

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE QUÍMICA
CURSO DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**JHONATAN LUIZ FIORIO
PÂMELA VANESSA DALPOSSO**

A QUÍMICA DOS ÓLEOS ESSENCIAIS NO ENSINO MÉDIO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2011

JHONATAN LUIZ FIORIO
PÂMELA VANESSA DALPOSSO

A QUÍMICA DOS ÓLEOS ESSENCIAIS NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de conclusão de curso, apresentado à Comissão de Diplomação do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Dr. Edimir Andrade Pereira.

Coorientador: Dra. Solange Teresinha Carpes

PATO BRANCO
2011

TERMO DE APROVAÇÃO

O trabalho de diplomação intitulado **A QUÍMICA DOS ÓLEOS ESSENCIAIS NO ENSINO MÉDIO** foi considerado APROVADO de acordo com a ata da banca examinadora N° **021L2** de 2011.

Fizeram parte da banca os professores:

Edimir Andrade Pereira

Solange Teresinha Carpes

Ricardo de Freitas Branco

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho aos nossos pais que nos proporcionaram uma ótima infância e uma vida digna, onde pudemos crescer com caráter. Pelo amor incondicional demonstrado, por acreditar em nosso futuro e nos ensinar a ter fé em nós mesmos. E principalmente pela presença em todos os momentos, nos mostrando o caminho certo a prosseguir.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem primeiramente ao nosso Orientador Dr. Edimir Andrade Pereira e nossa co-orientadora Solange Teresinha Carpes por acreditarem em nosso trabalho, por seu apoio, paciência, incentivo e motivação que foram indispensáveis para o desenvolvimento desse projeto.

A professora Dra. Sirlei Dias Teixeira pelo apoio no desenvolvimento do trabalho, e suas sugestões que ajudaram a concluir o presente projeto.

Também somos gratos a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco pela oportunidade e estrutura laboratorial que nos ajudou a desenvolver o presente trabalho.

Aos nossos pais agradecemos especialmente, pois nos deram a vida e nos ensinaram a vivê-la com dignidade, acreditaram em nós e sempre nos apoiaram nessa jornada.

Aos nossos colegas que compartilharam as alegrias e dificuldades desta jornada, com os quais convivemos durante esses anos e levaremos as experiências em comum que tivemos. Somos agradecidos especialmente aos nossos amigos Diego Galvan e Flávia Caroline Bedin pela verdadeira amizade e companhia, e por nos proporcionar dias mais felizes.

A todos que indiretamente contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, e por ventura tenhamos esquecido de mencionar. Acima de tudo agradecemos a Deus pela saúde, fé e auxílio em momentos difíceis.

EPÍGRAFE

“... Porque ter a mente boa não é o bastante; o principal é aplicá-la bem. As maiores almas são capazes tanto das maiores virtudes quanto dos maiores vícios, e aqueles que marcham lentamente podem avançar muito mais, se seguirem o caminho certo, do que os que correm, porém dele se afastam.”

(Descartes, Discurso sobre o método, parte I)

RESUMO

DALPOSSO, Pâmela V.; FIORIO, Jhonatan L. A química dos óleos essenciais no ensino médio. 2011. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2011.

Atualmente com as dificuldades em que o mundo se encontra é de grande necessidade que o aluno crie posicionamento diante dos acontecimentos e possa julgar e tomar suas próprias decisões. Diante dessa problemática o educador deve tentar criar meios e táticas preparando o aluno não somente para provas tradicionais, mas um ser pensante capaz de atuar na sociedade em que vive para melhorá-la. Sendo a química uma ciência de métodos experimentais que comprova na prática o que o aluno vê na teoria, faz-se necessário que este em algum momento de sua formação acadêmica tenha um maior contato com o laboratório. Pensando nisso propôs-se este trabalho buscando desenvolver um aparato de extração de óleos essenciais de baixo custo, fazendo uso de materiais acessíveis e baratos e então montar uma aula experimental extraindo o óleo de plantas comumente conhecidas pelos alunos. Durante o desenvolvimento da aula foram utilizados recursos didáticos como multimídia, montagem de moléculas fazendo uso de kit molecular de estruturas químicas, análise sensorial do odor de certos óleos e utilização de trechos de um filme. A aula decorreu de maneira agradável, o emprego desses recursos didáticos auxiliou no processo de ensino, atraindo os alunos e contextualizando o assunto abordado, além de auxiliar para a formação social do mesmo, desenvolvendo um cidadão atuante na sociedade. A motivação e o interesse dos alunos é o resultado do estímulo do docente e está intimamente associado à utilização de recursos didático-pedagógicos.

Palavras-chave: Óleo essencial, funções orgânicas, recursos didáticos.

ABSTRACTS

DALPOSSO, Pâmela V.; FIORIO, Jhonatan L. The essential oils chemistry in the high school. 2011. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2011.

Currently with difficulties that the world is, it is important that the student create position on the events and they can judge and make their own decisions. In front of this problematic, the teacher should try to create means and tactics preparing students not only to test with decorated formula, but a thinking person able to act in the society that lives and be able to improve it. Being the chemistry a science of experimental methods which proves in practice what the student see in theory, it is necessary that at some point in their academic life the student has more contact with the lab. Thinking this it was proposed this work, seeking to develop a low cost apparatus for extracting essential oils, using available and inexpensive materials, and then mount a trial lesson extracting oils from plants commonly known by the students. During the class development it were used teaching recourses as multimedia, setting molecules using a molecular kit of chemistry structures, smell sensory analysis of certain oils and use of parts of a movie. The class proceeded in a pleasant way, the use of these teaching recourses assisted on the teaching process, attracting the students and contextualizing the subject discussed, beyond might assist in the social formation, developing an active citizen in the society. The motivation and the student interest is the result of the teacher stimulation and it is closely associated with the used didactic and pedagogic resources.

Keywords: Essential oils, organic function, teaching recourses.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplos de terpenos.....	20
Figura 2 - Condensador de acrílico.	28
Figura 3 – Material que pode ser utilizado na confecção do aparelho.	29
Figura 4 – Trechos do filme “Perfume – a história de um assassino”.....	29
Figura 5 – Aparato de hidrodestilação (em destaque detalhes do destilador e do condensador)	30
Figura 6 – Conteúdo passado na lousa.....	32
Figura 7 – Acadêmicos repassando o conteúdo na lousa.....	32
Figura 8 – Acadêmicos fazendo o uso do multimídia (televisão).....	33
Figura 9 – Aparelho de Clevenger demonstrado.....	33
Figura 10 – Amostras utilizadas na análise.....	34
Figura 11 – Alunos analisando o odor dos óleos essenciais.....	35
Figura 12 – Discussão dos óleos	36
Figura 13 – Moléculas constituintes dos óleos essenciais	36
Figura 14 – Alunos assistindo o filme.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classificação dos terpenos.....	20
Tabela 2. Plantas selecionadas para experiência	27

LISTA DE ACRÔNIMOS

ISO – International Standard Organization

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

LDBEN – Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional

SEED – Secretaria de Estado de Educação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 ORIENTAÇÕES CURRICULARES NACIONAIS (OCN)	15
3.1.1 O papel das atividades experimentais.....	17
3.2 ÓLEOS ESSENCIAIS.....	19
3.2.1 Métodos de extração	22
3.2.2 Enfloração	22
3.2.3 Hidrodestilação.....	22
3.2.4 Prensagem a frio	23
3.2.5 Extração por fluido supercrítico	23
3.2.6 Extração com solventes	24
3.2.7 Mercado de óleos essenciais	24
4 MATERIAIS E MÉTODOS	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1 MONTAGEM DO APARATO PARA HIDRODESTILAÇÃO	30
5.2 DESENVOLVIMENTO DA AULA	31
CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

A química tem como objeto de estudo a compreensão da natureza, as práticas laboratoriais proporcionam ao aluno um suporte científico de como essa ciência ocorre e por quais transformações passa. Esse é o principal na formação básica de que de um aluno deve passar em algum momento de sua formação por uma atividade prática, pois não é suficiente saber fórmulas, nomes e reações sem ter o senso crítico de relacionar esses conhecimentos com a natureza e mais além com o cotidiano, pois bem se sabe que a química está envolvida em todos os processos.

