

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
DIRETORIA DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
CURSO DE QUÍMICA

KÉTELLY MACHADO CARVALHO DE SOUSA

**A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO PROCESSO DE
ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

SÃO LUÍS
2023

KÉTELLY MACHADO CARVALHO DE SOUSA

**A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO PROCESSO DE
ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Química da Universidade Federal do Maranhão como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Romildo Martins Sampaio

SÃO LUÍS
2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Machado Carvalho de Sousa, Kételly.

A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO PROCESSO
DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO /

Kételly Machado Carvalho de Sousa. - 2023.

27 f.

Orientador(a): Romildo Martins Sampaio.

Monografia (Graduação) - Curso de Química, Universidade
Federal do Maranhão, São Luis - MA, 2023.

1. Educação. 2. Ensino aprendizagem. 3. Química
experimental. I. Martins Sampaio, Romildo. II. Título.

KÉTELLY MACHADO CARVALHO DE SOUSA

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO
ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada ao Curso de Química da
Universidade Federal do Maranhão – UFMA, para
conclusão do curso.

Aprovação em: / /

ROMILDO MARTINS SAMPAIO - ORIENTADOR

1º EXAMINADOR

2º EXAMINADOR

RESUMO

Uma das oportunidades para melhor compreensão do conteúdo pelos alunos é a utilização de experimentos nas aulas de química, o que ajuda a fortalecer o conhecimento e o desenvolvimento cognitivo do aluno e beneficia o processo de ensino e aprendizagem de química. Assim, esta pesquisa foi baseada na seguinte problemática: como as atividades experimentais contribuem para o ensino-aprendizagem de química para alunos do ensino médio? Partindo desse pressuposto, este estudo teve por objetivo geral relatar sobre as atividades experimentais e sua contribuição para o ensino-aprendizagem de química para alunos do ensino médio. Desenvolvido na forma de uma revisão bibliográfica, a coleta de dados foi realizada mediante busca eletrônica nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Capes e Google Scholar, com materiais publicados entre os anos de 1987 até os dias atuais sobre a temática em questão. O estudo foi baseado em seis artigos científicos principais, selecionados pelos critérios de demonstrações de experimentos e resultados obtidos no aprendizado. Com base na pesquisa proposta, pode-se compreender que as experiências investigativas, quando bem planejadas, estão relacionadas aos conteúdos programáticos e às competências do currículo e se tornam um importante recurso para uma aprendizagem significativa com o cotidiano dos alunos. O aluno é o herói do sistema de aprendizagem quando está ativamente incluído no processo. Desta forma, os alunos têm a oportunidade de trabalhar no desenvolvimento de hipóteses e buscar dados para confirmá-las, enquanto identificam métodos de resolução de problemas, fortalecendo assim o conhecimento. Além de contribuir para o aprendizado, o uso desses métodos pode ajudar os professores na transição de estudiosos para intermediários para motivar os alunos a buscar respostas, a se interessar mais pela química e a criar argumentos para sustentar suas ideias sobre o assunto. Assim, ainda é preciso explicar a teoria da educação e a metodologia de ensino, como forma de orientar o professor a mudar sua atuação no contexto da sala de aula.

Palavras-chave: Ensino aprendizagem. Educação. Química experimental.

ABSTRACT

One of the opportunities for a better understanding of the content by the students is the use of experiments in chemistry classes, which helps to strengthen the student's knowledge and cognitive development and benefits the chemistry teaching and learning process. Thus, this research it was based on the following problem: how do experimental activities contribute to teaching and learning chemistry for high school students? Based on this assumption, this study had the general objective of reporting on the experimental activities and their contribution to the teaching-learning of chemistry for high school students. Developed like a bibliographic review, the data collection was carried out through electronic search, in the Scientific Electronic Library Online (SciELO), Capes and Google Scholar databases on the subject in question. Based on the proposed research, it can be understood that the investigative experiences, when well planned, are related to the contents and curriculum competencies and become an important resource for meaningful learning with the students' daily lives. The student is the hero of the learning system when he is actively included in the process. In this way, students have the opportunity to work on developing hypotheses and seek data to confirm them, while identifying methods of solving problems, thus strengthening knowledge. In addition to contributing to learning, the use of these methods can help teachers in the transition from scholars to intermediaries to motivate students to seek answers, to be more interested in chemistry and to create arguments to support their ideas on the subject. Thus, it is still necessary to explain the theory of education and the teaching methodology, as a way of guiding the teacher to change his performance in the context of the classroom.

Keywords: Teaching learning. Education. Experimental chemistry.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Artigos que tratam sobre a temática do estudo	17
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	OBJETIVOS.....	11
3	REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	12
4	METODOLOGIA.....	17
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	18
6	CONCLUSÃO.....	24
	REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência que estuda a matéria, as transformações químicas por ela sofridas e as variações de energia que acompanham estas transformações. Representa uma parte importante em todas as ciências naturais, básicas e aplicadas (BUENO, *et al.*, 2007).

