

A Abordagem da Aromaterapia e Extração de Óleos Essenciais como Tema Gerador para o Ensino de Química Orgânica

The Approach to Aromatherapy and Essential Oils Extraction as a Generating Theme for Teaching Organic Chemistry

Adriana da Veiga Torres,^a  Jhully Rangel de Oliveira Gonçalves,^a  Rafael Pinheiro Caetano Damasceno,^b  Juliana Baptista Simões^{a,*} 

^a Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense Campus Itaperuna, Laboratório de Análises Química e Ambientais - LAQUA, CEP 28300-000, Itaperuna-RJ, Brasil.

^b Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense Campus Itaperuna, Diretoria de Pesquisa, Extensão e Assuntos Educacionais - DIRPEX, CEP 28300-000, Itaperuna-RJ, Brasil.

*E-mail: jsimoes@iff.edu.br

Recebido em: 30 de Outubro de 2022

Aceito em: 17 de Abril de 2023

Publicado online: 7 de Junho de 2023

Teaching Chemistry involves knowledge that helps to explain natural phenomena. Despite this, it faces adversities both to be taught and to be learned. Therefore, this work proposes the theme of aromatherapy in an essential oil extraction workshop as a methodology for contextualizing the teaching of Organic Chemistry. The workshops took place during the 9th Academic Week of the IFFluminense Campus Itaperuna, lasting 15-20 minutes, for 180 students. The workshop was structured in the approach of the Three Pedagogical Moments and used extraction techniques by steam drag, hydrodistillation and by Soxhlet using cloves, cinnamon sticks and peppermint as plant material. 3D-printed molecules of the major compounds of the oils were also used to visualize the structures. The results were evaluated through pre- and post-workshop questionnaires. Through the questionnaires, questions relevant to the reality of Brazilian education can be observed, and that after the workshop 80% of the students said they felt motivated to study Organic Chemistry, in addition to the 10.6% increase in correct answers in the question: “Do you know which is the element considered the ‘building block’ of life?”.

Keywords: Education; 3D objects; perfumes; organic functions.

1. Introdução

A Química envolve um conjunto de saberes que auxiliam na explicação de fenômenos observados na natureza. Enquanto componente curricular, entretanto, tem sido considerado por muitos como uma “vilã”, fruto de uma abordagem do processo de ensino e aprendizagem que foge ao cotidiano dos alunos.¹ No Brasil, documentos norteadores como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orientam que a construção do conhecimento deve partir de situações presentes no cotidiano, a fim de possibilitar a interpretação da realidade de maneira crítica, analítica e intervencionista.² Neste sentido, os temas geradores, estratégias metodológicas de um processo de conscientização da realidade vivida, surgem como uma alternativa para atingir tais objetivos.³ O ensino de Ciências está assegurado entre as áreas de conhecimento na BNCC, como Ciências da Natureza (Ciências) na etapa do Ensino Fundamental (EF) e Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Química, Física e Biologia) para o Ensino Médio (EM).³ O ensino de Química está presente nas três competências apresentadas na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, enquanto a Química Orgânica é citada entre os conhecimentos necessários para atingir a competência três, que é:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).³

Através dessa competência presume-se a aproximação dos alunos a procedimentos e práticas das Ciências de maneira investigativa e correlacionando-as com o seu cotidiano.

A Química Orgânica trata dos compostos que contém o elemento carbono, conforme Solomons et al., são fundamentais para a estrutura dos organismos vivos e, portanto, para

a existência de vida na Terra, incluindo a nossa própria.⁴ Pazinato et al., descreve que mesmo a Química Orgânica estando intrinsecamente relacionada com a vida, a maioria dos professores do EM apresenta dificuldades em contextualizar os conteúdos, valorizando a memorização de conceitos, ao invés, do desenvolvimento do raciocínio dos estudantes.⁵⁻⁶ Marcondes et al., recomenda que as aulas de Química Orgânica, devem ser planejadas a partir de temas de relevância social, com o intuito de favorecer não só a aprendizagem dos conceitos científicos, mas também de aspectos sociais, tecnológicos e ambientais.⁷

Uma das possíveis abordagens contextualizadas da Química Orgânica está em relacionar os óleos essenciais ao ensino de cadeias carbônicas e funções orgânicas, aplicando práticas de extrações de plantas aromáticas e abordando os saberes e práticas culturais populares, como a aromaterapia. A comparação entre a realização de prática laboratorial e as práticas culturais populares, permite a comparação entre a construção do método científico – seguir roteiros, buscar referencial teórico, coletar amostras e dados – e a construção do saber popular.

Os óleos essenciais são substâncias não gordurosas, voláteis, produzidas pelo metabolismo secundário das plantas, sendo empregados como aromatizantes, flavorizantes, em produções de inseticidas e tintas, na cosmética e perfumaria.⁸ Cada óleo essencial tem uma composição química específica e pode ser composto por mais de 300 substâncias diferentes.⁹ Grande parte das plantas aromáticas, ou seja, que produzem óleo essencial, também são tidas como plantas medicinais.

A aromaterapia foi incluída na Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) através da Portaria nº 702/2018 que tem como definição:

[...] Uma prática terapêutica secular que consiste no uso intencional de concentrados voláteis extraídos de vegetais - os óleos essenciais (OE) - a fim de promover ou melhorar a saúde, o bem-estar e a higiene. No Brasil, a aromaterapia é reconhecida como uma prática integrativa e complementar com amplo uso individual e/ou coletivo, podendo ser associada a outras práticas [...].³

Assim, em 2018, a aromaterapia passou a fazer parte da PNPIC, e desde 2016 tem sido incentivada, pela OMS, para ser utilizada no Sistema Único de Saúde (SUS). Segundo Macedo (2018), por se tratar uma prática integrativa e complementar, pode ser associada a outras práticas terapêuticas.¹⁰ Dessa forma a aromaterapia tem a finalidade de promover a saúde e bem estar do corpo, da mente e das emoções, através da inalação, aplicação tópica ou ingestão, objetivando a cura, prevenção e inibição dos sintomas. Através da inalação, utiliza-se o olfato, as moléculas dos óleos são absorvidas pelos nervos olfativos, que possui uma ligação direta com os sistema nervoso central e levam o

estímulo ao sistema límbico, sendo este responsável pelos sentimentos, memórias, impulsos e emoções. Quando a atuação é via cutânea, as moléculas são absorvidas e caem na circulação sanguínea, sendo transportadas para os tecidos e órgãos do corpo. Quando são ingeridos, os óleos essenciais passam pelo sistema gastrointestinal, onde posteriormente são absorvidos nos intestinos, atingindo a corrente sanguínea, e em seguida, são encaminhados aos tecidos e órgãos do nosso corpo. O uso através da ingestão só pode ser recomendado pelo profissional médico, pois o organismo pode não responder de forma adequada às substâncias utilizadas.¹¹⁻¹² O uso de óleos essenciais e plantas aromáticas em rituais e tratamentos são conhecidos desde a antiguidade e a atividade biológica de muitos óleos essenciais é amplamente relatada na literatura.¹²

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo propor o tema da aromaterapia inserido em uma oficina de extração de óleos essenciais como metodologia de contextualização do ensino de Química Orgânica, estimulando a importância de novas metodologias de ensino para a aprendizagem e o despertar do pensamento crítico, racional e consciente do aluno.

2. Procedimentos Metodológicos

As oficinas temáticas são consideradas como um instrumento facilitador, onde apresentam situações e problemas que envolve a participação ativa dos estudantes, que foi desenvolvida dentro do Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), no que diz respeito a interdisciplinaridade e contextualização, uma vez que apresenta os conteúdos a partir de temas que evidenciam o conhecimento tecnológico e científico.¹³ São consideradas ferramentas eficientes no processo de ensino e aprendizagem, pois apresentam um olhar diferente aos estudantes envolvendo temas que vivenciam ao seu redor.¹⁴

A oficina temática se configura como um instrumento de divulgação do saber científico, procurando estabelecer uma relação contextualizada entre os conteúdos a serem trabalhados e os interesses dos alunos, além de permitir o diálogo e a tomada de decisões em grupo, a interpretação de dados e a construção individual do conhecimento, através das atividades propostas, gerando uma visão mais global da ciência.¹⁴

Segundo Delizoicov & Pierson,¹⁵ as oficinas temáticas são planejadas e desenvolvidas a partir de três momentos: a problematização inicial, momento no qual o professor questiona apresentando situações dentro do contexto dos discentes e demonstra a necessidade de adquirir novos conhecimentos; a organização do conhecimento, momento em que o docente indica aos alunos um estudo sequencial e sistemáticos dos conhecimentos científicos possibilitando

que os próprios alunos comparem esses novos conceitos com o que eles conhecem, fazendo com que repensem suas ideias em relação ao tema; por fim, a aplicação do conhecimento, momento que permite aos alunos construir uma nova visão sobre o assunto.

