

Ensino de Química Orgânica por meio de atividades experimentais: Análise baseada na perspectiva dos professores de Química do Ensino Médio de Confresa/MT

Teaching Organic Chemistry through experimental activities: Analysis based on the perspective of high school chemistry teachers in Confresa/MT

Enseñanza de la Química Orgánica a través de actividades experimentales: Análisis a partir de la perspectiva de profesores de química de secundaria en Confresa/MT

Recebido: 18/07/2022 | Revisado: 28/07/2022 | Aceito: 29/07/2022 | Publicado: 07/08/2022

Aldenair Gomes Maciel

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1068-1754>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Brasil

E-mail: aldenairgo@hotmail.com

Marcelo Franco Leão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9184-916X>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Brasil

E-mail: marcelo.leao@ifmt.edu.br

Resumo

O presente estudo teve como objetivo analisar as práticas experimentais utilizadas no ensino de Química Orgânica por professores do Ensino Médio da cidade de Confresa/MT. Essa pesquisa de campo, de natureza básica, descritiva e exploratória, cuja abordagem foi qualitativa, foi desenvolvida durante o segundo semestre de 2021. Os sujeitos investigados foram 9 professores de Química do Ensino Médio que atuam nessa cidade. Para coletar dados foi utilizado um questionário, constituído por 11 questões abertas. As respostas foram organizadas em quatro categorias de análise: Atividades experimentais e conteúdos abordados; Como desenvolver os experimentos em aula; Contribuições para o aprendizado dos alunos; e O uso de Materiais Alternativos. Com a realização desse estudo foi possível verificar que a experimentação no ensino é bastante usada pelos professores, trazendo assim uma ótima assimilação com o cotidiano dos alunos. Também revelou que as atividades experimentais são, na percepção desses professores, de suma importância para se ensinar Química, pois ela traz sentido de forma concreta a tudo o que está sendo estudado. Dessa forma, constatou-se que a utilização da experimentação no ensino de Química, especificamente abordando assuntos da Química Orgânica, é viável e necessária para ser desenvolvida em sala de aula, mesmo que seja por meio de materiais de fácil acesso, ou seja, materiais alternativos. Logo, essa metodologia de ensino, além de aproximar teoria e prática em sua essência, proporciona um ensino envolvente e uma aprendizagem significativa, motivando os alunos para que desenvolvam atitudes e valores, na construção e reconstrução de significados para os conceitos científicos, oportunizando a compreensão e interpretação dos fenômenos da natureza.

Palavras-chave: Contextualização; Ensino de ciências; Experimentação; Materiais alternativos.

Abstract

The present study aimed to analyze the experimental practices used in the teaching of Organic Chemistry by high school teachers in the city of Confresa/MT. This field research, of a basic, descriptive and exploratory nature, whose approach was qualitative, was developed during the second semester of 2021. The subjects investigated were 9 high school chemistry teachers who work in this city. A questionnaire was used to collect data, consisting of 11 open questions. The answers were organized into four categories of analysis: Experimental activities and contents covered; How to develop experiments in class; Contributions to student learning; and The Use of Alternative Materials. With the accomplishment of this study it was possible to verify that the experimentation in the teaching is very used by the teachers, thus bringing a great assimilation with the daily life of the students. It also revealed that the experimental activities are, in the perception of these teachers, of paramount importance for teaching Chemistry, as it brings concrete meaning to everything that is being studied. In this way, it was found that the use of experimentation in the teaching of Chemistry, specifically addressing issues of Organic Chemistry, is feasible and necessary to be developed in the classroom, even if it is through easily accessible materials, that is, materials alternatives. Therefore, this teaching methodology, in addition to bringing theory and practice together in its essence, provides an engaging teaching and meaningful learning, motivating students to develop attitudes and values, in the construction and reconstruction of meanings for scientific concepts, providing opportunities for understanding and interpretation of natural phenomena.

Keywords: Contextualization; Science teaching; Experimentation; Alternative materials.

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo analizar las prácticas experimentales utilizadas en la enseñanza de la Química Orgánica por profesores de enseñanza media del municipio de Confresa/MT. Esta investigación de campo, de carácter básico, descriptivo y exploratorio, cuyo enfoque fue cualitativo, se desarrolló durante el segundo semestre de 2021. Los sujetos investigados fueron 9 profesores de química de nivel medio superior que laboran en esta ciudad. Para la recogida de datos se utilizó un cuestionario compuesto por 11 preguntas abiertas. Las respuestas se organizaron en cuatro categorías de análisis: Actividades experimentales y contenidos abordados; Cómo desarrollar experimentos en clase; Contribuciones al aprendizaje de los estudiantes; y el uso de materiales alternativos. Con la realización de este estudio fue posible verificar que la experimentación en la enseñanza es muy utilizada por los docentes, trayendo así una gran asimilación con el cotidiano de los alumnos. También reveló que las actividades experimentales son, en la percepción de estos profesores, de suma importancia para la enseñanza de la Química, ya que le da sentido concreto a todo lo que se está estudiando. De esta forma, se constató que el uso de la experimentación en la enseñanza de la Química, específicamente abordando temas de Química Orgánica, es factible y necesario para ser desarrollado en el aula, aunque sea a través de materiales de fácil acceso, es decir, materiales alternativos. Por lo tanto, esta metodología de enseñanza, además de unir teoría y práctica en su esencia, proporciona una enseñanza atractiva y un aprendizaje significativo, motivando a los estudiantes a desarrollar actitudes y valores, en la construcción y reconstrucción de significados para los conceptos científicos, brindando oportunidades para la comprensión y interpretación de los fenómenos naturales.

