III Congresso Internacional
das Licenciaturas
COINTER - PDVL2016

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DEMONSTRATIVAS NO ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA

Apresentação: Comunicação Oral

Anelyssa Drielly Josefa da Silva¹; Welly Evilly da Silva Vieira²; Higor Farias de Melo³; Kilma da Silva Lima Viana⁴; Cláudio Henrique Alves Perdigão⁵

Resumo

O docente tem a necessidade de buscar recursos pedagógicos dos mais variados para facilitar a aprendizagem e tornar as aulas de Química mais agradáveis e dinâmicas. A exemplo de recursos, tem-se justamente as atividades experimentais, sejam elas Demonstrativas, Investigativas ou de Verificação, estas, constituem ações que contribuem significativamente para o ensino de Química, facilitando assim, a prática docente e a aprendizagem dos estudantes. Esta investigação com característica de pesquisa de natureza básica explicativa, com abordagem quanti-qualitativa, aconteceu durante uma intervenção didática realizada tendo como sujeitos, alunos do terceiro período da Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco- campus Vitória de Santo Antão- campo da pesquisa. Esta prática objetivou analisar a relação existente entre o uso de Experimentos Demonstrativos e o aprendizado em Química, mais precisamente com relação ao assunto de “Cinética Química”. Os resultados demonstram que as Aulas Experimentais trazem a ciência para sala de aula, contribuindo para o entendimento e possibilitando o acesso do aluno à Prática Experimental com características científicas, no que tange ao incentivo aos estudantes a questionar, pesquisar, refletir, argumentar e agir. Ou seja, é uma maneira de se desvincular dos métodos tradicionalistas que visam meramente à exposição e memorização de conceitos, propiciando assim, um ensino que seja significativo para os discentes, pois não é apenas realizar uma experimentação, mas contextualizar e explorar o Experimento Demonstrativo e tudo o que o mesmo pode proporcionar. A Química por si só é uma ciência que necessita manter uma intrínseca relação entre as suas instâncias práticas e teóricas, visto que, uma complementa ao mesmo tempo em que justifica a outra.

Palavras-Chave: Aprendizagem, Ensino de Química, Experimento Demonstrativo.

Introdução

A Química é a ciência que estuda a matéria, suas transformações e as variações de energia que envolvem estas transformações. Esta se faz presente nos alimentos, medicamentos, construções, nas plantas, no vestuário, nos combustíveis. Tudo o que existe no Universo é formado por Química.

¹ Licenciatura em Química, IFPE- Instituto Federal de Pernambuco, anelyssa_drielly125@hotmail.com

² Licenciatura em Química, IFPE- Instituto Federal de Pernambuco, wellyevilly@hotmail.com

³ Licenciatura em Química, IFPE- Instituto Federal de Pernambuco, higordiego@outlook.com

⁴ Professora da Licenciatura em Química, IFPE, kilma.viana@vitoria.ife.edu.br

⁵ Professor da Licenciatura em Química, IFPE, claudio.perdigao@vitoria.ife.edu.br

Por esta razão, em relação ao campo educacional, uma das habilidades imprescindíveis de um professor de Química é relacionar a teoria com o cotidiano dos discentes, tornando o conteúdo potencialmente significativo. Nessa perspectiva, as atividades que utilizam materiais comuns, que são característicos de Experimentos Demonstrativos, constituem ferramentas de grande valia, pois as mesmas podem ser usadas para facilitar a aprendizagem dos alunos e despertar um possível interesse pela disciplina.

As Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) Brasil (2002), também enfatizam a contribuição desta ferramenta de ensino para o desenvolvimento de habilidades em Química, pois:

É dessa forma que se pode garantir a construção do conhecimento pelo próprio aluno, desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como uma verdade estabelecida e inquestionável. Isso inclui retomar o papel da experimentação, atribuindo-lhe uma maior abrangência para além das situações convencionais de experimentação em laboratório (BRASIL, 2002, p.84).

Diversas são as formas de desenvolver atividades experimentais. Estas formas abrangem graus diferentes de participação dos estudantes no processo de construção do conhecimento, seja por meio de roteiros fechados ou abertos, demonstradas pelo professor durante a aula ou desenvolvidos pelos próprios estudantes, realizadas em laboratório ou em sala de aula, usando aparatos sofisticados ou materiais de baixo custo. (CHAVES e HUNSCHE 2014).