A partir do momento que o aluno começa a ter noções de química, este tem a capacidade de explorar esse prévio conhecimento em benefício de toda a sociedade. Desenvolve no cidadão uma posição em relação a determinadas temáticas da sociedade moderna como poluição, recursos energéticos, reservas minerais (SCHNETZLER, SANTOS, 2003).

Ao fazer uso somente de aulas expositivas ou explicativas sem a comprovação do método, a aula se torna menos atrativa, dessa forma, o trabalho em laboratório vem como um motivador de aprendizagem, estimulando no aluno interesse pela matéria.

A química é uma ciência em suma, de métodos experimentais, sendo assim, ela comprova na prática o que o aluno vê na teoria. Porém nota-se que as atividades práticas vem se tornando um ponto crítico na proposta do ensino médio, restringindo o aluno somente a sala de aula e tornando sua formação insuficiente para uma desenvoltura autocrítica.

Levando em consideração o grande crescimento do mercado de óleos essenciais e a possibilidade de inserção deste tema em salas de aulas do ensino médio de escolas públicas com o intuito de abordar questões do cotidiano que possam auxiliar o professor no ensino de química orgânica, o presente trabalho foi proposto.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Propor novas ou inovadoras metodologias e recursos didáticos para o ensino de química orgânica no Ensino Médio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir e ou diferenciar óleo volátil de óleo vegetal e possíveis aplicações;
- Associar a utilização da lousa e recursos tecnológicos para auxiliar no processo de ensino;
- Utilizar recursos didáticos para beneficiar e auxiliar no ensino;
- Empregar trechos do filme “Perfume a História de um Assassino”, como recurso didático correlacionando com o assunto;
- Extrair óleo essencial por hidrodestilação em equipamento artesanal.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ORIENTAÇÕES CURRICULARES NACIONAIS (OCN)

Hoje em dia com a extrema complexidade do mundo, não se permite mais que o ensino médio seja apenas um aprendizado preparatório para um exame de seleção, que o estudante apenas decore um tipo de resposta padrão. Atualmente, é necessário ter posicionamento diante dos acontecimentos, saber julgar e tomar decisões (BRASIL, 2006).

A educação deve buscar novas formas de encarar o conhecimento, cada disciplina, partindo de suas áreas específicas de estudo, deve comunicar-se com as demais, quer tenham proximidade ou distanciamento histórico (NUNES, NUNES, 2007).

Com isso, as DCNEM e os PCNEM, buscam conseguir atender os pressupostos para Educação Básica indicados pela Lei 9394/96 – LDBEN. Tendo em vista os conhecimentos inerentes a química busca-se com os novos parâmetros que se pratique o seu caráter dinâmico, multidimensional e histórico (BRASIL, 2006).

Apesar dos avanços que ocorreram no que tange aos conhecimentos químicos em escala mundial, no Brasil a abordagem de química nas escolas continua praticamente a mesma, embora se tente disfarçar, a essência permanece a mesma, no qual não se dá importância para a vivência do aluno e do professor (BRASIL, 2000). No caso do ensino da química, esta deve e pode ser um instrumento de formação humana que amplia os conhecimentos culturais e da autonomia no exercício de cidadão. Então, a Química no currículo escolar deve levar em conta a organização do trabalho escolar, que é específico e muda de uma escola para outra e por isso não existe uma forma homogênea de organizar os conteúdos de química no currículo escolar (BRASIL, 2000).

No entanto, para que ocorra o processo de formação do ser, deve-se no processo de ensino levar em consideração a cultura do aluno, pois, a aprendizagem não é direta, mas culturalmente mediada, da mesma maneira ocorre com o ensino da química, é preciso compreender as interações intersubjetivas na esfera escolar capazes de configurar relações dialéticas entre saberes existentes e novas formas de saberes (ROSA, ROSSI, 2008).

Buscando um ensino da ciência que não ensine a pensar, a refletir, a criticar, que substitua a busca de explicações convincentes pela fé na palavra do mestre, pode ser tudo menos um verdadeiro ensino da ciência. É antes de mais nada um ensino de obediência cega incorporado numa cultura repressiva, a ciência não pode ser ensinada como um dogma inquestionável (SALVADEGO, LABURÚ, 2009).

No processo de ensino, torna-se importante que o professor utilize em sua metodologia, conceitos científicos a partir de elementos concretos que façam parte da cultura do aluno. Uma forma de despertar maior interesse e curiosidade nos alunos são as produções de cinemas aliando senso crítico ao estímulo de aprendizagem (PAIVA *et al.*, 2009). Pois como afirma Silva *et al.* (2010) o professor como eterno estudante, pode criar e recriar estratégias didáticas e o modo como utiliza os recursos didáticos nas aulas, dando assim, novos sentidos e significados a recursos como: livro, quadro, data show, cartazes e outros.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais ressaltam a importância da diversificação dos recursos didáticos no ensino de química quando afirma que:

[...] é importante e necessária a diversificação de materiais ou recursos didáticos: dos livros didáticos aos vídeos e filmes, uso do computador, jornais, revistas, livros de divulgação e ficção científica e diferentes formas de literatura, manuais técnicos, assim como peças teatrais e música dão maior abrangência ao conhecimento, possibilitam a integração de diferentes saberes, motivam, instigam e favorecem o debate sobre assuntos do mundo contemporâneo. (BRASIL, 2000, p. 106)

Seguindo a mesma linha de pensamento, Guimarães (2007), reforça a ideia de utilização de recursos didáticos, como filmes, atuando como facilitadores de ensino quando assegura que:

A linguagem do cinema na escola, por exemplo, pode ser utilizada como formadora de um sujeito crítico mediante a leitura visual do mundo. Em outras palavras, deve ser compreendida como um instrumento de expressão para que, pela leitura, crianças e jovens não sejam só receptores, mas passem a ter voz e representatividade de si próprios. (GUIMARÃES, 2007, p. 157)

Contudo, muitas vezes os professores não utilizam recursos didáticos, pois apresentam uma série de dificuldades em relação ao conhecimento químico e educacional, fruto de lacunas em seus cursos de formação, essas lacunas dificultam

a inovação no ensino e a definição de estratégias e materiais didáticos mais adequados. As lacunas que ficam durante a formação docente geram insegurança no professor que o impede de tentar novos métodos e abordagens (SANJUAN *et al.*, 2009).

3.1.1 O papel das atividades experimentais

Como ciência que se trata à química, ela exige para seu estudo atividades experimentais. Sendo assim não é aconselhável em qualquer hipótese que os alunos aprendam química sem passar, em algum momento, por atividades experimentais (BELTRAN, CISCATO, 1991). Essa idéia é reforçada por Salvadego e Laború (2009), quando esses afirmam que no currículo básico para o ensino de química é de suma necessidade conter experimentos, pois esses auxiliam na compreensão de fenômenos químicos, sendo assim, por fazer parte do currículo para o ensino de química, cabe ao professor a tarefa de prepará-los e aplicá-los adequadamente, com o intuito de ajudar os alunos a aprender por meio do estabelecimento de inter-relações entre teoria e prática, inerentes ao processo do conhecimento escolar das ciências e da Química.