No entanto, percebe-se que a disciplina é vista como desinteressante pela maioria dos estudantes, por acharem-na muito complexa, apesar de estar presente e ser importante no cotidiano deles (DA SILVA, 2013). Aulas de caráter experimental são importantes no ensino de ciências, em geral, e no ensino de química, em particular, fato do qual nenhum professor ou pesquisador da área de ensino discorda.

A necessidade dessas aulas, de acordo com Barberá e Valdés (1996, p. 365), “foi percebida há aproximadamente 300 anos por John Locke, sendo que no final do século XIX, aulas experimentais já faziam parte do currículo de ciências na Inglaterra e nos Estados Unidos”. Ainda segundo os autores: “o trabalho prático, e em particular, a atividade de laboratório, constituem um diferencial próprio do ensino de ciências”.

A utilização de atividades experimentais nas aulas de Química, segundo Alves Filho (2000) possui o objetivo pedagógico de aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o interativo, no qual os estudantes podem participar de forma ativa. Isso é possível porque a natureza dessa ciência é, essencialmente, experimental. Além disso, as novas perspectivas para o Ensino Médio dizem que a Química deve ser valorizada, na qualidade de instrumento cultural e essencial na educação humana, como meio coparticipante da interpretação do mundo e da ação responsável na realidade (BRASIL, 2006). E para que isso se concretize, segundo Freire (1996), a prática docente deve reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade e sua insubmissão.

As práticas experimentais desempenham um relevante papel no ensino-aprendizagem. Elas permitem que o aluno construa o conhecimento científico através do conflito cognitivo, utilizando, para isso, a previsão, a observação, a comparação e a reflexão de forma a atingir níveis de conhecimento cada vez mais complexos e abrangentes. (PACHECO, 2015).

A mais de 2300 anos, Aristóteles defendia a importância da experiência, afirmando que “quem possuir a noção sem a experiência, e conhecer o universal

ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento” (ARISTÓTELES, 1979, citado por GIORDAN, 1999, p. 43).

A ciência é uma troca irreduzível entre o experimento e a teoria, e assim, a separação total entre ambos não é desejável e nem possível. A função do experimento é fazer com que a teoria se adapte à realidade, e como atividade educacional, isso poderia ser feito em vários níveis, dependendo do conteúdo, da metodologia adotada ou dos objetivos que se quer com a atividade (BUENO *et al.*, 2016).

De fato, a prática experimental é essencial e contribui muito para um ensino eficiente. Porém, sua implementação tende a ter muitos obstáculos que derivam de fatores que vão desde a estrutura ineficiente da escola até o despreparo do professor. Muitos alunos saem do ensino médio sem saber o básico de laboratório, por não terem tido a oportunidade de ter essa vivência na escola. Essa é a realidade da maioria das escolas públicas do Brasil. Mas, apesar dos obstáculos e desafios, a prática experimental não pode deixar de ser executada e utilizada.

Assim, está pesquisa baseou-se na seguinte questão: **Como as atividades experimentais contribuem para o ensino-aprendizagem de química para alunos do ensino médio?**

Partindo desse pressuposto, este estudo tem por objetivo geral descrever a importância do uso das práticas experimentais no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de química no ensino médio, descrevendo o papel e a importância das aulas experimentais de química no ensino médio e no processo de ensino e aprendizagem, e elencando os fatores que influenciam a execução das mesmas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Descrever a importância do uso das práticas experimentais no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de química no ensino médio.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar o papel das aulas experimentais de química no processo de ensino-aprendizagem;
- Elencar os fatores que influenciam a execução das aulas experimentais de química no ensino médio.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Ensino e aprendizagem em química

Apesar de não ser tão simples defini-lo, pois pressupõe conceitos ideológicos, políticos, humanos, sociais e científicos, pode-se dizer que o processo de ensino e aprendizagem é um conjunto sistematizado de metodologias capazes de mudar um comportamento através da aquisição de novos conhecimentos. Neste processo, se conjugam fatores externos e internos aos sujeitos envolvidos. Os primeiros estão relacionados à formação humana e à forma de organização propostas pela Escola e pelos professores, e dependem dos fatores internos, como as condições físicas, psíquicas, sociais e culturais dos alunos (GIESBRECHT, 1994).

Para Freire (1996) ensinar não consiste na mera transferência ou acumulação de conhecimentos; ensinar é fazer pensar criando ações, formulando possibilidades para sua própria formação. Ensinar é, portanto, instruir a busca pelo novo, jamais impedindo as interações ou posicionamento de cada um, respeitando sempre os saberes e a capacidade criadora do ser. Enfatizando a colocação anterior, entende-se, portanto, que aprender é uma aventura produtiva, algo muito mais benéfico que somente a mera recorrência de ações; aprender é assumir domínio sobre o conteúdo ensinado, refletindo na realidade o que foi e está sendo orientado. É a conduta de construir, reconstruir, cultivando todas as potencialidades de cada pessoa, ocasionando mudanças significativas no estilo de vida do ser.