As oficinas foram organizadas e realizadas nos dias 23, 24 e 25 de agosto, durante a 9ª Semana Acadêmica do Instituto Federal Fluminense (IFF) *Campus* Itaperuna, evento acadêmico cujo objetivo é fortalecer a relação entre o IFF e a comunidade local através do desenvolvimento de atividades acadêmico-científicas. Durante a semana as escolas de EF e EM da região, redes pública e privada, visitam o *campus*. Cada oficina durou de 15 a 20 minutos, atendendo durante a parte da manhã, a grupos entre 20 e 25 alunos, totalizando 180 alunos da rede municipal e estadual. Sabendo que o principal público do evento são alunos do 9º ano do EF, a oficina foi pensada como uma forma de introduzir a Química Orgânica e abordar conceitos básicos.

O planejamento da oficina baseou-se na abordagem conhecida como “Três momentos pedagógicos” (3MP)¹⁶ (Figura 1). A *problematização inicial*, que tem como característica a apresentação das questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesta etapa os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre a situação, a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém. A *organização do conhecimento* é o momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados. A *aplicação do conhecimento*, que é o momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo.

3 MOMENTOS PEDAGÓGICOS

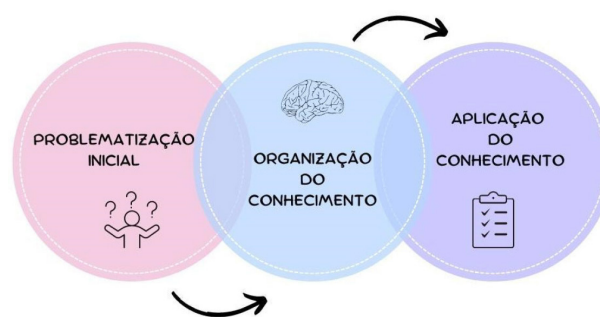


Figura 1. Três momentos pedagógicos. Fonte: Autoria própria, 2022.

Correlacionando a abordagem dos 3MPs para o conteúdo da oficina, pensou-se na seguinte dinâmica, apresentada no Quadro 1. A oficina foi nomeada como “Essências da Natureza” e teve como objetivo apresentar a Química Orgânica e os métodos de extração a partir de óleos essenciais de algumas plantas conhecidas.

O questionário pré-oficina (Quadro 2) foi composto por oito perguntas objetivas sendo que cinco perguntas são voltadas para a Química, uma sobre aromaterapia, uma sobre métodos de extração e uma de conhecimento prévio. O questionário pós-oficina (Quadro 3) foi constituído de sete perguntas investigativas sobre o aprendizado e metodologia da oficina. A questão sobre o conhecimento prévio é repetida para avaliar a possível aprendizagem.

A segunda etapa, *organização de conhecimento*, foi marcada pela exposição dos conteúdos e técnicas, mas, para além da exposição os alunos puderam manusear as plantas utilizadas, os hidrolatos (mistura de óleo essencial e água) produzidos e as moléculas impressas em 3D dos principais constituintes químicos de cada óleo essencial. Dessa etapa também foi disponibilizado aos participantes um kit com 28 óleos essenciais para que percebessem a diferença de aromas e a importância da química de perfumes (Figura 2).

Quanto aos métodos de extração que seriam demonstrados, foram escolhidos os métodos de extração por arraste a vapor, hidrodestilação e extração com solvente

Quadro 1. Aplicação da temática na metodologia 3MP

3MP	APLICAÇÕES NA OFICINA
Problematização inicial	Questionário pré-oficina, com perguntas sobre assuntos do cotidiano como: aromaterapia, óleos essenciais e se já estudam Química e se já ouviram falar de Química Orgânica. Dessa maneira, usando a temática sobre óleos essenciais para o ensino de Química Orgânica.
Organização do conhecimento	Utilização da fala para transpor o conhecimento. Inicialmente apresentar a Química Orgânica, o átomo de carbono, a estrutura tridimensional de algumas moléculas presentes nos óleos essenciais, com material impresso em 3D. Apresentar os métodos de extração em funcionamento nas bancadas e os aromas.
Aplicação do conhecimento	Questionário e tarefa pós-oficina. Para observar as percepções acerca do tema e se ocorreu algum tipo de aprendizagem por parte dos alunos.

Fonte: Autoria própria, 2022.

Quadro 2. Questionários pré-oficina

  22 a 26 de agosto de 2022	
Oficina “As essências da Natureza”	
QUESTIONÁRIO PRÉ-OFFICINA	
Idade: _____ Escolaridade: () Ensino Fundamental () Ensino Médio	
1. Você tem aula de Química em sua escola/colégio? () Sim () Não 2. Você já ouviu falar sobre Química Orgânica? () Sim () Não 3. Você sabia que a Química Orgânica é uma das disciplinas mais presentes no cotidiano? () Sim () Não 4. Você se sente animado (a) para estudar Química no Ensino Médio? () Sim () Não 5. Você conhece algum método de extração? () Sim () Não 6. Você tem dificuldades em aprender conceitos que envolvem a Química? () Sim () Não 7. Você sabe qual elemento é considerado o “bloco construtor” da vida? (A) Carbono (B) Hidrogênio (C) Oxigênio (D) Água	

Fonte: Autoria própria, 2022.

Quadro 3. Questionários pós-oficina

  22 a 26 de agosto de 2022	
Oficina “As essências da Natureza”	
QUESTIONÁRIO PÓS-OFFICINA	
Idade: _____ Escolaridade: () Ensino Fundamental () Ensino Médio	
1. Você já conheceu algum laboratório antes? () Sim () Não 2. Após a oficina, você se sente mais motivado para estudar Química no Ensino Médio? () Sim () Não 3. Você gostou da metodologia utilizada para abordar o tema? () Sim () Não 4. O uso de moléculas e desenhos foi eficaz para o aprendizado? () Sim () Não 5. Agora que você conhece um pouco mais sobre aromaterapia, você acha que pode ser utilizada para o ensino de Química Orgânica? () Sim () Não 6. Você sabe qual elemento é considerado o “bloco construtor” da vida? (A) Carbono (B) Hidrogênio (C) Oxigênio (D) Água	

Fonte: Autoria própria, 2022.

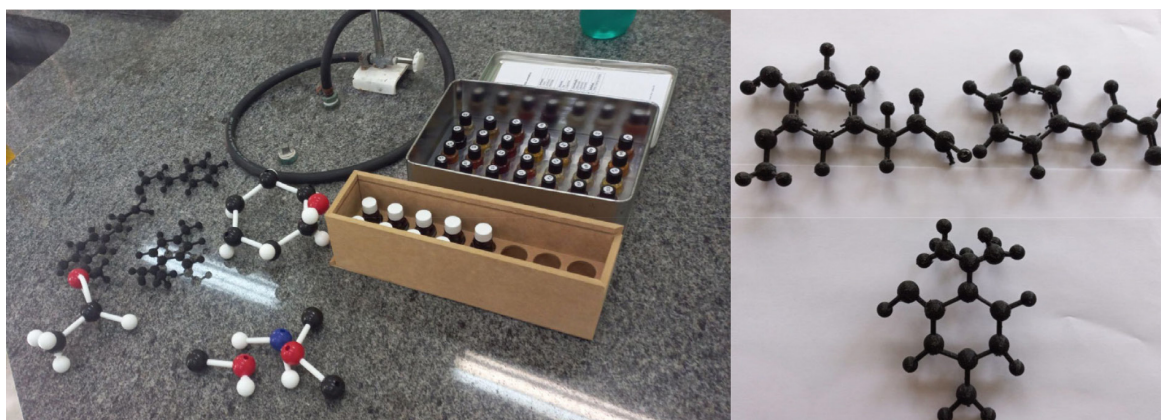


Figura 2. Moléculas impressas em 3D e kit de óleos essenciais. Fonte: Autoria própria, 2022.

orgânico em Soxhlet, devido a simplicidade dos mesmos e por serem métodos de extração tradicionais nos laboratórios de química. Para a montagem de cada método utilizou-se os seguintes equipamentos e vidrarias, de acordo com o Quadro 4 (Figura 3).

