



A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO VERIFICATIVA NA PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS DE TERMOQUÍMICA

Rodolfo Sérgio de Oliveira ¹
Pâmela Ferreira Martins ²
Fábio Alexandre Santos ³
Luciana Maria de Souza Macêdo ⁴

RESUMO

Hoje em dia, o ensino de química vem sendo apresentado por uma nova perspectiva, dando assim uma melhor compreensão aos estudantes e conseqüentemente um maior desenvolvimento no seu aprendizado. Desse modo, os docentes buscam melhorar seus recursos pedagógicos com fins de aprimorar suas aulas. Em vista disso, o estudo tem por objetivo verificar a compreensão dos alunos por meio de uma prática experimental verificativa durante a explanação do conteúdo de Termoquímica. Ele teve um caráter qualitativo e foi realizado com três turmas do 2º ano do Ensino Médio, totalizando 120 alunos de uma escola pública da esfera estadual do município do Crato-CE. Os experimentos através da abordagem de verificação caracterizaram-se em analisar os tipos de reações envolvendo o calor absorvido ou liberado e sobre a entalpia circundada numa reação química, defendida pela Lei de Hess. A prática experimental, foi dividida em dois momentos, a aula expositiva e a execução dos experimentos, após o término da aula prática foi direcionado um questionário para a coleta de dados para avaliarmos como foi a aprendizagem proporcionada durante a experimentação. Obtivemos um resultado satisfatório, pois os discentes conseguiram correlacionar os seus conhecimentos teóricos aos práticos, identificando quais os tipos de reações que estavam acontecendo ao longo dos experimentos. Então, observamos que é de grande valia a utilização da prática experimental verificativa pois irá tirá-los do nível da abstração, fazendo com eles compreendam de forma eficaz os conteúdos ministrados e ainda comprovar o que tem na literatura.

Palavras-chave: Ensino de Química, Prática experimental verificativa, Termoquímica.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o ensino de química vem sendo caracterizado com uma nova perspectiva, contribuindo para o desenvolvimento de um conhecimento mais amplo em um direcionamento mais científico e dessa maneira proporciona uma melhor compreensão do mundo através de conhecimentos significativos para a vida do estudante. Conforme Beltran e Ciscato (1991) o

¹ Graduando do Curso de Química da Universidade Regional do Cariri - CE, rodolfosergio77@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Química da Universidade Regional do Cariri - CE, mpamellaferreira208@gmail.com;

³ Doutorando em Química Biológica da Universidade Regional do Cariri - CE, fabio.alexandre@urca.br;

⁴ Professora do Curso de Matemática da Universidade Regional do Cariri - CE, luciana.macedo@urca.br.



ensino de química não pode priorizar a pura memorização de informações, conceitos, fórmulas e conhecimentos que não estão presentes na realidade dos estudantes.

Desse modo, o professor tem a necessidade de buscar/pesquisar novos recursos pedagógicos que possa facilitar mais e mais a aprendizagem dos alunos e tornar as aulas de Ciências da natureza, especificamente, Química, mais agradáveis e dinâmicas (Silva et al, 2016). E assim, uma dessas estratégias é a realização de aulas experimentais, onde ela possui um importante papel no ensino de química, visto que os conteúdos teóricos abordados em sala de aula são reafirmados por meio da prática, tornando mais eficaz e significativo o processo de aprendizagem (OLIVEIRA, 2021). Além disso, esse tipo de atividade também permite que os estudantes entendam os fenômenos, discutam e analisem a relação do conteúdo teórico com as situações cotidianas.