A tarefa de ensinar e aprender Química nas nossas escolas parece reduzir-se a descobrir qual é o estágio cognitivo dos alunos e, conseqüentemente, tentar adequar, em função desse estágio, os conteúdos a serem ministrados. O ensino da disciplina se efetua de forma exclusivamente verbalista, na qual ocorre apenas uma mera transmissão de informações (quando ocorre), sendo a aprendizagem entendida somente como um processo de acumulação de conhecimentos (TFOUNI, 1987).

Para se tornar efetivo, o ensino de Química deve ser problematizador, desafiador e estimulador, de maneira que seu objetivo seja o de conduzir o estudante à construção do saber científico. Não se pode mais conceber um ensino de Química que simplesmente apresenta questionamentos pré-concebidos e com respostas acabadas. É preciso que o conhecimento químico seja apresentado ao aluno de uma forma que o possibilite interagir ativa e profundamente com o seu ambiente,

entendendo que este faz parte de um mundo do qual ele também é ator e corresponsável (LIMA, 2012).

No ponto de vista de Evangelista (2007), um dos objetivos da disciplina de Química é fazer com que o jovem reconheça o valor da ciência na busca do conhecimento da realidade e se utilize dela no seu cotidiano. Dessa forma, o Ensino de Química deveria ser concebido como um processo de pesquisa, partindo do pressuposto de que os assuntos tratados constituem problemas carentes de soluções. Os passos dos processos de ensino são os mesmos dos processos da pesquisa, quais sejam: determinação do problema, levantamento de dados, formulação de hipótese, experimentação envolvendo alunos e professores, configuração ou rejeição das hipóteses formuladas.

Na concepção de Bernardelli (2004), quanto mais integradas estiverem a prática, a teoria e a contextualização, mais significativa e motivadora se tornará a aprendizagem de Química, fazendo com que o aluno goste de estudar seus conteúdos. Somente por meio de uma metodologia de ensino diferenciada, será possível aos alunos perceberem que esses conteúdos são práticos, divertidos, interessantes, prazerosos e eficientes para a construção de um mundo mais participativo e cidadão.

Qualquer que seja a concepção metodológica a ser seguida, os saberes desenvolvidos no ensino de Química devem ser fundamentados em estratégias que estimulem a curiosidade e a criatividade dos estudantes, despertando sua sensibilidade para a inventividade e compreendendo que esta ciência e seus conhecimentos permeiam a sua vida, estando presentes nos fenômenos mais simples do seu cotidiano (ASTOLFI, 1995).

3.2 Experimentação em química

No Brasil, a história da química se divide entre tarefas educativas voltadas para aspectos do uso cotidiano e metas voltadas para hipóteses técnico-científicas. Essa disciplina é regularmente ensinada no país no currículo do ensino médio desde 1931 com as reformas de Francisco Campos. Os registros encontrados nos documentos da época mostram que os objetivos do ensino de química estão voltados para a aquisição

de conhecimentos específicos, juntamente com o objetivo de despertar o interesse científico dos alunos e esclarecer sua ligação com a vida cotidiana. Esse isolamento entre a ciência e a vida cotidiana foi abolido na década de 1970 com a aprovação da primeira lei de diretrizes e fundamentos da educação (5.692/71), e com a instituição do ensino profissionalizante de nível médio, que conferiu ao ensino da química um visível caráter técnico-científico (DOS SANTOS; SANTOS; DA SILVA, 2021).

As atividades experimentais foram inseridas nas escolas, devido à forte influência de trabalhos desenvolvidos nas universidades cujo objetivo era o de melhorar a aprendizagem do conhecimento científico através da aplicação do que foi aprendido (GALIAZZI *et al.*, 2001). O investimento na pesquisa em Ensino de Química trouxe também resultados que mostram a importância da experimentação para o processo de ensino-aprendizagem de Química e Ciências (GIORDAN, 1999).

A química cotidiana é utilizada em outros locais, como na cozinha, nos seres vivos, na natureza, entre outros, que são diferentes do laboratório oficial. Conversas que visam avaliar a química cotidiana aprofundam as possibilidades que vão além das técnicas de laboratório para revelar sistemas complexos cuja existência e funcionamento podem ser explicados em termos de conceitos científicos (DA SILVA *et al.*, 2021).