Para cada método de extração utilizou-se uma planta de uso comum, o cravo-da-índia na extração por arraste a vapor, a hortelã-pimenta para o Soxhlet e a canela

em casca para a hidrodestilação. Para cada uma dessas espécies encontram-se diferentes compostos majoritários, com diferentes funções e cadeias orgânicas, assim foram escolhidos o eugenol, o mentol e o cinamaldeído como moléculas representantes dos óleos essenciais dessas espécies, respectivamente (Figura 4). As estruturas do eugenol, mentol e cinamaldeído foram impressas em 3D, como pode ser visto na Figura 2.

Quadro 4. Equipamentos e vidrarias utilizados nos métodos de extração durante a oficina

MÉTODOS	EQUIPAMENTOS/VIDRARIAS
Arraste a vapor	3 suportes universal; 5 garras; 2 erlenmeyers de 500 mL; 1 balão de fundo redondo; 1 condensador de Allihn; 1 termômetro; 1 bico de bunsen e 3 conectores.
Soxhlet	1 suporte universal; 2 garras; 1 chapa aquecedora; 1 balão de fundo chato; 1 extrator soxhlet; 1 condensador de Allihn para soxhlet; esferas de vidro e papel de filtro.
Hidrodestilação	1 suporte universal; 1 garra; 1 Manta aquecedora; 1 condensador de Allihn; 1 termômetro; 1 béquer 50 mL e 2 conectores.

Fonte: Autoria própria, 2022.



Figura 3. Foto da montagem das vidrarias para extração. Fonte: Autoria própria, 2022.

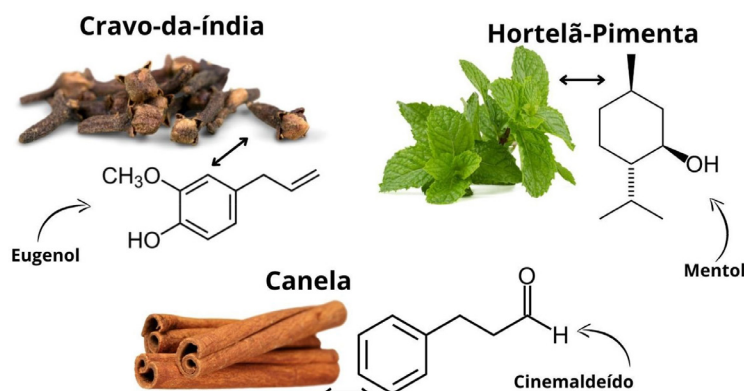


Figura 4. Plantas medicinais utilizadas para extração e seus compostos majoritários.
Fonte: Autoria própria, 2022.

3. Resultados e Discussão

Com o intuito de divulgar e motivar a aprendizagem e interesse sobre a Química Orgânica foi proposta a oficina “Essências da Natureza”, e ao todo participaram 180 alunos, sendo 169 alunos do 9º ano do EF e 11 do 1º ano do EM. Essa diferença se dá pelo transporte dos alunos participantes até o IFF Itaperuna ser disponibilizado pelas prefeituras, que em sua maioria é responsável pela oferta do EF. Esses alunos que ainda vão ingressar no EM eram esperados e por isso optou-se que o objetivo principal da oficina fosse despertar a curiosidade dos alunos para o estudo da Química, demonstrando a relação entre aromas, plantas e a Química Orgânica.

A faixa etária dos estudantes do EF variaram de 13 a 19 anos (Figura 5a), 91,12% dos participantes encontram-se dentro da faixa etária adequada para o 9º ano, entretanto 8,88% dos participantes estão defasados em relação a idade e nível/etapa de escolaridade esperado. No EM podemos ver um agravamento da defasagem idade escolaridade, sendo que somente 27,3% dos participantes possuem idade adequada para o 1º ano do EM, com a idade variando de 15 a 21 anos (Figura 5b). Muri relata que um dos fatores que inviabiliza resultados melhores em Ciências dos alunos brasileiros é a alta taxa de repetência, comparando os resultados obtidos pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos - Pisa.¹⁷ Nas aulas de Ciências, os conteúdos são

abordados de forma conteudista e dissociados do cotidiano, dificultando a aprendizagem e o interesse por parte dos alunos, acarretando em dificuldades no processo de ensino-aprendizagem. No geral, o desafio para ensinar ciências, está em apresentar aulas focadas na contextualização dos fenômenos, trazendo para a realidade dos alunos e assim contribuir na qualidade do ensino básico. Atualmente, há ferramentas que permitem tornar as aulas mais dinâmicas, dessa forma melhorando cada vez mais, a relação professor – aluno – conhecimento, motivando os alunos ao aprender.¹⁸⁻¹⁹

A aplicação do questionário pré-oficina se caracterizou como o início da *problematização inicial*. Para melhor discussão dos resultados as perguntas foram divididas em três grupos: i) perguntas que buscaram investigar a familiaridade dos participantes com a Química; ii) perguntas sobre os conceitos específicos que seriam abordados na oficina; e iii) uma pergunta geral de Química Orgânica.

A pergunta 1 do questionário pré-oficina “Você tem aula de Química em sua escola?” teve por objetivo verificar se os alunos já tiveram ou vem tendo contato com a Química nas escolas, 55,0% dos alunos indicaram que não tem aula de Química (Figura 6a). Tal resultado pode ser explicado a partir de uma possível dificuldade dos alunos do 9º ano do EF em reconhecer o conteúdo de Química dentre os assuntos abordados nas aulas de Ciências. Para Guimarães & Faria a Química, principalmente no EF deve ser apresentada como uma área que dialoga com as demais proporcionando a convergência entre a teoria exposta e a observação do

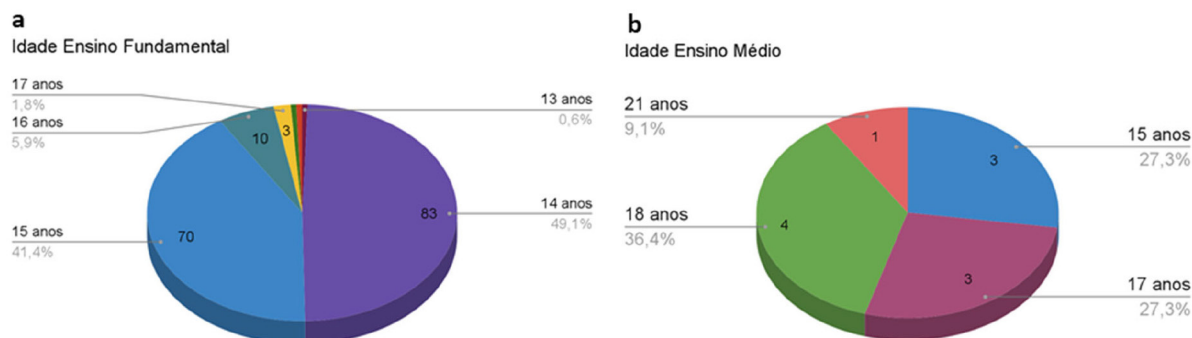


Figura 5. Gráficos com os resultados da faixa etária dos participantes por nível de escolaridade.

fenômeno vista no cotidiano pelo educando.²⁰ Ou seja, a disciplina de Química pode ser estudada nos anos que antecedem o 9º ano, de forma contextualizada e inserida em conteúdos como respiração e fotossíntese, fazendo com que o aluno consiga interpretar o que é a Química e os seus processos.