Conforme Santos (2007), estudar fenômenos químicos relacionados com o nosso cotidiano e correlacioná-los com os conteúdos trabalhados em sala de aula pode fazer toda a diferença para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, pois nesse aspecto, tanto o professor quanto os alunos podem agir como pesquisadores, o que traz à tona o verdadeiro papel da Ciência, o descobrir e o redescobrir. Dessa forma, temos a área da Termoquímica que é um dos conteúdos programáticos abordados no Ensino Médio, e que, cujo conceitos são considerados de difícil compreensão pelos alunos, pois exige além dos próprios conhecimentos químicos que já são em muitos casos complexos e abstratos, saberes matemáticos para o seu desenvolvimento. E levando em consideração essas dificuldades de assimilação dos seus conteúdos, a prática experimental entra como um grande potencial, agregando nos estudos dessa área uma ferramenta que desperta uma curiosidade e interação maior entre os alunos (OLIVEIRA, 2005).

À vista disso, verificamos que a realização de práticas experimentais além de despertar o interesse dos estudantes nos diversos níveis de escolarização por se tratar de uma metodologia diferenciada, também direciona várias possibilidades para o docente trabalhar em diferentes abordagens de ensino, entre elas a área: investigativa, ilustrativas, demonstrativa, verificativa, entre outras (OLIVEIRA; SOARES, 2010). Dessa maneira, ao optar por trabalhar a abordagem experimental verificativa o professor oportuniza verificar ou confirmar alguma lei ou teoria, sendo assim pode proporcionar ao estudante a capacidade de interpretar fenômenos, além de motivá-los e tornar o ensino mais palpável.

Assim sendo, o estudo em tela tem o objetivo de verificar a compreensão dos alunos da 2º série do Ensino Médio de uma escola pública do município do Crato-CE, em relação à disciplina de Química, especificadamente no conteúdo de Termoquímica por meio de uma

prática experimental verificativa, como uma estratégia que facilite e propicie o trabalho dos conteúdos Químicos em sala de aula.

METODOLOGIA

Este estudo apresenta um fragmento obtido na realização de uma investigação de caráter qualitativo, pois segundo Creswel (2007, p. 186) “na perspectiva qualitativa, o ambiente natural é a fonte direta de dados e o pesquisador, o principal instrumento, sendo que os dados coletados são predominantemente descritivos”. Sendo assim, o direcionamento deste estudo recai acerca de uma atividade experimental de verificação realizada com três turmas do 2º ano do Ensino Médio, identificadas como A, B e C, totalizando 120 alunos matriculados no turno da manhã de uma escola pública da esfera estadual do município do Crato, localizado no Estado do Ceará.

Esse procedimento experimental teve como propósito servir de plano de fundo para uma discussão mais ampla sobre os tipos de reações envolvendo o calor absorvido ou liberado e sobre a entalpia circundada numa reação química, defendida pela Lei de Hess. E por meio desse experimento possibilitar que os estudantes pudessem compreender a prática experimental como um método eficiente e complementar para um melhor entendimento do conteúdo que é trabalhado de forma teórica em sala de aula.

Esta prática experimental configurou-se em dois momentos. No primeiro momento foi concretizada uma aula expositiva de recapitulação de conceitos sobre toda a parte teórica do conteúdo, desde a identificação dos tipos de reações até a entalpia de reação que é ancorada pela Lei de Hess, já no segundo momento ocorreu à explicação do roteiro fechado/estruturado e a execução dos experimentos em questão.

Os experimentos, materiais e reagentes utilizados na experimentação foram os seguintes: Fogo que não queima e os seus materiais/reagentes são: 50 mL de álcool 70%; 50 mL de água; 03 béqueres de 500 mL; fósforo; notas de dinheiro ou pano e 01 pinça de madeira. Balão que não estoura no fogo e os seus materiais/reagentes são: 03 balões de aniversário; água; 01 vela; 01 prato de plástico e fósforo. Fazer fogo sem fósforo e os seus materiais/reagentes são: permanganato de potássio (KMnO_4); glicerina líquida; papel e 01 vidro de relógio. Calorímetro e os seus materiais/reagentes são: 01 frasco de 100 mL de água oxigenada de 20 volumes; 03 recipientes de isopor usado para manter a temperatura; 03 termômetros de laboratório e fermento biológico. Observa-se que os manipuladores utilizaram como equipamento de proteção individual o jaleco, óculos de segurança e as luvas.