De acordo com a literatura, Gaspar e Monteiro (2005), destacam que é perceptível a ênfase dada para o uso das atividades demonstrativas pelos docentes em sala de aula. A experimentação *in loco* parece ser de grande relevância também para Perdigão e Lima (2012), quando concluem que:

“há indícios que a apatia com relação à disciplina pode estar relacionada à total ausência experimental ou à separação que se está percebendo entre as aulas práticas e as aulas teóricas, assim, nessas últimas privilegia-se a abstração em detrimento da observação concreta de fenômenos.” (PERDIGÃO e LIMA, IV EDUCON, 2012).

Experimento demonstrativo, por sua vez, é um recurso didático que envolve demonstrações em Ciências com intuito de promover/ aprimorar o ensino, bem como o estímulo à prática científica. Como características, permitem a discussão prática e concreta dos conteúdos teóricos que estão sendo abordados em sala de aula e, na maioria das vezes, despertam o interesse e a atenção dos estudantes àquilo que está sendo vivenciado.

É importante destacar que nesta prática o professor executa o experimento, enquanto o discente observa o fenômeno ocorrido. Dessa forma, as atividades demonstrativas corroboram para que os docentes expressem seu interesse e entusiasmo em relação à Química e às suas práticas

pedagógicas. Cabe ao mesmo estimular o senso crítico dos alunos, envolvê-los no processo de ensino-aprendizagem, tornar a prática significativa e promover a troca de experiências entre os estudantes.

Assim, o objetivo deste trabalho consistiu em analisar as relações existentes entre o uso das atividades experimentais de cunho demonstrativo nas aulas de Química, mais precisamente no conteúdo de “Cinética Química” e desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Fundamentação teórica

O professor por ser um dos atuantes do processo educacional se incumba do papel de transformar a sociedade e seus integrantes, pois, é ele o promotor direto da interação entre as diferentes esferas que constituem a sociedade e é através dele que os integrantes mais carentes destas esferas podem transcender sua situação (SAVIANI, 2000). Porém, a qualidade da prática pedagógica do professor se constrói inerente a três fatores: sua habilidade pessoal, seu preparo teórico/prático e sua qualidade básica (ALVARES, 2007).

Analisando a atual situação em se encontra o ensino de Química nas escolas vemos que este quadro é desanimador. Em consequência de metodologias que, em sua maioria, enfocam abordagens meramente teóricas, dessa forma os alunos começam a construir uma visão negativa em relação à disciplina, reduzindo sua participação nas aulas e o seu rendimento escolar. Conforme Monteiro *et al* (2012) a metodologia utilizada pelos profissionais da educação em sala de aula, possui grande deficiência no se trata de fazer um paralelo entre a teoria abordada pela disciplina e contextos de cunho científico, social e tecnológico, que constituem o cotidiano do estudante.

Como forma de melhorar esta situação, Amaral (1996) propõe que atividades experimentais podem propiciar cenários em que alunos possam construir de forma mais efetiva seus conhecimentos. Posto que, segundo Saviani (2000) o objetivo da Química é interpretar a natureza e os fenômenos que a cercam e fazer uso de aulas experimentais contribui para que os discentes possam compreender melhor tais fenômenos. Afinal, decorar todos os elementos da tabela periódica ou memorizar fórmulas, nomes, propriedades e reações esta muitíssimo longe de abranger verdadeiramente o significado que os saberes químicos e científicos carregam.

As atividades experimentais são diversas e podem ser classificadas de acordo com suas características e finalidades. Segundo Araújo e Abib (2003) as experimentações se dividem em três modalidades distintas: verificação, investigação e demonstração. Devido à natureza deste trabalho, será dado um enfoque maior as atividades do tipo demonstrativas. Experimentos Demonstrativos são realizados pelo professor e se caracterizam por tornar mais perceptíveis aos alunos algumas das

dimensões abordadas pelo conteúdo, facilitando assim, a construção do conhecimento do discente. Tal abordagem experimental, além de contribuir para o processo de ensino aprendizagem torna-se uma boa alternativa quando há uma escassez de recursos materiais, de tempo ou quando não se tem a disposição laboratórios bem estruturados. (ARAÚJO, ABIBI, 2003).

