

O USO DA EXPERIMENTAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Jessica Andrade Silva (1); Mykaell Dougllas Carneiro Lima (2); Luciana Alves de Araújo (3);
Neidimar Lopes Matias de Paula (4)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Ceará – Campus de Iguatu.

jessyIFandrade@hotmail.com

Resumo: A disciplina de química, por conter muitas fórmulas e mecanismos muito abstratos torna-se complexa e abrangente. Além disso, apresenta ampla divisão, conforme sua área de abrangência. Independente de qual seja essa área, se orgânica, inorgânica, ambiental ou analítica, esta disciplina necessita de estudos teóricos e práticos para sua melhor compreensão. Este trabalho tem como objetivo geral analisar a percepção de alunos e professores do IFCE - campus Iguatu em relação ao uso da experimentação no ensino de química do ensino médio e como objetivos específicos investigar junto a alunos e professores de química do IFCE se costumam desenvolver experimentos nas aulas de química, identificar vantagens e desvantagens da experimentação no processo de ensino-aprendizagem em química e verificar possíveis dificuldades do professor para executar experimentos em sala de aula. A pesquisa assume a forma de estudo de caso com abordagem qualitativa, à luz do pensamento de Minayo (2010) e foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) *Campus Iguatu* com os alunos do 6º semestre dos cursos técnicos integrados de agropecuária e agroindústria e com os professores de química destes alunos. Os dados foram coletados por meio de 02 (dois) questionários: um produzido para os professores e outro para os alunos. Chegou-se à compreensão de que a utilização de experimentos nas aulas de química proporciona uma aprendizagem significativa e produtiva, uma vez que permite aos estudantes manipular equipamentos, formular teorias, refletir sobre os processos químicos vistos em sala, além de relacionar teoria e prática e proporcionar aos discentes maior capacidade de reflexão, observação, compreensão e (re)formulação de conhecimentos adquiridos. No entanto, percebeu-se que essa prática pedagógica ainda é pouco utilizada.

Palavras-chave: experimentação, processos químicos, ensino-aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

A disciplina de química, por conter muitas fórmulas e mecanismos muito abstratos torna-se complexa e abrangente. Além disso, apresenta ampla divisão, conforme sua área de abrangência. Independente de qual seja essa área, se orgânica, inorgânica, ambiental ou analítica, esta disciplina necessita de estudos teóricos e práticos para sua melhor compreensão. Prender-se à transmissão apenas da parte teórica, como tem ocorrido ao longo do tempo, é uma alternativa ultrapassada e errônea, tendo em vista que atualmente o ensino é voltado para a contextualização do conteúdo estudado e que a química necessita de que seus conhecimentos perpassem a observação e /ou experimentação para que sejam melhor

assimilados pelos estudantes.

Deve-se levar em consideração que, para alcançar uma aprendizagem significativa é necessário que haja a utilização de uma ferramenta didática inovadora e capaz de nortear satisfatoriamente o processo ensino-aprendizagem. A experimentação elaborada a partir de objetivos claros e contextuais auxilia na compreensão do conhecimento científico, dando significado ao conceito transmitido em sala de aula (Binsfeld, Auth, 2011).

A parte experimental pode também ampliar a capacidade de reflexão do aluno, fazendo com esse questione o porquê de determinado fenômeno ocorrer, tornando-se, assim, um estudante crítico e observador. Cabe ao professor o papel de orientador/mediador, buscando as melhores estratégias para uma aprendizagem satisfatória.

De acordo com os PCNEM (*Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*) (BRASIL, 1999),

O aprendizado de química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. (BRASIL, 1999, p. 31).

Pode-se dizer que a aprendizagem significativa se dá a partir da compreensão do que foi estudado em sala, através do que se viu/ouviu, observou-se e assimilou-se por meio da experimentação e da contextualização do conteúdo.

Nesse sentido, Delizoicov e Angotti (1994) afirmam que:

Considera-se mais convenientemente um trabalho experimental que dê margem à discussão e interpretação de resultados obtidos (quaisquer que tenham sido), com o professor atuando no sentido de apresentar e desenvolver conceitos, leis e teorias envolvidos na experimentação. Dessa forma o professor é um orientador crítico da aprendizagem, distanciando-se de uma postura autoritária e dogmática no ensino e possibilitando que os alunos venham a ter uma visão mais adequada do trabalho (...). (p. 22)

No entanto, para que ocorra a aplicação de aulas experimentais de uma maneira que favoreça a aprendizagem do aluno e a vida do professor, a instituição de ensino necessita dispor de instalações e de equipamentos específicos para o manuseio de reagentes químicos, (vidrarias, capela de exaustão) garantindo, assim, a segurança dos alunos que participam das experiências. O uso de vestes adequadas é algo importante na hora de se realizar aulas experimentais, assim como a responsabilidade no manuseio dos reagentes e o respeito às normas do laboratório ou local da prática, também são regras indispensáveis.