Figura 1: Experimentos que foram realizados.



Fonte: Arquivo dos autores.

Ao final da atividade experimental, como instrumento de coleta de dados foi utilizado um questionário contendo questões abertas e fechadas. O questionário continha três perguntas, referentes à aprendizagem proporcionada pela experimentação. Este processo foi a contemplação final do segundo momento. Assim, os dados obtidos durante a execução/aplicação dos questionários foram discutidos por meio de gráficos do Excel, abordagens discursivas e analisados de acordo com a identificação dos resultados alcançados na pesquisa.

REFERENCIAL TEÓRICO

A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

O ensino tradicional, ainda muito presente nas escolas, baseia-se em uma significativa quantidade de informações receptadas, sendo que o professor assume a função de transmissor de conhecimento conduzindo os conteúdos de forma teórica (SCHNETZLER, 2010). Desse modo, hoje em dia o este modelo de ensino não está sendo mais eficaz, a estrutura educacional muda a cada dia, então se precisa moldar/incrementar metodologias que elevem a motivação dos alunos pela aprendizagem. Essa nova instrumentalização do ensino está em todas as áreas, inclusive na Química, disciplina esta tida como difícil pelos alunos, pois necessita de uma maior imaginação e principalmente dos conhecimentos matemáticos, onde este é um dos principais

déficits dos discentes. Assim, o processo de ensino e aprendizagem é pautado apenas na mera memorização de conceitos, regras de nomenclatura e na aplicação de fórmulas na resolução de problemas, na sua maioria não se produz uma aprendizagem significativa (OLIVEIRA, 2021).

Paulo Freire, define que a educação, da forma como vem sendo trabalhada na maioria das escolas, é considerada uma Educação Bancária, por consistir em um ato de depositar, em que os educandos são os depositários, e os educadores os depositantes (FREIRE, 2005). Dessa forma, as práticas de ensino baseiam-se, de modo geral, em metodologias teóricas de ‘transmissão de conteúdo’, onde os alunos recebem passivamente os conceitos, sem nenhum questionamento do valor de seu aprendizado, resultando, segundo o teórico David Ausubel, em uma aprendizagem mecânica (MOREIRA, 2006), definida como “aquela praticamente sem significado, puramente memorística, que serve para as provas e é esquecida, apagada, logo após” (MOREIRA, 2011, p.32).

Sendo assim, esse processo de aprendizagem precisa sair dessa perspectiva que só o professor é o detentor do conhecimento, o aluno deve desenvolver o senso crítico necessário para poder formar/reformular os seus conhecimentos tornando-os significativos. E esse diferencial é uma das principais características das metodologias ativas, onde o aluno se torna o ser ativo na aquisição do seu conhecimento. Então, as aulas experimentais podem ser uma estratégia eficiente para a produção de explicações para problemas reais que permitem uma contextualização, e dessa maneira estimular questionamentos que encaminhem à investigação.

O professor deve sempre levar em conta e valorizar as mais variadas formas de pensamento do indivíduo, propiciando a integração entre o prático e o teórico, avançando em direção à compreensão e construção de explicações para os fenômenos. Pois segundo Driver et al:

Para que os aprendizes tenham acesso aos sistemas de conhecimento da ciência, o processo de construção do conhecimento tem que ultrapassar a investigação empírica pessoal. Quem aprende precisa ter acesso não apenas às experiências físicas, mas também aos conceitos e modelos da ciência convencional. O desafio está em ajudar os aprendizes a se apropriarem desses modelos, a reconhecerem seus domínios de aplicabilidade e, dentro desses domínios, a serem capazes de usá-los. Se ensinar é levar os estudantes às ideias convencionais da ciência, então, a intervenção do professor é essencial, tanto para fornecer evidências experimentais apropriadas como para disponibilizar para os alunos as ferramentas e convenções culturais da comunidade científica (DRIVER et. al., 1999, p. 34).