Palabras clave: Contextualización; Enseñanza de las ciencias; Experimentación; Materiales alternativos.

1. Introdução

A Química é muitas vezes vista pelos alunos, como sendo uma disciplina chata e difícil de entender seus conteúdos. A Química é uma ciência experimental, ou seja, associa teoria e prática, muitos alunos até mencionam onde vou usar isso na minha vida? Porém, se olharmos para nosso cotidiano, a Química está presente em quase tudo, ela está no ar que respiramos, nas vestimentas, nas refeições que são preparadas, nos perfumes que o ser humano usa para conceder odores agradáveis aos ambientes em seu próprio corpo. Por isso a importância de um ensino contextualizado da disciplina de Química e que faça sentido para a vida do aluno.

Para que o ensino da Química possibilite aos alunos compreender os conceitos teóricos e relacionar com o cotidiano, é preciso que o professor pesquise e elabore experimentos que faça com que os alunos assemelhem com o seu cotidiano. Aulas ministradas com o envolvimento de experimentos práticos proporciona uma melhor compreensão dos conteúdos abordados. Por esse motivo é de fundamental importância, que os ministrantes de aulas voltadas para o conteúdo de Química Orgânica, procurem associar suas teorias com as práticas de atividades experimentais.

Para despertar um maior interesse dos alunos e uma melhor compreensão nas aulas de Química é necessário que os professores, elaborem métodos para uma melhor aprendizagem dos conhecimentos apresentados. Um dos melhores métodos é o desenvolvimento de atividades práticas, haja vista a Química ser uma ciência experimental. A atividade experimental contribuiu para o desenvolvimento de propostas metodológicas científicas, baseando-se na racionalização, indução e dedução, a partir do século XVIII (Da Silva, 2016).

A experimentação é uma importante ferramenta que contribui para o ensino de ciências e especialmente para os conteúdos de Química, porém, apesar do conhecimento dos seus benefícios, é pouca utilizada, quando utilizada, é meramente para abordar os conteúdos de forma limitada em sala de aula, sem a contextualização da vivência dos alunos (Barbosa & Pires, 2016).

A atividade experimental provoca o aluno, causando nele empolgação e curiosidades, levando-o a participar das aulas de maneira dinâmica. Quando os mesmos entram em contato com os objetos de estudos, ajuda a aprimorar os conhecimentos já adquiridos (Hayashi; et al., s.d.; Silva; et al., 2022).

Levando em consideração que o perfil dos alunos tem mudado bastante, é de fundamental importância, que haja reformulações de práticas pedagógicas que prendam a atenção e desperte a curiosidade desse público. Assim além de aulas expositivas, o professor deve priorizar as discussões e inserir o dinamismo em suas regências, por meio da experimentação (Da

Silva, 2016).

O desenvolvimento de experimentação não se dar como se fosse uma receita de bolo, ou seja, segui os passos do roteiro e construir o conhecimento por mera observação do ocorrido na experiência, deve haver um corpo teórico que oriente essa observação, para que de maneira prática se constate a teoria e despreze as divergências entre o percebido pelo aluno e o objetivo da atividade (Guimarães, 2019).

Segundo Lôbo (2012), existe três aspectos para que se realize a atividade experimental. Primeiro se estabelece a proposta do experimento, segundo o procedimento para realização e terceiro a discussão dos resultados obtidos. Para esse autor cada aspecto contribui para o processo de ensino abordado, sendo: compreensão do método, aumento da motivação dos alunos e o ensino das atividades comprovativas e, por fim, a contribuição para a aprendizagem e assimilação dos conceitos.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, Castilho (2008), destaca que para realização da experimentação em sala de aula, é necessário: com cautela escolher a estratégia que será adotada para realização e traçar os objetivos que pretendem ser alcançados pelos alunos. Destaca ainda que o experimento esteja dentro do contexto sem separar teoria da prática, com isso se faz necessário relacionar os fenômenos formados e os seus significados, sem que se limite apenas a uma execução de uma experiência, mas que se proponha um forte envolvimento do aluno nos raciocínios científicos. A escolha dessa atividade, deve levar em consideração a realidade e o cotidiano dos alunos.

Partindo desse pressuposto, as experimentações, para que atenda a realidade de algumas escolas sem laboratório para executá-las, precisam ser adaptadas com materiais do cotidiano do aluno, ou seja, materiais alternativos. Soares (2015), ressalta que a aplicação de experimentos com recursos alternativos, garante uma grande relevância aos professores e ganha grande importância para os alunos. Pois proporciona a criação de problemas reais, permitindo a contextualização, estímulos aos questionamentos e a investigação. Com isso desperta-se o interesse pela disciplina e facilita o processo de ensino aprendizagem. Segundo esse autor, alguns dos materiais que podem ser utilizados são: copos plásticos, água, álcool etílico, gelo, óleo de cozinha, açúcar, sal, feijão, leite, queijo e papel.

Para Durazzini e colaboradores (2020), é preciso haver uma preocupação dos professores em usar os materiais de baixo custo e de fácil aquisição, para realização das atividades experimentais, estas podem ser executadas em vários espaços, como: sala de aula, pátio, quadra, refeitório entre outros. O autor menciona alguns materiais que podem ser usados: frasco de vidro, dosador de plástico, papel filtro, barbante de algodão, garrafa pet, cartolina, cola branca, tesoura, fita adesiva, seringas de plástico, secador de cabelo, copo de vidro, frasco transparente, conta-gotas, sucos de frutas, água, papel toalha, leites, limão, ovos entre outros.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo analisar as práticas experimentais utilizadas no ensino de química orgânica pelos professores do Ensino Médio da cidade de Confresa/MT.