Com base nesse pensamento e no melhor entendimento que se teve sobre os conteúdos específicos de química, durante a formação inicial no curso de licenciatura em Química, por meio de um projeto de pesquisa experimental realizado no

laboratório de química do IFCE - *campus* Iguatu, optou-se por estudar de maneira abrangente o uso da experimentação no processo ensino-aprendizagem no ensino médio.

À vista disso, os objetivos utilizados para a construção do presente trabalho foram: **objetivo geral** - analisar a percepção de alunos e professores do IFCE - *campus* Iguatu em relação ao uso da experimentação no ensino de química do ensino médio. **Objetivos específicos:** investigar junto a alunos e professores de química do IFCE se costumam desenvolver experimentos nas aulas de química; identificar vantagens e desvantagens da experimentação no processo de ensino-aprendizagem em química e verificar possíveis dificuldades do professor para executar experimentos em sala de aula.

2. METODOLOGIA

A pesquisa assume a forma de estudo de caso com abordagem qualitativa. Segundo Minayo (2010) “(...) as abordagens qualitativas se conformam melhor a investigações de grupos e segmentos delimitados e focalizados, de histórias sociais sob a ótica dos atores, de relações e para análises de recursos e de documentos”.

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) *Campus* Iguatu com os alunos do 6º semestre dos cursos técnicos integrados de agropecuária e agroindústria e com os professores de química destes alunos.

Os dados foram coletados por meio de 02 (dois) questionários: um produzido para os professores e outro para os alunos. Ambos os questionários continham perguntas abertas e fechadas. Isso porque as perguntas abertas dão maior liberdade para quem irá responder, possibilitando um alto potencial de informações. Já as questões fechadas ratificam precisão nas respostas e facilidade na hora da análise dos resultados. (CERVO, et.al. 2007, p. 53)

A análise das informações obtidas através dos questionários foi realizada posteriormente à aplicação dos mesmos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Partindo da problemática que norteou a pesquisa organizou-se a investigação em dois questionários: um para os professores (5 no total) e outro para os estudantes (30 na turma do 6º semestre) e iniciou-se analisando as respostas obtidas no questionário aplicado aos professores.

3.1. Resultados do questionário aplicado aos professores

Na primeira pergunta pediu-se que eles informassem sua formação e sua titulação. 2 (40%) informaram ser licenciados; 2 (40%) bacharéis e, 1 (20%) tem como formação tecnologia em processos químicos. Já quanto à titulação, 2 (40%) são doutores; 2 (40%) graduados e 1 (20%) mestre.

Na segunda pergunta foi questionado se eles costumam usar experimentos em suas aulas de química, pedindo-se ainda a frequência dessa prática.

Percebeu-se que apenas 1 (20%) não costuma utilizar experimentos, os outros 4 (80%) disseram que utilizam sim experimentos nas aulas de química, sempre que o conteúdo permite.

O posicionamento dos professores em aplicar experimentos em suas aulas pode ser justificado através da fala de Castilho, Silveira e Machado (1999, p. 16), pois as autoras consideram que “(...) os experimentos são uma ferramenta que pode ter grande contribuição na explicitação, problematização e discussão dos conceitos com os alunos, criando condições favoráveis à interação e intervenção pedagógica do professor (...)”.

Nesse mesmo sentido, Ataíde e Silva (2011) afirmam que os experimentos são usados como uma ferramenta de ensino que permite a abordagem de diversos temas que fazem parte da vida social e escolar dos estudantes. Os autores supracitados ainda afirmam que “(...) a experimentação não garante a produção do conhecimento significativamente, mas é uma importante ferramenta para a construção do mesmo”. (p. 175)

Em seguida perguntou-se: na sua concepção, quais as vantagens da experimentação nas aulas de química? Todos os professores acreditam que a utilização de experimentos traz vantagens ao aprendizado dos estudantes, pois, além de despertar o interesse e a motivação dos alunos e de facilitar o aprendizado, torna o ensino realista e lúdico. Percebe-se isso nas falas abaixo:

“Desperta o interesse dos alunos pela aula e pelos conceitos trabalhados em sala”. (Professor 4)

