

AULA TEMÁTICA COMO PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA NO ENSINO DE QUÍMICA USANDO OS FLAVEDOS DA CITRUS SINENSIS PARA OBTER ÓLEO ESSENCIAL

TEMATHIC CLASS AS METHOD PROPOSAL ON CHEMICAL TEACHING USING CITRUS SINENSIS FLAVEDO TO EXTRACT ESSENTIAL OIL

Amanda Rachel Conceição Ubaiara¹
Moacir Medeiros Veras²
Jefferson Almeida de Brito³

RESUMO: O artigo discute as inúmeras dificuldades que os alunos enfrentam em compreender conceitos químicos, pois a disciplina é vista como difícil e abstrata sem o diálogo com a prática. Assim, a problemática observada no contexto escolar gira em torno da assimilação das práticas literoconservadoras com a ausência de atividades práticas em aulas no cotidiano. Os alunos ao questionar quais as contribuições de proporcionar ferramentas metodológicas, por meio de oficinas temáticas, nas atividades práticas para o ensino de química nas escolas públicas se pode notar a ausência por falta de recursos. Dessa forma, o objetivo do estudo é apresentar uma metodologia de ensino por meio de oficina temática combinada com atividades experimentais realizadas pelos próprios aprendizes. A metodologia utilizada fundamentou-se no paradigma qualitativo com o método descritivo/explicativo que se realizou como experimento na oficina temática a extração do Óleo Essencial do Flavedo *Citrus Sinensis* (OEFCS) como forma de reaproveitamento, com adequação a utilização de materiais alternativos. Os resultados mostram que os alunos tiveram uma maior compreensão dos conceitos químicos, por meio de novas descobertas a respeito da temática e que construíram uma relação com seu cotidiano tornando-o relevante. Também se mostraram motivados e envolvidos durante a oficina temática, dando significação ao seu aprendizado na construção do seu próprio conhecimento dos conceitos químicos estudados no ensino médio, como métodos de separação de misturas envolvidos no processo.

Palavras-chave: Óleo essencial *Citrus Sinensis*. Extração por hidrodestilação. Ensino de química.

ABSTRACT: The article discusses the countless difficulties that students face in understanding chemical concepts, as the discipline is seen as difficult and abstract without dialogue with practice. Thus, the problem observed in the school context revolves around the assimilation of literary-conservative practices with the absence of practical activities in daily classes. When questioning the contributions of providing methodological tools, through thematic workshops, in practical activities for teaching chemistry in public schools, one can notice the help due to lack of resources. Thus, the objective of the study is to present a

¹ Acadêmica submetendo artigo para a pós-graduação no Ensino de Química. Licenciada em Química (UEAP). E-mail: rachel_uba@hotmail.com . Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9897995360407914>.

² Orientador Dr. em Minas. Orientador no curso de Esp. em Ensino de Química (IFAP); E-mail: moacir.veras@ifap.edu.br. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6973999183208022>.

³ Coorientador Me. em Ciências. Coorientador no curso de Esp. em Ensino de Química (IFAP); E-mail: jefferson.brito@ifap.edu.br. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3975396803503289>.

teaching methodology through a thematic workshop combined with experimental activities carried out by the apprentices themselves. The methodology used was based on the qualitative paradigm with the descriptive / explanatory method that was carried out as an experiment in the thematic workshop the extraction of the Essential Oil from the *Citrus Sinensis* Flavedo (EOCSF) as a way of reuse, with adequacy the use of alternative materials. The results show that students had a greater understanding of chemical concepts, through new discoveries about the theme and that they built a relationship with their daily lives making it relevant. They were also shown to be motivated and involved during the thematic workshop, giving meaning to their learning in the construction of their own knowledge of the chemical concepts studied in high school, as methods of separating mixtures involved in the process.

Keywords: Essential oils *Citrus Sinensis*. Hydrodistillation extraction. Chemistry teaching.

Data de aprovação: 25 / 02 / 2021.

1 INTRODUÇÃO

O ensino da área de Ciências Naturais e suas tecnologias apresentam um dos maiores níveis de dificuldades em relação ao aprendizado no desenvolvimento da educação no Brasil. Fernandez (2018, p. 205) afirma que “a química em particular, tem atravessado muitas dificuldades no Brasil e no mundo”. O autor discute que dos componentes curriculares, o ensino de química é o mais rejeitado entre os estudantes, sendo considerado “mais impopular, difícil e abstrato, e boa parte dos conceitos químicos aprendidos na escola não fazem sentido para um número significativo de estudantes” (Fernandez, 2018, p. 205).

Os alunos que apresentam muitas dificuldades em compreender conceitos químicos, pode estar relacionado ao reflexo do distanciamento das necessidades de formação que hoje se apresenta nos currículos, que trazem consigo uma visão um tanto restrita oferecendo uma disciplina difícil e abstrata sem o diálogo com a prática. Diversos autores propõem metodologias que dão assistências no sentido de minimizar essas carências dentre as quais se pode tomar como método estimulador as oficinas temáticas, que podem minimizar o abismo entre a teoria e a prática que discutem os conceitos de química.

Muitos são os conceitos contextualizados para o termo de oficina temática. A Editora Realize (2020) considera que este termo tem o sentido de tomar instrumentos diversos e de diferentes áreas do conhecimento, que abranjam a ciência, tecnologia e sociedade, como elementos facilitadores de aprendizado dos saberes aplicados no ensino aprendizagem.