2. Reflexões Teóricas sobre a Experimentação no Ensino de Ciências/Química

Experimentação é uma ponte que conecta a teoria com a prática de maneira que contribui para o ensino aprendizagem. A atividade experimental tem o poder de buscar novos caminhos, reconstruir conhecimentos e interligar os saberes prévios com a prática e o cotidiano (Castilho, 2008). Barbosa e Pires (2016), ressaltam que a atividade experimental é uma ferramenta com capacidade de melhorar o Ensino de Ciências e de Química, permitindo a contextualização de significados demonstrativos, investigativos e comprovativos.

Para desenvolver uma atividade experimental em sala de aula é necessário: apresentar as situações problematizadora, favorecer a reflexão dos alunos, potencializar as análises significativas, considerar hipóteses de investigação para que as concepções dos alunos sejam tratadas, analisar os resultados obtidos e que possam estar associados com a teoria abordada antes ou depois do experimento (Pereira, 2016).

Já para Henzel (2019), por meio da experimentação se expõe o conteúdo de maneira problematizadora, provocando curiosidades e dúvidas nos alunos. Então, faça os mesmos refletir no que foi exposto pelo professor, de forma a contextualizar o conteúdo. Faz-se então a apresentação ou entrega de um roteiro da atividade a ser desenvolvida. Disponibiliza-se os materiais a serem utilizados. Logo após a execução do experimento, motive os alunos à observação do ocorrido na atividade por meio de indagações.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, Souza (2013), discorre que para desenvolver uma atividade experimental: 1º o professor desenvolve a situação problema como um desafio para os alunos. 2º expõe o problema experimental, de forma que desperte a atenção. 3º deve se ter um material didático para apoio, que irá auxiliar na resolução do problema do experimento. 4º o professor investiga se há uma compreensão ao problema proposto fazendo com que os alunos executem a atividade. O autor ressalta ainda que é de fundamental importância, levar em consideração os conhecimentos prévios, para a construção das hipóteses e instiga expressar as conclusões que chegaram, assimilando a prática com a teoria.

Diante disso, Soares (2015), em uma aula de Química adotou os seguintes passos: 1º Fez a leitura coletiva da definição de densidade e discutiu-se sobre o assunto, com a participação dos alunos. 2º Explicou sobre os fenômenos físicos e químicos e discutiram. 3º Falou sobre as soluções homogêneas e heterogêneas. 4º Aplicou um questionário. Esses quatro passos, foram em uma primeira aula. Em uma segunda aula, propôs experimentos voltados para os três conteúdos. Ele próprio levou os materiais necessários. Após a execução dos experimentos ele aplicou um segundo questionário.

Durazzini et al (2020), realizaram o experimento extintor de incêndio em uma aula de reação química. Partindo dos conhecimentos dos alunos adquiridos ao longo de algumas aulas, propuseram essa atividade para melhor assimilação do assunto. A execução de atividades experimentais de Química requer materiais para serem executados, porém muitas escolas da Educação Básica não se tem um laboratório montado para aulas experimentais.

Diante disso, Durazzini e colaboradores (2020) mencionam alguns materiais alternativos a serem usados na aulas de Química, como: frasco de vidro, dosador de plástico, papel, filtro, barbante de algodão, vinagre, bicarbonato de sódio, garrafa pet, cartolina, cola branca, tesoura, fita adesiva, seringas de plástico, secador de cabelo, copo de vidro, farinha de trigo, amido de milho, frasco transparente, conta-gotas, sucos de frutas, água, comprimidos efervescentes, iodo, papel toalha, leites, limão, ovos entre outros. Já Lima et al. (2018) descrevem que pode ser utilizado: garrafinhas plásticas transparentes, xarope de milho, óleo vegetal, álcool, corantes, água, detergentes e pedras.

Da Cunha e colaboradores (s.d.), ressaltam que as atividades experimentais com materiais alternativos são favoráveis para a aprendizagem, pois possibilitam demonstrar importantes fenômenos e conseqüentemente os conceitos químicos envolvidos. Segundo os autores, a experimentação pode ser considerada como um grande auxílio no processo educativo, tanto ao professor quanto aos alunos, pois facilita a compreensão dos conteúdos sem necessidade de custear financeiramente grandes valores para realizá-las. De forma geral, se torna um recurso pedagógico acessível ao público.

Santos e Nakashima (2017) mencionam que as atividades experimentais são de forma eficiente grande disseminadoras de conteúdo, apoia a construção de conhecimentos, motiva os alunos pelo saber mais aprofundado e crítico, e evita o ensino tecnicista. Esses autores ressaltam ainda, que os alunos de certa forma participam da construção do seu próprio conhecimento, por dar a eles chance de observar, analisar, participar e discutir os resultados alcançados.

Segundo Ribas e colaboradores (2013), os materiais alternativos ou de baixo custo, podem fazer uma relação de maneira simples com o cotidiano dos alunos, porém, de certa forma, são ignoradas por muitos professores. Além disso, se torna cada vez mais preciso integrar a teoria com a prática, rompendo assim a distância que existe entre o que se pensa e o que se faz, como também entre criação e execução.

Martins et al. (2018) consideram que as atividades práticas em aulas de Química, utilizando materiais alternativos, potencializam e dinamizam a aprendizagem dos conteúdos por aproximar tais objetos dos alunos de uma forma vivenciada. Os

autores destacam que para desenvolver atividades experimentais em sala de aula são necessários poucos recursos, como alguns materiais de fácil acesso. Esses recursos e estratégia pedagógica possibilitam a observação, a análise, a interação e a socialização da teoria com a prática.