A pergunta 2 “*Você já ouviu falar em Química Orgânica?*” é mais abrangente e mostra que metade (50,5%) dos participantes nunca tinham ouvido falar de Química Orgânica (Figura 6b). Nota-se que os alunos possuem certa dificuldade de identificar a Química nas aulas de Ciências, entretanto, após a análise dos gráficos fica evidente que a porcentagem de alunos que assinalaram terem aulas de Química em suas escolas (Figura 6a) tem resultado bem próximo da porcentagem de alunos que reconhecem a Química Orgânica (48,3%). Segundo Cruz & Moura, a dificuldade de identificar a química e efetivar práticas pedagógicas pode estar associada à ausência de processos formativos em torno do ensino de Ciências da Natureza, a maioria dos docentes que atuam em Ciências são formados em Biologia ou Matemática.²¹ Sendo assim, considerando a fragilidade na formação inicial de professores de ciências e a importância de uma formação continuada, que atenda e supere as lacunas dessa formação inicial, chama atenção os reflexos de tal situação no ensino, especificamente no ensino da Química.²²

Mitami et al., em seus estudos relatam que além da dificuldade de contextualização, outro problema com o ensino de Química Orgânica é o currículo.²³ Segundo os autores, os temas de estudo deveriam estar voltados não somente para o conteúdo, conceitos científicos, nomes difíceis, frequentemente memorizados, mas questões voltadas para aspectos sociais, tecnológicos e ambientais. Na organização curricular da disciplina de Ciências, na maioria das vezes, o aluno não consegue correlacionar o tema de forma individual com conteúdos químicos, evidenciando que muitos conceitos e ideias não fazem parte das reflexões comuns do cotidiano do aluno, por consequência, causando dificuldades na interpretação e entendimento do discente. Assim, diversas dificuldades podem surgir nos processos de ensino e aprendizagem em química, principalmente no 9º ano, dadas as características do ensino desenvolvido nessa série até a sua formação no EM.²⁴

A pergunta 3 é um aprofundamento da pergunta 2, se os participantes reconhecem a Química Orgânica no cotidiano e 68,3% responderam que não (Figura 6c). Esse resultado é reflexo das questões anteriores, pois além da metade dos participantes que não tem aula de Química e não ouviram falar sobre a Química Orgânica, somam-se a eles os participantes que têm aula de Química, mas não conseguem reconhecer a importância dessas aulas na sua vida. Guimarães & Faria, mais uma vez, ressaltam que faz-se necessário apresentar os conceitos de Química de forma menos complexa no EF, para investir na compreensão de ideias-chave e desenvolver as bases do pensamento químico, seja para estudos posteriores, seja para interpretar os

processos químicos que permeiam a vida contemporânea.²⁰

Apesar de muitos alunos não reconhecerem a Química presente em seu cotidiano, as respostas da pergunta 4 (Figura 6d) mostraram que os alunos têm motivação/curiosidade para estudar Química, 75% responderam se sentir “animados” para estudar Química no EM. Segundo Lelis et al., as atividades que mais estimulam os alunos nas aulas de Química são a experimentação e apresentação de vídeos, resultando no aumento do interesse, satisfação e performance cognitiva.²⁵ O resultado obtido na pergunta 4 pode ter sido influenciado pela infraestrutura de um ambiente novo, levando em consideração que a oficina ocorreu no laboratório de química, com vidrarias, equipamentos de extrações, óleos essenciais produzidos e moléculas 3D. Assim, acredita-se que o local da execução da oficina, tenha estimulado ainda mais os alunos com interesse em Química e animado até mesmo os alunos que disseram não estudar Química (pergunta 1 - 55,0%). Nessa perspectiva, a pesquisa também retrata a realidade das escolas públicas do país e a importância do investimento em infraestrutura e aquisição de materiais pedagógicos diversos. Paixão & Pereira destacam que apesar dos espaços pedagógicos serem um recurso didático eficiente, como os laboratórios, esses necessitam de condições administrativas e estruturais para contribuir na educação.²⁶ Os experimentos têm a capacidade de ir além da mera observação, podendo instigar o aluno a propor raciocínio, conhecimento teórico, diálogo e trabalho em equipe.²⁷

As perguntas 5 e 6 procuraram investigar se os participantes estavam familiarizados com os temas que seriam abordados na oficina (Figura 7). Na pergunta 5 “*Você conhece algum método de extração?*”, 90,6% dos participantes disseram não conhecer, esse resultado evidencia, mais uma vez, a falta de contextualização das aulas de Química, visto que métodos de extração são empregados diariamente em nossas casas, como fazer o café, preparar chás e infusões. Santos *et al.*, considera, por exemplo, a temática “chás” um saber popular relevante para abordar nas aulas de Química e reputa ser uma forma de proporcionar reflexões e debates sobre como utilizá-los, temperatura adequada de preparo e extração dos princípios ativos, quais são as partes da planta que podem ser utilizadas e que ainda pode gerar outros questionamentos a partir das ideias dos estudantes.²⁸

Nos PCN’s de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias está claro que devemos levar em conta o aprendizado levando em conta essas diferenças de vida dos alunos, ou seja, contextualizando. O que fica evidente na seguinte citação:

Os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação. Para isso, esses conhecimentos

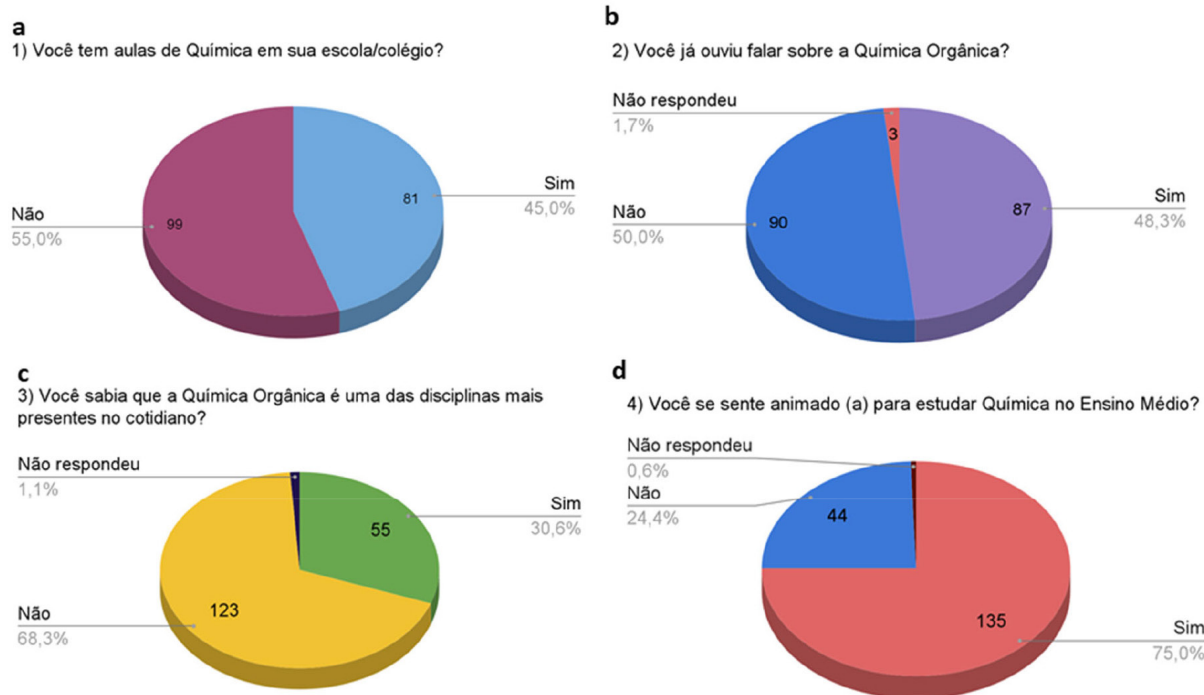


Figura 6. Gráficos com as respostas dos participantes nas perguntas 1, 2, 3 e 4 do questionário pré-oficina.

devem traduzir-se em competências e habilidades cognitivas e afetivas. Cognitivas e afetivas, sim, para poderem ser consideradas competências em sua plenitude.²

A pergunta 6 é “Você já ouviu sobre o termo ‘Aromaterapia’?”, 84,4% disseram que não tinham ouvido falar, enquanto 13,9% que ouviram o termo. O termo aromaterapia foi adotado por René Maurice de Gattefossé, químico francês, em 1928 onde a palavra “aroma” remete a cheiro e “terapia” a cura,²⁹ entretanto mais recentemente o termo vem ganhando destaque na mídia como um tratamento complementar ou da medicina alternativa. O tema foi abordado em uma série de documentários da Netflix em 2020, “A indústria da Cura”, e vêm aparecendo em reportagens como no Globo Repórter de 14 de outubro de 2022. Apesar da publicidade, no campo científico a aromaterapia ainda é questionada quanto sua forma de ação e eficácia no tratamento de doenças.³⁰ Os resultados mostram

que o termo aromaterapia ainda não está amplamente difundido, principalmente entre os mais jovens.