O estudo da química fornece aos alunos uma compreensão holística e integrativa das mudanças e reações que ocorrem no mundo. A partir desse entendimento, eles são capazes de tomar decisões e, assim, interagir com a sociedade como indivíduos e cidadãos. O conhecimento transmitido no ensino de química possibilita a criação de uma visão mais articulada e menos fragmentada, ajudando o indivíduo a se enxergar como participante de um mundo em constante mudança. Para que isso seja possível, o conhecimento deve ser transformado em competências e habilidades cognitivas e afetivas.

Mesmo com toda a importância dada ao ensino da disciplina, sabe-se que muitos alunos apresentam grandes dificuldades em dominar os conceitos básicos da química. Dentre os diversos fatores que têm ocasionado esse problema, acredita-se que o conteúdo não estar relacionado com a realidade e a vivência do aluno, a dificuldade de pensar segundo modelos abstratos e a existência apenas de aulas descritivas baseadas em livros didáticos, sem o uso de demonstrações e/ ou

experimentos relacionados ao conteúdo teórico da educação são os principais (DOS SANTOS; SANTOS; DA SILVA, 2021).

Nessa continuidade, no ensino da química em particular, a experiência deve contribuir para a compreensão dos conceitos químicos de forma a poder distinguir entre duas atividades: prática e teoria. Porque conduzir um experimento e discussão para criar uma interpretação dos resultados é uma atividade extremamente rica do ponto de vista do aprendizado. Uma vez que a atividade prática ocorre durante o processamento e transformação de substâncias e a atividade teórica ocorre na explicação de conceitos químicos, muitos autores afirmam que a adoção de uma metodologia de ensino que inclua a experiência como forma de obter informações da realidade pode melhorar o aprendizado. Além de possibilitar ao educando a reflexão crítica e a observação cognitiva envolvendo-o de forma ativa, criativa e construtiva com o conteúdo em sala de aula, permitindo assim a dualidade entre teoria e prática.

A experiência didática deve priorizar o caráter de pesquisa, ajudar a compreender as relações conceituais do assunto, permitir o desenvolvimento de assuntos e ideias pelos alunos e discutir em grupos com o auxílio do professor durante a aula. Oportunidade de aprender tanto com os erros quanto com os acertos. Essa ciência está relacionada com a natureza, portanto, os experimentos proporcionam ao aluno uma compreensão mais científica das mudanças que nela ocorrem, pois, a própria essência da disciplina de Química revela a importância de apresentar esse tipo de atividade ao aluno. No laboratório, os alunos podem trabalhar com vários produtos químicos e equipamentos, fazer suas próprias descobertas por meio das ações do professor e participar ativamente do processo educacional (CHAVES; MEOTTI, 2019).

O conhecimento químico é construído ao manusear materiais de maneira controlada e focada, começando com tópicos de um evento recente ou da vida cotidiana e permitindo que o aluno reúna, relacione e organize as informações necessárias para processar conceitos químicos fundamentais. A química assim, é uma ciência que é ensinada na própria linguagem do químico, como: equações químicas, diagramas, fórmulas, símbolos e lista correta de substâncias. Assim, o experimento é uma alternativa ao ensino de química, que ajuda os alunos a aprenderem com mais motivação, pois é por meio dos fenômenos químicos e físicos obtidos nos experimentos que eles conectam os conceitos da química e assim traçam

um paralelo adequado entre a prática e os conteúdos apresentados nesta disciplina (BEDIN, 2019).

O uso de aulas práticas é uma maneira eficaz de ensinar e melhorar a compreensão do conteúdo e das habilidades de química que promovem o aprendizado. Os experimentos ajudam a entender a essência da ciência e seus conceitos, ajudam a desenvolver relações científicas e a diagnosticar conceitos não científicos, aumentam o interesse pela ciência. Os experimentos permitem que o aluno entenda melhor a química observando as reações e mudanças que ocorrem. Sendo um importante conteúdo de aprendizagem, permite aplicar conceitos científicos no cotidiano dos alunos (SANTOS *et al.*, 2020).

Quanto à experiência, deve-se considerar que ela não proporciona, por si só, a produção de conhecimentos químicos importantes e duradouros no nível teórico-conceitual, mas desempenha importante papel na formação de novas consciências e formas mais completas de vida em sociedade e no ambiente. O aspecto da formação da atividade prática não deve ser ignorado de forma superficial, mecânica e repetitiva, em detrimento da promoção da aprendizagem, que efetivamente expressa o diálogo entre conhecimentos teóricos e práticos dinâmicos, processuais e adequados às disciplinas em estudo (PALMA; SANTIN, 2019).

4 METODOLOGIA

O presente estudo compreende uma pesquisa bibliográfica, do tipo revisão integrativa, que, de acordo com GIL (2010) configura-se, portanto, como um tipo de revisão da literatura que reúne achados de estudos desenvolvidos mediante diferentes metodologias, permitindo aos revisores sintetizar resultados sem ferir a filiação epistemológica dos estudos empíricos incluídos.