3. Procedimento Metodológico

Esse estudo é caracterizado como uma pesquisa de campo, de natureza básica, descritiva exploratória e com abordagem qualitativa (Proetti, 2018). Baseado em Gil (2002), é um tipo de pesquisa desenvolvida por observações das atividades do público estudado, coletando explicações e interpretações do que ocorreu, descrevendo os fenômenos e estabelecendo relações entre as variáveis.

À coleta de dados utiliza-se de técnicas padronizadas, como questionários e observações sistemáticas, de forma que haja o aprimoramento de ideias ou descobertas de intuições. O autor supracitado ressalta que deve haver um levantamento bibliográfico, entrevistas com quem já teve experiências com o problema pesquisado e análise de exemplos. Silveira e Córdavo (s.d.), acrescenta que o foco é objetivação dos fenômenos, hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, relação entre o global e o local em determinados fenômenos, observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural e o respeito ao caráter interativo entre os objetivos.

A atividade foi desenvolvida durante o segundo semestre do ano de 2021, com 9 professores de Química do Ensino Médio da cidade de Confresa/MT. No total são 9 professores de Química, distribuído nas seguintes instituições de ensino: Escola Estadual 29 de Julho (3 professores), Escola Ceja Creusli de Souza Ramos (1 professor), Escola Estadual da Polícia Militar Tiradentes (1 professor, sendo que atua também na Escola Estadual 29 de Julho) e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) Campus Confresa (5 professores).

Como primeira ação desse estudo, foi realizado o levantamento bibliográfico da produção científica que abordou experimentos no Ensino de Química e especialmente no conteúdo de Química Orgânica. Para isso foi acessado os periódicos CAPES e SciELO, buscados por meios dos descritores: desenvolvimento de atividades experimentais de Química, experimentos químicos com materiais alternativos, como desenvolver um experimento, atividade experimental, como desenvolver atividades experimentais, o papel da experimentação no Ensino de Ciências, materiais alternativos, materiais alternativos no Ensino de Química, experimentos em sala de aula, procedimentos experimentais de química com materiais alternativos. Posteriormente selecionou-se os artigos, pelos títulos e resumos, salvando os que abordavam o tema pesquisado. Isso se deu fazendo uma leve leitura nos textos.

Para coletar dados com os professores de Química do Ensino Médio da cidade de Confresa/MT sobre o uso da experimentação em suas práticas educativas, em especial para ensinar química orgânica, foi utilizado um questionário eletrônico constituído por 11 questões abertas. Para melhor tabular e apresentar os resultados, os dados foram organizados por categorias de acordo com o agrupamento de perguntas semelhantes, facilitando a compreensão da realidade investigada (Quadro 1).

Quadro 1: Categorias de análise e suas respectivas fontes de informações.

Categoria de análise	Fonte dos dados
Atividades experimentais e conteúdos abordados	1) Quais Atividades Experimentais você costuma utilizar para ministrar aulas envolvendo conteúdos de Química Orgânica? 5) Qual(ais) conteúdo(s) de Química Orgânica já empregou essas atividades experimentais?
Como desenvolver os experimentos em aula	2) De que maneira você procede para executar essas atividades experimentais, envolvendo Química Orgânica? 3) Em que momento são realizadas essas atividades experimentais (se para iniciar, dar continuidade ou finalizar um conceito)? 4) Quais espaços você utiliza ou já utilizou para execução das atividades experimentais?
Contribuições para o aprendizado dos alunos	6) Em sua avaliação, quais foram/são as contribuições da experimentação para a aprendizagem de Química Orgânica? 9) Com a realização das atividades experimentais, qual foi sua percepção quanto ao envolvimento dos alunos? 10) Qual sua concepção em relação a atividades experimentais no Ensino de Química? Explique.
O uso de Materiais Alternativos	7) Quais são os passos necessários de se adotar para a realização das atividades experimentais? 8) Você já fez o uso de atividades experimentais com materiais de baixo custo ou alternativos? Descreva. 11) Quais materiais alternativos usados para executar as atividades experimentais de Química Orgânica?

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Esses dados permitiram identificar quais foram os experimentos de Química Orgânica realizados em aula e quais conteúdos estavam envolvidos, compreendendo assim em quais contextos e de que maneira foram realizados esses experimentos, tendo conhecimento das contribuições que os professores de Química investigados julgam, proporcionadas pelas atividades experimentais aos alunos do Ensino Médio.

No intuito de garantir o anonimato dos sujeitos da pesquisa, os nomes dos professores foram identificados com algarismos alfanuméricos da seguinte forma: Professor 1 (P1), Professor 2 (P2), Professor 3 (P3), e assim sucessivamente até Professor 9 (P9). Para a análise dos mesmos, foi realizada a reflexão e discussão dos resultados por categorias pré-estabelecidas, tendo como base as orientações de Bardin (2016). Cada uma das categorias foi discutida com a fundamentação teórica que embasou o estudo.

4. Resultados e Discussão

Os resultados foram organizados em quatro categorias, a saber: Atividades experimentais e conteúdos abordados; Como desenvolver os experimentos em aula; Contribuições para o aprendizado dos alunos; e O uso de Materiais Alternativos.

