

PERSPECTIVA DOS PROFESSORES DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO DE CONFRESA/MT SOBRE EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA

Laiza Marques Oliveira¹, Marcelo Franco Leão²

Resumo: A Química é uma Ciência que permite conhecer melhor o ambiente, as descobertas científicas, a natureza social, política, econômica, cultural e ético da matéria e suas transformações, o que a torna intimamente relacionada com a vida do ser humano. Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar as percepções e utilização de práticas experimentais por professores do Ensino Médio da cidade de Confresa/MT para ensinar Cinética Química. Esta pesquisa é de campo, de natureza básica, descritiva e exploratória, de abordagem qualitativa, e foi desenvolvida durante o segundo semestre de 2022. Os sujeitos investigados foram 8 professores de Química do Ensino Médio, que atuam ou já atuaram nesta cidade. Para coletar dados, foi utilizado um questionário constituído por 11 perguntas abertas. As respostas obtidas foram organizadas em cinco categorias de análise, a saber: Atividades experimentais e os principais elementos para atividades práticas; Conteúdos abordados; Metodologia utilizada; Contribuição para aprendizagem; e Utilização de materiais alternativos e os espaços escolares. Por meio deste estudo, verificou que o uso da experimentação no ensino de Cinética Química é bem explorado pelos professores participantes, os quais acreditam que esse recurso pedagógico proporciona o envolvimento dos estudantes pelos estudos e o estabelecimento de relações entre os conceitos teóricos abordados com o cotidiano deles. Outro aspecto observado é que mesmo sem a disponibilidade de laboratórios e equipamentos específicos na maioria das escolas, os professores deixaram claro que é possível realizar experimentos com materiais alternativos e em outros espaços. Em síntese, foi possível verificar que, na percepção destes professores, as atividades experimentais são muito importantes nas aulas de Química, devido contribuir para que os estudantes compreendam os conceitos relacionados com Cinética Química, pois assim os relacionam com situações práticas.

Palavras-chave: Ensino de Química; Experimentos químicos; Materiais alternativos.

1 Graduação em Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Química. Instituto Federal de Mato Grosso - IFMT.

2 Graduado em Licenciatura em Química (UNISC) e em Física (UNEMAT). Pós-graduado em Orientação Educacional (Dom Alberto) e em Relações Raciais na Educação e na sociedade Brasileira (UFMT). Mestre em Ensino (UNIVATES). Doutorando em Educação em Ciências (UFRGS). Professor do IFMT Campus Confresa-MT.

1 INTRODUÇÃO

O estudo de Química, muitas vezes, pode ser considerado como algo complicado por envolver conteúdos complexos e de difícil entendimento pelos estudantes, o que contribui com o desinteressante deles por estudar esta Ciência. Neste estudo, a Química é concebida como uma Ciência experimental, que precisa relacionar teoria e prática para compreender os fenômenos da natureza, ela está presente no nosso cotidiano, vai além de teorias, símbolos e regras (Maciel; Leão, 2022).

O ensino de Química tem como objetivo formar cidadãos com capacidade de fazer parte da sociedade possuindo uma melhor compreensão e cuidado com as suas escolhas e tomadas de decisões. O conteúdo abordado em aula precisa estar vinculado com o contexto histórico e social em que o estudante está inserido. A importância maior em ensinar Química é desenvolver habilidades básicas, como participações e julgamentos (Santos; Schnetzler, 1996).

A partir do momento em que os professores entram em contato com os estudantes nas aulas de Química, eles precisam estar preparados para motivar e despertar o interesse deles pelos estudos, para conseqüentemente haver uma aprendizagem com sucesso. Cabe lembrar que, muitas vezes, os estudantes entram em contato com os estudos de Química e se deparam somente com conceitos abstratos e longe da realidade atual, o que dificulta a compreensão de tais conceitos. Segundo Chassot (2003), a transferência de conhecimento na Química precisa estar ligada com a real vivência do estudante, ou seja, o conhecimento necessita estar ligado com o papel social deste conhecimento aplicado. Também é visto que em algumas escolas os professores não apresentam conteúdos científicos por meio da realidade diária dos estudantes, prejudicando desta forma a aprendizagem dos conceitos abordados.

Ao considerar a conjuntura atual, que requer mudanças nas práticas metodológicas, esta pesquisa acredita que a experimentação seja uma estratégia didática viável para tornar o ensino de Química envolvente. Para ensinar tais conceitos é necessário utilizar as atividades experimentais, as quais representam uma possibilidade de desenvolver a aprendizagem da Química em situações diversas nas salas de aulas. Neste contexto, a experimentação pode ser usada para comprovar não somente a teoria, especialmente permitindo a interação dos estudantes para adquirir os conhecimentos por meio da crítica, dinamismo e diálogo ao mesmo tempo, assim gerando uma aprendizagem por meio das descobertas e contribuindo para uma perspectiva sociocultural, pela abordagem da Ciência contemporânea através de atividades experimentais (Galiazzi; Gonçalves, 2004).

Dentre tantos conceitos químicos importantes, alguns dos que parecem ser vistos por boa parte dos estudantes como complexos são os que envolvem a Cinética Química. Nesse estudo, partimos do princípio que a experimentação

pode ser uma aliada dos professores no enfrentamento a essa resistência/desinteresse/dificuldade no assunto.

Frente ao exposto, surge o problema que norteou o estudo: Como as práticas experimentais são compreendidas e utilizadas pelos professores do Ensino Médio da cidade de Confresa/MT ao ensinar Cinética Química? Assim, o objetivo geral deste estudo foi analisar as percepções e utilização de práticas experimentais por professores do Ensino Médio da cidade de Confresa/MT para ensinar Cinética Química.

2 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

A Química surgiu por meio dos estudos inicialmente nomeada como alquimia. Ela é uma Ciência que analisa e investiga substâncias encontradas na natureza que têm ligação com o meio ambiente e os seres humanos. Seus conhecimentos e utilização são indispensáveis e têm como sua principal base a vida. Ela começou a se tornar importante após os trabalhos de Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794), começou a ser vista de forma diferente e importante, possibilitando que os seus conhecimentos fossem estudados e, conseqüentemente, gerando desenvolvimento para a sociedade (Lima, 2008).

Diante disto, a Ciência pode ser vista como fonte para conhecer e entender melhor o ambiente, descobertas científicas, natureza social, política, econômica, cultural e ética, atingindo de forma direta ou indireta a vida do ser humano. Portanto, a Química proporciona ao ser humano uma vida melhor (Santos, 2012).

A aprendizagem, compreensão e interpretação do conhecimento químico necessitam ser realizadas por meio do contato do estudante com estudo da Química. Além disso, as aprendizagens de conceitos químicos servem para trazer aos estudantes uma organização do meio científico (Castilho, 2008).