O docente ao adotar atividades experimentais demonstrativas proporciona aos seus alunos a possibilidade de construir um saber científico e serem capazes de avaliar e discutir fenômenos de maneira crítica por meio de análises de dados, formulação de hipóteses e até mesmo de interferir no próprio experimento, além de se tornarem capazes de se apossar dos conhecimentos científicos que regem as experimentações. (OLIVEIRA, 2010).

Metodologia

Este trabalho identifica-se como uma atividade investigativa que possui características de pesquisa de natureza básica explicativa, com abordagem quali-quantitativa, que teve como sujeitos 9 (nove) estudantes do terceiro período do curso de Licenciatura em Química, ofertado pelo Instituto Federal de Pernambuco (IFPE)- *campus* Vitória de Santo Antão, campo de atuação da pesquisa. Como instrumento de coleta de dados foi utilizado um questionário contendo ao todo 4 (quatro) questões, dentre elas 3 (três) questões abertas e 1 (uma) questão fechada.

Esta prática foi dividida em dois momentos. O primeiro foi dedicado a uma explanação teórica de cunho contextualizador que visava explicar alguns dos fatores que influenciam na velocidade em que ocorrem as reações químicas, dentre eles foram abordados temperatura, superfície de contato e catalisadores. Enquanto que o segundo momento foi destinado à realização de experimentações demonstrativas que objetivavam mostrar de forma prática a teoria abordada no instante anterior.

A explanação teórica teve início ao ser questionado aos discentes o que os mesmos entendiam a respeito do conteúdo de Cinética Química. Alguns conceitos chave como velocidade da reação, temperatura, pressão, superfície de contato, catalisadores, foram levantados pelos discentes o que serviu de base para o início da explicação. A *priori*, foram expostos exemplos cotidianos como forma de aproximar a parte inicial do conteúdo à vivência dos estudantes. Estas exemplificações objetivaram destacar como a ferrugem demora anos para corroer um objeto de ferro, enquanto que a explosão da dinamite ocorre em frações de segundos. A partir desta explanação foi discutido a respeito da variação de velocidade que acomete diferentes reações químicas.

Foram mencionadas, também, situações explicando o uso de uma panela de pressão para cozinhar mais rápido os alimentos ou o uso de geladeiras e freezers para retardar a deterioração da

comida, com o intuito de relatar a respeito da possibilidade de acelerar ou retardar a velocidade das reações a partir de alterações feitas em elementos como temperatura e pressão. Posteriormente, foram explicados os processos necessários para calcular estas velocidades. Em seguida, analisando reações Químicas sob uma perspectiva molecular, foi explicado como o aumento e o abaixamento da temperatura interfere na vibração das moléculas dos reagentes aumentando ou diminuindo a interação entre as mesmas e, por conseguinte acelerando ou retardando o tempo de formação dos produtos.

Seguindo mais adiante na explanação, a fim de explicar como a superfície de contato interfere na velocidade das reações químicas, foi utilizado mais um exemplo cotidiano. Este exemplo, por sua vez, consistiu em comparar o tempo de dissolução de uma pastilha efervescente pulverizada com o tempo de dissolução de outra pastilha efervescente inteira. Ao analisar este fenômeno os discentes puderam notar que a pastilha pulverizada dissolve-se mais rapidamente, em relação ao comprimido inteiro. A partir desta observação, chegou-se a seguinte explicação: quanto maior for à superfície de contato estabelecida entre os reagentes, maior será a interação mantida entre os mesmos, aumentando as colisões entre suas partículas e diminuindo o tempo de formação dos produtos.

Para finalizar a exposição teórica, foi discutido o uso de catalisadores como aceleradores das reações químicas. Durante a explicação foi exposto que o uso de catalisadores permitem rotas reacionais que envolvem menores energias de ativações, não alterando, contudo o rendimento das reações nem a qualidade dos produtos formados.

Vale ressaltar que durante toda a exposição teórica do conteúdo, os discentes foram questionados a respeito da explicação exposta e dos exemplos utilizados, sendo incentivados também a fazer perguntas e a esclarecer possíveis dúvidas, participando assim, de forma ativa da aula.