As oficinas temáticas se caracterizam pela utilização de atividades experimentais a partir de temas que evidenciam os saberes tecnológicos e científicos que contribuem para a sobrevivência do ser humano, a fim de tornar o ensino mais relevante para os alunos devido à interligação entre conteúdos e contexto social que permitem a contextualização do conhecimento estabelecendo uma ligação da Química com outras áreas, promovendo a participação ativa do aluno na aprendizagem e construção do seu conhecimento (Marcondes, 2008).

Delizoicov et al. (2002) corrobora afirmando que a construção de conhecimento por meio prático em oficinas temáticas estrutura-se em três momentos pedagógicos:

- a) a problematização,
- b) a organização
- c) a aplicação do conhecimento.

A prática cotidiana problematizada por meio de um tema gerador com base nessas estruturas possibilita tornar os conceitos químicos significativos e próximos a realidade do aluno.

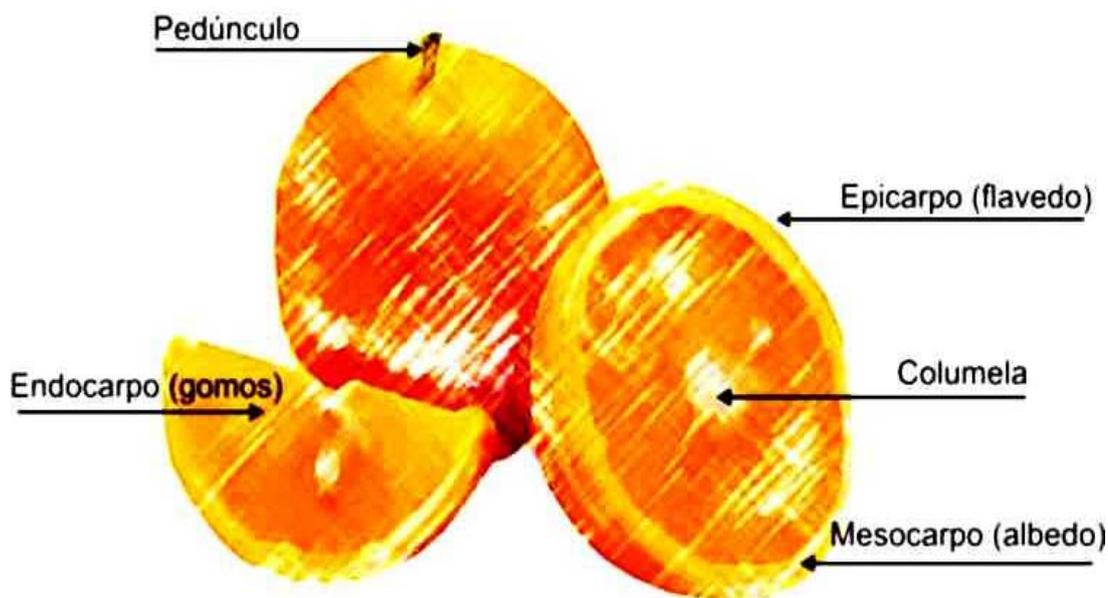
Existem diversos trabalhos publicados em plataforma de periódicos que exploram diversos temas aplicadores como propostas de oficinas temáticas. Estes estudos serviram de fonte motivadora para usar o resíduo da *Citrus Sinensis* para o estudo em tela, pois aborda temas educativos no tratamento de resíduos, tecnologia, química e sociedade em uma única aula de química.

A inovação das práticas metodológicas com foco no aumento do rendimento, da atenção, saber e saber fazer somadas às competências e habilidades do aluno, pode ser tratado na componente curricular de Química, cujo experimento já fora abordado por professores da rede pública do estado de São Paulo, proposto pelos PCNEM com tema a ser estudado no ensino de química (Marcondes et al. 2007b).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é compreender a importância das oficinas temáticas como metodologia facilitadora, combinada com atividades experimentais, para despertar o interesse dos alunos no ensino de química na utilização dos flavedos da *Citrus Sinensis* para obter o óleo essencial.

A *Citrus Sinensis* é um fruto pertencente ao reino plantae da classe magnoliopsida, de ordem sapindales, família rutaceae, gênero citrus e espécie citrus x sinensis. O fruto é rico em sais minerais, ácido ascórbico (vitamina C), ácido fólico, flavonoides, fibra alimentar, pectina, bem como vitamina A e complexo B (Associtrus, 2018), cuja ilustração na Figura 1 descreve sua morfologia e objeto de estudo como o flavedo.

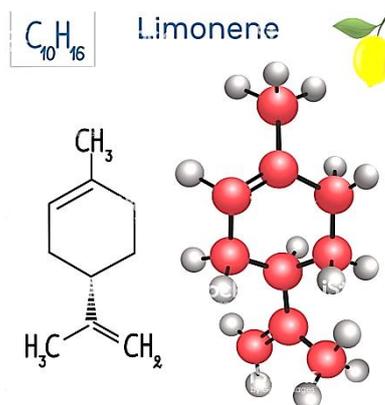
Figura 1 - Morfologia da laranja.



Fonte: FAEP, 2019.

O OEFCS conhecido pelo seu nome usual, Limoneno, sendo que sua nomenclatura oficial é 1-metil-4-isopropenilciclohex-1-eno, como mostra a molécula de limoneno na Figura 2, um composto aromático (que tem aroma, odor característico), volátil, proveniente do metabolismo secundário de plantas. Este óleo essencial pode ser encontrado em todo tecido vivo de plantas, geralmente concentrado nas cascas, sementes, raízes, folhas, caules, flores (Gomes, 2010).

Figura 2 - Fórmula química estrutural e modelo do Limoneno.



