

Propostas contextualizadas de práticas de química orgânica para o ensino de biologia

Meiry Edvirges Alvarenga¹, Lucas Resende Dutra Sousa², Ângela Leão Andrade³, Tânia Márcia Sacramento Melo³, Leonel Antônio da Silva Neto⁴, Andrea Mendes do Nascimento³, Viviane Martins Rebello dos Santos^{3*}.

¹ Graduanda em Química Industrial. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35.400-000, Ouro Preto/MG, Brasil

² Graduando em Farmácia. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35.400-000, Ouro Preto/MG, Brasil

³ Professor no Departamento de Química. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35.400-000, Ouro Preto/MG, Brasil

⁴ Técnico no Departamento de Química. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35.400-000, Ouro Preto/MG, Brasil

*vivianesantos@ufop.edu.br

Submetido em: 03 jul. 2020. Aceito: 30 out. 2020

Resumo

Em nossa prática docente, notamos com frequência, o questionamento por parte dos estudantes acerca do motivo pelo qual se estuda Química. É importante ressaltar que a motivação pelo ensino dessa disciplina poderá ser alcançada abandonando-se as aulas baseadas apenas na memorização de nomes e fórmulas e adotando-se abordagens interdisciplinares e contextualizadas. Dessa forma, o presente trabalho visa propor práticas de ensino de química que fortaleçam a motivação dos estudantes de Ciências Biológicas. Com esse objetivo, selecionamos experimentos para serem desenvolvidos em aulas de caráter prático, ofertadas para estudantes do curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Ouro Preto. Os experimentos foram testados pelo monitor e os que apresentaram resultados experimentais satisfatórios foram ministrados para tais alunos. Ao final da aula, os alunos responderam um questionário que ajudou a avaliar o grau de satisfação dos mesmos sobre as práticas contextualizadas. Observamos que 50% dos estudantes relataram um maior interesse pela Química Orgânica após as intervenções propostas, pois tiveram uma percepção da relação existente entre preceitos relativos àquele campo do conhecimento e o seu curso de Ciências Biológicas.

Palavras-chave: Educação em Química, Contextualizada, Experimentos.

Abstract

Contextualized proposals of organic chemistry practices for the teaching of biology

In our teaching practice, students often question why they study Chemistry. It is important to emphasize that the motivation for teaching this discipline can be achieved by abandoning classes based only on memorizing names and formulas, making them linked in contextualizations and concepts of the student's daily life. Given this situation, we consider it important to transform this reality, through a teaching based on a contextualized approach for Biology students. Thus, the present work aims to propose contextualized practices of organic chemistry that strengthen the motivation of biology students. For this purpose, we selected organic chemistry experiments to be developed in practical classes, offered to students of the Biological Sciences course at the Federal University of Ouro Preto. The experiments were tested by the monitor and those that presented

satisfactory experimental results were administered to such students. At the end of the class, students answered a questionnaire, which assessed their degree of satisfaction with the modified and contextualized practices. We observed that 50% of students reported a greater interest in Organic Chemistry after the practices were modified and contextualized, as they had a perception of the relationship between organic Chemistry and their Biology course.

Keywords: Chemistry Education, Contextualized, Experiments.

Introdução

Um dos desafios para as instituições de ensino parece ser inovar os métodos de ensino. Tais metodologias deveriam incentivar os estudantes a construir seu próprio conhecimento ao invés de simplesmente transmiti-lo, visto que esse processo de construção pode fomentar a humanização. Dentro da nova perspectiva de ensino baseada nos fundamentos de Dalben e Freire (DALBEN et al. 2010; FREIRE, 1995), o ato de “ensinar” alicerça-se na busca de possibilidades para que a construção do conhecimento aconteça a fim de garantir o bem-estar social dos indivíduos, em vez de apenas ser uma transmissão de conceitos pelo professor.

O entendimento das razões e objetivos que justificam o ensino de química poderá ser alcançado a partir do abandono das aulas baseadas na simples memorização de nomes e fórmulas, tornando-as vinculadas aos conhecimentos e conceitos do dia-a-dia do estudante (PIAGET, 1977). Para Piaget (1977), o conhecimento “realiza-se através de construções contínuas e renovadas a partir da interação com o real”. De acordo com Demo (1993) e Alvarenga et al. (2019), um instrumento educacional muito eficiente para este fim é a abordagem contextualizada e interdisciplinar, que parte de uma liberdade científica alicerçada no diálogo e na colaboração, fundamentada no desejo de inovar e de ir além, no exercício da arte de ensinar. Os discursos a respeito de interdisciplinaridade em

Química ganharam força por volta dos anos 60 e 70 e foram incorporados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) (BRASIL, 1997) e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (BRASIL, 1996; SANTOS; MALDANER; MACHADO, 2011). Nos PCN's, a interdisciplinaridade é definida como um meio de relacionar os diferentes tipos de conhecimento e a disciplina ciências. Nesse sentido, o caráter interdisciplinar estaria "estimulando a percepção da inter-relação entre os fenômenos, essencial para boa parte das tecnologias, para a compreensão da problemática ambiental e para o desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador deste meio" (BRASIL, 1998, p.43). Dessa maneira, contextualizar conceitos em Química pode possibilitar aos estudantes a compreensão das práticas de química, para que eles possam articular os conhecimentos científicos com as informações adquiridas no cotidiano.