A primeira categoria aborda as atividades experimentais que realizam em aula e os conteúdos abordados por meio delas. Foram citados os seguintes experimentos: Poder da combustão do etanol e da gasolina; Determinação do teor de etanol contido na gasolina; A vela que levanta a água; Preparo de sabão, Determinação da vitamina C, Separação de pigmentos vegetais por extração; Fermentação alcoólica, Destilação; Síntese de etanol; Síntese de éter a partir do etanol; Transformações físicas e químicas; Evidências da ocorrência de reações químicas; Quantidade de calor nos alimentos; Extração de corantes naturais; Preparo de chás; Recristalização; Separação de misturas; Síntese; Cromatografia em coluna e em camada delgada; Interação entre grupos funcionais; Extração do DNA do tomate; Produção de cola a partir do leite e limão.

Das práticas experimentais realizadas para ensinar Química Orgânica, observa-se que todos os professores às utilizam, predominando as relacionadas com biomoléculas e com reações químicas. Isso pode ser corroborado com as seguintes respostas de alguns deles: “Costumo utilizar experimentos para ensinar funções orgânicas, reações orgânicas, biomoléculas e compostos orgânicos naturais” (P8). “Experimentos sobre transformações físicas e químicas; Evidências da ocorrência de reações químicas; Termoquímica (quantidade de calor nos alimentos); Reação de saponificação (produção de sabão)” (P4).

“Práticas que envolvem funções orgânicas, interação entre grupos funcionais, características de grupos funcionais e reações orgânicas” (P2). “Reação de saponificação, separação de misturas, ligações químicas, termoquímica, cinética química entre outros” (P5).

Isso mostra que são muitas as possibilidades de realização de atividades experimentais em aulas de Química. Partindo desse pressuposto, Castilho (2008) adota a experimentação para ensinar os seguintes conceitos: Sistema de misturas homogênea e heterogênea; Separação de misturas; Densidade de materiais; analogia de substâncias simples e compostas; Verificação da presença de elétrons.

Ainda em relação aos conteúdos abordados em aulas experimentais, constatou-se a abordagem dos seguintes conceitos químicos: Funções orgânicas; Reações orgânicas; Biomoléculas; Compostos orgânicos naturais; Compostos oxigenados; Hidrocarbonetos; Etanol; Combustão; Cálculo estequiométrico; Geometria molecular; Reação de saponificação; Separação de misturas; Ligações químicas; Termoquímica; Cinética química; Extração; Cromatografia; Acidez; Polímeros; Atividade enzimática; Polaridade dos compostos orgânicos; Isomeria espacial.

Essa tendência em abordar conteúdos de funções orgânicas, reações e compostos orgânicos naturais podem ser comprovados por meio de outras respostas selecionadas: “Acidez e basicidade de compostos orgânicos, solubilidade de compostos orgânicos, reações orgânicas, polímeros, extração de metabólitos em plantas, funções orgânicas e atividade enzimática” (P2). “Extração, recristalização, síntese, cromatografia em coluna e em camada delgada” (P3) “Funções orgânicas, reações orgânicas, biomoléculas e compostos orgânicos naturais” (P8).

Como foi mencionado anteriormente, a experimentação pode ser utilizada para ensinar diferentes conceitos químicos. No estudo desenvolvido por Castilho (2008), por exemplo, as atividades experimentais serviram para outros conteúdos, tais como: Densidade; Misturas homogênea e heterogênea, Elétrons, Substâncias simples e compostas e Sistemas de misturas. Seguindo a mesma linha de raciocínio, Soares (2015), com seus experimentos abordou os conteúdos de densidade, substâncias, fenômenos físicos e químicos, soluções homogêneas e heterogêneas.

A segunda categoria é relacionada a maneira de como desenvolver os experimentos em aula. De maneira geral, constatou-se que os professores de Química dessa cidade utilizam praticamente esse mesmo procedimento: 1º. Elabora um roteiro experimental; 2º. Verificação dos materiais; 3º. Teste com execução prévia; avaliação se envolve perigos ou não; 4º. Introdução do conteúdo envolvido; 5º. Montagem e execução; 6º. Garantir envolvimento dos alunos, de forma que sejam parte da atividade; 7º. Relatório da execução.

Foram utilizados os seguintes espaços: os laboratórios e a sala de aula, ou também outros espaços, como pátio da escola, cozinha e refeitório. Durazzini et al (2020), já usou os laboratórios, porém menciona, que se pode fazer o uso de outros espaços, como a sala de aula, pátio, quadra, refeitório e outros mais. As atividades experimentais de Química, podem de certa forma serem realizadas mesmo em escolas que não possuem laboratório. Isso utilizando materiais alternativos de baixo custo. Que por sua vez podem ser executados em sala de aula (Lima et al., 2018).

Sobre em qual momento utilizam a experimentação, 3 professores mencionaram usar essas atividades para dar continuidade em um conteúdo, outros 2 usam para introduzir, dar continuidade e finalizar, ou seja, utilizam a experimentação em qualquer momento dos estudos. Apenas 1 deles usa para introduzir e concluir um conceito, e outro professor que usa para dar continuidade e finalizar. Também teve 1 professor que mencionou que usa para introduzir e dar continuidade, além de outro professor que utiliza somente para concluir conteúdos abordados.

Diante do pressuposto pode-se destacar as seguintes respostas: “Primeiro é feito a introdução do conteúdo e todas as orientações de procedimento em sala de aula, depois entrega do roteiro e orientação para o que devem ficar atentos” (P7). “Em alguns momentos as atividades experimentais, são realizadas como introdução do conceito e em outros momentos, utilizo para fazer a conclusão” (P3). “Já utilizei a cozinha e o refeitório da escola, o pátio, o laboratório de ciências (das escolas que

possuíam) e a própria sala de aula” (P8). “Sempre executadas em laboratório, salvos os experimentos propostos para ser realizados em casa com materiais alternativos” (P3). “Sala de aula, laboratório, jardim e saguão” (P6). “Laboratório e sala de aula” (P9).