Sendo que os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam o uso de atividades experimentais para o apoio no ensino da química quando descrevem que:

Merecem especial atenção no ensino de Química as atividades experimentais. Há diferentes modalidades de realizá-las como experimentos de laboratório, demonstrações em sala de aula e estudos do meio. Sua escolha depende de objetivos específicos do problema em estudo, das competências que se quer desenvolver e dos recursos materiais disponíveis. Qualquer que seja o tipo, essas atividades devem possibilitar o exercício da observação, da formulação de indagações e estratégias para respondê-las, como a seleção de materiais, instrumentos e procedimentos adequados, da escolha do espaço físico e das condições de trabalho seguras, da análise e sistematização de dados. (BRASIL, 2000, p. 108)

As atividades experimentais permitem ao estudante entender como a química se constrói e se aperfeiçoa em plena desenvoltura, reproduzindo assim os resultados obtidos. O trabalho em laboratório é um excelente motivador de aprendizagem, além do que muitos fenômenos quando apresentados como base de informação tornam-se pouco interessantes, mas uma prática poderá apresentar

detalhes muito interessantes para o aluno fazendo de um experimento simples a forma de se entender a química sob uma nova ótica científica (BELTRAN, CISCATO, 1991).

Ainda Forster (2010) reforça que, a experimentação no ensino de química tem um papel relevante no processo de ensino aprendizagem, sendo utilizada como uma metodologia ou um recurso didático que oferece ao aluno mais chances de observar, discutir em grupos e buscar seus próprios resultados, formulando melhor as relações do concreto com o abstrato e/ou teórico. As aulas experimentais, utilizando materiais do dia-a-dia, são simples, mas possibilitam uma discussão e questionamentos que ajudam o professor a identificar as possíveis limitações e contradições do conhecimento dos alunos (SEED, 2008).

Apesar disso, existem algumas dificuldades e problemas na utilização de práticas laboratoriais dentre elas: o uso de metodologias indutivistas, a realização de experimentos como um receituário, sem levar em conta os conceitos e conteúdos a serem abordados. Além disso, a visão científica que os professores empregam parece estar desvinculada da vida do estudante e da própria atividade da ciência (LIMA, MARCONDES, 2005) Não obstante, outro problema enfrentado tendo em vista as atividades experimentais, é que essa vão resolver todos os problemas na sala de aula no ensino de química, mas como afirma Maldaner (2003, p 252), a “Química experimental não refletida tende a ser igual à química de quadro e giz, ou até pior, porque vai perdendo mais tempo. O importante é a discussão, a reflexão”. Isso não quer dizer que o professor necessite fazer uso dos experimentos em toda aula. Não é para a quantidade do uso dessa atividade que se volta nosso interesse, mas para a relação com o saber profissional, que faz com que o professor a utilize ou não (SALVADEGO, LABURÚ, 2009).

A montagem de um laboratório não é algo inacessível, que requer um grande investimento, isso é verdade se pensarmos em níveis de materiais sofisticados ou requintados, pode ser possível montar um laboratório com grande utilidade didática e sem materiais e reagentes muito caros, ou seja, pode-se ensinar química com materiais simples (velas, palha de aço, etc.). Contudo, a montagem de um bom laboratório pode demorar algum tempo, mas o professor pode gradativamente ir solicitando materiais e equipamentos, sem que seja preciso gastos excessivos ou então o professor pode utilizar de equipamentos artesanais, isto é, equipamentos confeccionados por ele mesmo, que venham exemplificar o conteúdo

que está sendo abordado sem a necessidade de equipamentos caros, pois esses proporcionam a aprendizagem da mesma maneira que os equipamentos comprados (BELTRAN, CISCATO, 1991).

3.2 ÓLEOS ESSENCIAIS

Desde a antiguidade o homem já isolava alguns compostos orgânicos, inicialmente aquecendo e mais tarde destilando em corrente de vapor, através dessas técnicas obtinha compostos que tinham odor característico, que passou a se denominar óleos essenciais (SOLOMONS, 1982).

Os óleos essenciais são compostos aromáticos (que tem aroma, odor característico), voláteis produzidos pelas plantas para sua sobrevivência. São compostos, provenientes do metabolismo secundário das plantas, sendo chamados assim metabólitos secundários, esses compostos apresentam como principais funções autodefesa e polinização (KÉÏTA *et al.*, 2000; WOLFFENBÜTTEL, 2007).

Segundo a International Standard Organization (ISO), os óleos essenciais podem ser definidos como produtos obtidos de partes das plantas, através da destilação por arraste a vapor d'água, bem como produtos obtidos por expressão dos pericarpos de frutos cítricos. Sendo geralmente líquidos com aparência oleosa a temperatura ambiente, voláteis, possuindo ainda um aroma típico da planta que foi extraído, sabor geralmente ácido e picante, incolores ou geralmente amarelados, com algumas exceções como o da camomila que apresenta coloração azulada. São instáveis na presença de ar, luz, calor, umidade e metais (BIASI, DESCHAMPS, 2009).

Os óleos essenciais não apresentam nenhuma relação com os óleos comestíveis, uma vez que, não são ésteres de glicerol. São inflamáveis e solúveis em álcool e éter, mas insolúveis em água. A sua utilização na indústria de processamento de alimentos continua crescendo, em substituição aos condimentos na forma natural, em virtude de sua uniformidade, estabilidade e higiene (ARAÚJO, 2008).

Os principais constituintes dos óleos essenciais são os terpenos. Os terpenos têm o esqueleto de carbono com dez, quinze, vinte ou trinta átomos. São classificados conforme apresentados na Tabela 1:

Tabela 1. Classificação dos terpenos

Número de carbonos	Classe
10	Monoterpenos
15	Sesquiterpenos
20	Diterpenos
30	Triterpenos

Fonte: Solomons, 1982.

Na Figura 1 são apresentados os principais tipo de terpenos que estão presentes nos óleos essenciais.

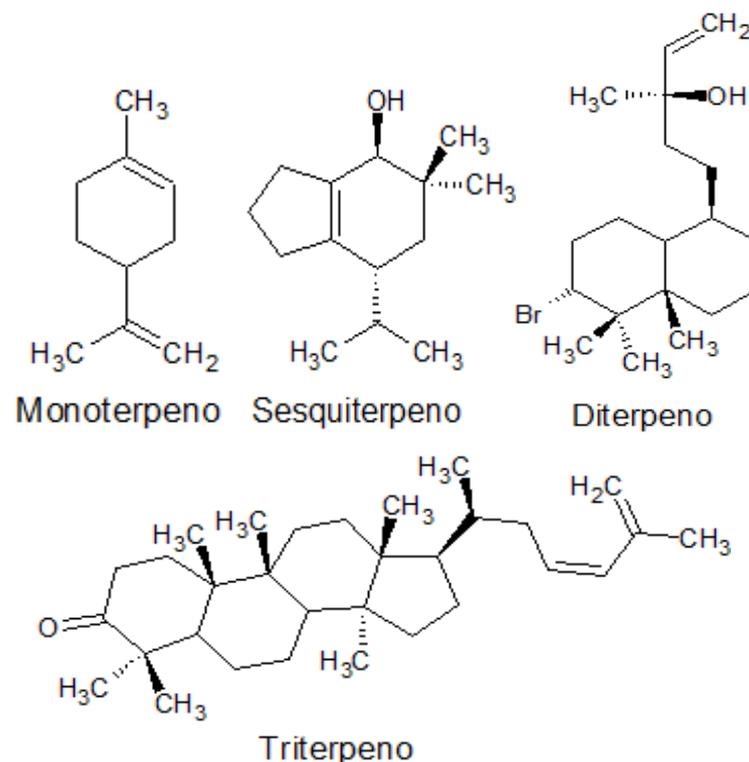


Figura 1 – Exemplos de terpenos

A maioria dos terpenos são hidrocarbonetos, enquanto outros são alcoóis, éteres, aldeídos, cetonas ou ácidos carboxílicos. Os terpenos são compostos que apresentam aromas e podem ser separados da planta por aquecimento suave ou destilação a vapor (LINSTROMBERG, BAUMGARTEN, 1983). Além dos terpenos e pode haver também a ocorrência de unidades denominadas isopropênicas na estrutura formadora de um óleo essencial (SOLOMONS, 1982).