A pergunta 7 sobre a dificuldade para aprender os conceitos que envolvem a Química, 57,7% disseram ter dificuldade, enquanto 40,2% responderam que não (Figura 8a). Este resultado aponta para o cenário das respostas das questões de 1, 2 e 3 (Figura 6), em que metade dos alunos não tem aula de Química, portanto não tem dificuldade; e os que não reconhecem a Química em seu cotidiano tem dificuldade em aprender. Os números obtidos nesta questão explicitam a necessidade de contextualização para o processo de ensino-aprendizagem, cuja finalidade é favorecer as participações em sala de aula e melhorar o aprendizado. Dessa forma, é importante utilizar estratégias de ensino que possibilite a (re)construção de conhecimentos químicos, valorizando o saber popular e que permita o estudante um pensar crítico para formar suas próprias opiniões sobre os assuntos em sua volta.³¹ O professor é de extrema importância na busca de metodologias que estão

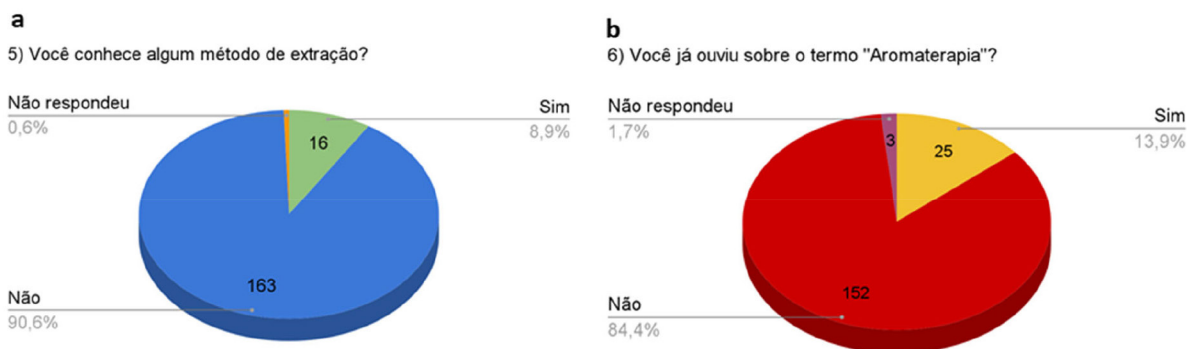


Figura 7. Gráficos com as respostas dos participantes nas perguntas 5 e 6 do questionário pré-oficina.

diretamente ligadas a sua vivência no ambiente escolar, moldando-as da melhor maneira possível à sua realidade, possibilitando a abertura de espaços à interações de ideias de forma que alcance seus objetivos.

A pergunta 8 teve por objetivo verificar o conhecimento dos participantes antes da oficina sobre um dos fundamentos da Química Orgânica, que é o elemento de carbono. Nessa questão observa-se que somente 7,2% responderam corretamente, sendo que a maioria dos participantes, 65,5% indicaram o oxigênio como bloco construtor da vida e em segundo lugar a água, com 15%. Esses dados, podem ser explicados pela ênfase dada aos seres vivos no currículo escolar brasileiro. A BNCC organiza as Ciências da Natureza em três unidades temáticas para o EF, das quais duas, Vida e Evolução, e Terra e Universo, dão destaque à temática dos seres vivos e suas interações. Sendo assim, Alves *et. al.*,³² argumenta que no ensino de Química através do ensino de Ciências, para os anos iniciais, os alunos devem ser preparados para concepções químicas mais avançadas que serão aprendidos posteriormente, tendo então um repertório de conhecimentos e de experiências com conteúdos básicos como estados físicos, gases, decomposição, fotossíntese, entre outros. Uma vez que não há uma distribuição equitativa e/ou equilibrada dos conteúdos e das unidades temáticas, a química dos elementos compreendida pela unidade temática Matéria e Energia da BNCC torna-se desatualizada. Assim, o oxigênio, que faz parte do ciclo de respiração dos seres vivos, na percepção dos alunos é o bloco construtor da vida. A expressão “bloco construtor” tentou levar a ideia de estrutura, construção dos organismos vivos e não manutenção. Apesar do oxigênio ser essencial para muitos seres vivos, a vida não evoluiu utilizando “tijolos” de oxigênio, mas sim de carbono. A segunda alternativa mais indicada foi a água, que não é um elemento, novamente mostrando a ênfase dada a uma substância essencial aos seres vivos, da forma que é abordada no EF.

Após a aplicação do questionário pré-oficina, a segunda etapa, *organização de conhecimento*, inicia-se com a fala das ministrantes, com um bate-papo perguntando se os alunos “Já tiveram aulas sobre Química”; “Já ouviram falar de aromaterapia?”; “Sabiam que algumas plantas produzem óleos essenciais?” “Conheciam o cheiro do cravo, canela e hortelã?”. A partir desses questionamentos,

iniciou-se a apresentação dos slides, abordando os conceitos básicos de Química Orgânica; os elementos mais presentes nesses compostos; explicando os conceitos de métodos de extração e sua funcionalidade e apresentando os métodos mais utilizados no laboratório para obtenção dos óleos essenciais; que cada óleo essencial tem um composto majoritário; utilizou-se também impressões de moléculas 3D para uma melhor visualização dos elementos e ligações dos compostos majoritários. Nessa etapa da oficina alguns alunos relataram já terem estudado o tema “tabela periódica” e conhecer a quantidade de ligações que o carbono pode fazer. Durante a oficina os participantes tiveram contato com as extrações, sendo possível que os alunos sentissem o cheiro dos extratos obtidos naquele momento, além do cheiro dos óleos essenciais disponíveis.

Após o momento de interação com as ministrantes da oficina, com os óleos essenciais, os aromas e as moléculas tridimensionais, aplicou-se o questionário pós-oficina no intuito de obter respostas sobre o uso da metodologia de oficina temática no ensino de Química Orgânica. As imagens a seguir demonstram momentos da oficina, nas quais os alunos foram participativos e interessados a respeito do tema, principalmente pelos métodos de extrações apresentados e o seu funcionamento (Figura 9).

As perguntas do questionário pós-oficina também podem ser divididas em três grupos: *i)* pergunta que procura identificar a realidade dos alunos sobre a visita ou utilização de laboratórios e da motivação para estudar Química; *ii)* perguntas sobre a metodologia utilizada na oficina temática e sobre os conceitos específicos abordados; *iii)* e a repetição da pergunta geral de Química Orgânica.

A pergunta 1 do questionário pós-oficina diz “Você já conheceu algum laboratório antes?” (Figura 10a) foi realizada com intuito de investigar o ambiente e infraestrutura escolar em que se possam realizar experimentos dos conteúdos abordados em aula, 61,7% afirmaram não ter conhecido um laboratório antes da oficina temática e 36,3% já conheciam um laboratório. O quantitativo alto da resposta “não” pode ser explicado devido as escolas de EF da rede pública, não possuírem em sua estrutura laboratórios escolares, quando existem, raramente são utilizados, acarretando em uma falta de desenvolvimento de atividades práticas e experimentais. O Censo Escolar de

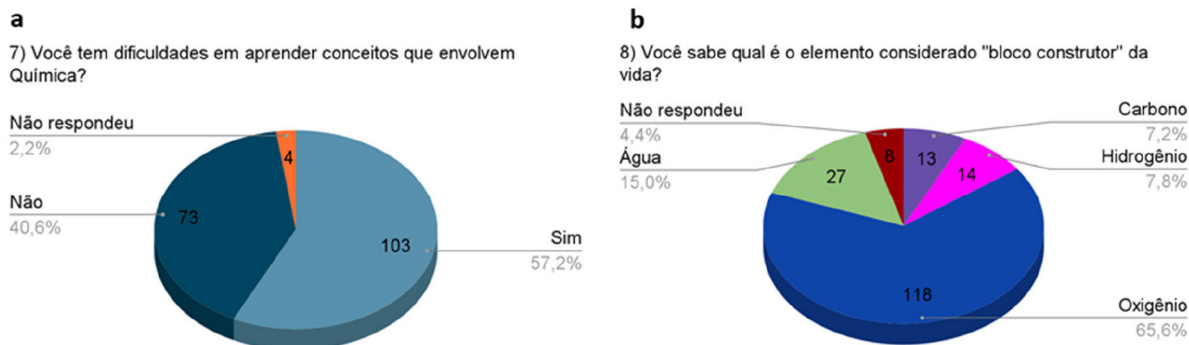


Figura 8. Gráficos com as respostas dos participantes nas perguntas 7 e 8 do questionário pré-oficina.