Segundo Alves Filho (2000), a experimentação é uma atividade que foi criada para a construção de conhecimentos científicos. Ou seja, a atividade experimental é um caminho para conhecer e entender melhor a Ciência.

As atividades experimentais precisam fazer parte da comunicação que existe entre o professor e o estudante, para que possam aprender não somente as teorias de Ciência e Química, e sim aprender como se compõe o conhecimento científico diante de um processo de questionamentos, discussões por meio de um diálogo (Galiazzi; Gonçalves, 2004).

Seguindo a linha de raciocínio, para Vigotski (2003), a experimentação é algo mais amplo do que um meio de adquirir conhecimentos, é mais que um processo que possui troca de conhecimentos entre o professor e o estudante, a experimentação consegue ter uma relação direta com quem está aprendendo, provocando aprendizado dos conceitos estudados.

A experimentação tem que ser como um ciclo de execução planejamento, observação e interpretação, isto é, a experimentação acontece em etapas, nas quais deve-se planejar, em seguida executar, observar as reações e conseqüentemente interpretar o que aconteceu dentro do experimento (Postma; Roberts; Hollenberg, 2009).

Galiazzi e Gonçalves (2004) propõem que o planejamento destas atividades experimentais precisa apresentar aspectos positivos e, por conseguinte, é necessário que haja situações que permitam problematizar as teorias empíricas diante da atividade experimental aplicada em sala de aula. Diante disto, a experimentação é considerada como uma ferramenta de explicações de teorias e que abrange compreender e estabelecer os conhecimentos científicos.

Lôbo (2012) acredita em três planos para realizar uma atividade experimental: primeiro, se escolhe qual será a proposta do experimento e planeja-se como será executado; segundo, realiza-se o procedimento; terceiro, identifica-se quais foram os resultados apresentados por meio da atividade. O autor compreende que cada etapa colabora para o processo de ensino, ou seja, gera uma compreensão do método aplicado, cria uma motivação nos estudantes e o ensino das atividades manipulativas. Enfim, é uma contribuição para a aprendizagem e absorção dos conteúdos.

Castilho (2008) propõe que os professores precisam ter um contato com o estudante por meio de estudos da Química, matéria e transformações, gerando uma compreensão e apropriação diante do contexto químico. Neste procedimento precisa haver planejamento e organização, em que a aprendizagem adquirida diante dos conceitos químicos seja para realizar uma construção de conhecimentos científicos, que motivam e desenvolvem atitudes, valores; é necessário construir e reconstruir os conceitos químicos para gerar uma compreensão dos fenômenos que acontecem no dia a dia.

Os professores têm a responsabilidade de construir um conhecimento por meio de um corpo teórico que primeiro auxilia na observação; e por meio da teoria terão uma direção de como é realizada a observação diante do experimento, e ela não deve ser realizada num conceitual vazio. O estudante precisará entender a teoria e a prática e deixar todas as divergências que ele percebeu diante da atividade aplicada (Guimarães, 2019).

Por meio das atividades experimentais, o estudante consegue ser despertado, nele são geradas animação e curiosidades, direcionando-o a possuir interesse em participar das aulas de maneira satisfatória. Quando eles têm acesso aos objetos de estudos e experimentações, ocorre um aperfeiçoamento nos conhecimentos já obtidos (Hayashi; Porfirio; Favetta, 2006).

Guimarães (2019) acredita que a experimentação tem se tornado uma grande estratégia para formação de problemas reais, que permite que tenha a contextualização e o incentivo para ter questionamento de investigação. Assim,

as aulas experimentais não podem ser consideradas como uma simples receita de bolo, em que os estudantes necessitam pegar um roteiro e apenas seguir para obter um resultado esperado.

Segundo Hartwig e Ferreira Jr (2008), é permitido explicar tal acontecimento a partir do momento em que é despertado a curiosidade no estudante. Esta é uma das funções motivadoras que a experimentação possui. Para Henzel (2019), o conteúdo precisa ser apresentado aos estudantes gerando curiosidade e dúvidas, fazendo com que eles reflitam. É importante que o professor faça uma parte teórica do conteúdo estudado; que logo em seguida ele aplique um roteiro da atividade que será realizada; em seguida apresente os materiais e auxilie os estudantes a manusear e executar o experimento. Neste processo, o professor pode despertar neles dúvidas, curiosidades e perguntas por meio da observação do experimento.

A atividade experimental consegue proporcionar ao estudante de forma real e perceptível cada etapa do processo, assim proporcionando a compreensão da teoria com a prática, gerando então uma construção de conhecimento (Silva, 2017). Porém, muitas escolas ainda não possuem laboratórios, principalmente as da rede pública. Muitos destes professores precisam recorrer a novos métodos, e um dos mais utilizados são os materiais alternativos para a realização das atividades, que propiciam a realização das atividades de maneira simples e com eficácia e não deixando de gerar conhecimentos devido à falta de materiais, vidrarias e equipamentos. Então, é possível fazer adaptação de materiais do dia a dia do estudante para executar as atividades experimentais (Pereira; *et al.*, 2019).

Barbosa (2021) segue no mesmo pensamento, que na Química há muitos materiais de fácil acesso e baixo custo para realização de uma atividade experimental produtiva, podendo ser realizada na própria sala de aula e conseguindo, da mesma forma, construir conhecimento e aprendizagem. Diante deste contexto, o professor pode buscar diferenciais adaptáveis, utilizando matérias e reagentes, vidrarias e equipamentos alternativos, que podem ser encontrados em sua própria casa ou em farmácia e lojas próximas dele, fazendo com que a química cotidiana seja fortalecida, e os professores sejam criativos mesmo diante das deficiências de muitas escolas (Pereira; *et al.*, 2019).

Soares (2015) realizou alguns experimentos em salas de aulas com materiais alternativos e de baixo custo como: feijão cru, feijão cozido, leite, queijo, papel, papel rasgado, copos de plástico, água, álcool etílico, gelo, óleo de cozinha, entre outros materiais de baixo custo. Sua metodologia foi de ensinar sobre o assunto abordado primeiro e depois aplicar os experimentos. Seu primeiro passo foi realizar uma leitura abordando o assunto da definição de densidade e fenômenos físicos e químicos e discutiram sobre o assunto, logo depois aplicou um questionário. Na segunda aula levou os materiais necessários para realização dos experimentos voltados para os conteúdos abordados na aula anterior, e no fim do experimento aplicou novamente um questionário.