Fonte: internet, 2020.

Na laranja, o óleo essencial por se tratar de um solvente natural e biodegradável que tem maior concentração na porção chamada flavedo (casca), podendo ser extraído por diversas técnicas dependendo da sua aplicação, esse subproduto com alto valor agregado, pode ser utilizado como solvente, nas indústrias de plásticos como matéria-prima para a fabricação de resinas sintéticas e adesivas, tira mancha, agente dispersante, umectante e aromatizantes devido a seus odores e aroma agradável (Citrus, 2018).

O tema gerador pode proporcionar ao aluno um estudo sobre sua aplicabilidade, importância e a compreensão de sua produção na indústria de suco, levando-o a relacionar os conceitos químicos estudados em sala de aula com seu cotidiano. Pois, o mecanismo de extração envolve diferentes conceitos químicos que podem ser explorados profundamente, como os métodos de separação de misturas identificados durante o processo de extração do óleo essencial do resíduo orgânico casca de laranja e seu componente principal o limoneno (90% a 95%).

A análise do método de extração do óleo essencial do flavedo é uma técnica que permite relacionar a interface da química com outras ciências. O propósito é oferecer aos alunos a compreensão do estudo da química de forma significativa, satisfatória, prazerosa e agradável, abstraindo ou reduzindo os problemas da falta de atenção, indisciplina, desmotivação e baixo rendimento escolar (Azevedo, 1990).

A técnica de destilação por arraste a vapor foi adotada para ser aplicada na oficina temática com alunos do ensino médio de química, por se tratar de um método de separação sólido-gás presente no processo de extração do óleo essencial, a hidrodestilação, baseada na diferença dos pontos de ebulição dos diferentes componentes da mistura, assim possibilitando a extração e posterior separação dos mesmos (SOARES, 1988).

Corroborando Constantino, Silva e Donate (2014) afirmam que o processo consiste em destilar um líquido (geralmente uma substância orgânica), fazendo passar vapor de água através do líquido, que se aquece, volatiliza-se e destila misturado com o vapor de água. Especificadamente, na hidrodestilação do tipo *Clevenger*, o material vegetal é imerso em água sob aquecimento, até a fervura, sem que a temperatura ultrapasse os 100°C, resultando na formação de vapores que arrastam os compostos voláteis, os quais, após condensação separam-se da fase aquosa por decantação (PAIVA et al. 2012).

Desta maneira a prática laboratorial no ensino de Química faz com que os conceitos químicos sejam superpostos o mais próximo à realidade do estudante, uma vez que o estudo da importância e aplicabilidade do método empregado para a extração do OEFCs e o uso de recursos singulares são uma alternativa de significação de conteúdos abstratos possibilitando um maior nível de compreensão da química em seu cotidiano.

Nesse processo, que não é rigoroso, pontual e tão pouco aleatório, o novo conhecimento adquire significado para o estudante e o conhecimento que este traz consigo se torna mais delineado, preciso, lapidado e mais elaborado em termos de significados, adquirindo maior solidez (Moreira; Masini, 2006).

Então, ao relacionar conhecimentos científicos com questões sociais, ambientais, econômicas e políticas, estes podem contribuir para a construção de uma visão mais geral e integrada do mundo, assim como criar premissas para que “as aprendizagens se tornem úteis no dia a dia, não numa perspectiva meramente instrumental, mas sim numa perspectiva de ação” (Cachapuz et al. 2000).

Assim, o trabalho de pesquisa parte dessa problemática no sentido de discutir alternativas para melhorar o ensino de química para alunos do ensino médio da rede pública do estado do Amapá. Tem como fundamento as orientações da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) que discute a construção do conhecimento entre teoria e prática. A pergunta investigativa questiona quais as contribuições de proporcionar ferramentas metodológicas, por meio de oficinas temáticas, nas atividades práticas para o ensino de química nas escolas públicas? Tem como objetivo apresentar uma metodologia de ensino por meio de oficina temática combinada com atividades experimentais realizadas pelos próprios aprendizes.

A metodologia utilizada fundamentou-se no paradigma qualitativo com o método descritivo/explicativo que se realizou como experimento na oficina temática a extração do OEFCS como forma de reaproveitamento, com adequação a utilização de materiais alternativos. Através deste método de ensino paradidático o estudante pode compreender o conteúdo estudado e identificar se o método proposto atende as necessidades dos alunos em uma aprendizagem significativa.

O artigo discute a construção de conhecimento dos alunos no ensino de química por meio das oficinas temáticas como contribuições para a formação de professores. Como estrutura o artigo em suas seções trata das oficinas temáticas e o ensino de química, as questões metodológicas e discussão dos dados. Os resultados analisados mostram que a discussão da metodologia do ensino de química em alternativas metodológicas pode ser viáveis para estreitar a teoria e a prática e minimizar as dificuldades dos alunos com os conteúdos da disciplina.

2 METODOLOGIA

Este artigo, quanto a sua tipologia, foi embasado em pesquisa aplicada de caráter qualitativo e se caracteriza pelos fins como pesquisa do tipo descritiva/explicativa em uma combinação metodológica por se tratar da aplicação de uma oficina temática e estar ligada a métodos experimentais.

