto-Vanilina#/media/Ficheiro:Vanillin2.svg>

Na figura 7 podemos ver outro componente encontrado nas essências com bastante facilidade é o aldeído c-14, mais conhecido como gama undecalactona, que proporciona um odor de pêsego junto com os demais componentes.

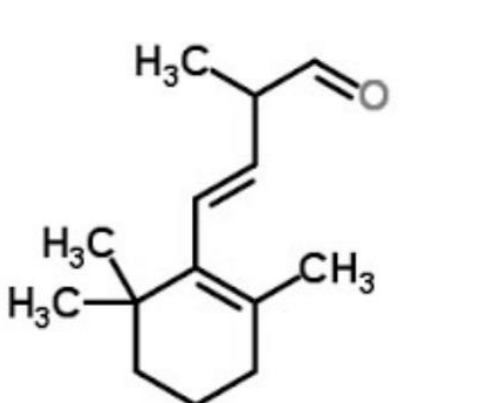


Figura 7. Molécula do Aldeído C-14

Fonte: <https://www.indiamart.com/lakshmi-synthesis/aldehyde-c-14-gamma.html>

8. PARTE EXPERIMENTAL

Como os perfumes são compostos com diversos produtos, naturais ou sintéticos, pode-se ter noção de que existe as funções orgânicas presentes, e como já citado, o terpeno é o principal constituinte nos óleos essenciais usados na indústria dos perfumes.

A parte experimental mostra cetonas e aldeídos a partir do teste da 2,4-dinitrofenilhidrazina, que permite a identificação rápida e também a diferenciação de cada um dos componentes presentes nos perfumes em maior abundância.

- **Métodos – Teste com reagente de 2,4-dinitrofenilhidrazina**

Foi pesado uma amostra de 30g terpeno de limão natural, com o auxílio da pipeta volumétrica, a para a identificação de suas funções orgânicas presentes, sendo aldeídos ou cetonas. Dois tubos de ensaios foram separados para cada passo da pratica, o primeiro com o reagente 2,4-dinitrofenilhidrazina, após 30 minutos em repouso a solução começou a apresentar resultados. Na presença de aldeídos e cetonas, a reação apresenta uma coloração amarela juntamente com um precipitado.



Vidrarias utilizadas no experimento
Fonte: Própria



Amostra do óleo de limão (terpeno).
Fonte: Própria



Amostra do óleo com a 2,4-
dinitrofenilhidrazina resultando na
coloração amarela.
Fonte Própria



Espelho de prata.
Fonte Própria

Logo após a determinação da presença de aldeídos e cetonas, foi elaborado um segundo teste para diferenciar entre ambos qual realmente era presente na amostra do óleo. O teste de tollens consiste em identificar o composto através da reação com $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$, que ao reagir com aldeídos promove a formação de um “espelho de prata”. Repetiu-se o processo nos tubos de ensaio com 4 ml de óleo e foi adicionando-se aos poucos o reagente, em torno de 2.5 ml no total. A amostra foi colocada em um béquer com água gelada, durante 1 hora foi observado a mudança de fases até a formação do precipitado e mudança de coloração.

9. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a realização da prática, podemos concluir os testes deram positivo para a presença das funções orgânicas, o primeiro constitui-se em definir se havia a presença de acetonas e aldeídos através da reação com 2,4-dinitrofenilhidrazina.

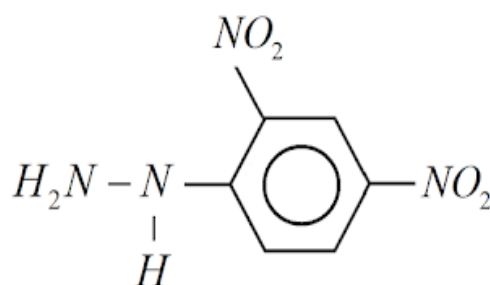


Figura 8. Estrutura da 2,4-dinitrofenilhidrazina.

Fonte: <https://www.engquimicasantosp.com.br/2019/01/reagente-brady-teste-aldeido-cetona.html>

Isso ocorre já que o mecanismo da reação se inicia por conta da presença dos radicais, havendo a reação nucleofílica de adição-eliminação qual um nucleófilo denominado, "rico em elétrons", substitui a posição eletrofílica, "pobre em elétrons", de uma molécula, ou átomo. É fundamental em química orgânica, onde a reação se produz sobre a ligação dupla de carbono-oxigênio é adicionada, resultando na perda da molécula de água do composto obtido. (ATIKINS, 2018)