Soares (2015) considera que é possível a realização das atividades experimentais por meio de custo baixo e com materiais alternativos, por meio da execução rápida, tendo capacidade de ajudar o educador a construir aprendizado, desenvolvendo conhecimento e ao mesmo tempo atraindo atenção do estudante. E por meio desta atividade ele consegue avaliar o processo da construção do saber, e fazendo com que a sua atuação como professor seja de qualidade e eficaz.

Na mesma linha de raciocínio, Durazzini (2020) aplicou experimentos com materiais e reagente simples, de baixo custo e de fácil acesso, sendo possível realizar este experimento em salas de aulas, refeitório, quadra, pátio, laboratórios, em qualquer espaço da escola. Seguiu com aplicação do experimento; e, no momento que surgia dúvidas, fizeram pausas para a explicação para as dúvidas. Por meio desta prática é possível instigar o estudante a conectar os seus conhecimentos já obtidos e compreender o que estava sendo executado. Alguns dos materiais utilizados para um dos experimentos foram: vidro de 600 mL, dosador de plástico, papel filtro de café, barbante de algodão, vinagre e bicarbonato.

No fim dos experimentos, Durazzini (2020) afirma que existe sim a possibilidade de realizar explicações simultâneas, sendo possível tirar dúvidas, observar e auxiliar conforme a dificuldade dos estudantes, e ao mesmo tempo formar conhecimentos científicos por meio de experimentos alternativos. Frente ao exposto, cabe ressaltar que o objetivo deste estudo foi analisar as percepções e utilização de práticas experimentais por professores do Ensino Médio da cidade de Confresa/MT para ensinar Cinética Química.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta é uma pesquisa de campo, de natureza básica, descritiva exploratória e com abordagem qualitativa. Gil (2002) afirma que as coletas de campo necessitam utilizar vários meios de pesquisa, como formulários, questionários, entrevista e observações para ser realizada a coleta de dados. Este tipo de pesquisa tem como finalidade principal ser desenvolvida por meio de observações, diante da atividade do público estudado, coletando os resultados por meio de explicações, interpretações obtidas por meio das informações coletadas. É necessário ter um levantamento bibliográfico preliminar para possuir um estudo exploratório antes do questionário aplicado, e deter de um conhecimento prévio do assunto a ser abordado.

Gil (2002) ressalta que precisa haver uma pesquisa por meio de uma observação direta, obtendo explicações e interpretações por meio da análise de documentos, filmagens e fotografias. Afirma que este modelo de pesquisa de campo possibilita a utilização maior em técnicas de observação. Portanto, a pesquisa com abordagem descritiva tem o principal motivo o detalhamento de determinadas comunidades, fenômenos ou relações variáveis.

Segundo Richardson (2012), que segue no mesmo raciocínio, uma pesquisa de campo tem o objetivo de estudar, analisar e interpretar os dados coletados em todos os aspectos, mostrando a realidade objetiva para confirmar e determinar o tema que está sendo estudado.

A pesquisa foi desenvolvida durante o segundo semestre do ano de 2022, com os professores de Química do Ensino Médio, da cidade de Confresa/MT. Ao total são 8 professores de Química, sendo 2 professores da Escola Estadual 29 de Julho, 3 professores da Escola Estadual Creusli de Souza Ramos, 3 professores do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Campus de Confresa/MT.

Na primeira etapa foi realizado um levantamento bibliográfico da parte científica que abordou experimentos no ensino de Química no Ensino Médio, especialmente no 2º ano. Foram utilizados como meio de pesquisa os periódicos CAPES e SciELO, buscados por meio das palavras-chave: ensino de Química, ensino de Ciências, desenvolvimento de atividades experimentais de Química, experimentos de Química, como desenvolver um experimento de Química, atividade experimental Química, como desenvolver atividades experimentais, o papel da experimentação no ensino de ciências, materiais alternativos no ensino de Química, experimentos em sala de aula, o que é experimentação, experimentação e contextualização. Em seguida foram selecionados os artigos, pelos títulos e resumos, salvando os que apresentaram o tema pesquisado. Logo depois foi realizada uma leitura dos textos selecionados.

A 2ª etapa foi de coleta dos dados com os professores de Química do Ensino Médio da cidade de Confresa/MT sobre o uso da experimentação em suas práticas educativas e metodologias no Ensino Médio, em especial para ensinar Química no 2º ano, no conteúdo de Cinética Química. Para isto foi realizado um questionário eletrônico com 11 (onze) questões abertas.

Quadro 1 - Investigação sobre a experimentação no ensino de Cinética Química

Categoria de Análise	Fonte dos Dados
1 - Atividades experimentais e os principais elementos para atividades práticas	1 - Qual a sua concepção em relação às atividades experimentais no Ensino de Química? Explique. 2 - Quais elementos devem ser considerados pelo professor para a realização das atividades experimentais em suas aulas?
2- Conteúdos abordados	3- Quais atividades experimentais você utiliza para ensinar os conteúdos de Cinética Química no 2º ano do Ensino Médio? 4 - Especificamente, qual(ais) o(s) conteúdo(s) de Cinética Química já empregou nas atividades experimentais?

Categoria de Análise	Fonte dos Dados
3 - Metodologia utilizada	5 - De que maneira você executa essas atividades experimentais envolvendo Cinética Química? Exemplifique alguma situação de aprendizagem que já proporcionou. 6 - Em que momento geralmente propõe a realização dessas atividades experimentais? (para introduzir, no andamento, para finalizar) Justifique sua opção.
4 - Contribuição para aprendizagem	8 - Em sua avaliação, houve contribuições ao realizar experimentação para aprendizagem dos estudantes sobre a Cinética Química? Em caso afirmativo, cite quais foram. 9 - Na realização das atividades experimentais de Cinética Química teve envolvimento e participação dos estudantes? Relate como foi essa interação.
5 - A utilização de materiais alternativos e os espaços utilizados.	7 - Quais os espaços que você utiliza ou já utilizou para execução das atividades experimentais, em especial de Cinética Química? 10 - Você faz/fez uso de atividades experimentais com materiais de baixo custo ou alternativos? Descreva. 11- Quais materiais alternativos podem ser utilizados para executar as atividades experimentais de Cinética Química?

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Para apresentar melhor os resultados, os dados foram separados por categorias com agrupamentos de perguntas semelhantes, proporcionando a compreensão da real investigação. Garantindo o anonimato dos que foram pesquisados, os nomes dos professores foram identificados com algarismos alfanuméricos como: Professor 1 (P1), Professor 2 (P2), Professor 3 (P3), Professor 4 (P4), Professor 5 (P5), Professor 6 (P6), Professor 7 (P7), Professor 8 (P8).