Neste trabalho, apresentamos propostas contextualizadas e interdisciplinares que podem motivar os estudantes a construir seu próprio conhecimento, a fim de torná-los mais críticos. As atividades investigativas, realizadas nas aulas de química, podem, portanto, favorecer o alcance dos objetivos educacionais explicitados nos parágrafos anteriores, visto que possibilitam a criação de um contexto de ensino mais profícuo à produção de sentido por parte dos alunos (HENGEMUHLE; SCHLATER, 2008).

No ensino de Química, defendemos que a teoria seja abordada de maneira contextualizada e interdisciplinar, ou seja, a prática não deve apenas servir para provar uma determinada teoria, mas deve contribuir para o desenvolvimento de uma observação crítica e para a construção de um modelo científico que explique um determinado fenômeno (CARDOSO, 2000; FESTAS, 2015; GUIMARÃES, 2009).

Segundo Mortimer, o aprendizado químico envolve três níveis:

O fenomenológico, que é caracterizado por observações, passível de descrições, quantificações e determinações; o representacional, que trata da linguagem da Química, com seus símbolos, fórmulas e equações; e o teórico-conceitual, com teorias e modelos que permitem interpretar e prever os fenômenos com os quais nos defrontamos ou dos quais dependemos (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2000, p.273).

A partir desses conceitos, o aluno tomará sua decisão e, dessa forma, interagirá com o mundo como indivíduo e cidadão (LOPES, 2002).

O professor como mediador do conhecimento pode ajudar o estudante a investigar e explorar ideias, por meio da apresentação de questionamentos úteis e produtivos com o objetivo de estabelecer um diálogo direto com o aluno e desenvolver explicações úteis para que ele possa relacionar conhecimentos científicos com os fenômenos cotidianos (ENRICONE, 2008; OSBORNE; WITTRICK, 1983). De acordo com essa abordagem, experimentos clássicos podem ser implementados de forma mais atual, o que pode contribuir para o aumento do interesse dos aprendizes em relação à execução de experimentos que poderiam ser considerados tediosos e repetitivos (ROCHA; MARTELLI; REIS, 2000).

A motivação torna-se um aspecto importante no processo de aprendizagem em sala de aula, pois a intensidade e a qualidade do envolvimento exigido para aprender dependem dela (SERERO; KASSEBOEHMER, 2017). Os estudantes desmotivados para as tarefas escolares apresentam desempenho abaixo de suas reais potencialidades, distraem-se facilmente, não participam das aulas, estudam pouco ou nada e se distanciam do processo de aprendizagem. Logo, como cremos na importância da motivação nesse processo, buscamos, neste trabalho, propor experimentos baseados em uma abordagem contextualizada para o ensino de Química Orgânica. A contextualização do conhecimento, do ensino e da aprendizagem ocupa grande relevância no atual panorama da educação, traduzindo e respeitando uma tendência pedagógica dominante nas ciências da educação e nas estratégias e metodologias de ensino e de aprendizagem (FESTAS, 2015).

Portanto, este trabalho objetiva, principalmente, apresentar propostas de experimentos de Química Orgânica alicerçadas em uma abordagem contextualizada. A escolha do tema para as intervenções experimentais se baseou em práticas orientadas pelo intuito de instigar e explorar a motivação dos estudantes de Ciências Biológicas no que concerne ao aprendizado de conceitos da Química Orgânica, fazendo-os observar as interseções entre aquela área do conhecimento e o seu curso. Em outras palavras, as intervenções realizadas visaram contribuir para a produção de sentido, por parte dos alunos, em relação ao aprendizado da Química. Nesse sentido, um dos experimentos propostos diz respeito à obtenção de óleos essenciais das plantas.

Material e Métodos

Considerações gerais

Foram usadas folhas de eucalipto e cravo-da-índia na técnica de extração por arraste a vapor¹ (PAIVA et al., 2009). Utilizamos, também, erva-doce, boldo; pau de canela e flores de camomila para a extração contínua² (PAIVA et al., 2009). Os solventes utilizados foram: diclorometano; hexano e álcool etílico e as técnicas de caracterizações empregadas foram ponto de fusão e cromatografia em camada delgada³ (PAIVA et al., 2009).

Parte Experimental

No presente trabalho, objetivamos identificar os fatores que motivam os estudantes a aprenderem Química, principalmente Química Orgânica, a partir práticas que possibilitem aos mesmos perceberem a relação existente entre a teoria e prática. Para isso, foi realizado um estudo prático, por meio do qual se buscava analisar as motivações dos alunos para o estudo da Química. O público alvo foram duas turmas, de 15 alunos, da disciplina de Química Orgânica aplicada a Biologia. Essa disciplina é ministrada, regularmente, para alunos do 2º período do curso de Ciências Biológicas (bacharelado e licenciatura), da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Os trabalhos desenvolvidos nessas turmas foram a extração de óleo essencial (SIANI et al., 2000) de diferentes plantas e a posterior identificação dos óleos extraídos. O estudo foi desenvolvido em duas aulas práticas (a primeira foi a extração e, a segunda, a identificação), que

ocorreram no 1º semestre de 2010 e no 1º semestre de 2011. O projeto desenvolveu-se em três etapas: **Etapa 1:** o monitor pesquisou e testou experimentos relacionados à extração com folhas de cravo-da-índia, erva-doce, boldo, canela em pau e flores de camomila, antes de realizar os experimentos com os alunos. Os principais constituintes dos óleos dessas plantas estão mostrados na Tabela 1. As técnicas empregadas para obtenção dos óleos foram destilação por arraste a vapor e extração contínua Soxhlet (PINHEIRO et al., 2001; SANTOS; SÁ; QUEIROZ, 2006); **Etapa 2:** as práticas escolhidas foram ministradas pelo professor da disciplina prática. Após a extração dos óleos, os principais constituintes foram identificados com a ajuda da cromatografia em camada delgada e ponto de fusão; **Etapa 3:** ao final das aulas, os estudantes responderam um questionário referente a elas. As etapas serão explicadas a seguir.