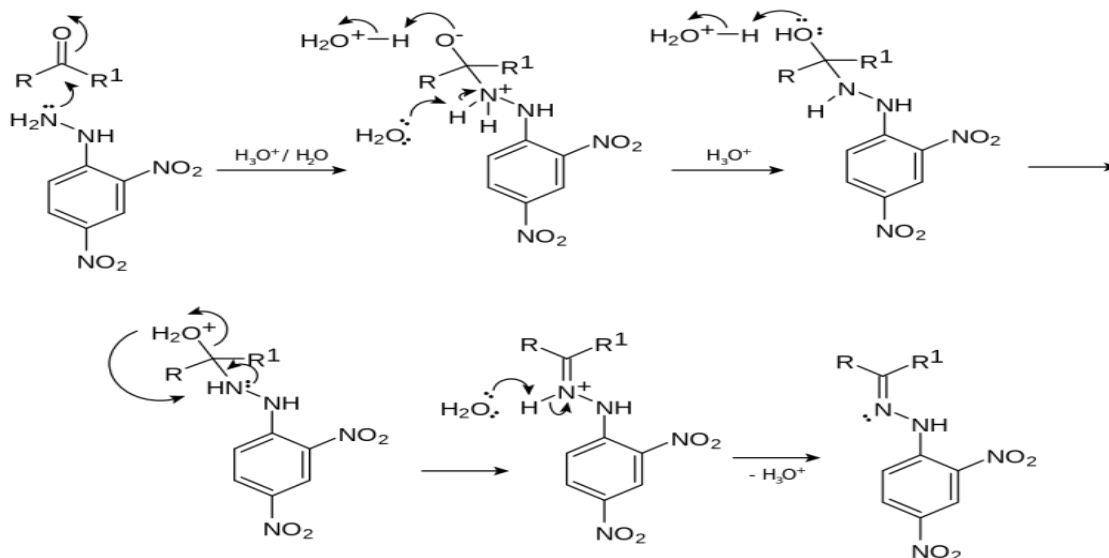


Figura 9. Mecanismo de reação do aldeído com a 2,4-dinitrofenilhidrazina

Fonte: Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/reacao-oxidacao-aldeidos-cetonas>>. Acesso em: 17/06/2020.

Aldeídos quando expostos a oxidantes reagem, pois o carbono ligado ao oxigênio na carbonila é positivo, e o oxigênio é mais eletronegativo atraindo os elétrons da ligação. Desse modo, podemos concluir que houve a reação entre o terpeno e a 2,4-dinitrofenilhidrazina. (BARBOSA, 2004)

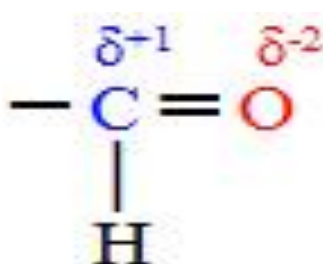


Figura 10. Representação da eletronegatividade do carbono e oxigênio.

Fonte: Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/reacao-oxidacao-aldeidos-cetonas>>. Acesso em: 17/06/2020.

Esta reação é considerada de condensação, onde duas moléculas se combinam e ocorre a liberação de uma molécula de água, havendo a adição nucleofílica do grupo amina ao grupo carbonila, logo a molécula de água é removida. (BARBOSA, 2004)

- **Teste de Tollens**

Na segunda parte da prática, obteve-se como resultado o espelho de prata, concluindo a presença de um aldeído, isso ocorre porque aldeídos são agentes redutores mais fortes que as cetonas, devido à presença de um hidrogénio junto ao carbono do grupo carbonila. Ocorre a oxidação do aldeído por um ion carboxílico, que em condições acidas pode converter em ácido carboxílico. $[Ag(NH_3)_2]^+$ é reduzido a prata sólida, precipita e espalha-se pelo interior do recipiente, dando origem ao espelho de prata (BARBOSA, 2004). As seguintes equações do teste são:

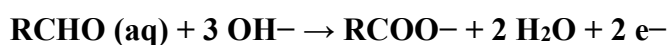
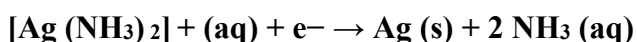
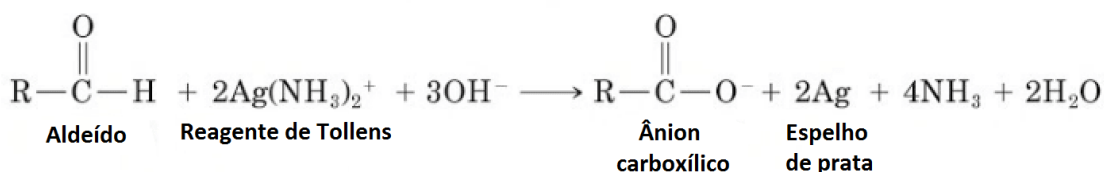


Figura 11. Representação da reação do reagente de Tollens.