Os dados coletados foram estruturados em forma de análises para contribuir com a compreensão do tema investigado. Foi elaborada uma reflexão e discussão dos resultados, tendo como alicerce a fundamentação teórica. Cabe ressaltar que este procedimento de pesquisa é similar ao adotado por Maciel e Leão (2022) para investigar a percepção de professores desta mesma cidade mato-grossense sobre a experimentação no ensino de Funções Orgânicas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário respondido pelos professores foi separado em cinco categorias: Atividades experimentais e os principais elementos para atividades práticas; Conteúdos abordados; Metodologia utilizada; Contribuição para aprendizagem; e a utilização de materiais alternativos e os espaços utilizados.

A primeira categoria aborda qual concepção dos professores sobre a inclusão das atividades experimentais. Diante das respostas do questionário

de avaliação, observa-se que os professores descrevem que a experimentação fomenta a motivação, observação, desperta o interesse do estudante e consegue associar teoria e prática.

As respostas obtidas foram as seguintes:

Os experimentos são importantes, pois motivam os estudantes. Eles podem ver na prática o que foi ministrado na aula teórica abordada em sala de aula (P3).

De suma importância, pois facilita o entendimento, desperta o interesse por parte dos estudantes que necessitam de novas metodologias (P2).

As atividades experimentais são ferramentas que devem ser inseridas na prática docente, nas ciências naturais, em função de levar aos discentes a possibilidade de ampliar seus conhecimentos por meio de uma contextualização significativa (P4).

A experimentação no ensino de Química é fundamental, pois trata de uma Ciência experimental, baseada na observação e estudos dos fenômenos naturais. Acredito que essas atividades facilitem a compreensão dos conceitos químicos pelos estudantes, pois é uma maneira de relacionar a teoria com a prática e isso permite dar sentido ao objeto de estudo (P8).

Estas foram as concepções dos professores para realização das atividades práticas. As respostas comprovam que a Química é de fato uma ciência e que estas atividades experimentais são importantes para a aprendizagem de conteúdo, portanto, é possível associar teoria e prática e trazer diante dos estudantes algo concreto e real, gerando mais interesse pelos fenômenos e construindo uma aprendizagem.

De acordo com Galiuzzi e Gonçalves (2004), consegue-se despertar nos estudantes a motivação por estar vendo algo que é diferente do seu cotidiano, ou seja, pelo “espetáculo” da ciência, isto se torna um método motivacional para o estudante.

Isto mostra a importância para a realização das atividades experimentais, indicando que a mesma deve ser incluída em aulas de Química. Partindo deste pressuposto, Maciel e Leão (2022) acreditam que as atividades experimentais trazem ao estudante a oportunidade de observar, associar teoria e prática juntos. Giordan (1999) e Guimarães (2019) consideram ser importante a experimentação devido ao fato de despertar o interesse dos estudantes, trazendo uma motivação e conseqüentemente aumentando a capacidade de aprendizagem.

Na mesma linha de raciocínio, Castilho (2008) indica que as atividades experimentais são de extrema importância para o processo de aprendizagem, o qual auxilia na formação das relações entre teoria, prática e concepções de novas ideias. As atividades práticas trazem consigo envolvimento, motivação, construção e reconstrução de novos conceitos, atitudes e valores, auxilia na interpretação e compreensão da ciência que ocorre no dia a dia.

A segunda categoria é relacionada com as atividades experimentais realizadas em aula e com os conteúdos abordados por meio delas. Os experimentos mencionados foram os seguintes: Velocidade de reações químicas; Relógio de iodo; Pasta de dente de elefante; Enchimento automático de balões; Velocidade de dissolução de comprimido; Queima da vela; Inibição enzimática com maçã; Decomposição da água oxigenada utilizando batata; Soluções; Reação de saponificação; Densidade; Reação de combustão.

Os professores utilizam as atividades práticas também para ensinar Cinética Química, observa-se que os experimentos estão relacionados com as reações químicas e sua velocidade, sejam elas lentas ou rápidas. Isto pode ser descrito por meio das respostas de alguns deles:

Já utilizei experimentos que envolvem velocidade da reação com comprimidos efervescentes, reações com e sem a presença de catalisadores, também experimentos para avaliar os efeitos da concentração dos reagentes, além de práticas experimentais demonstrativas com materiais alternativos, utilizando balões para ilustrar o desprendimento gasoso em determinadas reações químicas e ilustrar reações rápidas e lentas (P7).

Utilizei comprimidos efervescentes para exemplificar alguns conceitos químicos. Para o conceito de “superfície de contato”, usei comprimidos efervescentes triturado e outro não triturado. Para “velocidade da reação”, usei comprimidos efervescentes novamente, mas com o auxílio de Becker com água em temperaturas diferentes. Outro experimento foi da refrigeração de alimentos e como evitar o escurecimento enzimático, que ocorre quando uma maçã é cortada, como o uso do ácido cítrico (P8). Soluções, reação de saponificação, boas práticas no laboratório, densidade, reação de combustão, entalpia (P6).

Utilizar atividades práticas para ensinar a Química é uma ferramenta importante para fazer com que os estudantes se aproximem dos conceitos e conteúdo mais complexos do ensino de Química (Silva; *et al.* 2019).

Segundo Alves Filho (2000), existem diferentes formas de gerar aprendizagem, isto pode fazer com que a aprendizagem tenha um ou diversos caminhos do conhecimento e que ela tenha aceitação e durabilidade. Dentre estas diferentes formas de conhecimentos, tem o conhecimento vulgar, ou conhecido também por senso comum, que são denominadas como conhecimento científico.

A atitude processual que está ligada com a “experiência” ou “experimentação”, a experiência tem o significado de determinar tais procedimentos com grau menor ou maior de liberdade, com os seus controles de interações do seu objeto de conhecimento. A experiência está ligada com o dia-a-dia do ser humano, e a experimentação com o seu homem investigador que é realizar algo elaborado, construído, que permite que por meio de processos internos poder estabelecer verdades científicas.

Castilho (2008) acredita e faz uso da experimentação para ensinar diversos conceitos químicos, sendo alguns deles, separação de misturas; densidade; misturas heterogêneas e homogêneas e outras. Soares (2015) abordou diversos conteúdos em seus experimentos, como substâncias, densidade, soluções homogêneas e heterogêneas, fenômenos físico-químicos. Ele afirma que são necessárias a realização de atividades experimentais e a utilização de novos métodos de ensino, trabalhando sempre de forma dinâmica e inovadora para o conhecimento ser construído.