A coleta de dados foi realizada mediante busca eletrônica, nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Capes e Google Scholar sobre a temática em questão. Para compor a buscas dos dados, foram utilizados os seguintes Descritores de Ciências da Saúde (DeCS): ensino-aprendizagem, educação, química experimental. Os operadores booleanos OR e AND também foram usados junto aos descritores.

Esta pesquisa incluiu os artigos disponibilizados na íntegra, nas bases de dados escolhidas, publicados de 1987 até os dias atuais, que tivessem relação com os objetivos do trabalho. Os artigos que não se reportavam ao tema proposto e não se encontravam no período determinado, foram excluídos

Para a seleção dos artigos foram utilizados como critérios de inclusão: artigos completos em língua portuguesa, inglesa e espanhola, cuja abordagem era qualitativa, quantitativa, exploratória, descritiva, bibliográfica, transversal ou relatos de experiência, disponíveis eletronicamente e que obedecessem à temática supracitada. Resumos e publicações em anais de congressos, assim como outras publicações que não são artigos científicos completos e artigos repetidos e que não obedecem ao tema proposto foram considerados como critérios de exclusão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta revisão contou com a compilação e análise de cinco artigos voltados a experimentos de fácil acesso e de resultados satisfatórios para o ensino e aprendizagem do conteúdo de química. O quadro 1 a seguir, apresenta a compilação dos resultados obtidos pelos autores, e assim incluídos nos trabalhos, sendo possível uma visualização completa e organizada das pesquisas.

Quadro 1: Artigos que tratam sobre a temática do estudo.

AUTOR/ANO		BASE DE DADOS	METODOLOGIA	RESULTADOS
E1	Bastos e Santos (2018)	(SCIELO)	Estudo experimental	A importância da utilização desta técnica para a montagem do osmômetro tradicional está na sua facilidade de preparação e em seu baixo custo. Além disso, resgatamos com ele a possibilidade de demonstrar o mecanismo da pressão osmótica por meio do experimento que, pelas observações de aula, é o que melhor se aplica para a visualização e entendimento do processo, pelos alunos.
E2	Senna <i>et al.</i> (2018)	(SCIELO)	Estudo experimental	O experimento pode ajudar o professor a discutir a estrutura dos vegetais através de análises dos resíduos da polpação (licor negro). A prática evidencia a importância da química no nosso cotidiano, pois, para produzir um simples papel, são necessárias muitas etapas e aplicações de alguns princípios básicos da química.
E3	Cunha (2018)	(SCIELO)	Estudo experimental	A discussão sobre glúten e a sua extração em farinhas de trigo pode ser um bom recurso didático para as aulas de Química, pois possibilita que os estudantes observem a sua constituição, apresentando-lhes um componente da alimentação que tem sido amplamente debatido na mídia e, que, em alguns casos, têm ocasionado impressões pejorativas do tipo: “contém química”.

E4	Sartori, <i>et al.</i> , (2018)	(SCIELO)	Estudo experimental	O presente artigo apresentou um procedimento experimental simples, que ilustram o conceito de reações de oxidação-redução. É possível observar o escurecimento de uma peça de prata quando esta é colocada em contato com sulfeto (S ²⁻), proveniente da dissociação de compostos sulfurados liberados durante o cozimento excessivo de ovos, imitando, de uma forma acelerada, a reação que ocorreria normalmente no decorrer do seu uso por uma pessoa.
E5	Valentim e Soares (2018)	(SCIELO)	Estudo experimental	O estudo trata de um produto educacional que visa favorecer a prática docente, propondo materiais alternativos, subsídios didáticos e teóricos para o desenvolvimento de atividades experimentais no ensino de Química Orgânica. O objetivo é proporcionar recursos para professores que pretendem ensinar um ou mais tópicos de química de forma experimental a partir da temática Extração de Óleos Essenciais por Arraste a Vapor, de forma a contribuir para a prática docente.

Fonte: A autora, 2022.

Os artigos em questão tratam principalmente não só do conteúdo químico, mas também de questões ambientais e cotidianas, que são um tema bastante estudado, além de práticas alternativas, de baixo custo e, em sua maioria, de fácil acesso. Por exemplo, o artigo 1 descreve a possibilidade de trabalhar com osmose construindo um osmômetro feito de uma membrana de ovo, pois os autores do artigo argumentam que outros experimentos de osmose encontrados na literatura são falhos e difíceis de realizar.

Nesse sentido, os autores defenderam que um experimento simples para considerar a energia do processo osmótico é construir um osmômetro. De fácil execução, é muito popular em diversos livros didáticos. Tudo o que foi necessário para montá-lo foi um tubo de vidro com um saquinho de celofane amarrado em uma das

pontas e cheio de água com sal ou açúcar. A ponteira contendo o saquinho de celofane é então colocada em um recipiente com água destilada.