A maioria dos óleos essenciais possui derivados de fenilpropanóides ou terpenóides. Os fenilpropanóides se formam a partir do ácido chiquímico, que formam unidades de ácido cinâmico e *p-cumárico*, sendo que este último produz propenilbenzeno, através de reduções enzimáticas e por oxidações com degradação das cadeias laterais, gerando aldeído aromático (STEFFENS, 2010; CASTRO *et al.*, 2010).

Nas espécies aromáticas, os óleos essenciais, são encontrados em estruturas secretoras. Essas estruturas podem se encontrar em diversos órgãos da planta, e, portanto o óleo pode ser obtido a partir de flores, frutos, sementes, folhas, caules, raízes ou rizomas, a depender da espécie (COSTA, 1994). O teor e composição do óleo essencial são influenciados pelo local de reserva. Podem ser encontrados nas estruturas secretoras internas e externas das plantas. As estruturas internas podem ser as células parenquimáticas diferenciadas, bolsas esquizógenas ou lisígenas e os canais oleíferos. As externas são os tricomas glandulares (BIASI, DESCHAMPS, 2009).

O uso dos óleos essenciais de especiarias e condimentos na indústria de alimentos, em vez de as especiarias e condimentos próprios, está aumentando, em parte devido à uniformidade de sabor e ausência de contaminação por microorganismos, alguns óleos essenciais também são usados na perfumaria, medicinais e muitas indústrias de produtos químicos, bem como em atividades agrícolas, especialmente aqueles direcionados para combater insetos, pragas, fungos etc. (NOBREGA *et al.*, 1997).

Aliado a isso, o grande interesse das indústrias farmacêutica, alimentícia e cosmética na utilização de novos óleos voláteis e a receptividade dos consumidores para produtos de origem natural transformaram a avaliação sistemática desses produtos vegetais em uma ferramenta muito utilizada na busca de novos compostos com atividade antioxidante. Tais compostos são amplamente estudados por serem capazes de proteger os sistemas biológicos, especialmente membranas lipídicas, dos danos produzidos pelo estresse oxidativo, considerado a principal causa do envelhecimento, das doenças degenerativas e do câncer (SOUZA *et al.*, 2007; NETO *et al.*, 2010).

3.2.1 Métodos de extração

Atualmente existem vários métodos para a extração de óleos essenciais, o que os diferencia é a forma que este irá extrair o óleo da planta. Além disso, alguns métodos são melhores para a extração de óleos em uma parte da planta, enquanto outro não servirá para essa parte ou mesmo não terá um rendimento satisfatório. Outro fator que influencia na escolha do método mais conveniente é a finalidade do óleo essencial obtido (OLIVEIRA, JOSE, 2007).

Os métodos mais conhecidos para extração são: enfloração, hidrodestilação, prensagem a frio, extração por fluido supercrítico e extração com solventes (OLIVEIRA, JOSE, 2007).

3.2.2 Enfloração

Este é o método mais utilizado no caso de plantas que apresentam baixo teor de óleos e que são extremamente delicadas como pétalas de flores. Consiste em colocar sobre placas com gordura, as plantas das quais se deseja obter o óleo, e substituir essa planta, quando esgotada, até que se obtenha a saturação da gordura, após isso, a gordura é tratada com álcool, em seguida o álcool é destilado para se obter o óleo (MONTEIRO, 2008).

Para o método ser eficaz, a gordura utilizada não pode ser muito dura, pois isso diminuirá a absorção dos voláteis por dificultar o contato com as flores (BIASI, DESCHAMPS, 2009).

3.2.3 Hidrodestilação

Nesse método de retirada de óleo essencial, a matéria vegetal entra em contato completamente com a água. Apesar de a destilação ser mais lenta e ter menor rendimento evita-se que ocorra a perda de compostos voláteis sensíveis a altas temperaturas (ÓLEOS ESSENCIAIS, 2011).

Em caso de extrações de pequena escala, utiliza-se o aparelho de Clevenger. A farmacopéia alemã (edição IV) indica o uso do aparelho com algumas modificações (OLIVEIRA, JOSE, 2007).

3.2.4 Prensagem a frio

Neste método, a extração é feita de forma mecânica, sendo mais indicado para extrair óleo de frutos. O processo também é conhecido como esclaração. Para a obtenção do óleo, é necessário prensar a fruta, será obtido tanto o óleo quanto o suco. Em seguida, faz-se uma centrifugação, e assim será possível separar o óleo do suco, pela diferença de densidade (OLIVEIRA, JOSE, 2007).

3.2.5 Extração por fluido supercrítico

O método de extração por fluido supercrítico possibilita que não ocorra contaminação no óleo que se deseja extrair, mantem-se as características originais, além de permitir que se reutilize o fluido utilizado. Esse processo consiste em inicialmente liquefazer o CO₂, e em seguida aquecê-lo a uma temperatura superior a 31 °C, pois, nessa temperatura o CO₂ atinge um quarto estado, no qual terá uma viscosidade parecida com a de um gás, contudo, sua capacidade de dissolução é elevada como a de um líquido. Após o término da extração o CO₂, faz-se o CO₂ retornar ao estado gasoso (MONTEIRO, 2008).

O fato de o CO₂ assumir esse estado supercrítico se deve a sua pressão e temperatura serem elevadas a um ponto crítico, fazendo com que o composto tenha suas propriedades físico-químicas alteradas, por isso, o fluido utilizado assume propriedades de viscosidade e dissolução alterada, o que irá possibilitar a extração dos óleos (OLIVEIRA, JOSE, 2007).

3.2.6 Extração com solventes

É um método cujo objetivo principal é a obtenção de um aroma mais próximo do natural comparado com os demais métodos. Consiste em colocar flores recém-colhidas em contato com solventes em temperatura ambiente. O solvente extrai das flores o óleo essencial, a solução obtida é armazenada em baixa temperatura em um evaporador. Retira-se o solvente e assim se obtém o óleo essencial das flores. Sua desvantagem em relação à hidrodestilação é a presença de contaminantes (ceras e pigmentos) junto ao óleo extraído. O benzeno e o éter de petróleo são os mais utilizados (BIASI, DESCHAMPS, 2009).

3.2.7 Mercado de óleos essenciais

No Brasil a indústria de óleos essenciais teve início em 1927, quando se começou a extrair óleo essencial de pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke), no entanto, somente no final da década de 30 que a indústria nacional passou-se a desenvolver. O Brasil apareceu com mão-de-obra barata e uma grande riqueza natural, com isso houve exploração de novas culturas e o mercado apresentou maior variedade de óleos essenciais (AZAMBUJA, 2011). Segundo pesquisas, a indústria de produtos naturais teve uma média de crescimento estimado em 22%, nos setores de perfumaria, aromatizantes alimentícios, assim como em setores de processamento de óleos essenciais (MORAIS, 2006).

No Brasil, a floresta amazônica brasileira, pela sua riqueza e diversidade biológica, pode oferecer a oportunidade para descobertas de inovadoras e eficientes moléculas com potencial para uso, em larga escala, na agricultura, na indústria farmacêutica, cosméticos, entre outras. Especificamente em relação às plantas amazônicas produtoras de óleos essenciais. No entanto, um número reduzido, estudos prospectivos visando identificar o potencial alelopático de óleos essenciais produzidos por espécies de plantas amazônicas (SOUZA FILHO *et al.*, 2009)

Além disso, o Brasil conta com mais de 55 mil espécies catalogadas num total estimado em 350 a 550 mil, consistindo um importante potencial socioeconômico para o país fornecendo óleos essenciais para os setores de produção, para a indústria de perfumes. A biodiversidade brasileira é vista como

uma importante fonte de exploração comercial de flora aromática (MARQUES, TOLEDO, 2011).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A Instituição de Ensino Médio escolhido para aplicação do projeto foi o Colégio Estadual Carlos Gomes, localizado na zona sul da cidade de Pato Branco - PR, no terceiro ano do turno da noite.