Com relação aos conteúdos abordados em aulas experimentais, os professores relataram a abordagem dos seguintes conceitos químicos que eles utilizam no conteúdo de Cinética Química: “Superfície de contato e velocidade da reação” (P8); “Fatores que influenciam a rapidez de uma reação” (P6); “Velocidade das reações químicas, os fatores que influenciam a velocidade e catalisadores” (P7); “Efeito da temperatura na velocidade de reação” (P1); “Fatores que afetam a velocidade da reação e velocidade média” (P3).

É notável, de maneira geral, que a experimentação pode e é usada em diferentes formas para ensinar diversos conceitos químicos. Portanto, a implementação e interpretação dos experimentos não só contribuem como constroem conceitos químicos por meio da experiência na prática das atividades para os estudantes (Silva; *et al.*, 2009).

A terceira categoria é referente à metodologia utilizada no conteúdo de Cinética Química, de como ela é aplicada, em que momento eles abordam este conteúdo. Então, para se ter sucesso no ensino por meio da experimentação, é preciso que as aulas sejam realizadas com planejamento, para que possa se tornar uma ferramenta de aprendizagem. Com o planejamento das aulas, o professor consegue construir ideias, para que as aulas não sejam somente uma receita a ser seguida, que elas estimulem a criatividade e pensamento do estudante (SILVA; *et al.*, 2021).

Segue algumas respostas dos professores sobre este aspecto:

Com bastante antecedência, pois tem que analisar a quantidade de estudantes, a quantidade de materiais a serem utilizados, se há os materiais e equipamentos, se não há risco de segurança para os estudantes. Durante o ensino remoto, pedi aos estudantes para realizarem atividades experimentais em casa. Peguei 16 roteiros de experimentos que eles poderiam fazer em casa, e eles teriam que

fazer vídeos ou relatórios explicando todos os passos (materiais, procedimento, resultados e discussões), sendo que todos os equipamentos e materiais utilizados foram alternativos. A maioria dos estudantes fizeram vídeos e postaram em suas redes sociais, o que foi muito proveitoso ver que eles aprenderam e se divertiram (P3).

Para desenvolver atividades experimentais em aula, eu planejo o roteiro, verifico o ambiente e os materiais necessários, faço a verificação se o experimento ocorre conforme os procedimentos do roteiro, eu explico aos estudantes do que se trata a aula e acompanho o desenvolvimento. O exemplo é a prática com comprimidos efervescentes. No roteiro contém os procedimentos necessários (comprimido inteiro, partido ao meio e triturado, quantidade de água necessária...), bem como o que precisam observar. Sempre deixo alguns questionamentos para que busquem relacionar teoria estudada com a prática observada, também a possibilidade de buscar maiores informações sobre o assunto por meio de pesquisas (P7).

Na aula específica mencionada foi realizada no laboratório de Química. Após estudar os conceitos os estudantes foram encaminhados para o laboratório e realizaram vários testes, com o intuito de verificar em que situação a reação ocorria com mais velocidade (P8).

Uma vez foi solicitado um espaço de 100 metros na frente da escola, então os estudantes esperavam algum automóvel cruzar a área e calculavam o tempo. Assim faziam o cálculo de velocidade média (P4).

Silva, *et al.* (2009) acreditam que a experimentação é desenvolvida por meio de uma contextualização, permitindo a interligação de diversos saberes para a construção de novos significados, trazendo um resultado de amplitude maior. Portanto, ter clareza da contextualização adotada é importante para buscar novas metodologias.

Soares (2015) acredita que é muito importante o uso das novas metodologias de ensino, porque pode trabalhar de diferentes formas, conseguindo atrair a atenção dos estudantes, até mesmo daqueles que estão dispersos, e pode ter envolvimento maior entre o professor e o estudante, resultando na construção de conhecimento.

Lima (2012) afirma que mesmo que os professores não tenham acesso a materiais diferenciados, existem muitas técnicas e metodologias interessantes que podem ser exploradas, desenvolvidas e aplicadas em sala de aula, ou em outro espaço dentro da escola, tornando a aula descontraída, estimulante, problematizada, motivadora e desafiadora, e que seu objetivo seja conduzir

o estudante à construção do conhecimento e do saber. De acordo com o que foi relatado, são notáveis os diferentes métodos de ensinar. Para Silva e Costa (2019), Química não é só proporcionar relação artificial entre o conhecimento e o dia a dia do estudante. É ir além, é usar os conteúdos na visão social e na formação do seu pensamento crítico.

Ainda na terceira categoria, em que momento os professores utilizam a experimentação? Três dos professores mencionaram que usam as atividades para dar andamento no conteúdo abordado; 1 dos professores utiliza no início do conteúdo; 2 deles usam para concluir o conteúdo; e os outros 2 mencionaram que utilizam nos três momentos (início, continuidade e fim do conteúdo). Com isto foram destacadas algumas respostas:

Ao final do conteúdo ministrado. Pois, o estudante já tem o conhecimento prévio e compreende melhor o que aconteceu no experimento. E como motivação extra, porém nesse caso, somente quando o experimento ocorre em sala de aula há mais interação da turma (P3).

Eu acredito que nesses três momentos seja possível desenvolver atividades experimentais. Geralmente eu proponho para iniciar o estudo de um conceito ou para concluir/sintetizar. A experimentação é possível em qualquer momento, basta adequar a abordagem e direcionamento da prática (questionamentos e reflexões) (P7).

As atividades práticas em geral, não apenas do referido conteúdo, eu proponho em momentos variados. Em muitos casos, para despertar a atenção dos estudantes para um assunto novo, já em outras situações o intuito é fazer com que os estudantes encontrem uma solução para uma problemática em estudo, e até mesmo para testar os conhecimentos dos estudantes (P8).

Durazzini (2020) fez o uso da atividade experimental no início do conteúdo para dar uma introdução, e prosseguia com o experimento, e sempre que necessário fazia pausas para tirar dúvidas que iam surgindo. Silva, *et al.* (2021) aplicavam primeiro a parte teórica, uma aula introdutória sobre o conteúdo, logo em seguida iniciavam a parte prática. Durante a prática era possível tirar as dúvidas dos estudantes referentes ao experimento ou conteúdo e até mesmo do seu cotidiano.

Soares (2015) utilizou as atividades práticas no fim, logo depois da teoria. Ele acredita que assim o estudante consegue melhor assimilação do conteúdo, permitindo a exploração deste, de maneira dialogada expositiva. Portanto, quando as metodologias são trabalhadas por meio dinâmico, despertam um maior interesse pelas aulas de Química. A experimentação é uma metodologia que consegue fazer com que o estudante se torne mais presente, que observe,

formule, questione ou traga alguma hipótese. Então, tudo isto colabora para o processo de aprendizagem, no qual o estudante deixa de ser apenas um ouvinte e passa a ser ouvinte e participante (Gonçalves; Goi, 2022).