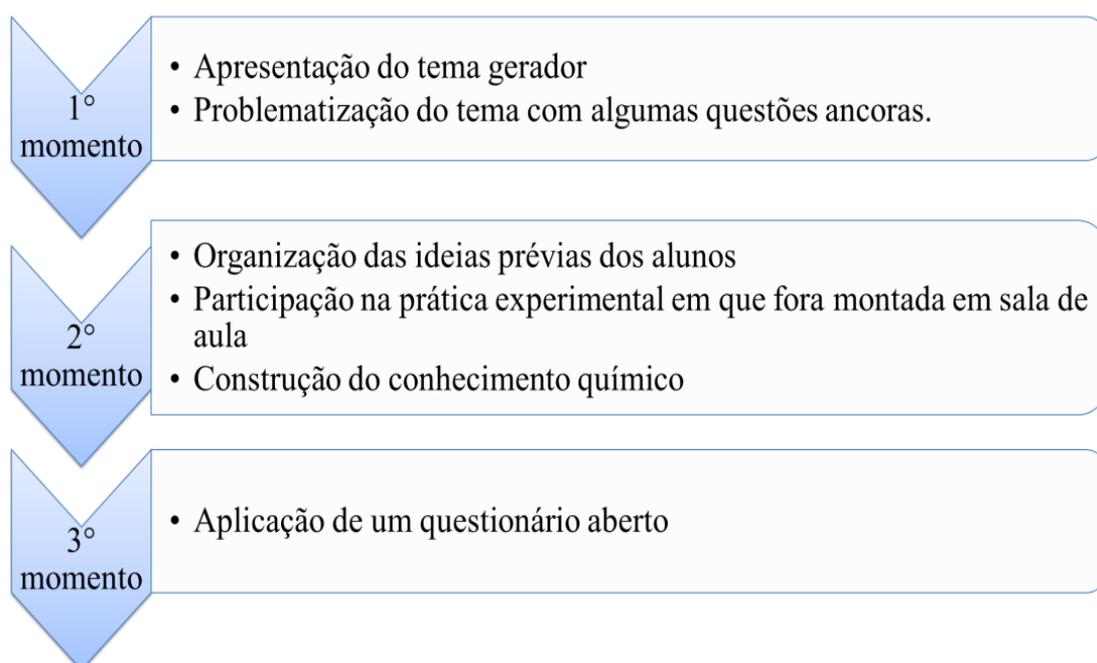
Quanto aos meios, os dados coletados para a elaboração do trabalho se deram através da pesquisa bibliográfica, prática experimental e pela pesquisa de campo com a aplicação de questionário aberto como instrumento avaliativo.

Para a coleta de dados da parte experimental, está como ponto central de uma oficina temática, foram coletados os flavedos da *Citrus Sinensis*, utilizadas para fazer suco natural. As populações foram coletadas em restaurantes localizados ao entorno da Universidade do Estado do Amapá (UEAP), realizando todos os procedimentos no laboratório de Química Orgânica da UEAP para a extração do OEFCS, os quais serão descritos na estrutura da oficina temática.

Na pesquisa de campo, foi realizada uma oficina temática com uma turma de 35 alunos do primeiro ano do ensino médio na Escola Estadual Tiradentes, localizada na altura da Rua Santos Dumont, 128 - Santa Rita, Macapá - AP, 68901-270.

Como foi mencionado a oficina temática estruturou-se em três momentos pedagógicos, os quais estão descritos na Figura 3, e posteriormente o detalhamento da oficina temática com o tema gerador estudado em sala de aula, levando em consideração os conteúdos químicos trabalhados pela professora da classe como métodos de separação de fases, levando o aluno a relacionar a química com a prática experimental.

Figura 3 – Momentos da oficina temática



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2020).

No primeiro momento da oficina temática, foi apresentado com recursos de *slides* o tema gerador e por meio da problematização com algumas questões ancoras. Estas deram início a discussão que considerou as ideias prévias e concepções dos alunos manifestadas a respeito da temática ao serem socializadas e discutidas.

No segundo momento, após a organização das ideias prévias dos alunos que serviram como premissa para o desenvolvimento de conceitos subsunçores. A participação durante a prática experimental fora montada em sala de aula com os mesmos materiais utilizados em uma adaptação da técnica de extração de destilação por arraste a vapor do OEFCS feita em laboratório, evidenciando os principais tipos de métodos de separação de misturas envolvidos no processo, conceitos estes estudados pelos alunos e trabalhados pela professora durante o bimestre de forma teórica.

A metodologia fora iniciada com conteúdo químico onde o tema abordado é os métodos de separação de fases, em que o princípio da destilação presente na técnica executada fora explanado. O conhecimento foi construído e organizado durante a execução da atividade experimental para melhor compreensão da situação em estudo.

Por fim, no terceiro momento da oficina temática, como já foi mencionado, fora aplicado questionário a cada um dos alunos como instrumento avaliativo. O objetivo desta avaliação foi diagnosticar o conhecimento construído dos participantes quanto a suas observações feitas durante a oficina. No questionário, também, foi aplicado uma auto

avaliação a respeito do aprendizado e sobre a metodologia da oficina temática como proposição metodológica.

2.1 Oficina temática

Inicialmente procedeu-se com um levantamento experimental feito em laboratório, fazendo o registro e tomando os cuidados necessários para posteriormente ser realizado em sala de aula na oficina temática, devido a dificuldade de deslocamento dos alunos até o laboratório.