Etapa 1

Foram escolhidas as matérias-primas de origem vegetal que podem ser encontradas no cotidiano do estudante e que são estudadas na área da botânica do curso de biologia e, com isso, é possível promover a contextualização, a interdisciplinaridade e a motivação dos estudantes de biologia pelas práticas de química orgânica.

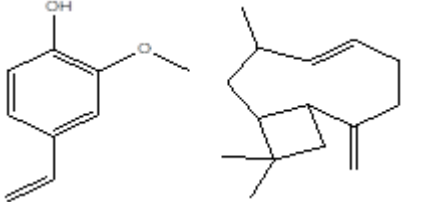
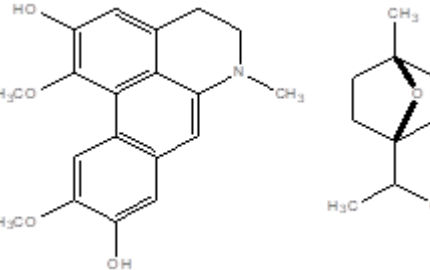
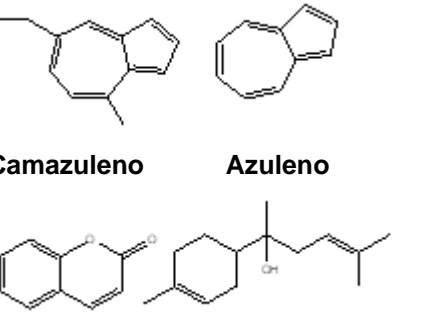
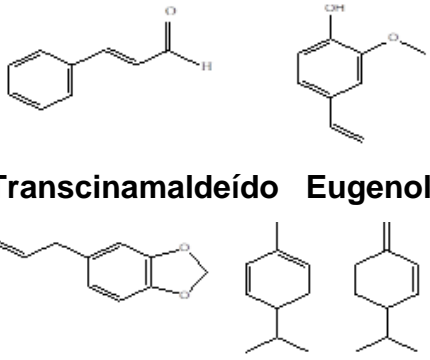
¹ A extração por arraste a vapor consiste em um tipo de destilação que utiliza o vapor de água em substâncias imiscíveis, que se tratam, geralmente, de compostos orgânicos, cuja vantagem refere-se ao fato de que o material a ser destilado entra em ebulição a uma temperatura abaixo de 100°C (PAIVA et al., 2009).

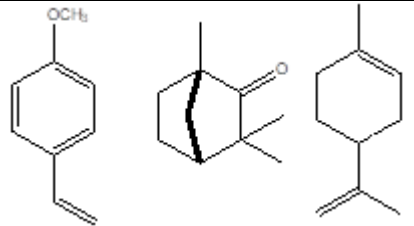
² Extração contínua Soxhlet é um tipo de técnica usada para retirar substâncias orgânicas, com a ajuda de um

solvente orgânico, de algum material sólido (PAIVA et al., 2009).

³ Cromatografia em camada delgada trata-se de uma técnica utilizada para dividir, com base na diferença de polaridade, constituintes químicos de uma determinada amostra (PAIVA et al., 2009).

Tabela 1. Matéria-prima e as estruturas de seus principais princípios ativos

Matéria-prima de origem vegetal	Constituintes Principais
Cravo da Índia	 <p data-bbox="311 683 702 728">Eugenol β-Cariofileno</p>
Boldo	 <p data-bbox="311 1041 726 1086">Boldina 1,4 Cineol</p>
Camomila	 <p data-bbox="311 1254 662 1288">Camazuleno Azuleno</p> <p data-bbox="311 1444 678 1478">Cumarina α-Bisabolol</p>
Canela	 <p data-bbox="311 1680 758 1713">Transcinamaldeído Eugenol</p> <p data-bbox="311 1892 758 1982">Safrol α-Felandreno β-Felandreno</p>

Erva-doce	 <p data-bbox="1005 436 1452 481">Anetol Fenchona Limoneno</p>
-----------	--

As quantidades obtidas de óleos e derivados, pelo monitor, na Etapa 1 deste trabalho, estão mostradas na Tabela 2. A escolha da matéria-prima a ser trabalhada com os estudantes foi baseada, conforme a Tabela 2. A quantidade de óleo e derivados, obtidos das matérias-primas, foi o fator primordial para trabalhar com os alunos.

Etapa 2

A aula prática foi iniciada com uma abordagem teórica do assunto a ser estudado. Assim, a fim de motivar os estudantes, realizamos uma discussão sobre o instrumento que iríamos trabalhar e a importância das matérias-primas naturais que seriam estudadas e os componentes que seriam identificados nos óleos das plantas. Como já foi explicitado, os óleos são constituídos por uma variedade de moléculas orgânicas com uma grande diversidade nas suas estruturas e na atividade biológica (KNAAK; FIUZA, 2010; REIGOSA; PEDROL, 2002).