Figura 9. Momentos da Oficina. Fonte: Autoria própria, 2022.

2018, apresenta que apenas 44,1% das escolas apresentam laboratórios de Ciências, onde 38,8% são equivalentes a escolas públicas, 37,5% as escolas estaduais e 28,8% as escolas municipais, esses dados refletem a escassez de investimentos no sistema educacional brasileiro em relação ao ensino de Ciências e Química.³³

As alegações para o não uso dos laboratórios são descritas em: má condições para realização dos experimentos; comportamento inadequado dos alunos em um ambiente que requer certos tipos de cuidados; formação insuficiente do professor, visto que nas escolas municipais geralmente os professores de Ciências são Licenciados em Biologia; número excessivo de alunos por turma; falta de verbas das escolas, que culmina na dificuldade cotidiana de gestores em suprir o laboratório com materiais e equipamentos mínimos, porém necessários, ao bom andamento das aulas práticas. Além disso, é comum, ainda, encontrar laboratórios semi abandonados, mal equipados ou com equipamentos quebrados e sem estoque de reagentes.³⁴⁻³⁶ O laboratório, enquanto infraestrutura tradicional, não é fundamental para realização de experimentos ou para contextualização, mas quando presente e utilizado adequadamente é uma ferramenta motivadora. A ausência de atividades práticas podem ocasionar pontos negativos em relação ao aprendizado, visto que, ao serem ministradas, propiciam ao discente a vivência

de experiências onde se pode adquirir o conhecimento de forma a transformá-lo, a um trabalho científico.³⁷⁻³⁹

A pergunta 2 “*Você se sente mais motivado para estudar Química no Ensino Médio?*” (Figura 11b), foi realizada com o intuito de observar as respostas em relação à pergunta 4 do questionário pré-oficina “*Você se sente animado para estudar Química no Ensino Médio?*”. No questionário pós-oficina 80% dos participantes afirmaram estar motivados e 18,9% desmotivados, nota-se que os números equivalentes a resposta “*Sim*” aumentou em nove respostas, sendo assim é possível afirmar que após a oficina temática e a apresentação dos conteúdos, conseguiu-se motivar 5,0% dos alunos (as) que antes estavam desmotivados para o início das aulas de Química no EM. A motivação de alguns alunos pode ter sido alcançada devido a metodologia utilizada, permitindo a integração entre o conhecimento prévio do aluno e a nova informação apresentada pelas professoras. A oficina temática “*Essências da Natureza*” foi utilizada como uma ferramenta metodológica cujo objetivo era promover o desenvolvimento conceitual e a tomada de decisões dos alunos, além de uma motivação para o processo de aprendizagem. Essas pluralidades de atividades e estratégias favorecem à motivação e participação dos alunos durante a realização da oficina, o que pode contribuir para uma aprendizagem mais significativa e efetiva.^{13, 40}

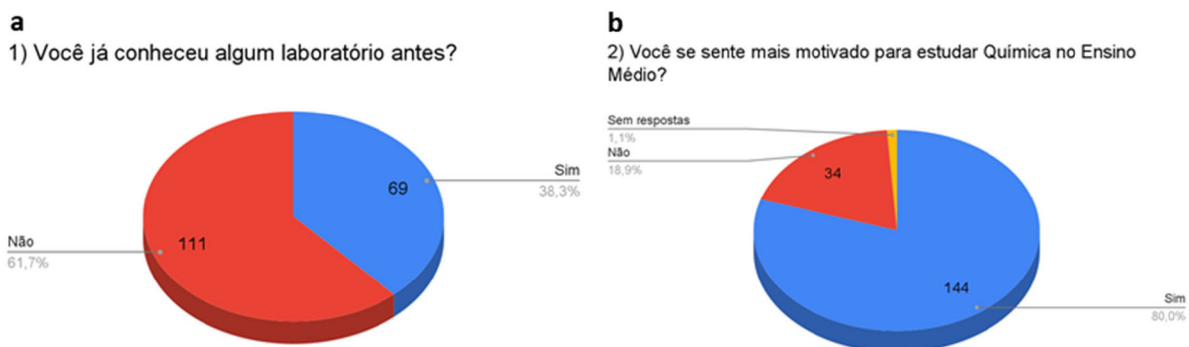


Figura 10. Gráfico com a resposta dos participantes nas perguntas 1 e 2 do questionário pós-oficina.

As perguntas 3, 4 e 5, foram realizadas de forma investigativa sobre as metodologias e temas utilizados para o processo de ensino-aprendizagem do aluno. A pergunta 3 (Figura 11a) “*Você acha que a metodologia utilizada foi eficaz de acordo com o tema?*”, 92,2% dos alunos afirmaram que o método utilizado foi eficaz, essa pergunta indica que os alunos gostaram da metodologia proposta. A metodologia utilizada no trabalho é equivalente aos 3 MPs baseada na concepção freiriana, onde podem guiar a estruturação do currículo, como também a implementação do mesmo em sala de aula.¹⁶ Um outro fator positivo neste processo é a educação dialógica, estudar requer adaptação da significação dos conteúdos, buscando relacionar os conteúdos e entre eles associarem aspectos históricos, sociais e culturais do conhecimento. Ao questionar os alunos no primeiro momento de contato ao laboratório sobre os conteúdos que seriam abordados na oficina, tornou-se uma dinâmica onde os mesmos se sentiram à vontade para responder e perguntar sobre suas dúvidas. É possível observar que apesar dos alunos terem relatado em grande maioria que não conheciam a terminologia, eles reconheceram que é uma forma interessante de abordar conteúdos químicos. A partir desses conjuntos de dados pode-se dizer que, os procedimentos que procuram colocar o aluno no lugar de um ser pensante, onde o mesmo precisa coletar dados, discutir ideias, emitir e testar hipóteses.⁴¹

Já a pergunta 4 “*O uso de moléculas foi eficaz para o aprendizado?*” (Figura 11b) 93,9%, (169 alunos), afirmaram que o uso de moléculas para visualizar o composto majoritário dos óleos essenciais foi um ponto positivo dentro da oficina, diversos autores relatam a dificuldade do aluno visualizar moléculas em três dimensões e passar para o plano, ou vice versa. Geralmente durante as aulas

envolvendo a disciplina de Química é necessário que o aluno desenvolva um nível de abstração, para compreender os arranjos de átomos de moléculas nos espaços, assim como seus elétrons livres, suas ligações e como podem interferir nesse arranjo no espaço tridimensional, no entanto, isso nem sempre acontece pois os alunos não estão acostumados imaginar moléculas em 3D, já que estas estão representadas apenas por desenhos em livros.⁴²⁻⁴³