Após a parte expositiva da aula, a atenção foi voltada para o segundo momento deste encontro, instante este dedicado à parte prática do processo. A prática foi constituída por três experimentações: **dissolução de sal de frutas em água, pastilhas efervescentes em água e pasta de dente de elefante**. A primeira experimentação consistiu em comparar o tempo de diluição do sal de frutas em água gelada e em água com temperatura ambiente. O experimento teve o intuito de demonstrar de forma prática e confirmar o que foi exposto na explanação teórica do conteúdo que rege a influência da temperatura na velocidade com que ocorre uma reação química. A partir deste fenômeno os estudantes puderam observar que em temperaturas mais frias, o tempo necessário de ocorrência da reação é maior em relação ao tempo necessário de reação em temperaturas mais altas.

Na segunda experimentação (Pastilhas efervescentes em água), duas pastilhas de ácido ascórbico (vitamina C) em diferentes estados de agregação, uma pulverizada e outra inteira, foram dissolvidas simultaneamente em dois béqueres contendo água na mesma temperatura. Ao observar o fenômeno, os estudantes puderam visualizar que a pastilha pulverizada, dissolveu-se mais rapidamente ao comparar com o tempo de dissolução da pastilha inteira. Este experimento demonstrou de forma simples como a superfície de contato influi na velocidade com que acontecem as reações químicas, confirmando assim, os dizeres expostos na explanação teórica: quanto maior for a superfície de contato estabelecida entre os reagentes, maior será a interação mantida entre os mesmos, possibilitando assim, aumentar a colisão entre suas moléculas, aumentando, o número de colisões efetivas.

O terceiro experimento (Pasta de dente de elefante) remeteu ao último tópico abordado na explanação teórica: uso de catalisadores como aceleradores de reações. Este experimento consistiu em adicionar a uma proveta, 40 (quarenta) mL de peróxido de hidrogênio concentrado juntamente com algumas gotas de detergente líquido, além de corante e de uma solução concentrada de Iodeto de Potássio. Quando adicionadas as gotas da solução de iodeto, os estudantes notaram a formação quase que instantânea de uma espuma, que se espalhou rapidamente, saindo da proveta. A explicação desta experimentação é justificada pela explanação feita sobre o uso de catalisadores. O peróxido de hidrogênio (H_2O_2) se decompõe naturalmente em água (H_2O) e gás oxigênio (O_2) de acordo com a seguinte equação:

A reação sem o catalisador, representada pela equação acima, demora um tempo considerável para acontecer, não sendo perceptível às observações humanas. Entretanto, se for adicionado Iodeto de Potássio à mistura ele acaba por acelerar a reação. Diversas fontes da literatura apontam para o fato de o íon Iodeto atuar como catalisador na reação, propondo mecanismos termodinamicamente mais viáveis da reação acontecer, saindo ileso ao fim do processo, o que pode ser visto nas equações a seguir:

Durante a realização desta prática, também foi salientado o fato de que o uso do corante e do detergente líquido terem um feito meramente visual sem interferirem no meio reacional.

É importante fazer menção de que durante a execução das experimentações, os estudantes eram, a todo o momento, incentivados a observar, anotar e questionar a respeito da execução e resultados dos experimentos. Tais incentivos possuíam o intuito de fazer com que os discentes não ficassem dispersos durante a execução das práticas, visto que as mesmas não envolviam a participação direta deles, por serem de cunho demonstrativo.

Ao final da aula, foi distribuído entre os estudantes um questionário contendo 4 (quatro) questões. Os quesitos contidos no questionário, relacionam-se com os conteúdos abordados durante a explanação teórica e objetivavam verificar se houve a compreensão do assunto visto. A seguir, expõe-se o questionário aplicado:

Questionário Aplicado

1° O que é Cinética Química?

2° Como o uso de catalisadores pode influenciar em uma reação química?