Para a obtenção desses dados, o método empregado para extração do óleo essencial da casca de laranja seguiu a técnica de hidrodestilação em uma adaptação laboratorial alternativa do aparelho graduado *Clevenger*, que foi utilizado um reator de pressão com os materiais descritos na Tabela 1

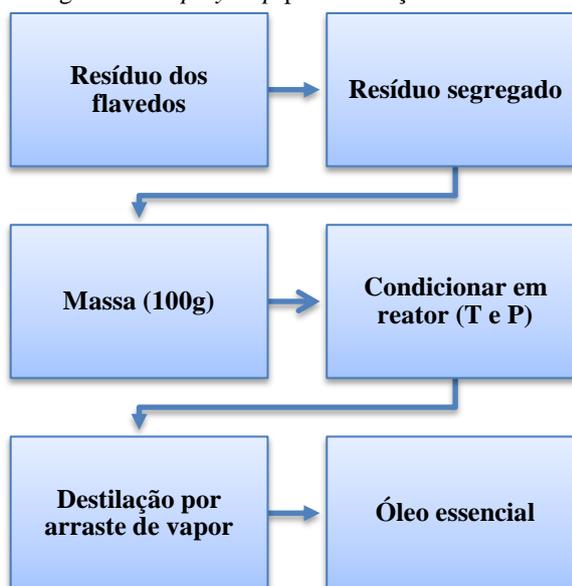
Tabela 1 - Detalhamento dos materiais, equipamentos e reagentes usados na extração do óleo por hidrodestilação.

Materiais	Equipamentos	Reagentes
100 g flavados	Chapa aquecedora	Hexano
Água	Erlenmeyer	Metano
Gelo	Mangueiras	
	Refrigerador	
	Capela	
	Proveta	
	Cadinho de porcelana	
	Balança semi-analítica	
	Reator (capacidade 7L)	
	Aparelhos condensador de tubo reto	

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2020).

As etapas para obtenção do óleo essencial *Citrus Sinensis* esta descrita no fluxograma a seguir. Na 1^o etapa do procedimento que consiste na extração do óleo essencial do flavedo.

Figura 4 - Step by step para obtenção do OEFCS



Fonte: arquivo da pesquisadora (2020).

Para o entendimento do fluxograma acima reflète os passos de atividades seguido das alíneas abaixo.

- a) Coleta dos resíduos da laranja, disponibilizados por restaurantes.
- b) Limpeza do resíduo (ver Figura 5), deixando apenas o albedo e flavedo. Sabe-se que esta etapa de segregação do flavedo é importante, pois gera uma maior eficiência na extração do óleo essencial que se encontra especificamente nas vesículas e fibras do flavedo, onde há maior concentração de óleo.

Figura 5 - Resíduo segregado da laranja.



Fonte: arquivo da pesquisadora (2020)

- c) Secagem em temperatura ambiente por cinco dias na bancada do laboratório. Nesta etapa a concentração do óleo essencial aumenta na mesma medida em que a umidade é reduzida.
- d) Desintegração manual dos flavedos secos natural (F_{sn}) em fragmentos para que aumentar a área de contato.
- e) Obtenção de 100g de flavedo desintegrados (ver Figura 6).

Figura 6 - Obtenção de massa do material F_{sm} , desintegrado manualmente.



Fonte: arquivo da pesquisadora (2020)

- f) Flavedos foram condicionados em 1L de água destilada.
- g) Montagem da aparelhagem para destilação a vapor pelo método direto (ver Figura 7)

Figura 7 - layout do reator para extração por destilação



Fonte: arquivo da pesquisadora (2020).

. Onde:

- 1– Placa aquecedora
- 2 – Reator de pressão
- 3 – Válvula de escape
- 4 – Condensadores de tubo reto

- 5 – Erlenmeyer 250ml
- 6 – Banho frio
- 7 – Proveta 500 ml

h) O processo consiste no aumento do gradiente de temperatura da água a 100 °C para que os vapores transportem, além de moléculas de água, pequenas gotículas de óleos essenciais arrastadas com os vapores. A conexão flexível é ligada ao condensador de tubo reto que se conecta ao Erlenmeyer. Neste último estando em banho frio em temperatura inferior a 12°C. Todos os estágios foram acompanhados para verificar possíveis falhas de vazamento.

i) O Processo de destilação por arraste a vapor ocorreu inicialmente pelo aumento da temperatura dentro do sistema fazendo com que a água entrasse em ebulição e seu vapor ultrapassasse as estruturas da casca da laranja rompendo as bolsas de óleo volátil para a retirada da essência, sendo conduzidos ao condensador e realizada a troca de calor condensando os vapores com a água de refrigeração acondicionando no Erlenmeyer (ver Figura 8).

Figura 8 - Condensação do vapor de limoneno + água.

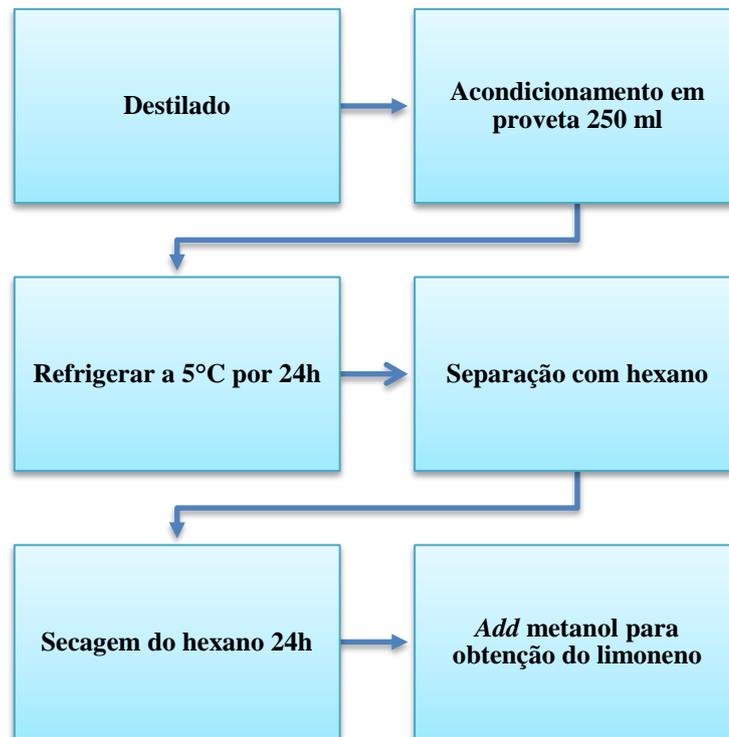


Fonte: arquivo da pesquisadora (2020).

j) O processo é encerrado quando não estiver mais destilando óleo em um intervalo de aproximadamente 3 horas.