O ensino da Química Orgânica e sua relação com o cotidiano foi apresentado através do estudo dos óleos essenciais, uma vez que, usualmente são uma mistura de compostos de variadas funções químicas, tais como: Alcoóis (mentol), Aldeídos (citronelal), Fenóis (eugenol), Cetonas (cânfora), Éteres (eucaliptol), Hidrocarbonetos (limoneno), entre outras.

Seguindo o conteúdo programático e o plano de aula o tema “Óleos Essenciais” foi aplicado da seguinte forma:

1 – Introdução dos conceitos teóricos sobre óleos essenciais; a diferenciação destas substâncias voláteis dos óleos vegetais; os principais métodos de extração e utilização destas matérias-primas pelas indústrias cosmética, farmacêutica e alimentícia.

2 – Foram montadas estantes com 05 (cinco) tubos de ensaio de rosca esmerilhada, cujo conteúdo estava coberto com papel alumínio. Em cada tubo colocou-se uma planta que possui odor característico, para que fossem identificadas pelos alunos. Após identificação foi feita revelação do nome de cada planta selecionada e feita uma discussão sobre as substâncias aromáticas presentes. Houve uma breve discussão sobre as respostas dos alunos onde foram complementadas informações como: as substâncias presente nas plantas, o tipo de essência, de que parte da planta é extraída, quais os principais compostos e suas aplicações (Tabela 2).

Tabela 2. Plantas selecionadas para experiência

Tubo de Ensaio	Planta	Parte da planta extraída	Principais compostos extraídos	Aplicação
1	Camomila	Flores secas	Azuleno	Calmante, antiinflamatório, analgésico, antiepamódico, carminativo, cicatrizante e emenagogo, cólicas intestinais, fitocosmética.
2	Cravo	Botões das flores e folhas	Eugenol	Anti-séptico e estimulante usado como gargarejo, para dores de dentes, aftas, reumatismo e artrite.
3	Citronela	Folhas	Citronelal	Contra insetos, ajuda a eliminar pulgas de animais. É bom para dores e poderoso desodorizante, estimulante geral, refrescante, mata os fungos, antibactericida e para dores reumáticas.
4	Eucalipto	Folhas secas e ramos terminais	Eucaliptol	Estimulante, refrescante, antivirótico, bactericida, anti-séptico, expectorante.
5	Alecrim	Folhas do arbusto perene	Timol	Anti-séptico, antiespasmódico, estimulante, rubefaciente, expectorante, carminativo, emenagogo, relaxante muscular, diurético e descongestionante.

Fonte: Qvidas, 2011

3 – Existem diferentes técnicas de extração de óleos essenciais e todas requerem equipamento sofisticado. Com o intuito de despertar o gosto pela ciência e demonstrar que é possível encontrar soluções para minimizar limitações orçamentárias das Escolas Públicas com recursos didáticos alternativos, foi construído um aparato para extração por hidrodestilação, através de processo contínuo e separação do óleo obtido.

O sistema de hidrodestilação utilizado foi montado com materiais alternativos, o que possibilita a sua confecção a um baixo custo, reproduzindo trabalho apresentado por GUIMARÃES *et al.* (2000). A seguir é listado todo o

material utilizado na montagem da aparelhagem, bem como (entre parênteses) o seu correlato em um laboratório químico:

- Lâmpada de 25 watts sem o miolo (balão de fundo redondo);
- Y de PVC – conexão (cabeça de destilação);
- Condensador de acrílico (condensador de tubo reto);
- Lamparina (bico de Bunsen);
- Suporte universal;
- Pinça de gelo (garra);
- Vidro de remédio (frasco coletor erlenmeyer);
- Rolhas;
- Termômetro;
- Mangueiras de látex.

O condensador de acrílico, visualizado na Figura 2, foi montado utilizando-se dois copos de acrílico, incolores e transparentes, duas metades de um tubo de caneta, uma mangueira de polietileno, cola (adesivo instantâneo). Inicialmente, furaram-se os copos com uma furadeira e, nestes furos, adaptaram-se as duas metades do tubo de caneta e a mangueira de polietileno, que são colados e vedados com resina epóxi. As bocas dos copos também são coladas e vedadas com resina epóxi. Os demais componentes são apresentados na Figura 3.

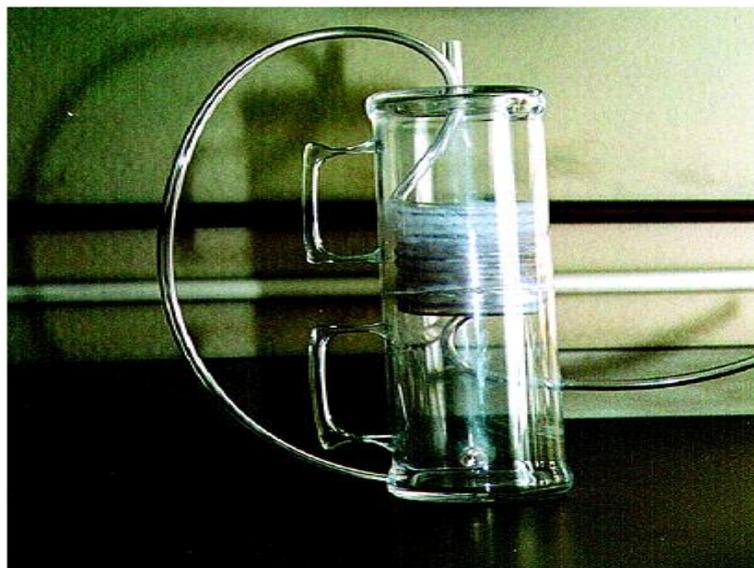


Figura 2 - Condensador de acrílico.
Fonte: Guimarães *et al.* (2000)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 MONTAGEM DO APARATO PARA HIDRODESTILAÇÃO

Seguindo a metodologia descrita por Guimarães *et al.* (2000) confeccionou-se um modelo de aparelho para hidrodestilação, para auxiliar nas aulas de química orgânica, ajudando ao aluno à compreender na prática a teoria apresentada sobre óleos essenciais. Pois como afirma Lima (2004), a maioria dos professores acredita na importância da experimentação no processo ensino-aprendizagem, como uma forma de motivar e despertar interesse dos alunos a assistirem as aulas, e também ser uma maneira mais fácil e prática de se relacionarem os conceitos vistos em sala de aula com as situações do seu dia-a-dia. Ainda, Lorenzo *et al.* (2010) afirma a importância do desenvolvimento de um laboratório de química construído com materiais alternativos de baixo custo, e que implementem as escolas. Na Figura 5 é apresentado o equipamento previamente montado e detalhes do condensador e do destilador.