A quarta categoria é sobre as contribuições que a experimentação proporciona para a aprendizagem dos estudantes, se ela traz algum envolvimento em sala. De acordo com as respostas, de forma geral, todos os professores afirmaram que ela traz sim concentração, envolvimento, interação, participação, socialização de conhecimentos e absorção do conteúdo.

Diante deste pressuposto, pode-se destacar as seguintes respostas sobre as contribuições:

Sim, a experimentação contribuiu na compreensão dos estudantes sobre cinética química. Acredito que as atividades práticas permitem aos estudantes a associação dos conceitos estudados com o cotidiano, ou seja, os conteúdos começam a ganhar significado. Além de relacionar teoria e prática, acredito que os experimentos envolvem os estudantes, ou seja, facilita a concentração nas aulas e isso contribui para a compreensão dos assuntos em estudo (P7).

As contribuições do uso de experimentação com qualquer conteúdo normalmente despertam o interesse dos estudantes e a motivação para estudar. No caso de cinética química, usar recursos como aulas práticas, facilita o processo de entendimento de reação química e como as reações podem ser aceleradas ou retardadas (P4).

Sim, com a observação do experimento facilitou o entendimento do conteúdo ministrado (P8).

Sim, principalmente porque eles perguntam muito durante os experimentos. Em todos os processos sobre os fatores que afetam a velocidade da reação houve contribuições. Sobre os estudantes que ainda não conseguiram compreender com a aula teórica o porquê do aumento da concentração, temperatura, superfície de contato aumentar a velocidade da reação e/ou dissolução, ou então quem seria o catalisador. Então eram elucidadas a cada etapa do roteiro as dúvidas apresentadas pelos estudantes (P1).

Estas respostas confirmam que a Química é uma ciência experimental, e que os experimentos trazem de forma significativa a contribuição para conhecimento e saber químico, que é importante trabalhar a teoria e prática juntas, e com a ligação das duas consegue-se demonstrar quão grande é a Ciência. Portanto, essas atividades práticas auxiliam também o estudante a focar atenção no que está sendo desenvolvido, e que esta atenção pode gerar uma interpretação do conteúdo contribuindo para a aprendizagem significativa dos conceitos químicos aplicados em aula.

A atividade prática tem três papéis importantes que não podem ser distorcidos, fenômeno, linguagem e a escrita. O estudante é incitado a não seguir somente o mundo dos conceitos ou da linguagem tradicional, ele tem a opção de se relacionar com o mundo dos fenômenos também. Portanto, a química se torna enriquecedora, conseqüentemente disponibilizando nova oportunidade do estudante de se relacionar no mundo abstrato e formal das linguagens, e consegue favorecer os saberes práticos com os saberes teóricos, e a partir do momento em que há uma apropriação de dinâmica, diálogo entre prática e teoria, o resultado são contribuições para conhecimento (Semensate; Silveira; Whartha, 2020).

Soares (2015) indica que as atividades experimentais têm que ter como perspectiva aproximar a real vivência do estudante com os conteúdos que estão sendo aplicados, como algo prazeroso e motivador, de modo que haja envolvimento e que aumente a aprendizagem por meio dos fenômenos que são descobertos, observados e testados permitindo aos alunos perceberem que fazem parte desta construção de conhecimentos.

Para Wartha e Alário (2005), contextualizar representa a vivência e as experiências, é por meio da vivência que se incorpora a aprendizagem, construção de novos significados e valores. Isto auxilia o estudante a compreender os fatos dos problemas sociais e culturais, a importância dos fenômenos e as situações dos fatos que estão à sua volta. Tudo isto é criar situações em que o estudante tenha curiosidade, paixão pelas descobertas e que possa construir seu próprio pensamento e ponto de vista.

A quinta e última categoria é a utilização de materiais alternativos e os espaços utilizados pelos professores em aula de Química para as atividades experimentais. Este método tem se tornado muito utilizado por muitos professores. Principalmente nas escolas que não possuem laboratório com vidrarias e equipamentos, muitos professores precisam fazer uma adaptação por meio destes materiais alternativos, e até mesmo espaços provisórios como espaços externos da escola, cozinha, refeitório, pátio, quadra e nas salas de aulas, assim permitindo que o estudante tenha aulas experimentais de maneiras simples, porém proveitosas para o conhecimento da ciência.

Por meio do questionário aplicado, os professores relataram que fazem uso dos seguintes materiais alternativos para aplicar o conteúdo de Cinética Química: comprimido efervescente, maçã, limão, batata, vela, bicarbonato de sódio, vinagre, balão, garrafas pet, copos descartáveis, carrinhos, bicicletas, sal de frutas, alimentos, vinagre, velas, bicarbonato de sódio, balões de festa, copos de massa de tomate, palha de aço, água, refrigerante, naftalina e água oxigenada. Segue algumas respostas dos professores diante do questionário aplicado sobre a utilização dos materiais e aplicações deles:

Sim. A utilização de limão como inibidor enzimático das reações de oxidação na maçã; a utilização de comprimidos efervescentes para mostrar como os fatores de temperatura, superfície de contato e concentração afetam a velocidade de dissolução; a utilização de bicarbonato e vinagre para encher balões modificando a concentração, o que era observado por meio da quantidade de CO₂ que enchia o balão; a batata na qual apresenta a enzima catalase que atua como catalisador na reação de decomposição da água oxigenada; a velocidade de derretimento da vela com a quantidade de oxigênio presente (P1).

Sempre faço uso de atividades experimentais com materiais de baixo custo, antes devido trabalhar em escolas sem laboratório ou materiais necessários, atualmente porque acredito que quanto mais próximo do cotidiano dos estudantes, melhor será para que consigam estabelecer relações entre a teoria com a prática (P7).

Sim. Como na escola que atuo, no momento não dispõe de laboratório de Química, uso diversos materiais alternativos para trabalhar os conceitos. Desde práticas simples, como a de ácidos e bases, até algumas que exigem maior preparação, como destilador (P4).

Sim, os experimentos foram realizados com comprimidos de baixo custo adquiridos na farmácia (P8).

Nota-se que são muito utilizados os materiais alternativos. Soares (2015) utilizou vários recursos alternativos e de baixo de custo. Ele afirma que é uma estratégia eficiente para criação de dificuldades, permitindo ao estudante um maior estímulo em busca da investigação, observação e vários questionamentos; gerando um interesse por este componente curricular, por meio de recursos simples que podem ser encontrados até mesmo na casa dos estudantes. O estudo de Durazinni (2020) aponta vários materiais alternativos que podem ser usados em aulas práticas e afirma que, mesmo na ausência de laboratório, não há impedimentos para realização das atividades experimentais.