A pergunta 5 (Figura 11c) “*Você acha que pode ser utilizada a aromaterapia para o ensino de funções orgânicas?*” está relacionada com a pergunta 6 do questionário pré-oficina “*Você já ouviu sobre o termo ‘Aromaterapia?’*” (Figura 7b) onde 84,4% das participantes (152 alunos), relataram não conhecer sobre este tema. Entretanto, na pergunta do questionário pós-oficina 94,4% (170 alunos) afirmaram que poderia utilizar o tema Aromaterapia como um tema gerador para explicação de conteúdos voltados à Química Orgânica. É possível observar que apesar dos alunos terem relatado em grande maioria que não conheciam a terminologia, eles reconheceram que é uma forma interessante de abordar conteúdos químicos acarretando em um ponto positivo no processo de aprendizagem. A partir desses conjuntos de dados pode-se dizer que, os procedimentos que procuram colocar o aluno no lugar de um ser pensante, onde o mesmo precisa coletar dados, discutir ideias, emitir e testar hipóteses, sendo motivado por um problema ou por um assunto de interesse, leva a um encantamento e curiosidade.⁴¹ Gomes & Dantas Filho⁴⁴ afirma que o uso de temas geradores como recurso metodológico é indispensável para o processo de ensino e aprendizagem de Química, visto que proporciona a possibilidade de agregar contribuições importantes para a formação crítica dos educandos. Por este ponto de vista,

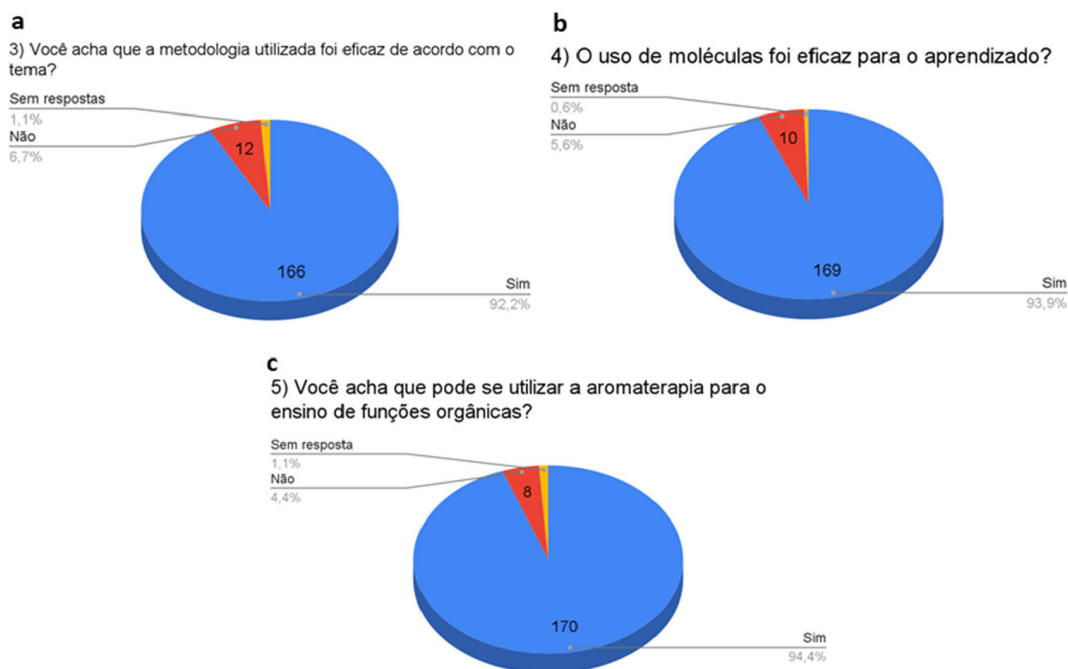


Figura 11. Gráficos com as respostas dos participantes nas perguntas 3, 4 e 5 do questionário pós-oficina.

é importante transmitir os conteúdos por intermédio de temas que valorizem a aprendizagem cotidiana, atribuindo significado à disciplina. Valentim & Soares destaca que a Química se torna mais compreensível quando é estudada por meio de fatos do cotidiano, tendo em consideração, que o conhecimento crítico e científico, está associado ao ensino problematizador.⁴⁵

A pergunta 6, última do questionário pós-oficina, é a mesma pergunta do 8 do questionário pré-oficina, “*Você sabe qual é o elemento considerado “bloco construtor” da vida?*”. No questionário pré-oficina apenas 7,2% dos alunos responderam corretamente que seria o elemento carbono. Após a oficina, como mostra a Figura 12, 17,8% dos alunos marcaram de maneira correta a questão. Considerando que os alunos que já teriam respondido corretamente continuaram respondendo corretamente, ocorreu um aumento de 10,6% do número de acertos, dado o tempo reduzido da atividade esse número mostra-se promissor. Já o elemento oxigênio, que obteve o maior número de marcações no questionário pré-oficina, teve uma diminuição de 9,5%, mostrando, que as informações transmitidas durante a oficina fez com que os alunos mudassem suas respostas em comparação ao primeiro questionário. Um dado deve ser levado em consideração também é o de perguntas sem respostas, que de 4,4% foram para 2,8%, outra maneira de demonstrar que os alunos foram convencidos a responder, sendo ou não a resposta correta.

A inserção da Ciência Química no EF e a continuidade da abordagem de conteúdos e conceitos dos diferentes campos de conhecimento da Ciência da Natureza são importantes, pois contribuem no processo de apropriação de palavras, linguagens e significados específicos que demandam também a articulação com outras áreas de conhecimento.⁴⁶⁻⁴⁷

Sendo assim, para Neves,⁴⁸ a temática da Aromaterapia permite uma abordagem do desenvolvimento de métodos químicos, o estudo de métodos de extração, os conceitos de substância e materiais, além do estudo de diversas substâncias orgânicas, identificando suas composições e algumas de suas propriedades físicas e químicas. A autora ainda argumenta que o tema possibilita inclusive a

interdisciplinaridade com a Biologia, Sociologia, Geografia e Ambiente, o que permite ao aluno realizar uma análise crítica quanto à extração, o uso de recursos naturais e os impactos sociais causados.

4. Conclusões

A busca por novas metodologias que atinjam o sucesso no processo ensino-aprendizagem é contínua e gradativa, à medida que a sociedade e o mundo se transformam, a sala de aula também deve incorporar temas e metodologias. A oficina “Essências da Natureza” coloca a aromaterapia como um tema atual e interessante dentro de uma oficina de extração de óleos essenciais, com a utilização de plantas do cotidiano do aluno, cravo-da-índia, canela e hortelã, nesse contexto, diversas estratégias estão sendo utilizadas para motivar e aguçar a curiosidade dos alunos ao estudo da Química Orgânica. A organização da atividade nos 3MPs pedagógicos mostrou-se eficiente para racionalizar os dados e avaliar a atividade proposta sob o ponto de vista tanto dos alunos participantes quanto dos ministrantes (professores). Apesar da Química ser tida como difícil, nota-se um sucesso quanto ao uso do laboratório de química, de plantas e óleos aromáticos na contextualização e motivação. Considerando o curto tempo de contato com os alunos houve um aumento significativo de alunos motivados e da aprendizagem sobre o carbono ser o elemento “bloco construtor” da vida.

Informações Suplementares

Os questionários pré e pós-oficina e slides utilizados estão disponíveis gratuitamente em <https://rvq.s bq.org.br/>.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal Fluminense (IFF) pelo espaço e apoio na execução do projeto e ao Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CNPq) pelo fomento.

6) Você sabe qual é o elemento considerado “bloco construtor” da vida?

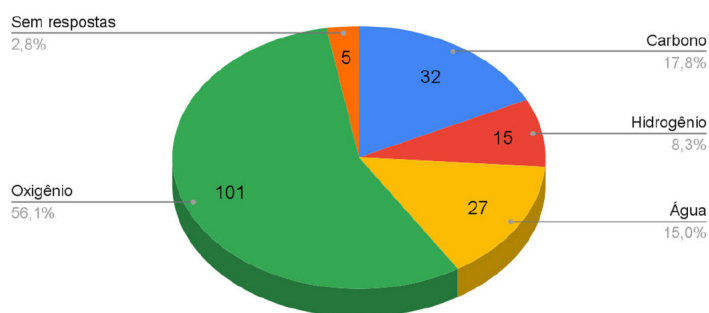


Figura 12. Gráfico com as respostas dos participantes na 6 questionário pós-oficina