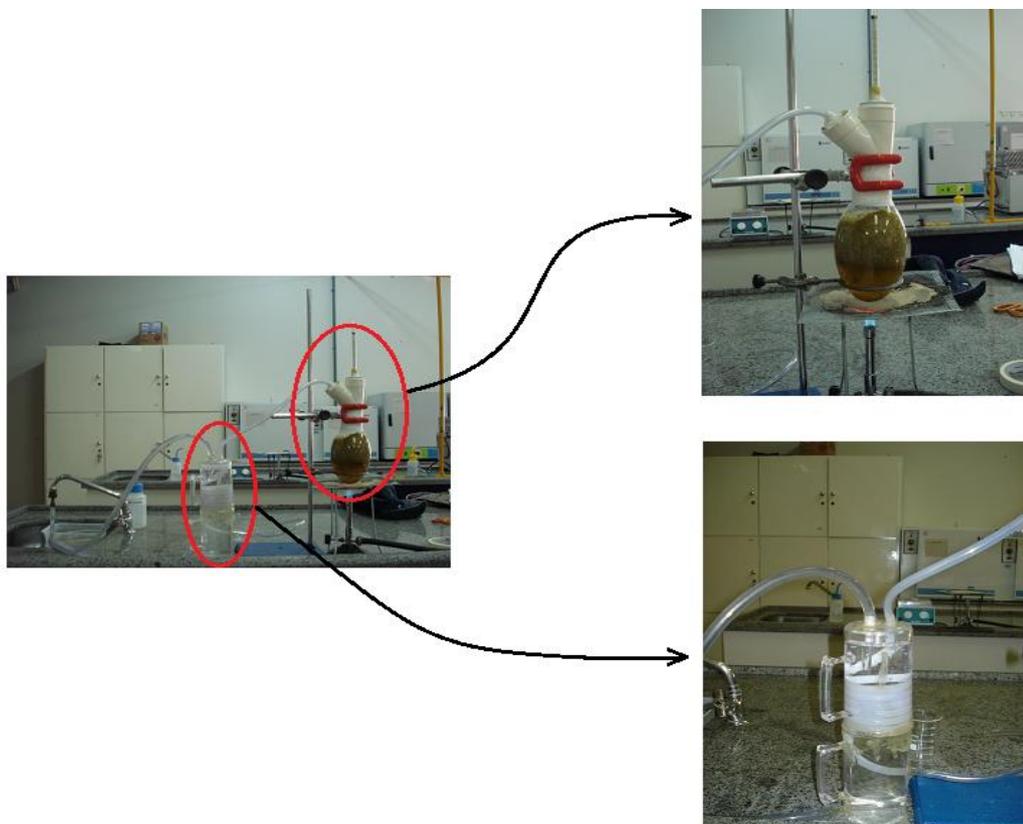


Figura 5 – Aparato de hidrodestilação (em destaque detalhes do destilador e do condensador)

Devido às limitações de materiais em escolas, Lorenzo *et al.* (2010) construiu um aparato de destilação com lâmpadas queimadas, garrafa pet e outros materiais de baixo custo e comprovou a sua viabilidade em processos de destilação e extração de compostos voláteis. Ainda Oliveira *et al.* (2007) ressalta a importância da reciclagem, como material alternativo na produção de equipamentos que possibilitem a realização de atividades práticas, em locais sem condição de adquirir um equipamento mais sofisticado, dessa forma, o autor desenvolveu aparelhos laboratoriais de baixo custo fazendo reutilização de materiais. Souta e Wisniewski (2008) aplicaram um projeto voltado para a experimentação fazendo o uso de materiais cotidianos do aluno, e perceberam, com a aplicação do projeto, uma maior interação entre os alunos e o próprio professor.

5.2 DESENVOLVIMENTO DA AULA

O colégio escolhido para aplicação da aula foi o Colégio Estadual Carlos Gomes. Os alunos haviam acabado de estudar toda a parte de funções orgânicas, o que favoreceu a assimilação, uma vez que, os mesmos já possuíam uma base do conteúdo abordado.

Inicialmente o professor que ministra a disciplina Química foi contatado e mostrou-se entusiasmado com o projeto, uma vez que esse viria a reforçar o aprendizado anterior dos alunos e também por ser uma maneira diferente de abordar essa matéria. A turma em que o projeto foi aplicado foi o terceiro ano do ensino médio, composta por 20 alunos, no período noturno.

A aplicação do projeto relacionando teoria sobre funções químicas e a aplicação de recursos didáticos como facilitadores do ensino-aprendizagem se deu da seguinte forma:

- Inicialmente foi feita uma explanação sobre óleos essenciais dando ênfase as funções orgânicas que os compõem (Figura 6);

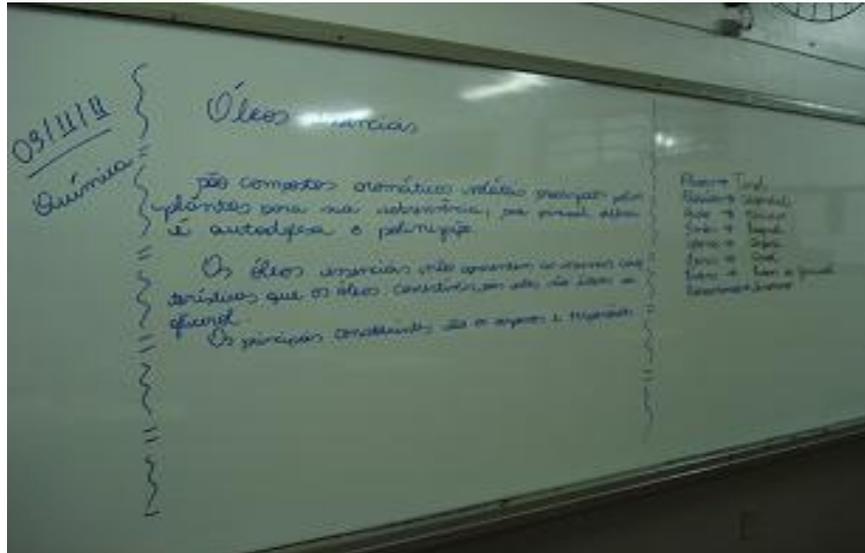


Figura 6 – Conteúdo passado na lousa
Fonte: Próprio autor

- Foi explicada a diferença entre óleo essencial e óleo vegetal;
- Foram abordadas as principais aplicações dos óleos essenciais no cotidiano;
- Alguns exemplos dos óleos extraídos das plantas foram repassados no quadro branco para que os alunos copiassem (Figura 7);



Figura 7 – Acadêmicos repassando o conteúdo na lousa
Fonte: Próprio autor

- Utilizou-se o multimídia para demonstrar algumas formas de extração (Figura 8);



Figura 8 – Acadêmicos fazendo o uso do multimídia (televisão)
Fonte: Próprio autor

- O aparato que foi montado para extração foi exposto e cada parte do equipamento teve sua função explicada;
- Utilizando o multimídia (Figura 9) foi mostrado um aparelho de Clevenger (SEFSTROM, 2011), o qual é utilizado para extração de óleos em laboratório, assim foi feita comparações entre os equipamentos.



Figura 9 – Aparelho de Clevenger demonstrado
Fonte: Sefstrom (2011)

Os alunos acharam muito interessante o aparato, levantaram vários questionamentos, tais como: quanto de planta podia ser posta no aparato elaborado e qual era a quantidade de óleo máxima obtida.

Como afirmam Silva *et al.* (2010) diversificar atividades e recursos didáticos motiva os alunos, possibilitando atender as distintas necessidades e interesses, ajudando a entender que quanto mais variado e rico for o meio intelectual, metodológico ou didático fornecido pelo professor, maiores condições ele terá de desenvolver uma aprendizagem significativa da maioria de seus alunos.

Após a explicação dos conteúdos para os alunos, e posteriores questionamentos, utilizou-se outro recurso didático, objetivando que os alunos fizessem uma correlação entre o aroma exalado e a planta que o originou. Para isso foi feito uso de cinco amostras em tubos de ensaio, as quais foram recobertas com papel alumínio (Figura 10), para que os alunos não pudessem ver o que estava em seu interior, identificando-os (Figura 11).



Figura 10 – Amostras utilizadas na análise



Figura 11 – Alunos analisando o odor dos óleos essenciais

Foi observado que alguns alunos facilmente identificaram odores, como no caso das folhas de citronela, que foi associado aos produtos de limpeza e repelentes, (citronelal), e no caso do óleo essencial do cravo que remete a consultórios odontológicos, pois o eugenol, principal constituinte é utilizado devido a suas propriedades analgésicas. Através do uso desse tipo de recurso didático, segundo Almeida *et al.* (2008) o professor pode trabalhar o ensino da química de forma interdisciplinar, esse trabalho permite que o aluno tenha uma motivação maior e conseqüentemente contribui para a formação de um cidadão consciente.

Os acadêmicos apresentaram quais foram às plantas utilizadas nos tubos de ensaio, deram exemplos do dia-a-dia do emprego dos respectivos óleos essenciais e, sanaram dúvidas dos alunos (Figura 12).