Após essa parte introdutória, os estudantes iniciaram os experimentos. As práticas escolhidas, entre o monitor e o professor, foram de destilação por arraste a vapor do cravo-da Índia e extração contínua utilizando como matérias-primas: canela em pau, camomila, erva-doce e boldo.

Metodologia experimental

Extração por meio de destilação por arraste a vapor

Para a extração por arraste a vapor (Figura 1) utilizou-se cravo-da-Índia. Em um balão de fundo redondo (1), foi adicionada água em volume correspondente à metade da sua capacidade. Em

outro balão de fundo redondo (2), foram colocados 100 gramas de cravo-da-índia. Quando o vapor de água produzido no balão 1 chega até o balão 2, por meio do tubo, ele entra em contato com a planta e faz com que as substâncias que apresentam baixo ponto de ebulição sejam transformadas em vapor e direcionadas até o condensador (3). Ao entrar no condensador, os vapores são condensados e transformam-se em líquidos, sendo recolhidos (4). Dessa forma, as frações líquidas foram coletadas até que a solução saísse inteiramente límpida. Após o término da destilação, foi necessário retirar a rolha do balão gerador de vapor antes de interromper o aquecimento, para evitar o refluxo do material vegetal do balão 2 para o balão 1. Essa extração por arraste a vapor foi realizada durante noventa minutos.

Após o procedimento, procedeu-se a extração líquido-líquido do óleo essencial do cravo da índia. O material foi extraído com três porções de 20,0mL de diclorometano. As porções foram reunidas e secas utilizando cloreto de cálcio anidro (cerca de 15 minutos) para retirar água residual. Em seguida, fez-se uma filtragem simples da solução, utilizando papel pregueado. O material filtrado foi transferido para um balão de fundo redondo de 100 mL previamente pesado e evaporou-se o solvente em um evaporador rotatório. Baseando-se na massa inicial da matéria-prima e final, após a secagem do extrato, calculou-se a porcentagem de eugenol presente no óleo essencial isolado (BRENELLI, 2006).

Tabela 2. Quantidade de matéria-prima utilizada, massa dos seus correspondentes óleos e derivados e o ponto de fusão dos derivados preparados

Matéria prima	Massa do material vegetal (g)	Volume de óleo obtido (mL)	Massa do derivado (g)	PF(°C) dos derivados	Coloração
Cravo-da-índia	80	9	5	70-72	branca
Canela em pau	50	1,5	0,2	203-205	Amarelo claro
Camomila	25	1	0,10	-	Amarelo esverdeado
Erva-doce	40	1	-	-	castanha
Boldo	50	5	0,18	92-94	verde



Figura 1. Esquema de uma destilação por arraste de vapor

Extração Contínua com Soxhlet

Para cada extração contínua Soxhlet (Figura 2), foram utilizadas diferentes matérias-primas naturais como: cravo-da-índia, canela em pau, camomila, erva-doce e boldo. Os seguintes solventes foram usados: diclorometano, hexano e álcool etílico.

Nessa prática, cada material vegetal, separadamente, foi macerado para uma melhor extração de óleo. Após a maceração, colocou-se o solvente adequado no balão (1), um de cada vez, até 2/3 da capacidade do mesmo. O material foi colocado em um cartucho de papel e o mesmo foi pesado e inserido na câmara de extração do Soxhlet (2). Adaptou-se o condensador de bolas (3) à câmara do extrator e iniciou-se o aquecimento. A extração ocorreu durante 90 minutos. O solvente utilizado no processo de extração foi evaporado usando o evaporador rotativo. O óleo obtido após a evaporação do solvente foi transferido para um béquer tarado. Em seguida, calculou-se o percentual de óleo extraído (BRENELLI, 2006; COSTA, 2000).

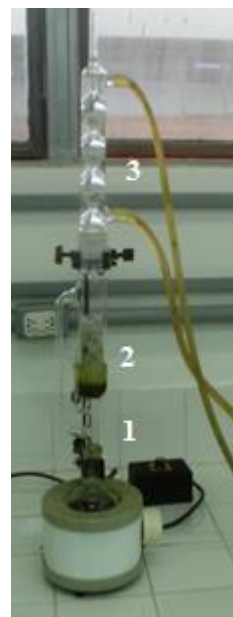


Figura 2. Esquema de uma extração contínua com Soxhlet

Após a obtenção dos óleos, eles foram identificados por ponto de fusão e cromatografia em camada delgada.

Além de algumas matérias-primas (eucalipto, cravo da Índia, erva-doce e camomila) que já são utilizadas nas aulas práticas, neste trabalho foram acrescentadas outras, como: boldo e canela em pau, para aumentar ainda mais a motivação dos alunos do curso de biologia, já que essas matérias-primas não foram estudadas por eles e estão relacionadas com a área de botânica do curso de Ciências Biológicas. Os estudos de preparação de derivados, também, foram tema neste trabalho a fim de melhorar o ensino-aprendizagem das aulas práticas e motivar o interesse dos estudantes de biologia pela disciplina.