Já para Henzel (2019), 1°. Se faz a exposição do conteúdo, de maneira problematizadora, provocando curiosidades e dúvidas nos alunos; 2°. Se faz os mesmos refletir no que foi exposto pelo professor; 3°. Contextualização do conteúdo; 4°. Apresentação ou entrega de um roteiro da atividade a ser desenvolvida. 5°. Disponibilização dos materiais a serem utilizados; 6°. Execução do experimento; 7°. Motivação dos alunos à observação do ocorrido na atividade, por meio de indagações.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, Souza (2013), discorre: 1°. O professor desenvolve a situação problema como um desafio para os alunos; 2°. Expõe o problema experimental, de forma que desperte a atenção; 3°. Deve se ter um material didático para apoio. 4°. O professor investiga se há uma compreensão ao problema proposto fazendo com que os alunos executem a atividade. Esse autor ressalta ainda que é de fundamental importância, levar em consideração os conhecimentos prévios, para que de certa forma haja a construção das hipóteses que instiguem os alunos a expressar as conclusões que chegaram, fazendo assim uma assimilação da prática com a teoria.

Já Soares (2015), utiliza as atividades experimentais no final, depois da abordagem teórica, isso para ter uma melhor assimilação do conteúdo explanado antes, de forma que os alunos expressem sua compreensão. Porém, Durazzini (2020), fez o uso da experimentação para dar introdução aos conteúdos estudados, levando em consideração os conhecimentos prévios dos alunos. Conforme iam surgindo as dúvidas, se fazia pausas para explicação referente.

A terceira categoria é referente as contribuições da experimentação para o aprendizado dos alunos. Algumas constatações foram que as atividades práticas, dão oportunidades para os alunos observar os fenômenos ocorrendo e associar a teoria com a prática, concedendo significados aos conceitos. Essas atividades fazem com que os alunos participem das aulas, demonstrando interesses e desempenhos nas avaliações. Com isso a aprendizagem se torna mais significativa aos alunos, pois a Química é uma ciência experimental. Isso faz com que os resultados sejam os melhores possíveis, por essas atividades proporcionarem o desenvolvimento de competências, habilidades, comunicações e organizações, de forma que se tornam dinâmicas e atraentes, pois há o envolvimento da linguagem visual, trazendo empolgação aos alunos, tanto que, se intrigam e buscam respostas aos questionamentos dos fenômenos ocorridos na execução.

Seguem algumas respostas dos professores sobre este aspecto: “Maior interesse da turma pela disciplina de química. Aumenta as chances de entenderem alguns conceitos abordados. E o mais importante, mostra empiricamente do que se trata a química, que é o estudo da matéria e suas transformações” (P5). “A grande maioria das vezes, os objetivos propostos na disciplina foram alcançados com maior facilidade, comprovando que as atividades experimentais, independentes de serem em laboratórios equipados ou com materiais alternativos, são de grande contribuição” (P4).

“A contribuição mais significativa foi o engajamento dos alunos, principalmente daqueles com histórico de baixa participação. Também a contextualização e a possibilidade de se mostrar a aplicabilidade daqueles conhecimentos são importantes” (P1). “A disponibilidade da experimentação é de grande importância, contribuem muito na fixação dos conteúdos, além de propiciar um contato maior com os componentes curriculares” (P2).

Essas respostas corroboram que a Química é uma ciência experimental e que as atividades práticas são fundamentais para assimilação dos conteúdos, ou seja, associa teoria com a prática, proporcionando que algo abstrato, se torne concreto, palpável e observável, despertando o interesse e vocação dos alunos para entender os fenômenos químicos.

Em seu estudo, Castilho (2008) indica que as atividades práticas proporcionam o encontro e envolvimento dos alunos com o desconhecido, motiva e desenvolve atitudes e valores, constrói e reconstrói conceitos, oportuniza a compreensão e interpretação dos fenômenos que ocorrem em seu dia a dia, aproxima seu universo de experiência, fazendo os mesmos perceberem que fazem parte da construção do seu conhecimento.

Para Da Silva (2016), com a experimentação, é possível aos alunos associar com sua vivência os assuntos envolvidos, tornando assim o ensino mais proveitoso, que, por conseguinte desperta o interesse dos mesmos. E quando se trata da Química, ela se torna para a vida. Esse tipo de atividade proporciona uma mudança de atitude do público-alvo, de forma que, os faz pensar, refletir, questionar e argumentar; tem o poder de gerar discussões voltadas para o conteúdo em foco.

A atividade experimental, possui a capacidade de proporcionar aos alunos uma concepção de algo que ocorre de forma real e visível, fazendo com que haja uma assimilação e compreensão da teoria. De certa forma o aluno participa do processo de construção do próprio aprendizado (Hayashi; et al., s.d.). Barbosa e Pires (2016), ressaltam que, a experimentação é uma ferramenta que possui a capacidade de melhorar o ensino de ciências e Química, podendo assim permitir a contextualização de significados demonstrativos, investigativos e comprovativos.

A quarta e última categoria refere-se ao uso de materiais alternativos para a realização de atividades experimentais. Pode se perceber, que todos os pesquisados, fazem o uso desses recursos para realização. Dizem que são bastante utilizados, principalmente em escolas que não possuem laboratórios. Por exemplo, não existe vidrarias e equipamentos, com isso, faz-se a adaptação de materiais do cotidiano dos alunos, proporcionando de maneira simples, a ocorrência das práticas experimentais.