Figura 12 – Discussão dos óleos

Outro recurso didático empregado no decorrer da aula foi à montagem de moléculas, dando ênfase as funções orgânicas dos óleos apresentados aos alunos. Os modelos utilizados para montar as estruturas químicas (Figura 13) podem ser substituídos por bolas de isopor coloridas, unidas com palitos para churrasco.



Figura 13 – Moléculas constituintes dos óleos essenciais

Para complementação da aula foi utilizado trechos do filme “Perfume, a história de um assassino” como recurso didático. Como ressalta Paiva *et al.* (2009),

as produções de cinema oferecem as vantagens de despertar maiores interesse e curiosidade nos alunos e estimular seu aprendizado e senso crítico, que, segundo Freire (2002), é algo a que o educador democrático não pode negar-se em sua prática docente. Na Figura 14 pode-se observar o momento em que o filme era exibido.



Figura 14 – Alunos assistindo o filme

Freitas (2007) também relata que o uso de filmes e vídeos contribuem para mudar o clima das aulas, tornando-as mais atrativas por causa do movimento dos filmes (em película ou animações), atuam facilitando a compreensão do mundo real, dos fenômenos naturais, pois podem apresentar fatos do presente e do passado, além de fazer previsões para o futuro. As aulas se tornam mais atrativas, pois como descrevem Ribas e Ceni (2007) o cinema agrega de modo significativo imagem, movimento e linguagem. Não obstante, como afirma Carreiro *et al.* (2010) em inúmeros momentos, as produções de cinema se valem de conceitos e fenômenos científicos para enriquecer seus roteiros.

CONCLUSÃO

O uso de recursos didáticos em sala de aula só é viável e significativo quando demonstra ser uma forma eficiente na disseminação do conteúdo, e apoio na construção do conhecimento, motivando o aluno ao desejo pelo saber, evitando a rotina da sala de aula tradicional.

O problema na aplicação de aulas práticas em escolas públicas muitas vezes está relacionado ao preço dos reagentes e equipamentos de laboratório não serem muito acessíveis, porém uma forma de contrapor esta ideia é a fabricação artesanal destes materiais, estes não irão apresentar a mesma eficiência, porém permitirão ao aluno a visualização de como a teoria “abstrata” se comporta na prática, fornecendo uma ponte de ligação entre as duas temáticas.

Através da experimentação os alunos são motivados no processo de ensino e aprendizagem, por se tratar de uma metodologia que oferece ao aluno mais chances de observar, discutir em grupos e buscar seus próprios resultados, formulando melhor o entendimento da teoria.

O uso de filmes como um material didático, é interessante, visto que pode ocorrer uma complementação da matéria aplicada em sala de aula com o recurso áudio-visual, pois em muitos filmes ocorre a demonstração de conceitos que são vistos na disciplina. É interessante tornar os conteúdos de química menos abstratos aos alunos, um exemplo é a montagem de moléculas que por vezes os alunos apresentam dificuldades e quando essas são demonstradas fisicamente pode-se ter uma melhor percepção da estrutura apresentado por tal composto.

O uso de lousa e aulas explicativas é necessário já que, os alunos podem tanto compreender a matéria no repasse do professor verbalmente quanto podem fazer anotações da mesma. Paralelamente as aulas explicativas, podem ser utilizados recursos tecnológicos, como o multimídia e computadores, que beneficiam a transmissão do conteúdo e auxiliam o professor no repasse de informações.

No caso de as atividades laboratoriais essas podem ser entendidas como um recurso importante que pode ser adotado pelos educadores para que a compreensão da teoria explanada em sala possa ser facilitada pela experimentação e comprovação do método. Essa experimentação pode se dar de forma simples e com materiais de baixo custo, como demonstrou o estudo deste presente trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Elba C. S de. *et al.* Contextualização do Ensino de Química: Motivando Alunos de Ensino Médio. In: X Encontro de Extensão – XI Encontro de Iniciação à Docência, 2008. **Anais Eletrônicos**. João Pessoa: UFPB, 2008. Disponível em: < <http://www.abq.org.br/simpequi/2010/trabalhos/12-7319.htm>>. Acesso em: 18 nov. 2011
- ARAÚJO, Julio M. A. **Química de alimentos teoria e prática**. 4 ed. Minas Gerais: UFV. 2008.
- AZAMBUJA, Wagner. **Óleos essenciais: o início de sua história no Brasil**. Disponível em: <<http://oleosessenciais.org/oleos-essenciais-o-inicio-de-sua-historia-no-brasil/>>. Acesso em: 24 maio 2011.
- BELTRAN, Nelson O.; CISCATO, Carlos. A. M. **Química**. 2 ed. São Paulo: Cortez. 1991.
- BIASI, Luis A., DESCHAMPS, Cicero. **Plantas aromáticas do cultivo a produção de óleos essenciais**. 1 ed. Curitiba: Layer Graf. 2009.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Para O Ensino Médio: Ensino Médio: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias / Ministério da Educação – Brasília: Secretaria de Educação Básica. v.2, p.101-134, 2006. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 31 maio 2011.**
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias / Ministério da Educação – Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica. v.3, p. 30-39, 2000. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 31 maio 2011.**
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias / Ministério da Educação – Brasília: Secretaria de Educação Básica. p. 84-110, 2000. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 31 maio 2011.**
- CARREIRO, Lorena M.; Fernandes, Anderson S.; Weba, Karter D. D.; Guimarães, Simone R. de S.; Tavares, Dayris S. L.; Braga, Sandalene A.; Sousa, Francisco R. S. de, Oliveira, Marcelo M. Utilização do lúdico nas aulas de química e ciências. In: Congresso Norte-Nordeste Pesquisa e Inovação, V, 2010, Maceió. **Anais eletrônicos**. Disponível em:< <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/177/160> >. Acesso em: 23 nov. 2011.
- CASTRO, Henrique G. de; PERINI, Vilma B. de M.; SANTOS, Gil R. dos; LEAL, Tarcísio C. A. B. Avaliação do teor e composição do óleo essencial de *Cymbopogon nardus* (L.) em diferentes épocas de colheita. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 2, jun. 2010.
- COSTA, A. F. **Farmacognosia**. 4 ed., Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1994.

SEED. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Química**. 2008. Disponível em:<<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/arquivos/File/quimica.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2011.

FORSTER, Carolina J. F.; ROCHA, João B. da. Uma revisão histórica do papel da experimentação na educação. In: Amostra de Pesquisa e Pós-Graduação, V, 2010, Porto Alegre. **Anais eletrônicos**. Disponível em:<http://www.pucrs.br/edipucrs/Vmostra/V_MOSTRA_PDF/Educacao_em_Ciencias_e_Matematica/82650-CAROLINA_JARDIM_FIRPO_FORSTER.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. 25 ed. São Paulo: EGA, 2002.

FREITAS, Olga. **Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

GUIMARÃES, Áurea M. **Jovens os tutores da desordem e da violência?** In: CAMARGO, A. M. F.; MARIQUELA, M. Cotidiano escolar – emergência e invenção. Piracicaba: Jacintha, 2007.

GUIMARÃES, Pedro Ivo C.; OLIVEIRA, Raimundo Elito C.; ABREU, Rozana Gomes de. Extraíndo óleos essenciais de plantas. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 11, n. 10, maio 2000.

KÉITA, S.M.; VINCENT, C.; SCHMIT, J-P.; RAMASWAMI, S.; BÉLANGER, A. 2000. Effect of various essential oils on *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). **Journal of Stored Products Research**, v. 36, p. 355-364.

LIMA, Viviani A. de. **Atividades Experimentais no ensino médio: reflexão de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica**. 2004, 173 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências, Universidade de São Paulo: São Paulo, 2004.

LIMA, Viviani A. de; MARCONDES, Maria E. R. Atividades experimentais no ensino de química: reflexões de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica. In: Congresso Enseñanza de Las Ciencias, VII, 2005, Granada. **Anais eletrônicos**. Disponível em:<<http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124528v2005nE/02124528v2005nE291atiexp.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2011.