A importância da utilização desta técnica para a montagem do osmômetro tradicional está na sua facilidade de preparação e em seu baixo custo. Além disso, ele resgata a possibilidade de demonstrar o mecanismo da pressão osmótica por meio do experimento que, pelas observações de sala de aula, é o que melhor se aplica para a visualização e entendimento do processo, por parte dos alunos. Com este experimento tradicional, foi mais fácil para os alunos entenderem sobre como a pressão desenvolvida nos sistemas osmóticos é gerada pela energia cinética das partículas em solução, e como o solvente se desloca mais, de uma solução para a outra, através da membrana semipermeável (BASTO; SANTOS, 2018)

Com esse experimento foi possível aos alunos vivenciarem que as soluções possuem um potencial de gerar uma pressão osmótica. E que ela é proporcional à concentração da solução, ou seja, quanto mais concentrada maior a pressão osmótica. Entretanto, essa pressão osmótica só acontece quando duas soluções de concentrações diferentes estão separadas por uma membrana semipermeável. (BASTO; SANTOS, 2018).

A Prática experimental da construção do osmômetro a partir da membrana do ovo, obteve resultados satisfatório. Segundo Basto e Santos (2018), a experiência realizada no ensino médio indicou que os alunos entendem melhor o processo osmótico quando o observam através de uma membrana semipermeável que separa dois meios de concentrações e cores diferentes.

O artigo 2, aborda a “Obtenção de Celulose e Produção de Papel Branqueado a partir do Capim Brachiaria (*Brachiaria decumbens*)”. O principal objetivo deste trabalho foi mostrar que, através de reagentes baratos e de fácil obtenção, equipamentos simples e um vegetal abundante nos pastos e terrenos baldios, pode-se produzir celulose, desmistificar o processo de produção da indústria de papel e celulose e evidenciar a química e a fisiologia do reino vegetal. O objetivo pedagógico é mostrar aos alunos que é possível produzir papel com qualquer vegetal, e também evidenciar e discutir a fisiologia vegetal através dos resíduos formados no processo de polpação do capim (SENNA *et al.*, 2018).

Neste trabalho foi possível verificar que a produção de papel e celulose a partir do capim brachiaria é viável como instrumento didático para evidenciar na prática as

relações entre a indústria de papel e celulose e o meio ambiente. Essa prática de laboratório em cursos técnicos de nível médio na área de química e em áreas correlatas pode ajudar o aluno a ter uma visão real sobre a importância da indústria de papel e celulose no Brasil (SENNA *et al.*, 2018).

Nesse sentido, o conhecimento químico é construído ao manusear materiais de maneira controlada e focada, começando com tópicos de um evento recente ou da vida cotidiana e permitindo que o aluno reúna, relacione e organize as informações necessárias para processar conceitos químicos fundamentais.

Esta prática de laboratório abrange e estimula competências multidisciplinares, pois envolve biologia, química e matemática. A biologia é envolvida quando se relata a estrutura das células vegetais e sua composição química. A química obviamente é a ciência mais representativa nesta prática, pois desde a determinação da concentração de α -celulose até a produção do papel são usados princípios de química básica (SENNA *et al.*, 2018).

O artigo 3 de Cunha (2018), traz um estudo sobre o glúten, tendo por objetivo apresentar um experimento que pode ser facilmente realizado em laboratórios de ciências escolares. Assim, o material do experimento consistiu em farinha de trigo de marcas diferentes (2 ou 3 marcas), solução de NaCl 2%, recipiente de vidro (preferencialmente) para preparo da massa; 4 béqueres de 1000 mL, pano de nylon do tamanho da boca do béquer de 1000 mL ou um coador com malha fina, elástico para firmar o pano no béquer, vidro relógio e balança.

Portanto, discussões sobre o consumo ou ausência do glúten e maiores conhecimentos sobre o que é o glúten e como ele está presente na nossa alimentação devem fazer parte das atividades em sala de aula. Trata-se, certamente, de uma questão polêmica, que pode ser tema de discussão nas aulas de Química na escola. No universo da educação formal, alguns autores, defendem o emprego de problemas e/ou de questões sócio-científicas para as aulas de Ciências, pois esse tipo de proposta possibilita o envolvimento dos estudantes e promove a cultura científica. Além disso, alegam esses autores, que esse tipo de aula desenvolve nos alunos a argumentação e a resolução de problemas. É nesse sentido que o autor sugeriu a discussão do tema “glúten”, por meio da realização de um experimento (CUNHA, 2018).

O artigo 4 permite ao professor uma abordagem prática sobre as reações de oxidação-redução, por meio de uma proposta experimental simples: o escurecimento e a limpeza de alguns objetos de prata, empregando materiais alternativos simples e facilmente disponíveis no cotidiano. No trabalho, é descrito um experimento simples e de fácil execução, envolvendo reações de oxidação-redução de escurecimento e limpeza de objetos de prata, como brinco e fio de prata enrolado. Esse experimento auxilia os estudantes a compreenderem de uma forma mais fácil os conceitos de oxidação-redução, além de despertar a curiosidade para questões de química que estão presentes no cotidiano.