Fonte: Disponível em: <<http://aperfeicoamentoemquimica.blogspot.com/2011/11/testes-organicos-analise-qualitativa.html>>. Acesso em: 17/06/2020.

A reação de oxirredução ocorre por que há transferência de elétrons entre as espécies químicas. O nox é o número de oxidação de cada elemento, que se trata da carga elétrica, no caso um átomo que ganha ou perdeu elétrons. Assim, cada elemento envolvido na reação foi analisado na teoria, concluindo que o Nox do reagente era menor que o do produto, isso significa que ele perdeu elétrons na reação. Então, os íons prata (Ag^+) que existiam na solução de nitrato de prata ($AgNO_3$) receberam esses elétrons que o aldeído perdeu, resultando em prata. (NERY, 2020)

Em ambos os testes identificamos as funções orgânicas de aldeído que comumente são presentes na área da perfumaria, aldeídos presentes em perfumes masculinos como femininos, dependendo do aroma podem proporcionar um cheiro exato do que se trata, como usado no teste o terpeno de limão é um aldeído que se encontra em perfumes mais frescos e cítricos. A presença de cetonas também é comum, porem muda-se a colocação na área da perfumaria, geralmente cetonas e álcoois são usados para incensos, desinfetantes e produtos de limpeza que

exigem de primeira mão um odor que possa ser sentido mais forte e mais rápido. (BARBOSA, 2004)

10. CONCLUSÃO

Muitas pessoas usam perfume diariamente e não tem noção de como é feito até chegar nas lojas, por isso esse trabalho proporciona um breve conhecimento do que é um perfume, de como a química esta envolvida num processo rico de informações e possibilidades de descobertas não somente para a área da perfumaria, mas também para a área da química orgânica e inorgânica.

Realizando pesquisas e desenvolvendo rascunhos baseados na literatura, foi possível realizar esse trabalho químico, onde todo o conhecimento aprendido e recebido foi colocado em pratica usando as informações necessárias sobre funções orgânicas, enantiomeria, estrutura química, e química orgânica.

Os resultados obtidos nesse trabalhando foram positivos, concluindo que há presença de inúmeras funções orgânicas nos compostos usados na perfumaria. Além disso, essas funções orgânicas podem desenvolver melhorias e adaptações nesse setor, que usa e abusa dos meios químicos para identificação de novas matérias-primas. O conhecimento sobre funções orgânicas permite uma possibilidade de combinações para a realização de experimentos químicos que podem se diversificar de muitas formas dependendo o que se é pedido. Há possibilidades de analises de pH, coloração, odor, reação fisico-química, distribuição de elétrons, e amostras desconhecidas podem ser identificadas através de testes como a cromatografia gasosa, que a partir do conhecimento sobre funções orgânicas é possível conhecer novas moléculas.

O desenvolvimento do trabalho baseou-se na curiosidade de mostrar de forma fácil e inteligente como é significativo saber como coisas simples que utilizamos no dia a dia são feitas. Podemos assim concluir que perfumes são muito mais além do que simples cheiros, e que se pode trabalhar com experimentos desse tipo para cativar jovens de escolas e de populações carentes que não tem oportunidade de presenciar estudos químicos.

BIBLIOGRAFIA

ATKINS, P.W.; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 965 p.

BAUER, Kurt; GARBE, Dorothea; SURBURG, Horst. **Common fragrance and flavor materials: preparation, properties and uses**. John Wiley & Sons, 2008.

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

BOHLMANN, Jörg; MEYER-GAUEN, Gilbert; CROTEAU, Rodney. Plant terpenoid synthases: molecular biology and phylogenetic analysis. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 95, n. 8, p. 4126-4133, 1998.

BREMNESS, L. **Plantas Aromáticas**. São Paulo: Civilização, 1993.

BUTLER, Hilda. Cosmetics through the ages. In: **Poucher's perfumes, cosmetics and soaps**. Springer, Dordrecht, 2000. p. 13-63.

CHEIROS DISTINTOS. Perfume da Bíblia. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://cheirosedestinos.wordpress.com/2015/07/02/perfumes-da-biblia/>>. Acesso em: 08 de abril de 2019.

CLASSEN, Constance Victoria et al. **Aroma: The cultural history of smell**. Taylor & Francis, 1994.

CORAZZA, S. **Farmacologia: uma ciência de muitos cheiros**. São Paulo: SENAC 2002.

CORBIN, Alain. Saberes e odores: o olfato e o imaginário social nos séculos XVII e XIX. In: **Saberes e odores: o olfato e o imaginário social nos séculos XVII e XIX**. 1987. p. 367-367.