Preparação de derivado do eugenol (constituente do óleo essencial do cravo-da-índia)

A obtenção do derivado 2, conforme a Figura 3, foi realizada da seguinte forma: colocou-se 0,3 mL do óleo essencial obtido com a extração do cravo-da-índia (derivado 1) num tubo de ensaio pequeno e adicionou-se 1 mL de água com

agitação constante. Em seguida, acrescentou-se 3 mL de uma solução de hidróxido de sódio 1 mol L^{-1} até a dissolução completa do óleo. A solução final apresentou-se turva. Depois, adicionou-se, cuidadosamente, 0,1 mL de cloreto de benzoíla, segundo mostra a Figura 3. A mistura foi aquecida em banho maria durante um intervalo de 8 minutos, obtendo-se, assim, duas fases. Resfriou-se a mistura até a sua solidificação. Adicionou-se 5 gotas de metanol ao óleo e atritou-se com o

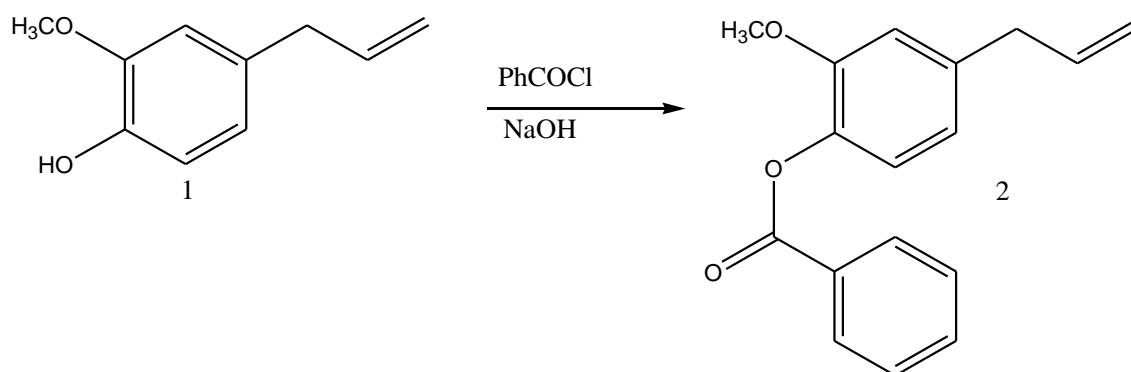


Figura 3. Reação de obtenção do derivado do Eugenol

Preparação de derivado da boldina (constituente do óleo de boldo)

A obtenção do derivado 4, conforme a Figura 4, foi realizada de acordo com os seguintes procedimentos: colocou-se 0,3 mL do óleo extraído do boldo em um béquer pequeno e adicionou-se 1 mL de água com agitação constante. Em seguida, adicionou-se, aproximadamente, 8 gotas de uma solução de hidróxido de sódio 1 mol L^{-1} . À solução final, adicionou-se, cuidadosamente, 0,2 mL (ou 8 gotas) de cloreto de benzoíla, como se pode observar na Figura 4. A mistura foi aquecida em

bastão de vidro o interior do tubo, imerso em banho de gelo para completa solidificação. O sólido foi separado por filtração a vácuo e lavado com pequeno volume de metanol gelado (OLIVEIRA et al., 2009; UFSC, 2010).

O sólido foi recristalizado com uma quantidade mínima de metanol. Os cristais foram coletados num funil de Hirsche e, após estarem secos, determinou-se seu ponto de fusão.

banho maria durante um intervalo de 7 minutos e, como a mistura não estava totalmente dissolvida, acrescentou-se mais 32 gotas de solução de hidróxido de sódio 1 mol L^{-1} , até a completa formação do óleo, obtendo-se duas fases. Resfriou-se a mistura em banho de gelo para uma melhor solidificação. O sólido foi separado por filtração a vácuo e lavado com pequeno volume de água gelada. Os cristais foram coletados num funil de Hirsche e, após secagem, determinou e confirmou seu ponto de fusão.