Ainda dentro da perspectiva do processo de aprendizagem, George Kelly afirma que:

O processo de aprendizagem (a construção da realidade) é um processo individual, cativo, criativo, emocional e racional. Cabe ao aprendiz a responsabilidade da sua



aprendizagem. Cabe ao professor proporcionar oportunidades para que os alunos aprendam (KELLY, 1955 apud THOMAZ, 2010, p. 361).

Dessa forma, para a produção de uma aprendizagem significativa o educador deve levar em consideração o que o aluno já sabe, ensinando de acordo com as abordagens nesses conhecimentos, o ponto mais importante na aprendizagem significativa. Esta passa a ocorrer no momento em que o aluno percebe a importância do conceito a ser aprendido e sua relação com o que ele já sabe (MOREIRA, 2003).

Sob esse viés, os PCNs enfatizam a importância e necessidade de se alcançar no processo de ensino resultados significativos de aprendizagem, pois “quando há aprendizagem significativa, a memorização de conteúdos debatidos e compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz à mera repetição automática de textos cobrada em situação de prova” (BRASIL, 1998, p. 26).

Nessa mesma perspectiva, além de ser um método diferenciado em sala de aula despertando motivação e curiosidade, quando aplicadas de forma sistemática contribuem para atribuir significados aos conteúdos trabalhados teoricamente, permitindo a observação concreta da teoria. Assim, sob esse olhar Freire (1997) defende que, para compreender a teoria é necessário vivenciá-la, desafiando o professor de Ciências da Natureza (nesse caso nas disciplinas de Biologia, Química e Física) a desenvolver metodologias que resultem na aquisição dessas habilidades, podendo aproveitar a curiosidade natural dos alunos para despertar o interesse por ciências, seja partindo de atividades lúdicas ou experimentais.

Nesse sentido, Farias (2008) afirma que a compreensão e assimilação dos conteúdos químicos devem acontecer por meio do contato do aluno com o objeto real do estudo da Química, visto que a experimentação é exatamente a ferramenta que proporciona essas experiências aos alunos, contribuindo para o entendimento de conceitos químicos, tanto pelo manuseio e transformações de substâncias, quanto na atividade teórica, ao explicar os fenômenos ocorridos.

Por conseguinte, segundo Souza et al. (2013, p. 11), “os alunos gostam de ver cores, fumaças, movimentos, choques e explosões; logo a experimentação desempenha também papel motivacional, diante da qual os alunos sentem-se instigados e incentivados a interagir ativamente na elaboração do pensamento científico, na construção de conceitos, desenvolvimento de habilidades de observações e medidas, além de familiaridade com equipamentos e reagentes”. Desse modo, percebe-se a importância que a experimentação tem no ensino de Química para a elaboração dos conhecimentos químicos dos alunos, visto que esta Ciências se relaciona com a natureza e suas transformações (PERON et al., 2016).



Portanto, a experimentação no Ensino de Química torna-se indispensável para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos no sentido de que favorece a construção das relações entre a teoria e a prática, bem como as relações entre as concepções dos alunos e a novas ideias a serem trabalhadas.