Dessa forma, os seguintes materiais foram mencionados como alternativas viáveis para ser usados em aulas práticas: vinagre, água sanitária, soda cáustica, limão, gorduras de animais, óleos vegetais, comprimidos efervescente, copos plásticos e de vidro, colheres plásticas e madeira, cana de açúcar, água oxigenada, repolho, garrafas pets, bolas de ping-pong, imãs, fermento biológico, pigmentos de tintas a partir de plantas e frutas, sacarose, perfumes, sabão, fósforo, vela de parafina, vegetais, facas, balança de prato, sacos plásticos, panelas, glicose, corantes comestíveis, etanol e gasolina. No estudo recente de Durazzini et al. (2020), fica evidente que podem ser usados vários materiais alternativos, sendo que muitos deles também foram utilizados por Soares (2015).

Além de identificar quais materiais os professores dessa cidade utilizam para ensinar Química Orgânica, os mesmos comentaram sobre a importância de utilizar os materiais alternativos para que os experimentos ocorram. Algumas respostas sobre este aspecto foram selecionadas e seguem apresentadas.

“Sim. Já fiz adaptações de sistemas de filtração, sistemas de fermentação e destilação simples (aquecimento e condensador), funis de decantação, material comprado em farmácia para determinação de amido”. “A maioria dos materiais alternativos eram desenvolvidos com mangueiras, seringas, conta gotas, garrafas pet, copos descartáveis transparentes e de acrílico e reagentes comprados em farmácias” (P3).

“Sim. Uma prática muito comum é a extração de antocianinas do repolho roxo, para se utilizar como indicador de pH, além de trabalhar os grupos funcionais” (P1). “Sim. Quase sempre são utilizados materiais do cotidiano, tais como, vinagre, água sanitária, soda cáustica, limão, gorduras de animais, óleos vegetais, comprimido efervescente, entre outros” (P2). “Sim. O próprio teste da gasolina pode ser realizado com materiais de baixo custo, utilizando copos medidores que já são usados em casa. Mas uso mais materiais alternativos para conteúdos de físico-química” (P4).

O uso de atividades experimentais com materiais de baixo custo ou alternativos, se torna uma ferramenta de grande importância para o processo de ensino e aprendizagem. Ainda mais, se tratando da realidade da educação em alguns lugares, que não possui laboratório com os devidos utensílios para realização experimental (Da Silva, 2016).

Percebe-se que não é recente a utilização das atividades experimentais, muitos pesquisadores defendem que essas práticas desde tempos atrás acompanham a exemplificação e explicação de muitos conceitos, principalmente da área da Química. Porém muitos mencionam que essas atividades eram de certa forma complexas de se desenvolver ou executar, por falta de espaços apropriados, como laboratórios com todos os utensílios ou vidrarias necessárias.

Martins et al. (2018), discorre que as atividades práticas de química, utilizando materiais alternativos, potencializa e dinamiza os conteúdos e aproxima-os dos alunos de forma vivenciada. Destaca também que são materiais de fácil acesso. Esse

mecanismo e método possibilita a observação, análise, interação e socialização da teoria com o prático.

Da Cunha e colaboradores (s.d.), ressaltam que as atividades experimentais com materiais alternativos, dão bastante e importantes ênfases no desenvolvimento de atividades práticas de química. Pois trazem um grande auxílio tanto ao professor, quanto aos alunos, por facilitar a compreensão dos conteúdos e não gastar financeiramente um grande valor para realizá-las. De certa forma, se torna acessível ao público.

Para Ribas et al. (2013), os materiais alternativos ou de baixo custo, podem fazer uma relação de maneira simples com o cotidiano dos alunos, porém de certa forma são ignoradas por muitos professores. Se torna cada vez mais preciso integrar a teoria com a prática, rompendo assim a distância que há entre o que se pensa e o que se faz, como também entre criação e execução.

Santos e Nakashima (2017), executaram uma atividade experimental com 60 alunos, e depois fizeram uma pesquisa. Nessa pesquisa, chegaram à conclusão de que essas atividades trazem aprendizagem dos conteúdos de química, sendo que: 34 dos alunos, acharam muito importante, 23 responderam que é importante e 3 deles disseram boa a atividade para o aprendizado.

Com o passar do tempo, ocorreram avanços tecnológicos, muitas instituições e centro de pesquisas se adaptaram acompanhando esses avanços, mas de certa forma outras instituições, como escolas públicas ainda não possuem laboratórios para pesquisa e execução de atividades experimentais. Nesse sentido, muitos pesquisadores propuseram atividades sendo realizadas com matérias presente no cotidiano do aluno, os chamados materiais alternativos ou de baixo custo, que de certa forma se executa em sala de aula e outros ambientes da escola ou até mesmo em casa (Leão & Kalhil, 2015).

5. Considerações Finais

O presente estudo possibilitou analisar as práticas experimentais utilizadas no ensino de Química Orgânica por professores do Ensino Médio da cidade de Confresa/MT. Percebeu-se que as atividades de produção de sabão, extração, sínteses, interação entre grupos funcionais, reações, separações de misturas, transformações físicas e químicas e fermentações são bastantes utilizadas pelo público pesquisado, para abordar, exemplificar e constatar as evidências dos conteúdos da teoria na prática, tornando algo concreto, palpável e perceptível. Notou-se que usam essas atividades tanto para introduzir, quanto para continuar, e para concluir assuntos ministrados em sala.

É notável que essas práticas contribuem bastante para os aprendizados dos alunos, pois possibilita a assimilação do teórico com o prático de maneira que contextualiza todo o saber. Isso se torna possível de maneira dinamizada, ao se fazer importantes adaptações e utilizar materiais que estão presentes no dia a dia dos alunos, ou seja, em seu cotidiano. Sendo esses também de fácil acesso e baixo custo. Eles se tornam mais significantes em escolas que não possuem laboratórios, por trazer algo que ainda imaginável à observável, rompendo barreiras entre o que se pensa ao que se faz.