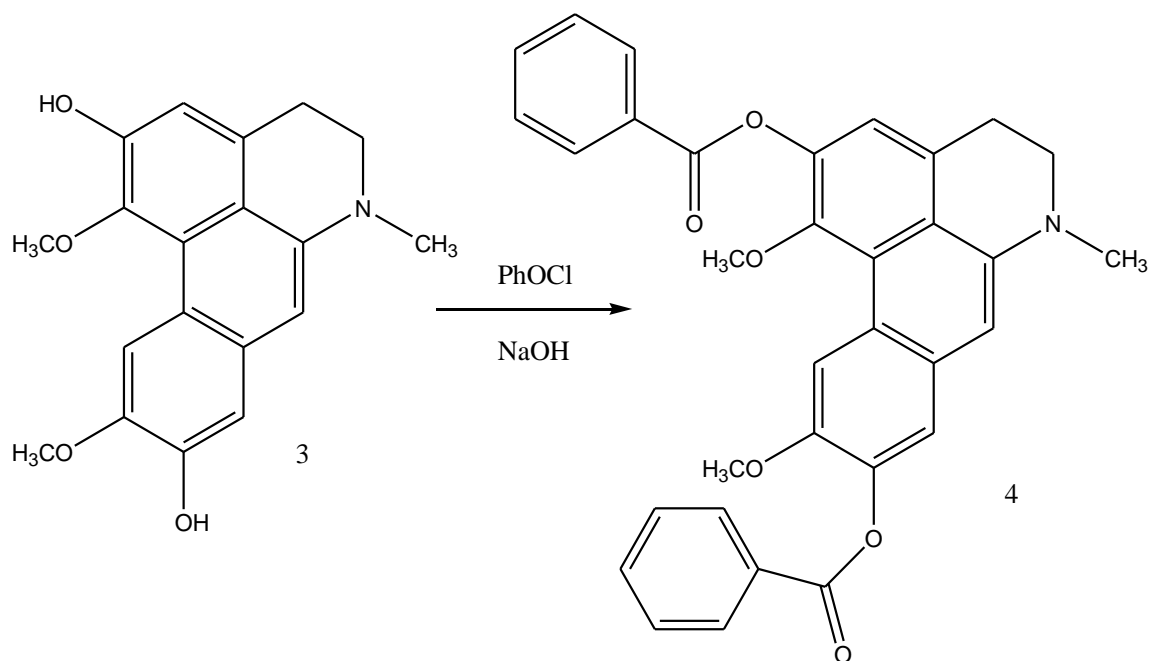


Figura 4. Reação de obtenção do derivado da Boldina

Preparação de derivados dos trans-cinamaldeído e cumarina (constituintes dos óleos essenciais da canela e camomila)

A obtenção dos derivados 6 e 8, conforme as Figuras 5 e 6, foi realizada da seguinte forma: pesou-se 0,3 gramas de cloridrato de semicarbazida, 0,2 gramas de acetato de sódio anidro P.A e deixou-se a mistura em agitação no béquer. Em seguida, foram acrescentados 2 mL de água destilada e 3 mL de álcool etílico absoluto. A

essa solução adicionou-se o óleo extraído correspondente. A mistura foi aquecida durante 7 minutos e resfriada em banho de gelo até que o produto desejado cristalizasse. Depois, os cristais foram filtrados a vácuo e foram lavados com etanol absoluto gelado. Os sólidos foram secos no dessecador. Por fim, determinou-se o ponto de fusão, confirmado de acordo com a literatura (UFSC, 2010).

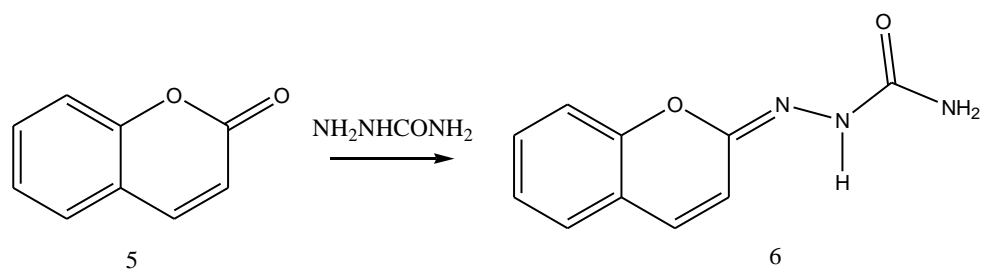


Figura 5. Reação de obtenção do derivado do trans-cinamaldeído

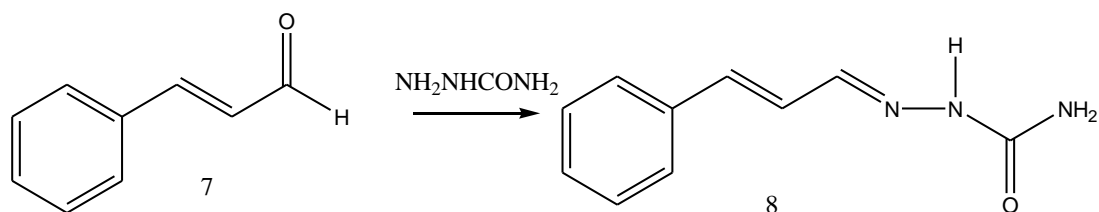
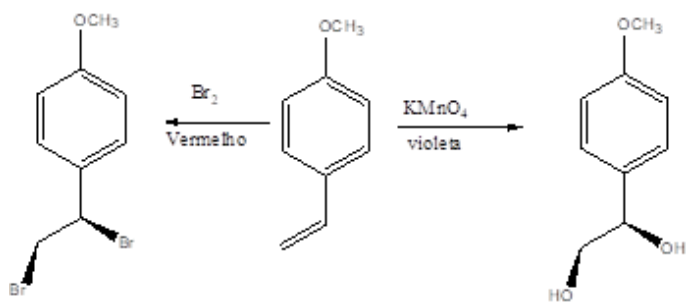


Figura 6. Reação de obtenção do derivado da Cumarina

Preparação de derivado do anetol (constituente do óleo essencial da erva-doce)

O derivado 10 (Figura 7) foi obtido pelo método de Bayer, adicionando-se 2,0 mL de água ou de etanol e 0,1 grama (ou 2 mL) do óleo