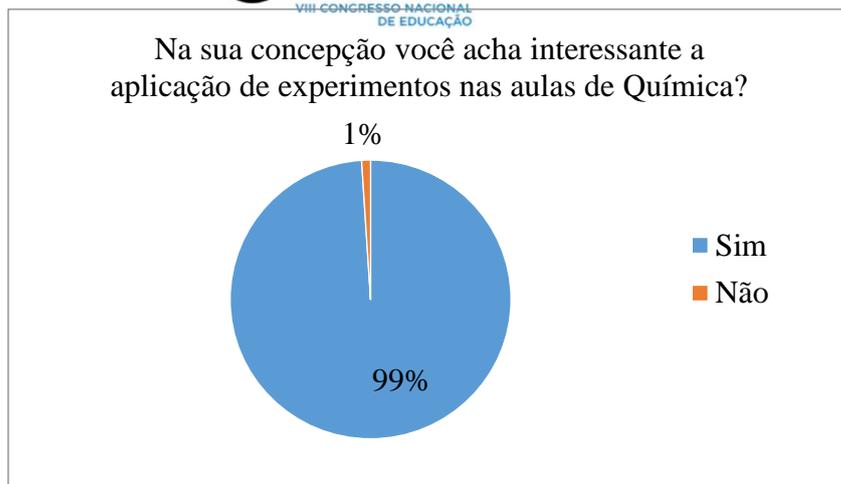
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A intervenção teve seu ponto chave ainda no momento de revisão dos conteúdos, pois se conseguiu recapitular vários conceitos da Termoquímica como: reação endotérmica e exotérmica, capacidade calorífica, calor de dissolução e principalmente a entalpia de reação ancorada pela Lei de Hess. Toda essa primeira parte antes da aula experimental no laboratório foi de grande importância, pois conseqüentemente na atividade experimental eles puderam verificar muitos dos conceitos trabalhados na teoria em sala de aula, e assim conseguiram de uma forma mais palpável observar/analisar todos os fenômenos que iam ocorrendo em cada reação realizada, indagando/questionando vários acontecimentos ali presente ao longo de cada prática.

Desta forma, ao longo de cada prática realizada os discentes conseguiram correlacionar os seus conhecimentos teóricos aos práticos, identificando quais os tipos de reações que estavam acontecendo em cada experimento, e ainda puderam determinar a entalpia de decomposição do peróxido de hidrogênio (água oxigenada) e os resultados confirmaram o que já estava previsto na literatura. Portanto, por se trata de um experimento simples, podemos notar a compreensão de muitos dos conceitos presentes na termodinâmica que estavam presentes no cotidiano dos alunos.

Seguindo para o segundo momento, após a execução do experimento, foi aplicado um questionário com a intenção de verificar as contribuições dos experimentos na aprendizagem dos estudantes. E assim analisaremos a contribuição das respostas dos alunos a partir da seguinte denotação: aluno 01, 02, 03 e assim por diante.

Assim, com relação à aplicação do experimento nas aulas de Química, todos os estudantes responderam à questão, onde na Figura 1 pode-se verificar a importância da utilização deste recurso didático através das respostas.



Fonte: Arquivo dos autores.

A análise da Figura 1 mostra que 99% dos alunos que participaram da pesquisa afirmaram que a realização de aulas experimentais tornou a sua aprendizagem de fácil compreensão, sendo que apenas 1% do percentual dos alunos não considerou a prática dessa aula como uma ferramenta facilitadora do seu conhecimento. Assim, podemos verificar que os alunos puderam se familiarizar com a prática experimental, estreitando os laços entre a teoria e a prática. Também fica evidenciado o interesse dos mesmos em querer vivenciar mais dessas ações em sala, de modo que, essas intervenções aproximem os conteúdos sistematizados da realidade do cotidiano. Outro fato importante, e que o autor Giordan (1999) relata é que a utilização da experimentação desperta um forte interesse entre os alunos, proporcionando uma aprendizagem mais contextualizada e problematizada, despertando/motivando o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa.

No segundo questionamento, com relação à junção da aula teórica com os experimentos, todos os alunos responderam à questão, onde se pode entender através das respostas que ocorreu a aprendizagem dos conteúdos de Química que foram trabalhados:

O aluno 01, 02, 03, 04, 05, 06: *“Sim. Consegui assimilar com mais clareza.”*

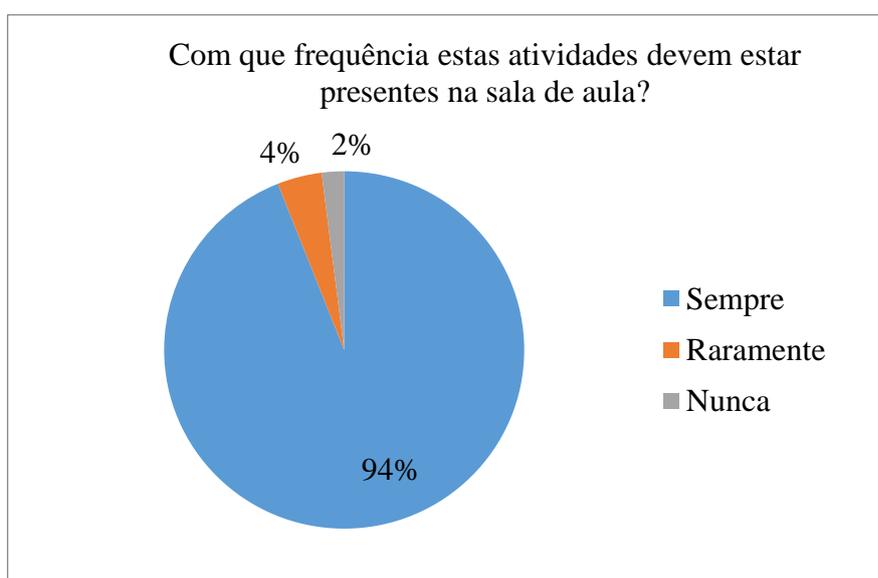
O aluno 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13: *“Claro que sim. Por que conseguimos entender melhor o que foi dado na sala de aula.”*

O aluno 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20: *“Com certeza. Tudo ficou mais fácil quando estudamos a teoria junto com a prática.”*

Dessa forma, é notório a eficácia da compreensão dos alunos mediante a experimentação verificativa, pois essa abordagem desenvolveu além da aprendizagem a motivação pelo processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Química. A experimentação dentro do

ensino de Química é algo que potencializa/motiva o interesse dos alunos, pois além de mostrar mais de perto as reações que acontece, ela também é capaz de direcionar um pensamento crítico, reflexivo e questionador daquela determinada situação que os alunos estão presenciando (SANTOS; SCHNETZLER, 2000). Além disso, a abordagem verificativa motiva os alunos através da observação dos fenômenos e nas possíveis explicações e discussões (OLIVEIRA; SOARES, 2010).

Na terceira e última indagação, analisamos na Figura 2, com quais frequências essas atividades deveriam estar presentes em sala de aula.



Fonte: Arquivo dos autores.

De acordo com os dados obtidos, analisamos que nesse questionamento tivemos 94% do percentual dos alunos relatando que as aulas ficariam mais atrativas/motivadoras se a inclusão das aulas experimentais fosse mais efetivada pelos professores. Por outro lado, pode-se observar também que 4% considerou a realização dessas aulas de forma raramente e 2% como nunca, visto isso, passamos a perceber que um percentual dos alunos não gostaria da implementação de novas atividades no processo de ensino, neste caso o desenvolvimento de aulas experimentais. Portanto, essa análise faz com que verificamos a acomodação e costume de alguns alunos com as metodologias tradicionais. Á vista disso, podemos perceber que o docente deve inserir/implementar novas práticas de ensino nas suas aulas para assim instigar cada vez mais os alunos pelo desenvolvimento da sua aprendizagem, tornando-o protagonista



da elaboração do seu conhecimento, se tornando cada vez mais crítico e participativo nos assuntos que estão dentro do ambiente escolar e na sociedade (LEGEY et al. 2012).

Sendo assim, numa análise geral desse estudo observou-se que a experiência prática verificativa revelou resultados satisfatórios quando atrelada a conteúdos rotineiros da Química, tal como a Termoquímica que foi a temática problematizada do estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme tudo que foi discutido nesta pesquisa, percebemos que a experimentação é uma forma de aprimorar a aprendizagem nos conteúdos da disciplina de Química, que muitas vezes trabalhados em uma aula tradicional não teríamos o mesmo resultado. Além disso, é uma ferramenta que estimula/motiva os alunos no seu processo de ensino e aprendizagem, proporcionando a elaboração de um saber significativo.