Referências Bibliográficas

1. Lima, J. O. G.; Alves, I. M. R.; Aulas experimentais para um ensino de Química mais significativo. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia* **2016**, 9, 428. [Crossref]
2. Brasil; *Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio*. Ministério Da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica **2000**, Semtec. [Link]
3. Brasil; *Ministério da Educação*. Base Nacional Comum Curricular 2018. [Link]
4. Solomons, T. W. G.; Fryhle, C. B.; Snyder, S. A.; *Química Orgânica* 12ª. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2021.
5. Pazinato, M. S.; Braibante, H. T. S.; Trevisan, M. C.; Silva, G. S.; Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas através da temática de medicamentos. *Química Nova na Escola* **2012**, 34, 21. [Link]
6. Alves, I. M. R.; Lima, J. O. G.; Aulas experimentais para um ensino de Química mais significativo. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia* **2016**, 9, 428. [Crossref]
7. Marcondes, M. E. R.; Souza, F. L.; Akahoshi, L. H.; Silva, M. A. E.; *Química Orgânica: reflexões e propostas para o seu ensino*. Editora GEPEC- IQUSP: São Paulo, 2015.
8. Kumar, P.; Mishra, S.; Malik, A.; Satya, S.; Compositional analysis and insecticidal activity of Eucalyptus globulus (family: Myrtaceae) essential oil against housefly (*Musca domestica*). *Acta Tropica* **2012**, 122, 212. [Crossref] [PubMed]
9. Souza, J. F.; *Trabalho de Conclusão de Curso*, Universidade Estadual da Paraíba, 2019. [Link]
10. Macedo, F. E. B.; *Monografia*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018. [Link]
11. Lyra, C. S.; *Dissertação de Mestrado*, Universidade de São Paulo, 2009. [Link]
12. Gnatta, J. R.; Zotelli, M. F. M.; Carmo, D. R. B.; Lopes, C. L. B. C.; Rongenski, N. M. B.; Silva, M. J. P.; O uso da Aromaterapia na melhora da autoestima. *Revista da Escola de Enfermagem USP* **2010**, 45, 1113. [Crossref][PubMed]
13. Marcondes, M. E. R.; Proposições metodológicas para o Ensino de Química: oficinas temáticas para aprendizagem de Ciências e o desenvolvimento da cidadania. *Revista em Extensão* **2008**, 7, 67. [Link]
14. Silva, D.P. (Org); Marcondes, M.E.R. (Coord); *Oficinas temáticas no ensino público: formação continuada de professores*. São Paulo: FDE, 2007.
15. Delizoicov, D.; Pierson, A.; *Metodologia do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 1991.
16. Muenchen, C.; *Dissertação de Doutorado*, Universidade Federal de Santa Catarina, 2010. [Link]
17. Muri, A. F.; *Dissertação de Mestrado*, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2012. [Link]
18. Silva, F. R.; Arandas, M. J. G.; Marinho, K. S. N.; Lima Junior, N. B.; Andrade, M. F.; Santos, K. R. P.; Experimentação em Ciências: verificando a relação entre a teoria e a prática no ensino de genética em uma escola pública no município de Vitória de Santo Antão - PE. *Revista Ciência em Extensão* **2017**, 13, 160. [Link]
19. Souza, S. E.; Godoy Dalcolle, G. A. V.; O uso de recursos didáticos no ensino escolar. *Arq Mudi. Maringá* **2007**, 11, 110. [Link]
20. Guimarães, L.; Faria, F. F.; Química no Ensino Fundamental: estabelecendo conceitos por meio do estudo dos perfumes em uma formação continuada. *Revista Insignare Scientia* **2019**, 2, 255. [Crossref]
21. Cruz, J. B. S.; Moura, T. V.; *Anais do VI Colóquio Internacional “Educação E Contemporaneidade”*, São Cristóvão, Brasil, 2012.
22. Santana, R. O.; Silva, A. C. T.; *Livro de Resumos do XVI Encontro Nacional De Ensino De Química (XVI Eneq) e X Encontro De Educação Química Da Bahia (X Eduqui)*, Salvador, Brasil, 2012.
23. Mitami, F.; Martorano, S. A. A.; Santana, E. F.; *Anais do XI Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, Florianópolis, SC, Brasil, 2017.
24. Milaré, T.; Marcondes, M. E. R.; Rezende, D. B.; Discutindo a Química no Ensino Fundamental através da Análise de um caderno escolar de Ciências do nono ano. *Química Nova Escola* **2014**, 36, 231. [Crossref]
25. Lelis, M. F. F.; Côgo, S. M. B.; Rainha, K. P.; Teixeira, A. L.; Castro, E. V. R.; Ferreira, S. A. D.; A química do amor: Uma sequência didática para o ensino de Química Orgânica. *Revista Virtual de Química* **2022**, 14, 843. [Crossref]
26. Paixão, N. C. G.; Pereira, A. S.; *Resumos da Reunião Regional da SBPC*. Oriximiná, Brasil, 2012.
27. Pereira, A. S.; Mandacari, C.; Um estudo sobre as condições estruturais e materiais dos laboratórios didáticos de Ciências das escolas públicas de Dourado/MS. *Actio: Docência em Ciências* **2018**, 3, 1. [Link]
28. Santos, W. A. B.; Luca, A. G.; Melo, M. M. R.; O ensino de Química por meio da metodologia cooperativa Jigsaw: explorando o tema chás. *Revista Insignare Scientia* **2021**, 4, 309. [Crossref]
29. HOARE, J.; *Guia completo de Aromaterapia*. São Paulo: Editora Pensamento, 2010.
30. Hines, S.; Steels, E.; Chang, A.; Gibbons, K.; Aromatherapy for treatment of postoperative nausea and vomiting. *Cochrane Database of Systematic Reviews* **2012**, 18. [Crossref] [PubMed]
31. Loyola, C. O. B.; Silva, F. C.; Plantas Medicinais: uma oficina temática para o ensino de grupos funcionais. *Química Nova Escola* **2017**, 39, 59. [Crossref]
32. Alves, A. O.; Kobayashi, M. C. M.; Denari, G. B.; *Simpósio Internacional De Linguagens Educativas*, Bauru, Brasil, 2018.
33. MEC/INEP. *Censo Escolar: Números revelam deficiências das escolas de ensino médio*. 2019. [Link]
34. Machado, P. F. L.; Mól, G. S.; Experimentando Química com Segurança. *Química Nova Escola* **2008**, 27, 57. [Link]
35. Silva, R. R.; Machado, P. F. L.; Experimentação no ensino médio de Química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos - um estudo de caso. *Ciência & Educação* **2008**, 14, 233. [Link]
36. Oliveira, F.; Akisue, G.; Akisue, M. K. *Farmacognosia*. São Paulo: Atheneu, 2005.

37. Deitos, G. M. P.; Strieder, D. M.; Um olhar epistemológico para a experimentação no ensino de Ciências. *Olhar de Professor* **2018**, *21*, 281. [Crossref]
38. Krasilchik, M.; *Prática de ensino em biologia*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo-USP, 2004.
39. Salvadego, W. N. C.; *Dissertação de Mestrado*, Universidade Estadual de Londrina, 2007. [Link]
40. Moreira, M. A.; Aprendizaje Significativo Crítico. *Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación* **2005**, *6*, 83. [Link]
41. Guimarães, C. C.; Experimentação no ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola* **2009**, *31*, 198. [Link]
42. Melo, M. R.; Lima Neto, G. E.; Dificuldades de ensino e aprendizagem dos Modelos Atômicos em Química. *Química Nova na Escola* **2013**, *35*, 112. [Link]
43. Sebata, C. E.; *Dissertação de Mestrado*, Universidade de Brasília, 2006. [Link]
44. Gomes, J. P.; Dantas Filho, F. F.; Ensino de Química na Educação Básica: construindo conhecimentos a partir da produção de sabão. *Revista Insignare Scientia* **2021**, *4*, 249. [Crossref]
45. Valentim, J. A.; Soares, E. C.; Extração de óleos essenciais por Arraste a Vapor: um kit Experimental para o ensino de Química. *Química Nova Escola* **2018**, *40*, 297. [Crossref]
46. Zanon, L. B.; Palharini, E. M.; A química no ensino fundamental de Ciências. *Química Nova na Escola* **1995**, *2*, 15. [Link]
47. Reinke, A. R. D.; Sangiogo, F. A.; A Ciência Química na Percepção de Estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental. *Revista Debates Em Ensino De Química* **2017**, *3*, 178. [Link]
48. Neves, J. S.; *Trabalho de Conclusão de Curso*, Universidade de Brasília, 2011. [Link]