3° (MACKENZIE-SP) Observa-se que a velocidade de reação é maior quando um comprimido efervescente, usado no combate à azia, é colocado:

- a) inteiro, em água que está à temperatura de 6°C.
- b) pulverizado, em água que está à temperatura de 45°C.
- c) inteiro, em água que está à temperatura de 45°C.
- d) pulverizado, em água que está à temperatura de 6°C.
- e) inteiro, em água que está à temperatura de 25°C.

4° Baseado nos seus conhecimentos sobre Cinética Química cite um (1) exemplo da aplicação deste conteúdo no cotidiano.

A seguir serão listados os materiais e reagentes envolvidos nas experimentações.

Experimento 1:Dissolução de sal de frutas em água;

Materiais e Reagentes;

- 2 pacotes de sal de frutas;
- 100 mL de água gelada;
- 100 mL de água em temperatura ambiente;

- Corante;
- 2 béqueres;
- Bastão de vidro.

Experimento 2: Pastilhas efervescentes em água;

Materiais e Reagentes;

- 2 pastilhas efervescentes (Ácido Ascórbico- vitamina C);
- 200 mL de água em temperatura ambiente (100 mL para cada béquer);
- 2 béqueres.

Experimento 3: Pasta de dente de elefante;

Materiais e Reagentes;

- 1 proveta de 100 mL;
- 40 mL de peróxido de hidrogênio concentrado;
- Detergente líquido;
- Corante;
- Solução concentrada de Iodeto de Potássio.

Resultados e Discussão

Os questionários foram respondidos pelos estudantes individualmente. Após suas análises, foi possível identificar que o que permaneceu com maior ênfase para os estudantes foi à lembrança dos experimentos. Isso se vincula com a concepção de Giordan (1999), em relação à experimentação ilustrativa, cujo aspecto motivacional de aprendizado é evidente.

De acordo com a análise das respostas apresentadas no referido questionário acerca do conteúdo de Cinética Química, observou-se que de um modo geral, uma pequena parte dos estudantes fez relação com o estudo das reações químicas, enquanto que os outros estudantes relacionaram diretamente com o estudo da velocidade com que acontecem essas reações.

Identificou-se ainda que alguns estudantes foram mais específicos em suas respostas em relação à primeira questão: **O que é Cinética Química?** Como exemplo segue um recorte da resposta de um dos estudantes, aqui nomeado por estudante 01:

Estudante 01:- “*Cinética Química é a ciência que estuda a velocidade das reações e as influências que nelas existem*”.

Nessa resposta, percebe-se que esse discente não restringe o estudo da Cinética Química apenas à velocidade das reações, mas de modo implícito, envolve a temperatura, superfície de contato, catalisador, visto que são fatores que influenciam na velocidade com que uma reação pode acontecer.

Assim como os estudantes **07** (sete) e **09** (nove) que também associaram, de forma satisfatória, este conceito com estudo que enfoca os fatores que interferem na velocidade das reações químicas, destacando atenuantes como temperatura, catalisadores e superfície de contato. Desta forma os estudantes **07** (sete) e **09** (nove) mostraram claramente o entendimento da teoria abordada e reforçada pelas experimentações. Enquanto que o estudante **08** (oito), apesar de associar este conceito inicial a reações e à alteração da velocidade das mesmas, ele não faz menção aos atenuantes descritos pelos discentes anteriores. Os demais estudantes, por sua vez, relacionaram as suas respostas apenas ao fator velocidade.

Em relação à segunda questão, a qual pergunta: **como o uso de catalisadores pode influenciar em uma reação química?** Todos os estudantes responderam que o uso de catalisadores aumentava a velocidade com que acontece a reação. Enquanto que apenas os estudantes **08** (oito) e **09** (nove) relacionaram o uso de catalisadores como forma de propor rotas reacionais de menores energias de ativação, ou seja, diminuição da energia de ativação.

A terceira questão tratou de um quesito que envolveu conhecimentos a respeito da interferência da temperatura e da superfície de contato na dissolução de um comprimido efervescente em água, foi ela: **quando se observa que a velocidade de reação é maior em um comprimido efervescente usado no combate à azia?**

- a) Quando colocado inteiro, em água que está à temperatura de 6 ° C;
- b) Quando pulverizado, em água que está à temperatura de 45 ° C;
- c) Quando colocado inteiro, em água que está à temperatura de 45 ° C;
- d) Quando pulverizado, em água que está à temperatura de 6 ° C;
- e) Quando colocado inteiro, em água que está à temperatura de 25 ° C.