Observa-se também que a prática experimental verificativa auxilia a tirá-los do nível da abstração, pois muitos estudantes podem apresentar dificuldade de compreensão. Além do mais, foi compreendido a importância de relacionar as atividades experimentais com fatos que ocorrem no dia a dia.

REFERÊNCIAS

BELTRAN N. O. e CISCATO, C. A. M. **Química**. Coleção Magistério de Segundo Grau. São Paulo: Cortez, 1991. 234p.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação: Lei nº 9394/96 –24 de dez. 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1998.

CRESWEL, J. W. Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DRIVER, R., ASOKO, H., LEACH, J., MORTIMER, E., & Scott, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química nova na escola*, v.9, n.5, 1999.

FARIAS, C. S.; BASAGLIA A. M.; ZIMMERMANN, A. A importância das atividades no ensino de química. 2008. In: 1º Congresso Paraense de Educação em Química, Anais [...]. 2008.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1997.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 43. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**, *Química Nova na Escola*. 10, 43-49, 1999.



LEGEY, A. P. et al. **Desenvolvimento de jogos educativos como ferramenta didática: um olhar voltado à formação de futuros docentes de ciências.** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia. v. 5, n. 3, p. 49-82. 2012.

MOREIRA, M. A. Linguagem e aprendizagem significativa. Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognition, II, 2003.

MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, A. C. S. Uma visão Vygotskyana das atividades experimentais de física publicadas em revistas de ensino de ciências. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2011.

PERON, C.; BUSATTA, C. A.; MAURER, D. C. B.; ROSSETTO, E.; TIGGEMAN, H. M.; SARAIVA, G. M.; SILVEIRA, L. G.; BALESTRIN, P.; OTT, V. P. M. O uso da experimentação como estratégia didático-pedagógica para o ensino de química In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), 2016, Florianópolis. Anais [...]. Sc: Ed/sbq, 2016. 8 p. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1105-1.pdf>. Acesso em: 20 de mar. 2022.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R.P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**, 2ª Ed., Ijuí, Editora Unijuí, 2000.

SANTOS, Maria Teixeira dos; GRECA, Ileana Maria. **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. Ed. Unijui. Ijuí, 2007.

SCHNETZLER, R. P., Alternativas didáticas para a formação docente em química. In: DALBEN, A. et al. (Coords.). Coleção didática e prática de ensino. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

SILVA, A. D. J.; VIEIRA, W. E. S.; MELO, H. D. F.; PERDIGÃO, C. H. A. **Atividades experimentais demonstrativas no ensino de Cinética Química**. Cointer-PDVL, 2016.

SOUZA, F. L.; AKAHOSHI, L. H.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. Atividades experimentais investigativas no ensino de Química. Grupo de Capacitação Técnica, Pedagógica e de Gestão - Cetec Capacitações. ISBN 978-85-99697-27-6. maio 2013.

OLIVEIRA, Ana Maria Cardoso De. **A Química no Ensino Médio e a Contextualização: A Fábrica do Sabão Como Tema Gerador de Ensino Aprendizagem**. 2005. 120 pg. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal. 2005

OLIVEIRA, N.; SOARES, M. H. F. B. **As atividades de experimentação investigativa em ciência na sala de aula de escolas de ensino médio e suas interações com o lúdico**. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) –Brasília, DF, Brasil –21 a 24 de julho de 2010.

OLIVEIRA, Rodolfo Sérgio De et al. **A inserção da experimentação no ensino de química como uma ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de**



cinética química. VII CONEDU - Conedu em Casa... Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/81297>>. Acesso em: 20/06/2022

THOMAZ, M. F. A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 17, n. 3, p. 360-369, 2010.