10

Figura 7. Reação de obtenção do derivado do Anetol

Identificação dos princípios ativos por cromatografia por camada delgada

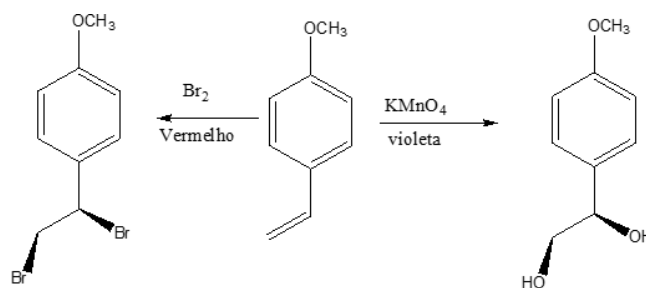
A identificação e pureza dos princípios ativos isolados foram realizadas, também, por cromatografia em camada delgada. Para identificação deles, foram preparadas soluções dos óleos extraídos, dissolvendo-se 5 gotas dos mesmos em 1,0 mL de hexano ou diclorometano. Aplicou-se a amostra em uma placa contendo sílica gel e procedeu-se a cromatografia, utilizando como eluente uma mistura de hexano: diclorometano 1:1. A placa foi revelada utilizando vapores de iodo. Por fim, determinou-se os $R_f(s)$ das manchas (NETO; FERREIRA; AMBRÓSIO, 2009).

Etapa 3

Após o desenvolvimento dos experimentos, os estudantes preencheram o seguinte questionário:

1. As aulas práticas de química orgânica contextualizadas, no período de 2010 e 2011, foram bem estruturadas e bem planejadas?

extraído. Em seguida, adicionou-se 21 gotas de solução de permanganato de potássio 2%, gota a gota, agitando até que ocorresse a descoloração da solução (SHRINER et al., 1983).



Sim Não A maioria das vezes Poucas vezes

2. As aulas práticas de química orgânica são interessantes e estimulantes?
 Sim Não A maioria das vezes Poucas vezes

3. As aulas práticas incentivam a participação dos estudantes, proporcionando uma variedade de atividades que dão oportunidades para discussão e aprendizagem ativa?
 Sim Não A maioria das vezes Poucas vezes

4. As práticas de extração de óleos essenciais lhes despertaram interesse?
 Sim Não A maioria das vezes Poucas vezes

5. A prática de extração de óleos essenciais tem importância dentro de uma área específica da Biologia?
 Sim Não A maioria das vezes Poucas vezes

6. Os roteiros apresentados são claros e enfatizam pontos importantes?

() Sim () Não () A maioria das vezes () Poucas vezes
7. As aulas práticas de química orgânica são relevantes para o curso de Ciências Biológicas? () Sim () Não () A maioria das vezes () Poucas vezes
8. Você conseguiu assimilar e identificar as práticas da aula de hoje, com seu curso? () Sim () Não () A maioria das vezes () Poucas vezes

Figura 8. Questionário elaborado pelo professor responsável

Resultados e Discussões

O bolsista de graduação em química industrial desenvolveu vários experimentos de química orgânica com ênfase para o curso de Ciências Biológicas.

Os experimentos das aulas práticas apresentados são propostas que utilizam uma abordagem contextualizada. Foi possível perceber, pelo questionário, que as propostas contextualizadas motivaram os estudantes a terem mais interesse pelas aulas práticas de Química Orgânica. A motivação foi percebida pelos inúmeros questionamentos durante as práticas e o interesse dos estudantes em trabalhar com projetos de pesquisas nessa área. As propostas são interdisciplinares, química orgânica-biologia, e, com isso, contribuíram para desenvolver os interesses dos estudantes pela disciplina e pelo curso.

A escolha dessas práticas considerou uma grande diversidade de matérias-primas de interesse para biologia e a utilização de técnicas de extração por destilação por arraste a vapor e extração por Soxhlet. Durante os experimentos contextualizados e pelas respostas dos questionários, notou-se que os alunos ficaram

motivados e, com isso, é possível perceber que tiveram uma percepção da interdisciplinaridade entre química e biologia e uma melhor assimilação dos conceitos teóricos abordados na prática. Mediante as respostas dos alunos ao questionário, foi possível perceber o interesse de 50% do grupo pelas práticas contextualizadas. É possível concluir, portanto, que uma parcela significativa dos estudantes parece ter construído sentido para os conceitos explorados, conforme dados apresentados abaixo:

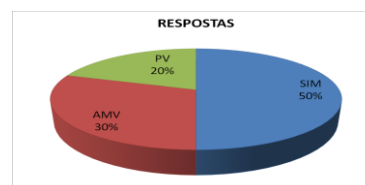


Figura 9. Gráfico 1- Opinião dos alunos em relação às práticas. Legenda: AMV- Maioria das vezes; PV: Poucas vezes.

CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi propor intervenções que proporcionem a construção do conhecimento, relativo a aspectos da Química Orgânica, de modo contextualizado e interdisciplinar, por estudantes do curso de Ciências Biológicas. Ao final da realização das propostas, notou-se que os alunos se sentiram mais motivados e interessados pelo tema trabalhado. Por meio da participação deles, durante a realização dos experimentos, e dos dados obtidos a partir da análise dos questionários, é possível perceber indícios de que os estudantes puderam compreender as relações existentes entre a Química Orgânica, teoria e prática, e o curso de Ciências Biológicas.

Nesse contexto, o importante é despertar a motivação dos alunos para participarem das aulas práticas e torná-las cada vez mais dinâmicas. Fomentar o interesse do aluno pela disciplina é um

dos maiores desafios de um docente, independente da disciplina que esteja ministrando.