COSTA, Aloísio Fernandes; DA CUNHA, A. Proença. **Farmacognosia**. 1964.

CRFPR. Comissão da Indústria Cosmética do CRF-PR, 2015. **A Indústria de Produtos Cosméticos – Avanços Científicos Tecnológicos Regulatórios**. Disponível em: <http://crfpr.org.br/uploads/comissao/6298/a_industria_de_produtos_cosmeticos_avanos_cientificos_tecnologicos_e_regulatorios.pdf>. Acesso em: 08 de abril 2019.

CROWELL, Pamela L. et al. Identification of metabolites of the antitumor agent d-limonene capable of inhibiting protein isoprenylation and cell growth. **Cancer chemotherapy and pharmacology**, v. 31, n. 3, p. 205-212, 1992.

CRQ4. Conselho Regional de Química – IV. **A História dos cosméticos**. Publicado em 14/04/2011 Disponível em: <<http://www.crq4.org.br/historiadoscsmeticosquimicaviva>>. Acesso em: 08 de abril de 2019.

CULTURAMIX. A história do Perfume. Disponível em: <<https://cultura.culturamix.com/curiosidades/a-historia-do-perfume>> Acesso em: 22/04/19

DE ALMEIDA BARBOSA, Luiz Cláudio. **Introdução à química orgânica**. Prentice Hall, 2004.

DIAS, Sandra M.; SILVA, Roberto R. Perfumes: uma química inesquecível. **Química nova na Escola**, v. 4, p. 3-6, 1996.

DOVE, Roja. **The essence of perfume**. Black Dog Publishing, 2008.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "O que são Enantiômeros na Isomeria?"; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/o-que-sao-enantiomeros-na-isomeria.htm>>. Acesso em 3 de janeiro de 2020.

GUIMARÃES, P. I. C., OLIVEIRA, R. E. C., ABREU, R. G.; **Extraíndo Óleos Essenciais de Plantas**. *Química Nova na Escola*. nº 11, maio 2000.

JUSTI, Rosária da S. A afinidade entre as substâncias pode explicar as reações químicas. **Química Nova na Escola**, v. 7, p. 26-29, 1998.

JUTTEL, Luiz Paulo. A divina química das fragrâncias. **Perfume. Com Ciência-Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, n. 91, 2007.

MARQUES, Jacqueline Aparecida; BORGES, Christiane Philippini Ferreira. **Práticas de química orgânica**. Campinas: Átomo, 2007.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MIRANDA, Luciana Campos. Transformações: concepções de estudantes sobre reações químicas. **Química Nova na Escola**, v. 2, p. 23-26, 1995.

NATURA. O que são as famílias olfativas das fragrâncias. Publicado em 22 Mai 2018, Disponível em: <<https://www.natura.com.br/blog/perfumaria/o-que-sao-as-familias-olfativas-das-fragrancias>>. Acesso em: 08 de abril de 2019.

NERY, Ana Luíza Petillo; LIEGEL, Rodrigo Marchiori; FERNANDEZ, Carmen. Reações envolvendo íons em solução aquosa: uma abordagem problematizadora para a previsão e equacionamento de alguns tipos de reações inorgânicas. **Química Nova na Escola**, n. 23, p. 14-18, 2006.

PAVIA, Donald L. et al. **Química orgânica experimental: técnicas de escala pequena**. Bookman, 2009.

PERFUME IMPORTADOS. Roda das Fragrâncias. Disponível em: <<http://www.perfumeimportados.info/roda-das-fragrancias.html>>. Acesso em: 08 de abril de 2019.

SIMÕES, C. M. O. et al. Farmacognosia: da planta ao medicamento [Pharmacognosy: from the Plant to the Drug]. **UFRGS: Porto Alegre, Barzil**, 2010.

SIMÕES, CM de O.; SPITZER, V. Óleos essenciais. **SIMÕES, CM de O.; SCHENKEL, EP; GOSMANN, G**, p. 397-425, 1999.

SIMÕES, CM de O.; SPITZER, Volker. Óleos voláteis. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**, v. 5, p. 467-495, 2004.

SPEZIALI, Marcelo Gomes. De aromas e perfumes, o mercado da indústria do "cheiro". **Química nova**, v. 35, n. 4, p. 861-864, 2012.

UNIVERSIDADE DA BELEZA. **Famílias Olfativas**. O Boticário, 2008. Disponível em: http://universidadedabeleza.oboticario.com.br/lms/repo/tclass/276/3651/piramide_olfativa.pdf>. Acesso em: 08 de abril de 2019.

VON HERTWIG, I. F. **Plantas aromáticas e medicinais; plantio, colheita, secagem, comercialização**. Ícone, 1986.