De forma geral, à percepção dos professores em foco pela pesquisa, acredita-se que as atividades experimentais são ferramentas que fazem parte do ensino da Química, especificamente o conteúdo de Química Orgânica, estabelecendo um forte diálogo da teoria com a prática. Isso proporciona aos alunos uma grande assimilação, associando esses aprendizados com os seus viveres do dia a dia.

Quanto a relevância dessa pesquisa, a perspectiva que se tem é que os professores da atualidade estão utilizando-se da experimentação em suas práticas de ensino. Também foi notório que, os mesmos mencionam, que as aulas realizadas com metodologias envolvendo atividades práticas, garante um melhor envolvimento dos alunos. E essas fazem com que os mesmos participem do processo educativo e sejam protagonistas dos seus próprios aprendizados.

Portanto, a metodologia de ensino da experimentação, além de aproximar teoria e prática em sua essência, proporciona um ensino envolvente e uma aprendizagem significativa. Isso motiva os alunos para que desenvolvam atitudes e

valores, na construção e reconstrução de significados para os conceitos científicos, oportunizando a compreensão e interpretação dos fenômenos da natureza.

Como sugestão para estudos futuros, seria interessante analisar as percepções dos próprios alunos do Ensino Médio quanto a familiaridade com essas atividades experimentais. Também observar quais as atividades experimentais de Química estão sendo desenvolvidas em outras etapas de escolarização, ou ainda quais os materiais alternativos mais recorrentes, ou os conceitos químicos que são ensinados por meio da experimentação.

Referências

- Barbosa, L. de S., & Pires, D. A. (2016). A Importância da Experimentação e da Contextualização no Ensino de Química. *Revista CTS IFG*, 2(1), Luziânia.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*: edições, 70, 225.
- Castilho, R. (2008). *A Experimentação em Sala de Aula*. Site da Gestão Escolar. Curitiba/PR, http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_rosane_castilho.pdf
- Da Cunha, J. M., Da Silva, H. L., Trajano, L. L., & Martins, G. S. V. [s.d.]. *Uso de Materiais Alternativos Numa Perspectiva de Aprendizagem para o Ensino de Tabela Periódica*. Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências. https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2016/TRABALHO_EV058_MD4_SA87_ID818_17052016232509.pdf
- Da Silva, V. G. (2016). *A Importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências*. Bauru - SP.
- Durazzini, A. M. S., et al. (2020). Ensino de Química – algumas aulas práticas utilizando materiais alternativos. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 11(6), pp. 330-349, São Paulo.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. (4th): Atlas.
- Guimarães, C. C. (2019). Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Ruma à Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola*, 31(3).
- Hayashi, A. M., Porfírio, N. L. S., & Favetta, L. R. de A. [s.d.]. *A Importância da Experimentação na Construção de Conhecimento Científico nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental*. Piracicaba - SP. <http://www.unimep.br/phpg/mostraaacademica/anais/4mostra/pdfs/300.pdf>
- Henzel, T. L. (2019). A Utilização da Experimentação na Sala de Aula. *Revista Insignare Scientia*, 2(3).
- Leão, N. M., & Kalhil, J. B. (2015). Concepções alternativas e os conceitos científicos: uma contribuição para o ensino de ciências. *Latin-American Journal of Physics Education*, 9 (4), 12.
- Lima, R. da S., et al. (2018). *Uso de Experimento Alternativo em Uma Aula Sobre Mistura e Densidade Seguindo o Ciclo da Experiência Kellyana*. Congresso Nacional de Educação. <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/49267>>
- Lôbo, S. F. (2012). O Trabalho Experimental no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, 35(2), pp. 430-434.
- Martins, M. G., De Freitas, G. F. G., & De Vasconcelos, P. H. M. (2018). A Utilização de Materiais Alternativos no Ensino de Química no Conteúdo de Geometria Molecular. *Revista Thema*, 15(1), pp. 44-50.
- Pereira, B. B. (2016). Experimentação no Ensino de Ciências e o Papel do Professor na Construção do Conhecimento. <<https://quiprocura.net/wp-content/uploads/2016/03/experimentacao-no-ensino.pdf>>.
- Proetti, S. (2018). As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: Um estudo comparativo e objetivo. *Revista Lumen-ISSN: 2447-8717*, 2(4).
- Ribas, C. P., Mumbach, D. H., Bulling, N. F., Greter, T. C., & Gullich, R. I. (2013). *Materiais alternativos para alunos cegos no ensino de ciências*. Anais do VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia, Santo Ângelo-RS.
- Santos, D. M., & Nakashima, L. A. (2017). Potencialidades das Atividades Experimentais no Ensino de Química. *REnCiMa*, 8(3), pp. 94-108.
- Silva, M. B. da., Moraes, D. V. de., & Leão, M. F. (2022). Conceptions of High School students from a public school in Mato Grosso on the understanding of physics concepts after using the PhET Interactive Simulations platform. *Research, Society and Development*, 11(5), e20611528802. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i5.28802>
- Silveira, D. T., & Córdova, F. P. [s.d.]. Unidade 2 – *A pesquisa Científica*.
- Soares, J. A. S. (2015). *Aplicação de Recursos Alternativos em Aulas Experimentais de Química no Ensino Médio para Educação no Campo*. Planaltina.
- Souza, A. C. (2013). *A Experimentação no Ensino de Ciências: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem*. UTFPR, Medianeira.