O estudo de Valentim e Soares (2018) tratou de um projeto educacional para a experimentação de química. Assim, os autores ensinaram de forma prática e didática como ocorre a extração de óleos essenciais por arraste a vapor. O experimento está voltado para o conteúdo de química orgânica e sua relação com a extração de óleos essenciais e a natureza. A química orgânica estuda os compostos do carbono e engloba conhecimentos que contribuem para uma melhor compreensão sobre a matéria que constitui os seres vivos, bem como grande parte dos produtos comercializados em nosso cotidiano. Muitos produtos presentes em nossa vida são constituídos por substâncias orgânicas, naturais ou sintéticas. Tais produtos proporcionam conforto e saúde, com destaque para as roupas, os alimentos, os medicamentos, os produtos de beleza e de higiene, etc.

A prática educativa consistiu na apresentação do tema “Extração de Óleo Essencial” e sua problematização, que pode envolver desde conflitos sociais até o conhecimento comum de certos fenômenos, bem como suas explicações científicas. A problematização deve acontecer mediante discussão com os estudantes, envolvendo questões próximas do cotidiano, de modo que estes sejam motivados a realizar o estudo e recorrer aos seus conhecimentos para iniciar as atividades propostas. O diálogo coletivo ou individual deve ser intencional, de modo a promover o surgimento de dúvidas, questões e problemas que envolvem o tema. Para isso, você pode recorrer aos fatos históricos que envolvem a construção de conhecimento relacionado ao tema, bem como sua evolução com a química orgânica; fazendo relações com as questões sociais, tecnológicas, econômicas e ambientais da realidade atual (VALENTIM; SOARES, 2018)

Nas atividades iniciais do experimento, espera-se que o estudante elabore hipóteses ou suposições, bem como apresente respostas intuitivamente sobre cada um dos problemas e situações propostos. Nessa etapa da sequência didática também é preciso aproximar os estudantes dos conhecimentos procedimentais, para que possam organizar as ideias e desenvolver o experimento (VALENTIM; SOARES, 2018).

6 CONCLUSÃO

Com base na pesquisa proposta, pode-se compreender que as experiências investigativas, quando bem planejadas, estão relacionadas aos conteúdos programáticos e às competências do currículo e se tornam um importante recurso para uma aprendizagem significativa com o cotidiano dos alunos. O aluno é o herói do sistema de aprendizagem quando está ativamente incluído no processo. Desta forma, os alunos têm a oportunidade de trabalhar no desenvolvimento de hipóteses e buscar dados para confirmá-las, enquanto identificam métodos de resolução de problemas, fortalecendo assim o conhecimento.

As atividades experimentais, quando bem planejada para atender as competências e habilidades do currículo, podem oferecer resultados bastante satisfatórios, pois interagem com a compreensão de conceitos científicos, facilitam a compreensão da química no dia a dia e, além disso, emocionam os leitores e criam independência na busca do conhecimento.

No processo de ensino e aprendizagem, a prática experimental é uma excelente ferramenta de ensino, pois desperta a curiosidade investigativa do aluno, além de contribuir de forma mais didática para compressão do conteúdo, fazendo com que o aluno estabeleça a relação entre a teoria e a prática, quebrando a barreira da complexidade da disciplina que é criada por grande parte dos alunos.

Portanto, apesar das dificuldades encontradas nas escolas como a estrutura ineficiente e a falta de materiais e reagentes, as práticas experimentais não podem deixar de ser executadas. Ademais, elas podem ser adaptadas à realidade de cada escola e desenvolvidas com materiais presentes no cotidiano dos alunos.