Freitas *et al.* (2012) utilizaram materiais alternativos e de fácil acesso para realização do experimento com o objetivo de extração e separação cromatográfica, demonstrando por meio desta atividade os princípios básicos de cromatografia. Após o experimento, eles concluíram que a realização da atividade permitiu ao estudante ter um contato maior com diferentes conceitos químicos na prática, utilizando estes materiais alternativos.

Valadares (2001) acredita que o uso das atividades práticas e das demais atividades diferenciadas é um novo método para o processo de aprendizagem; ele diz que quanto mais simples o experimento mais atraente ele fica. Seguindo na mesma linha de raciocínio, Lisboa (2015) recomenda que os experimentos

sejam para contribuir e auxiliar os conceitos químicos, e que as utilizações destes materiais sejam de fácil acesso a todos, isto permite inferir que independente da condição escolar não há impedimento para a realização das atividades experimentais.

Pereira *et al.* (2019) realizaram cinco diferentes experimentos em 2 turmas. No primeiro momento, aplicaram a parte teórica e em seguida aplicou os experimentos. Todos os experimentos foram realizados com materiais alternativos em sala de aula. Os autores afirmam que a utilização das atividades experimentais permitiu que o estudante fizesse, por meio da contextualização, a correlação com teoria e prática, demonstrando para o estudante que ele pode ser coadjuvante no processo de construção do conhecimento.

Segundo Chevallard, a transposição didática é um processo no qual um conteúdo do saber foi designado como saber a ensinar sofre, a partir daí, um conjunto de transformações adaptativas que vão torna-lo apto para ocupar um lugar entre os objetivos de ensino.

Em seus estudos, Silva, Santo e Pires (2012) propõem o desenvolvimento de um sistema prático, simples e barato, por meio de materiais alternativos para a quantificação de CO₂ no ar ambiente. Eles propõem que os próprios estudantes construam, com materiais recicláveis, condições para avaliar as etapas de cada momento do processo de produção e operação do sistema. Eles concluem que é possível abranger vários aspectos importantes da educação ambiental e que os experimentos realizados com materiais alternativos sempre estejam presentes, pois, contribuem para a formação dos estudantes.

De maneira geral, pode ser notado o que de fato precisa ser caracterizado como o principal ponto diante das atividades práticas desenvolvidas. Não é o local no qual elas são realizadas, mas como e para que elas são realizadas. Assim, o estudante passa a se envolver, construir o saber, criar opiniões e questionamentos, e não ver a química como algo tão longe da realidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo permitiu analisar as práticas experimentais utilizadas no conteúdo de Cinética Química por professores do Ensino Médio da cidade de Confresa/MT. Notou-se que as atividades utilizadas pelos professores são as que envolvem velocidade da reação com comprimidos efervescentes, reações com e sem a presença de catalisadores, também experimentos para avaliar os efeitos da concentração dos reagentes, práticas experimentais demonstrativas com materiais alternativos, utilizando balões para ilustrar o desprendimento gasoso em determinadas reações químicas, reações rápidas e lentas.

Estas atividades são bastante utilizadas pelos professores pesquisados para abordar, demonstrar e comprovar os conceitos químicos da teoria e prática, demonstrando que a Ciência é algo concreto e real. As atividades podem ser utilizadas tanto no início, parte introdutória; ou para dar continuidade, que

seria no meio da atividade; ou no fim, concluindo o conteúdo abordado em sala. Para que estas atividades sejam realizadas, eles verificam primeiro a realidade da instituição e a disponibilidade dos materiais para a realização. Em seguida, orientam de como realizar e os cuidados necessários para a aplicação destas atividades.

É perceptível que estas atividades contribuem para a aprendizagem do estudante, possibilitando o envolvimento teórico e prático. De maneira geral, existe um enorme envolvimento dos professores e eles acreditam que as atividades experimentais são ferramentas que cooperam com o ensino da Cinética Química, podendo trabalhar juntos a teoria e prática, proporcionado aos estudantes uma aprendizagem melhor dos conteúdos. É necessário que estas atividades sejam realizadas de maneira prática e eficaz para que os estudantes consigam compreender e executar o que está sendo apresentado na teoria. Portanto, exige-se que o docente pesquise, planeje, estude e aplique experimentos.

Em relação à Química, muitas escolas, principalmente no Ensino Médio, por existir muitos conteúdos considerados, as aulas geralmente abordam uma metodologia tradicional, assim proporcionando um enorme volume teórico, direcionando para memorização de fórmulas e símbolos. Estas práticas pedagógicas não são tão eficazes e muitas vezes não estão de acordo com as recomendações do ministério da educação. Por isto, por meio dos estudos e por meio desta pesquisa, pode ser percebido que os professores atualmente têm inovado, trazendo diferentes métodos de ensinar, para que esta visão distorcida sobre a Química seja desvinculada.

Conclui-se que a experimentação é uma grande ferramenta que traz uma enorme contribuição para o ensino de Ciências e principalmente em Química; mesmo possuindo grandes benefícios, é muito pouco utilizada; é necessário abordar mais vezes estas aulas, trazendo os estudantes para perto da realidade deles sem se tornar algo limitado. Enfim, estas atividades aplicadas com envolvimento de experimentos práticos geram uma compreensão melhor dos conteúdos estudados. Por este motivo é de extrema importância que os professores de Química continuem neste mesmo método de desenvolver novas metodologias de ensino com o foco em atividades práticas e experimentais.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, Jose de Pinho. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/79015> Acesso em: 10 set. 2022.

AMAURO, N. Q.; DE SOUZA, P. V. T.; MORI, R. C. As funções pedagógicas da experimentação no ensino de Química. **Multi-ScienceJournal**, v. 1, n. 3, p. 17-23, 2015. Disponível em: <https://periodicos.uuffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12175/8221>. Acesso em: 16 nov. 2022.

BARBOSA, A. A. Experimentos com Materiais Alternativos Aplicados Ao Ensino Remoto de Química. **Revista Insignare Scientia**. v. 4, n. 6, set. /dez. 2021. Disponível em: 08. Outubro, 2021. <https://periodicos.uuffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12175/8221>. Acesso em: 06 out. 2022.

CASTILHO, R. A Experimentação em Sala de Aula. **Site Gestão Escolar**, Curitiba, 2008. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_rosane_castilho.pdf. Acesso em: 29 set. 2022.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?lang=pt&format=pdf> Acesso em: 25 set. 2022

DURAZZINI, A. M. de S. Ensino de Química – algumas aulas práticas utilizando materiais alternativos. **Revista de Ensino de Ciências e matemática**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 330-349, out./dez. 2020. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2551/1374>. Acesso em: 29.set. 2022.