Dentre os 9 (nove) alunos, 8 (oito), que corresponde a 88,89% acertaram, e apenas 1 (um) aluno, equivalente a 11,11% errou. É importante destacar que esta questão além de trabalhar fatores específicos do conteúdo de “Cinética Química”, é um quesito de contextualização, sendo isto o verdadeiro papel das aulas práticas: associara teoria à realidade.

A quarta e última questão pediu para que os discentes citassem um exemplo cotidiano da aplicabilidade do conteúdo de Cinética Química. Mais uma vez, todos os estudantes obtiveram sucesso na resolução deste quesito, respondendo-o de forma satisfatória e contextualizada.

Diante destes resultados, percebe-se que é de suma importância buscar novas alternativas de ensino, como a experimentação, para o enriquecimento da metodologia aplicada pelo professor de Química em sala de aula, ainda mais quando se trata de escolas da rede pública, pois em pesquisas realizadas, na maioria delas é apresentado um déficit elevado de laboratórios e materiais necessários para realizar experimentações. Porém, essa problemática relacionada à falta de recursos e ausência de laboratório não justifica por si só a inexistência de atividades práticas, visto que, existem experimentos de baixo custo e diversas abordagens que podem ser desenvolvidas, como por exemplo, a abordagem demonstrativa supracitada, que pode e deve ser realizada em sala de aula e colabora como um recurso bastante importante para o de ensino e aprendizagem de Química.

Conclusões

Os resultados e discussões permitem concluir que a utilização de práticas experimentais é de grande importância para colaborar com a criação de novas metodologias por parte do professor de Química, metodologias estas, que devem ser inovadoras e colaboradoras para facilitar a compreensão dos conteúdos abordados.

Em síntese, pôde-se concluir que ao explorar a prática experimental de cunho demonstrativo associado à contextualização, os estudantes obtiveram um êxito elevado, confirmando assim, a importância de aproximar os assuntos vistos com o cotidiano dos mesmos, utilizando-se da experimentação. Desse modo, a Química torna-se uma ciência que pode ser bastante explorada, por fazer parte do dia a dia de todos, ainda mais, por também ter um enorme impacto sobre a tecnologia na nossa sociedade, pois seus estudos desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de todos os ramos das ciências, sendo assim, é de suma importância dar ênfase na forma como o professor aborda em sala de aula os assuntos relacionados ao ensino de Química.

Referências

ALVARES, W. F. **A formação de professores e as teorias do saber docente: contexto, dúvidas e desafios.** Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 33. n. 2. p. 263-280. maio/ago. 2007.

AMARAL, L. **Trabalhos práticos de Química.** São Paulo, 1996.

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. **Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v.25, n.2, p.176-194, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM).** Brasília: MEC/Semtec, 2000. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: Agosto de 2016.

CHAVES, J. M. F.; HUNSCHE, S. **Atividades experimentais demonstrativas no ensino de Física:** panorama a partir de eventos da área. Universidade Federal do Pampa. Rio Grande do Sul, 2014.

GASPAR, A; MONTEIRO, I. C. C. **Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky.** In: Investigações em Ensino de Ciências. V. 10, n. 2, p. 227-254, 2005.

GIORDAN, M.: **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências,** Química Nova na Escola, n.º 10, pp. 43-49, 1999.

Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática, e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/Semtec. 2002. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: Agosto de 2016.

MONTEIRO, E. P; COMAPA, J. A; CLEMENTINO, A. H. O; CORRÊA, R. J.F; ALVES, M. G; ARAÚJO, G. K. S; NASCIMENTO, M. C. **Ciência ativa: a experimentação como recurso didático para o ensino de ciências.** XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X Eduqui) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.

OLIVEIRA, J .R. S **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente.** ArctaScientiae; Canoas v. 12, n.1, p 139-153, jan/jun.2010.

PERDIGÃO, C. H. A, LIMA, K, S. **A prática docente experimental de Química no Ensino Médio.** Anais do IV Educon. Aracaju – SE. Setembro de 2012;

SAVIANI, **A Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações.** 7. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.