Em relação a 2^o etapa que consiste no isolamento, pode-se descrever (Ver Figura 9).

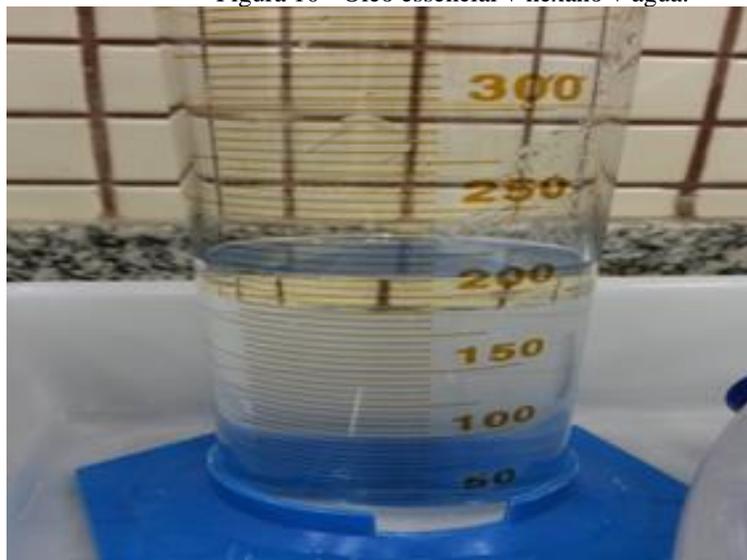
Figura 9 - Fluxograma do isolamento do limoneno



Fonte: arquivo da pesquisadora (2020).

a) Após o procedimento de extração do óleo essencial com água este foi manipulado em proveta contendo hexano (ver Figura 10), pois o limoneno é mais solúvel neste do que em água. Portanto ao adicionar o hexano obtém-se maior quantidade de limoneno já isolado.

Figura 10 - Óleo essencial + hexano + água.



Fonte: arquivo da pesquisa (2020)

b) Aguardando a separação das fases da mistura de óleo e água para separar por decantação.

- c) Estocar em geladeira por 24 horas.
- d) Após este tempo separar da fração de hexano com o auxílio de uma pipeta.
- e) Secagem na capela em um cadinho por 24 horas, esta etapa foi importante. para a secagem de pequenas quantidades de água que possam ter ficado retidas.
- f) Lavar com metanol.
- g) Pesar o óleo obtido, determinar o rendimento e guardar para usar em experimento futuro.

Após o levantamento experimental feito em laboratório, o próximo passo como fora mencionado, a metodologia da prática com os alunos se deu pela aplicação da oficina temática, porém, devido a inviabilidade de locomoção em levar os alunos até o laboratório para a realização da prática descrita acima, levou-se os materiais do laboratório para a sala de aula para que os alunos pudessem observar a aparelhagem utilizada e seu funcionamento.

Em que os alunos a cada momento da oficina puderam acompanhar de perto a técnica de destilação que foi explicada detalhadamente evidenciando os métodos de separação de fases.

Quanto a metodologia do questionário para a coleta de dados, aplicado após a oficina temática, este sendo aberto e composto por questões como a existência de formas de aproveitamento do resíduo casca de laranja para alguma finalidade, se o resíduo apresenta valor agregado que o torna um produto de grande valor comercial, as técnicas mais adequadas que poderiam ser empregadas para a extração do óleo essencial, o uso e eficácia de materiais alternativos para a técnica de destilação, sobre os métodos de separação de fases identificadas ao longo processo relacionadas ao conteúdo químico estudado em sala de aula, além de questões referentes a contribuição da oficina temática para a construção do conhecimento, abertas a sugestões.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A técnica empregada para extração do OECL com a utilização de um reator de pressão obteve-se apreciável rendimento de óleo essencial que ao final pode-se identificar o produto como um líquido incolor, o limoneno, considerado está de acordo com outras literaturas, como as dos autores Astolfi et al. (2007) e Fernandes (2006) que utilizaram como princípio o mesmo método.

Como um dos líquidos é a água, a destilação resultou na separação do componente de ponto de ebulição mais alto a uma temperatura inferior a 100°C, no qual evidencia que as condições de extração foram favoráveis e maximizaram o processo, demonstrando a eficiência do reator. Quanto às características organolépticas do óleo, observou-se um aroma agradável e muito semelhante à fruta, o que confere ao óleo grande potencial de uso como aromatizante em indústrias alimentícias, além de seus inúmeros benefícios agregando valor ao produto (Bakkali et al. 2008).

Com relação à oficina temática os resultados foram satisfatórios, pois os alunos expressaram respostas positivas em consonância com o referencial teórico e os objetivos traçados para a investigação de acordo com a análise dos questionários foi evidente que os alunos compreenderam o que foi estudado no decorrer da oficina e conseguiram fazer sua própria interpretação dos fatos e dados trabalhados.