FREITAS, J. C. R.; *et al.* Extração e separação cromatográfica de pigmentos de pimentão vermelho: experimento didático com utilização de materiais alternativos. **Periódicos CAPES**, v. 5, ed. 1, 2012. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/859/792>. Acesso em: 20 nov. 2022.

GALIAZZI, C. M.; GONÇALVES, P. F. A Natureza Pedagógica da Experimentação: Uma Pesquisa na licenciatura em Química. **Revista Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004. Disponível em: http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/Vol27No2_326_26-ED02257.pdf Acesso em: 12 set. 2022.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2002.

GIORDAN, M.; O papel da experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2022.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. Experimentação como proposta metodológica para o Ensino de Química na Educação Básica. **Periódicos CAPES**, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2851/2100>. Acesso em: 30 out. 2022.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, 2019. Disponível em: https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 10 set. 2022.

HARTWIG, D. R.; FERREIRA, L. H.; JUNIOR, W. E. F. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Revista Química Nova**, 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf>. Acesso em: 12 set. 2022.

HAYASHI, A. M.; PORFIRIO, N. L. S.; FAVETTA, L. R. de A. A Importância da Experimentação na Construção de Conhecimento Científico nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. In: 4 Mostra Acadêmica UNIMEP. **Anais...** Piracicaba, 2006. Disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/300.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022.

HENZEL, T. L. A Utilização da Experimentação na Sala de Aula. **Revista Insignare Scientia**, v.2,n.3,2019. Disponível em: <https://periodicos.ufes.edu.br/index.php/RIS/article/view/11214/7280>. Acesso em: 06 out. 2022.

LIMA, J. O. G de. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Periódicos CAPES**, 2012. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/15092/9741>. Acesso em: 15 nov. 2022.

LIMA, K. S. **Compreendendo as concepções de avaliação de professores de física através da teoria dos construtos pessoais**. 2008. 163f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) –Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/handle/tede2/5911>. Acesso em: 15 set. 2022

LISBOA, J. C. F. QNEsc e a seção experimentação no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 2, p. 198-202, 2015.

LÔBO, S. F. O Trabalho Experimental no Ensino de Química. **Revista Química Nova**, v. 35, n. 2, p. 430-434, 2012. Disponível em: http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/Vol35No2_430_34-ED11340.pdf. Acesso em: 15 set. 2022

MACIEL, A. G.; LEÃO, M. F. Ensino de Química Orgânica por meio de atividades experimentais: Análise baseada na perspectiva dos professores de Química do Ensino Médio de Confresa/MT. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 10, p. 2022. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/33105-Article-371184-1-10-20220807%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/33105-Article-371184-1-10-20220807%20(1).pdf). Acesso em: 29 set.2022.

PEREIRA, J. R.; *et al.* Ensinando Ciências Físicas com experimentos simples no 5º ano do Ensino Fundamental da educação básica. **R. bras. Ens. Ci. Tecnol.**, Ponta Grossa, v. 12, n. 1, p. 175-197, jan./abr. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/7433>. Acesso em: 20 set 2022.

POSTMA, J. M.; ROBERTS JR, J.; HOLLENBERG, L. **Química no Laboratório**. 5. ed. Cidade: Duque de Caxias, Editora: MANOLE LTDA, 2009.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. 14. reimpr. São Paulo: Atlas, 2012. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3034822/mod_resource/content/1/Texto%20-%20Pesquisa%20social.pdf. Acesso em: 10 set. 2022.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e cidadania: Confluências e diferenças. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 49-62, jul./dez. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1647>. Acesso em: 06 out. 2002.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão? **Química Nova na Escola**, n. 4, nov. 1996. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022.

SEMENSATE, A. P. S.; SILVEIRA, M. P.; WARTHA, E. J. Análise de discursos de professores de Química sobre suas práticas. **Periódicos CAPES**, 2020. Disponível em: http://repositorio.uem.br:8080/jspui/bitstream/1/5896/1/Amanda%20Pini%20Semensate_2020.pdf. Acesso em: 31 out. 2022.

SILVA, A. C. C. Q. *et al.* A Experimentação no Foco da Aprendizagem: Ensinando Eletroquímica de Forma Fácil e Barata. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 8-14, 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/1486-6741-1-PB.pdf>. Acesso em: 15. nov. 2022.

SILVA, A. L. P.; COSTA, H. R. Contextualização e experimentação na revista Química nova na escola: uma análise das edições de 2009 a 2016. **Periódicos CAPES**, 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfrpr.edu.br/rbect/article/view/8326>. Acesso em: 2 nov. 2022.

SILVA, A. P. B. da; *et al.* Experimentação no ensino de Química: Relatos do programa residência pedagógica. **Periódicos CAPES**, 2021. Disponível em: https://www.diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1816. Acesso em: 1 nov. 2022.

SILVA, E. D. **A importância das atividades experimentais na educação**. Rio de Janeiro: Universidade Candido Mendes AVM – Faculdade Integrada Pós-Graduação Lato Sensu, 2017. Disponível em: https://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/posdistancia/54358.pdf. Acesso em: 10.nov.2022.

SILVA, R. da; SANTOS, F. S. dos; PIRES, M. Uso de materiais recicláveis na determinação gravimétrica de CO₂ no ar ambiente e tratamento dos resíduos de laboratório gerados. **Química nova**, v. 35, n. 10, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/RHr5MPgZgDRGx5drnMKqVRN/?lang=pt> . Acesso em: 21 nov. 2022.

SILVA, R. T.; *et al.* Contextualização e experimentação uma análise dos artigos publicados na seção “Experimentação no ensino de Química” da revista Química Nova na Escola 2000-2008. **Periódicos CAPES**, v. 11, n. 02, p. 227-298, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/kVzpWKrrjbXLV5bW5kypqSJ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2022.

SOARES, J. A. S. **Aplicação de Recursos Alternativos em Aulas Experimentais de Química no Ensino Médio para Educação no Campo**. 2015. 45p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação do Campo) - Universidade de Brasília, Planaltina, 2015. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/13411/1/2015_JainilsonAparecidoSantanaSoares.pdf. Acesso em: 25 set. 2022.

VALADARES, E. de C. Proposta de Experimentos de Baixo Custo Centradas no Aluno e na Comunidade. **Química nova na Escola**, n. 13, p. 38-40, maio 2001. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc13/v13a08.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2022.

VIGOTSKI, L. S. **A educação estética. Psicologia pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

WARTHA, E. J.; ALARIO, A. F. A Contextualização no Ensino de Química Através do Livro Didático. **Revista Química Nova na Escola**, n. 22, 2005. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc22/a09.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2022.