Agradecimentos

Aos estudantes matriculados na disciplina de Química Orgânica aplicada a Biologia, no 1º semestre de 2010 e 2011, que participaram da pesquisa e executaram as práticas. Aos técnicos do laboratório de ensino de Química Orgânica e aos professores de Química Orgânica do departamento de química da UFOP. A Pró-reitoria de graduação da UFOP que concedeu a bolsa Pró-ativa para o monitor que auxiliou o professor responsável na seleção das práticas.

Referências

ALVARENGA, M. E.; GAMA, B. E. P. N.; TRAVAIN, S. A.; OLIVEIRA, S. R.; ANDRADE, A. L.; DAMASCENA, K. B.; SANTOS, V. M. R. A química orgânica e o meio ambiente no ensino médio: reação de saponificação com óleos residuais. *Alemur*, v. 4, p. 73-85, 2019.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRENELLI, E. C. S. B. **Guia de Laboratório – Química Orgânica Experimental I**. Rio de Janeiro:

Editora da Universidade Federal Fluminense, 2006, p.54-70.

CARDOSO, S. P. Explorando a motivação para estudar química. *Quim. Nova*, v.23, n. 3, p.401-404, 2000.

COSTA, A. F. **Farmacognosia Experimental**. 3ª ed. Lisboa: Revista e atualizada, 2000, p.304.

DALBEN, A.; DINIZ, J.; LEAL, L.; SANTOS, L. **Convergência e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, p.150-153.

DEMO, P. **Desafios modernos de educação**. São Paulo: Vozes, 1993.

ENRICONE, D. **A docência na educação superior: sete olhares**. 4. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2008.

FESTAS, M. I. F. A aprendizagem contextualizada: análise dos seus fundamentos e práticas pedagógicas. *Educação e Pesquisa*, v. 41, n. 3, p. 713-728, 2015.

FREIRE, P. **A Importância do ato de ler**. 31ª ed. São Paulo: Cortez, 1995.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola*, v.31, n. 3, p. 198-202, 2009.

HENGEMUHLE, A; SCHLATER, A. F. S. **Significar a educação: da teoria à sala de aula**. Porto Alegre: Edipucrs, 2008, p.189.

KNAAK, N.; FIUZA, L. M. Potencial dos óleos essenciais de plantas no controle de insetos e microrganismos. **Neotropical Biology and Conservation**, v.5, n. 2, p.120-132, 2010.

LOPES, A. C. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, v.23, n. 80, p.386-400, 2002.

SANTOS, W. L. P. D.; MALDANER, O. A.; MACHADO, P. F. L. **Ensino de Química em Foco**, 1ª ed. Editora Unijuí, 2011.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A Proposta Curricular de Química do Estado de Minas Gerais: Fundamentos e Pressupostos. **Química Nova**, v.23, n. 2, p.273-283, 2000.

NETO, J. H. A.; FERREIRA, L. R.; AMBRÓSIO, M. **Cromatografia**. Anápolis: Editora UEG/UnUCETs, 2009.

OLIVEIRA, R.; REIS, T.; SACRAMENTO, C. K. do; DUARTE, L. P.; OLIVEIRA, F. F. de. Constituintes químicos voláteis de especiarias ricas em eugenol. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.19, n. 3, p.771-775, 2009.

OSBORNE, R. J.; WITTRICK, M. C. Learning science: a generative process. **Science Education**, v.67, n. 4, p.489-508, 1983.

ROCHA, F. R. P.; MARTELLI, P. B.; REIS, B. F. dos. Experimentos didáticos utilizando sistema de análise por injeção em fluxo. **Química Nova** v.23, n. 1, p.119-125, 2000.

PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S.; ENGEL, R. G. **Química Orgânica Experimental: Técnicas de escala pequena**, 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

PIAGET, J. **Piaget on Piaget – The Epistemology of Jean Piaget**. Direção: Claude Goretta para a Yale University, 1977.

PINHEIRO, N.; GARCIA, C. A.; MARQUES, M. O. M.; MEIRELES, M. A. A. Extraction of essential oil and oleoresin from chamomile (*Chamomila recutita* [L.] Rauschert) by steam distillation and extraction with organic solvents: A process design approach. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais** v.4, n. 1, p.1-8, 2001.

REIGOSA, M. J.; PEDROL, N. **Allelopathy: from molecules to ecosystems**. Publisher: Science Publishers, 2002, p.316.

SANTOS, G. R. dos; SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Uso de artigos científicos em uma disciplina de Físico-Química. **Química Nova**, v.29, n. 5, p.1121-1128, 2006.

SERERO, I. R. M.; KASSEBOEHMER, A. C. Motivação dos alunos: reflexões sobre o perfil motivacional e a percepção dos professores. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 75-82, 2017.

SHRINER, R. L.; FUSON, R. C.; CURTIN, D. Y.; MORRIL, T. C. **Identificação Sistemática dos compostos Orgânicos/Manual de Laboratório**. 6ª ed. Traduzido por Horácio Macedo. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983, p.160.

SIANI, A. C.; SAMPAIO, A. L. F.; SOUSA, M. C.;
HENRIQUES, M. D. M. O.; RAMOS, M. F. D. S.
Óleos Essenciais. **Revista Biotecnologia
Ciência & Desenvolvimento**, v. 3, n. 16, p.38-
43, 2000.

UFSC. **Química Orgânica**. Disponível em:
<<http://www.qmc.ufsc.br/organica/>>. Acesso em
setembro de 2010.