REFERÊNCIAS

- ALVES FILHO, J. P. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. A didática da ciência. Campinas: Papirus, 1995.
- BARBERÀ, Oscar; VALDÉS, Pablo. **El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. Enseñanza de las Ciencias**. Revista de investigación y experiencias didácticas, v. 14, n. 3, p. 365-379, 1996.
- BERNARDELLI, M. S. **Encantar para ensinar: um procedimento alternativo para o ensino de Química**. In: ENCONTRO PARANAENSE DE PSICOTERAPIAS CORPORAIS. 9., Foz do Iguaçu. Anais eletrônicos... Foz do Iguaçu: Centro Reichiano, 2004.
- BEDIN, Everton. Filme, experiência e tecnologia no ensino de ciências química: uma sequência didática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, 2019.
- BUENO, L. ; Moreia, Kátia de Cássia ; Soares, Marília ; Andréia Cristiane Silva Wiezzel ; Teixeira, M F S ; DANTAS, D. J. . **O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas**. In: Sylvania Lanfredi Nobre; José Milton de Lima. (Org.). Livro Eletrônico do Segundo Encontro do Núcleo de Ensino de Presidente Prudente São Paulo: Unesp, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2006.
- CUNHA, Márcia. O glúten em questão. **Quím. Nova Esc**, v. 40, n. 1, p. 59-64, 2018.
- DA SILVA, S. G. **AS PRINCIPAIS DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NA VISÃO DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**. Rio Grande do Sul, 2013.
- DA SILVA, João Pedro *et al.* Kits e roteiros experimentais como forma de aperfeiçoamento no ensino/aprendizagem de química. **Seminário de Projetos de Ensino (ISSN: 2674-8134)**, v. 5, n. 1, p. 1-5, 2021.
- DE ARAÚJO JR, João; SANTOS JR, Sidnei S. Revisitando o Experimento de Viscosidade Intrínseca de Shoemaker e Garland: Uma Abordagem Ambiental. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 2, p. 121-125, 2018.
- DE JESUS, Agmar José; DA SILVA, Vera Sintia. Percepção da importância do uso de atividades experimentais na aprendizagem de química de um grupo de estudantes concluintes do ensino médio em uma escola pública em Tefé/AM. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 1, p. 209-234, 2022.
- DE JESUS, Teresa; FRUTUOSO, Claudia Celeste. A inserção de atividades experimentais no ensino de química no campus engenho novo ii do Colégio Pedro II

The insertion of experimental activities in the teaching of chemistry in the engenho novo ii campus of Colégio Pedro II. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 9, p. 89382-89389, 2021.

DOS SANTOS, Queila Oliveira; SANTOS, Adriano; DA SILVA JÚNIOR, Mário Marques. O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA NO PROCESSO DE ENSINO/APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS DE ÁCIDOS E BASES. **Educação Emancipatória: Entre Experiências Pedagógicas, Diversidade e Transgressões**, 2021.

EVANGELISTA, O. Imagens e reflexões: na formação de professores. Disponível em http://www.sepex.ufsc.br/anais_5/trabalhos155.html. Acesso em 19.04.2023 .

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, ed 25, p.54, 1996.

GIESBRECHET, E. O desenvolvimento do ensino de química (depoimentos). *Estudos Avançados*, v. 8, n. 22, p. 115-122, 1994.

LIMA, J. O. G. **Perspectivas de novas metodologias no ensino de Química**. *Revista Espaço Acadêmico*, Maringá, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012.

GALIAZZI, M. C. *et al.* **Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio**: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, 2001.

GIORDAN, Marcelo. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. *Química nova na escola*, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

GOMES, Pedro Henrique Silva; COSTA, Francisco Ernandes Matos. DIFICULDADES NO ENSINO APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: ESTUDO DE CASO NO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 16, p. 022012, 2022.

PACHECO, Maria José Ribeiro. **A importância das atividades experimentais no processo de ensino – aprendizagem**. Figueredo, 2015.

PALMA, Gabriel Nunes; SANTIN, Luciani Figueiredo. Aulas experimentais: uma forma mais atrativa para o ensino de química no ensino fundamental. In: **I Ciclo de estudos em educação–Seminário da inter-relação teoria e prática em metodologias ativas**. 2019.

SANTOS, Ana Luiza dos *et al.* Jogos didáticos, redes sociais, júri simulado e o uso de aulas experimentais como alternativas para contextualização e ensino-aprendizagem de química. **Encontro do PIBID e do Residência Pedagógica da UFS-(Re) significando a formação de professores de Sergipe a partir das experiências do Pibid e do Residência Pedagógica**, 2020.

SANTOS, Marcelo G.; BASTOS, Wagner G. Medindo a Pressão Osmótica de Soluções em Osmômetro Construído com Membrana de Ovos de Aves. **Química Nova**, 2018.

SARTORI, Elen R.; BATISTA, Érica F., FATIBELLO, Orlando. **Escurecimento e Limpeza de Objetos de Prata - Um Experimento Simples e de Fácil Execução**

Envolvendo Reações de Oxidação-Redução: QUÍMICA NOVA NA ESCOLA, n 30, 2008.

SENNA, André M. *et al.* Obtenção de celulose e produção de papel branqueado a partir do Capim Brachiaria (*Brachiaria decumbens*). **Revista Química Nova na Escola**, v. 40, n. 2, p. 116-120, 2018.

TFOUNI, L. V.; CAMARGO, D. A.; TFOUNI, E. A teoria de Piaget e os exercícios dos livros didáticos de química. *Química Nova*, v. 10, n. 2, p.127-131, 1987.

VALENTIM, João Augusto; SOARES, Elane Chaveiro. EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS POR ARRASTE A VAPOR. **PPGECN-LabPEQ/UFMT**, 2017.