No questionário contaram questões relacionadas com conceitos químicos presentes no estudo da temática como métodos de separação de misturas e a respeito do que conseguiram compreender sobre o experimento, além de uma avaliação sobre a eficiência da

oficina temática como proposição metodológica, que complementou as informações coletadas a partir do conhecimento prévio do aluno antes e após a aplicação da oficina pelo conhecimento adquirido pelo mesmo como mostra as Tabelas a seguir da análise dos resultados obtidos, sendo que apenas 29 dos 35 alunos responderam ao questionário (Tabela 2 e 3).

Tabela 2 - Estudo da temática

Estudo da temática	35 alunos
Compreensão de conceitos químicos	29 alunos compreenderam efetivamente

Fonte: arquivo da pesquisadora (2020).

Sobre o estudo da temática, chegou-se a conclusão que os alunos compreenderam efetivamente o que foi estudado, pois no primeiro momento da oficina, os alunos ao serem questionados se o resíduo da laranja era aproveitado todos afirmaram que não e o destino era o lixo, mas sabiam que poderiam aproveitar este resíduo, mencionaram a utilização para a compostagem, logo quando perguntado aos alunos se eles sabiam outra forma de aproveitamento deste resíduo eles não informaram.

Após outras questões os alunos mencionaram que ao cortar ou esfregar com os dedos a casca da laranja percebem que na casca contém óleo. Em seguida foram demonstradas imagens da laranja e suas porções bem definidas e perguntou-se de qual das porções se poderiam extrair o óleo essencial, todos afirmaram que poderia ser extraído do flavedo, da porção amarelada da casca.

Os alunos apresentaram diferentes propostas para a extração do óleo essencial, alguns disseram que poderia ser extraído com água quente, como se fosse fazer um chá, outros afirmaram que poderia se extrair fazendo a prensagem das cascas e a partir desse momento o conteúdo químico foi sendo apresentado aos poucos simultaneamente ao experimento.

Todo o processo refletiu na avaliação das respostas que de acordo com os resultados podemos inferir que a cada momento da oficina temática os estudantes puderam desenvolver seu censo crítico por meio de sua participação e dos conhecimentos que eram aprendidos, desde a coleta das ideias prévias até após a aplicação do questionário, pois suas respostas demonstraram consistência com o que foi trabalhado como conceitos básicos e outros mais complexos que consistiam desde a definição de óleo essencial até os métodos de separação de misturas envolvidos no processo.

Sendo assim, a aprendizagem significativa ocorre quando a tarefa de aprendizagem implica relacionar, de forma não arbitrária e substantiva (não literal), uma nova informação a outras com as quais o aluno já esteja familiarizado e quando o aluno adota uma estrutura correspondente para assim proceder (NOVAK; CAÑAS, 2010a).

Tabela 3 - Avaliação da Oficina Temática.

Avaliação da oficina temática	35 alunos
Momento inicial	5 alunos tinham percepção sobre o tema gerador
Momento final	27 alunos tinham percepção, atitudes e sugestões sobre o tema
Qualidade	29 alunos afirmaram a eficiência da metodologia em uma aprendizagem significativa

Fonte: arquivo da pesquisadora.

Para finalizar o questionário, foi perguntado aos alunos se eles conseguiram compreender e relacionar o conteúdo químico estudado com o método de extração para a obtenção do óleo essencial por meio de oficina temática, as respostas dos alunos se assemelharam e todos afirmaram que tiveram uma aprendizagem significativa, que conseguiram relacionar cada conceito estudado às etapas do procedimento para a extração do óleo. Concluída a aprendizagem, ela só será significativa “se o conteúdo descoberto se relacionar a conceitos subsunçores relevantes já existentes na estrutura cognitiva” (MOREIRA; MASINI, 2005, p. 19).

Então, a forma com que a química foi trabalhada proporcionou a eles uma maior compreensão fazendo com que conhecessem um pouco mais desse universo de forma diferenciada, por meio de novas descobertas a respeito da temática e que construíssem uma relação com seu cotidiano tornando-o relevante.

Destaca-se dentro deste contexto a possibilidade de interdisciplinaridade, que foi levantada pelos próprios alunos, fazendo-se uma ligação com outras componentes curriculares que podem ser exploradas como questões ambientais, dando suporte a outros professores a inclusão e discussão de novas ideias sobre o tema em suas aulas ou mesmo com toda a comunidade escolar.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos considerou-se de grande importância à realização do experimento na oficina temática como forma de aproveitamento do resíduo casca de laranja para a extração do óleo essencial pelo método de destilação por arraste a vapor (hidrodestilação) com a utilização de um reator doméstico, pela sua viabilidade técnica e a possibilidade de mostrar aos alunos métodos alternativos de baixo custo que pode ser utilizado em sala de aula.

Os alunos mostraram-se motivados e envolvidos durante a oficina temática, dando significação ao seu aprendizado na construção do seu próprio conhecimento dos conceitos químicos estudados no ensino médio, como métodos de separação de misturas envolvidos no processo. E constatou-se que com a realização da oficina baseada na experimentação é uma ferramenta didática eficiente e facilitadora no processo de aprendizagem, como afirmaram os alunos nos questionários, pois permite uma contextualização do conteúdo tradicional de Química tornando o conhecimento mais significativo.

Portanto, espera-se que este trabalho possa servir de apoio a outros docentes de áreas afins para a discussão e o aprimoramento de novas ideias a respeito da temática com a abordagem de vários conceitos químicos que podem ser explorados de modo interdisciplinar, considerando a tipologia trabalhada adaptada a diferentes realidades educacionais, principalmente da rede pública e a sua continuidade.