LINSTROMBERG, Walter W; BAUMGARTEN, Henry E.. **Organic chemistry a brief course**. 5 ed. Toronto: D. C. Heath and company. 1983.

LORENZO, Jorge G. F.; SANTOS, Márcia L. B. dos; FALCÃO, Bruno G.; JUNIOR, Edvaldo A. S.; VANCONCELLOS, Elaine S.; BRANDÃO, Ellen M.; DAVI, Janaina de L.; TAVARES, Janinne K. G.; CEZAR, Katiusca L.; SILVA, Maria J. da; BATISTA, Mariana de B.; VILELA, Raquel F.; MOREIRA, Thamires S. Construindo equipamentos de laboratório com materiais alternativos – PIBID/IFPB. In: Congresso Norte-Nordeste Pesquisa e Inovação, V, 2010, Maceió. **Anais eletrônicos**. Disponível em:<<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/863/601>>. Acesso em: 23 nov. 2011.

MALDANER, Otávio. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química: professor/pesquisador**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

MARQUES, Márcia O. M.; TOLEDO, Rubens. Óleos essenciais: história e sua importância para a indústria de perfumaria. **Revista Brasileira de Jornalismo Científico**, n. 91, set. 2007.

MONTEIRO, Odair dos S. **Caracterização do óleo essencial da *Pimenta dioica* LINDL e sua aplicação como atrativo de abelhas euglossina**. 2008. 148 f. Dissertação (Doutorado em Química) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal da Paraíba, 2008. Disponível em: < http://www.quimica.ufpb.br/posgrad/teses/Tese_Odair_Monteiro.pdf >. Acesso em: 31 maio 2011.

MORAIS, Tatiane Pereira S. **Produção e composição de óleo essencial de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) sob doses de cama de frango**. 2006. 50 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, 2006. Disponível em: < http://www.bdtu.ufu.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1081 >. Acesso em: 31 maio 2011, 20:55.

M. NETO, Renato *et al.* . O óleo essencial de *Lippia gracilis* Schauer, Verbenaceae, em ratos diabéticos. **Revista Brasileira Farmacognosia**, Curitiba, v. 20, n. 2, maio 2010.

NOBREGA, Lia P.; MONTEIRO, Alcilene R; MEIRELES, M. Angela A.; MARQUES, Marcia O. M. COMPARISON OF GINGER (*Zingiber officinale* Roscoe) OLEORESIN OBTAINED WITH ETHANOL AND ISOPROPANOL WITH THAT OBTAINED WITH PRESSURIZED CO₂. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 17, n. 4, dez. 1997 .

NUNES, Albino O.; NUNES, Albano O. PCN – Conhecimentos de química, um olhar sobre as orientações curriculares oficiais. **Revista Holos**, Rio Grande do Norte, v. 2, 2007.

ÓLEOS ESSENCIAIS. **Métodos de extração de óleos essenciais**. Disponível em: <<http://oleosessenciais.org/tag/hidrodestilacao/>>. Acesso em: 24 maio 2011.

OLIVEIRA, Carlos A. F. de; SILVA JUNIOR, Umberto G. da; ARAÚJO, Edson de A.; SILVA, Gláucio S. C. da; REIS, André L. Q.; MELLO, Alexandre C. de. Produção de equipamento de laboratório de química para o ensino médio a partir de sucata. In: Congresso Norte- Nordeste de Química, I, 2007, Natal. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <http://www.annq.org/congresso2007/trabalhos_apresentados/T57.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2011.

OLIVEIRA, Sonia Maria M. de; JOSE, Vera Lucia A. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. **Processos de extração de óleos essenciais**. Set. 2007. Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/acesoDT/182>>. Acesso em: 24 maio 2011.

PAIVA, L.G.M.; OLIVEIRA, M. V. N. M.; SANTOS, R. L. L.; MESSEDER, J. C. Filmes comerciais no ensino de química: relevância da metodologia e aceitação por alunos do ensino médio. In: Congresso Brasileiro de Química, 49., 2009, Porto Alegre. **Anais eletrônicos**. Disponível em: < <http://www.abq.org.br/cbq/2009/trabalhos/6/6-123-6.htm> >. Acesso em: 23 maio 2011.

QVIDAS. **Óleo essencial**. Disponível em: < <http://www.qvidas.com.br/home.asp> >. Acesso em: 24 maio 2011.

RIBAS, Maria A. C.; CENCI, Márcio P. Filosofia e cinema: possíveis entrecruzamentos. **Revista do curso de Filosofia**, Santa Maria, n. 1, set. 2007.

ROSA, Maria I. P.; ROSSI, Adriana V. **Educação Química no Brasil**. 1 ed. Campinas: Átomo. 2008.

SALVADEGO, Wanda N. C.; LABURÚ, Carlos E. Uma Análise das Relações do Saber Profissional do Professor do Ensino Médio com a Atividade Experimental no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, ago 2009.

SANJUAN, Maria E. C.; SANTOS, Cláudia V. dos; MAIA, Juliana de O.; SILVA, Aparecida F. A. da; WARTHA, Edson J. Maresia: Uma Proposta para o Ensino de Eletroquímica. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, ago. 2009.

SCHNETZLER, Roseli P; SANTOS, Wildson, L. P. dos. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 3 ed. Rio Grande do Sul: Unijuí. 2003.

SEFSTROM, Carolina. **Extração e identificação do óleo essencial de folhas e galhos de *Pinus taeda* e de *Eucalyptus dunnii* cultivadas no sudoeste do Paraná**. 2011. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química Industrial) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2011.

SILVA, Renata K. F. da; CAVALCANTI, Angela M. S.; ARAÚJO, Monica L. F. Recursos didáticos no ensino de biologia: um olhar em escola pública estadual de Camaragibe. In: Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, X, 2010, Recife. **Anais eletrônicos**. Disponível em: < <http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R1491-2.PDF> >. Acesso em: 18 nov. 2011.

SOLOMONS, T. W. G. **Química orgânica**. v.4. Rio de Janeiro: LTC. 1982.

SUOTA, Maria J.; WISNIEWSKI, Gerônimo. Ensino da química: emprego de materiais caseiros na educação do campo. In: Encontro de Iniciação Científica e Mostra de Pós-Graduação, 8, 2008, União da Vitória. **Anais eletrônicos**. Disponível em:< <http://www.ieps.org.br/ARTIGOS-QUIMICA.pdf> >. Acesso em: 24 nov. 2011

SOUZA FILHO, A. P. S.; BAYMA, J. C.; GUILHON, G. M. S. P.; ZOGHBI, M. G. B.. Atividade potencialmente alelopática do óleo essencial de *Ocimum americanum*. **Planta daninha**, Viçosa, v. 27, n. 3, 2009.

SOUZA, Tiago J. T.; APEL, Miriam A.; BORDIGNON, Sérgio; MATZENBACHER, Nelson I.; ZUANAZZI, José A. S.; HENRIQUES Amélia T. Composição química e atividade antioxidante do óleo volátil de *Eupatorium polystachyum* DC. **Revista Brasileira farmacognosia**, João Pessoa, v. 17, n. 3, set. 2007 .

STEFFENS, Andréia H.; **Estudo da composição química dos óleos essenciais obtidos por destilação por arraste a vapor em escala laboratorial e industrial**. 2010. 68f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Tecnologia de Materiais) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

TYKER, Tom. *Perfume: The story of a murderer*. Los Angeles: Paramount Pictures, 2006. 1 vídeo-disco (147 min).

WOLFFENBÜTTEL, Adriana N. Mas afinal, o que são óleos essenciais?. **Informativo CRQ-V**, n. 105, nov. 2007. Disponível em: < http://www.oleoessencial.com.br/artigo_Adriana.pdf >. Acesso em: 23 maio 2011.