REFERÊNCIAS

AGOSTI, A. **Valorização do Resíduo Orgânico Casca de Laranja na Obtenção de Óleos Essenciais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Alimentos). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, 2011.

ASSOCITRUS. **A origem e a característica da laranja**, 2018. Disponível em: <http://agricolaepecuaria.blogspot.com/2008/09/origem-e-caracterstica-da-laranja.html>. Acesso em novembro de 2019.

ASTOLFI, V.; BORGES, L. R.; RESTELLO, R. M.; MOSSI, A. J.; CANSIAN, R. L. **Estudo do efeito repelente e inseticida do óleo essencial das cascas de Citrus sinensis L. Osbeck no controle de Zeamais mots em grãos de milho (Zeamays L.)** In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu, 2007.

AZEVEDO, Etelvina C. G. de. **A Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências no 1º Grau**. Santa Cruz do Sul: Depto. de Biologia/CECIFISC/FISC, 1990.

BAKKALI, F. ; AVERBECK, S. ; AVERBECK, D. ; IDAOMAR, M. Efeitos biológicos dos óleos essenciais - Uma revisão. **Food and Chemical Toxicology** , v.46, n.2, p.446-75, 2008.

BIASSI, L.A.; DESCHAMPS, C. **Plantas aromáticas: do cultivo à produção de óleo essencial**. Curitiba: Layer Studio Gráfico e Editora Ltda, 2009.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. **Perspectivas de Ensino das Ciências**. In: A. Cachapuz (Org.). Formação de Professores/Ciências. Porto: CEEC, 2000.

CITRUSBR. **Laranja e suco: a fruta**. Disponível em: <http://www.citrusbr.com/laranjaesuco/?ins=20>. Acesso em novembro de 2019.

CONSTANTINO, Mauricio Gomes. **Fundamentos de Química Geral Experimental / Mauricio Gomes Constantino, Gil Valdo José da Silva e Paulo Marcos Donate. – 2. Ed. 1. Reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014. – (Acadêmica; 53).**

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

EDITORA EDITORA Realize. **Oficinas Temáticas**. Disponível em: http://editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Comunicacao_90.pdf. Acessado em: 27/03/2020.

FAEP. (2020). Disponível em: <http://www.faep.com.br/comissoes/frutas/cartilhas/frutas/laranja.htm>. Acessado em: 12/02/2020.

FERNANDEZ C. **“Formação de professores de Química no Brasil e no mundo”**, *Estud. av.*, vol. 32, nº 94, p. 205-224, dez. 2018.

FERNANDES, R. E.; CARDOSO, M. G.; HOFFMANN, R. S. **Aproveitamento da casca da laranja através da extração de óleos essenciais**. In: XXI Congresso de Iniciação Científica e Tecnologia em Engenharia, VI Feira de Protótipos. Ituí, 2006.

GOMES, M. S.; CARDOSO, M. G.; MACHADO, S. M. F.; MALLETT, A. C. T.; MIRANDA, C. A. S. F.; ANDRADE, J.; SILVA, L. F.; TEIXEIRA, M. L. **Caracterização Química do Óleo Essencial Extraído das Cascas de Laranja e Atividade Antioxidante Utilizando Dois Métodos de Análise**. 50º Congresso Brasileiro de Química. Cuiabá, MT. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE/ SIDRA, Pesquisa Industrial Anual - Sistema IBGE de Recuperação de Dados Automática. 2017. Disponível

em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pia-produto/tabelas>. Acesso em 16 de dezembro de 2019.

MARCONDES, M. E. R.. **Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania.** Em Extensão (Uberlândia), v. 7, 2008.

MARCONDES, M. E. R.; AKAHOSHI, L. H.; CARMO, M. P.; SILVA, Erivanildo L.; SOUZA, Fabio L; MARTORANO, S. A. A.; SANTOS JUNIOR, J. B.; TORRALBO, D; SUART, R. C.; SALES, M. G. P.(2007b). **Uma Contribuição para o Ensino de Química: O uso de oficinas temáticas visando a formação continuada de professores.** In: 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2007, Águas de Lindóia. Anais da 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. São Paulo: SBQ, 2007.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel.** 2ª ed. São Paulo: Centauro Editora. 2006.

NOVAK, J. D; CAÑAS, A.J. **The theory underlying concept maps and how to construct and use them.** Florida: Institute for Human and Machine Cognition, 2010. Disponível em: <<http://cmap.ihmc.us/Publications/>>. Acesso em: 20/07/2019.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN) – Ensino Médio; Ministério da Educação, 1999.

SCHIEBER, A.; STINTZING, F. C. CARLE, R.; **Byproducts of plant food processing as a source of functional compounds: recent developments.** Trends Food Science Technology, Cambridge, v. 12, p. 401-41, 2001.

SOARES, B.G.; SOUSA, N.A.; PIRES, D.X. **Química orgânica: teoria e técnicas de preparação purificação e identificação de compostos orgânicos.** Rio de Janeiro, Guanabara, 1988.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiro a Deus por ter me mantido na trilha certa durante este projeto de pesquisa com saúde e forças para chegar até o final. Sou grato à minha família pelo apoio que sempre me deram durante toda a minha vida. Deixo um agradecimento especial ao meu orientador e coorientador pelo incentivo e pela dedicação de seu escasso tempo ao meu projeto de pesquisa, bem como a professora Dra. Angêla Brito pelo amparo. Também quero agradecer ao IFAP e a todos os professores e colegas do curso de pós graduação no ensino de química pelo apoio.