“(...) os processos de estímulos e motivacionais são de extrema importância na construção da aprendizagem em uma perspectiva dialógica, (...) estabelecem um cenário lúdico, no qual o conteúdo científico deixa de ser meramente massivo (...) despertando no educando motivação, assim o mesmo relaciona novas informações com conhecimentos anteriores presentes no cognitivo gerando significado ao objeto de estudo, logo os experimentos nas aulas de químicas são importantes. (...)”. (Professor 5)

“(...) facilita o aprendizado; o aluno se envolve mais com a disciplina; maior motivação”. (Professor 1)

Em concordância com a fala dos professores, Giordan (1999) afirma que “a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas que estão em pauta”. (p. 1). Ainda nesse pensamento, Lôbo (2012, p. 432) diz que “(...) o trabalho experimental é um recurso para a confirmação/consolidação das teorias científicas da Química, evidenciando a centralidade dos aspectos teórico-conceituais sobre o fenomenológico na mediação das aulas”. Para Ataíde e Silva (2017, p. 175) o uso de experimentos “(...) melhora a relação entre professores e alunos”.

Ainda que as aulas experimentais sejam um recurso didático que demonstre resultados satisfatórios no processo de ensino-aprendizagem, deve ser uma ferramenta de ensino que apresente objetivos claros, bem planejados e elaborados. Nesse sentido, a pergunta seguinte buscou saber quais as desvantagens que essa estratégia didática pode apresentar. Assim, eles citaram:

“Risco de acidentes se a prática não for bem planejada”. (Professor 1)

“não vejo desvantagens na aplicabilidade de aulas experimentais, tendo em vista que há associação das teorias aplicadas em sala de aula”. (Professor 2)

“Se o professor não tiver domínio do conteúdo, a experimentação pode não obter o objetivo esperado”. (Professor 3)

“(...) quando a turma é muito grande (...) acabamos levando um tempo maior para reestabelecer a organização e prosseguir com a aula e explicações”. (Professor 4)

“(...) a prática de aulas teóricas condiciona o educando à uma aprendizagem técnica, o aprender fazendo, logo, isso poderia vir a inibir o processo de estudo teórico por parte dos educandos, uma vez que, os experimentos são muito mais atrativos da perspectiva dos mesmos. Porém, se o experimento, ou prática pedagógica for inserido, após à exposição dos conteúdos teóricos, possivelmente não se verifique pontos negativos”. (Professor 5)

Ao analisar as respostas percebeu-se que cada professor tem uma preocupação em particular quanto à utilização de aulas práticas. Uma das desvantagens apontadas foi o risco de acidentes. Esse pode ser amenizado ou mesmo neutralizado com a orientação do professor sobre os “(...) cuidados com a segurança e manuseio dos reagentes, gerenciamento dos resíduos produzidos nas atividades desenvolvidas nos laboratórios didáticos ou em outro espaço específico” (Ataíde, Silva (2011, p. 178)).

Os autores supracitados ainda afirmam que “(...) a aprendizagem deve contemplar três componentes: conteúdos conceituais, procedimentos da resolução de problemas e aquisição dos objetivos gerais de aprendizagem na realização de

experimentos” (p. 175). Entende-se, por isso, que o professor não deve desvincular a prática da teoria, pois uma está relacionada a outra no processo de aprendizagem do estudante, como pode ser percebido nas falas de Gerhard e Filho (2012) *apud* Lima e Alves (2016, p. 432) quando afirmam que “(...) a aprendizagem é sempre relacional, isto é, os seres humanos aprendem relacionando novas informações a conhecimentos anteriores, pois somente assim ganham sentidos, sem os quais não ocorre aprendizagem”. Já para Binsfeld e Auth (2011) “qualquer que seja a atividade deve ter a necessidade de períodos anterior e posterior, visando a uma aprendizagem significativa, pois não se desvinculam teoria de prática (de laboratório)”. As afirmações dos autores justificam a preocupação do professor 5 de que apenas aulas experimentais podem inibir o estudo teórico por parte dos estudantes.

Quanto ao domínio do conteúdo cabe ao professor aperfeiçoar, constantemente, seus conhecimentos na área de ensino, para que seu trabalho seja sempre o melhor possível, já que as “(...) habilidades necessárias para o desenvolvimento cognitivo do ser humano está condicionada a aquisição dos conhecimentos (...)”. (Lima, Leite, 2012)

Na última pergunta foi pedido que os professores informassem que dificuldades eles encontram para executar experimentos em sala. Os problemas relatados foram: a falta de reagentes e a carga horária reduzida, além das turmas muito numerosas. No entanto, entende-se que esses obstáculos não diminuem os benefícios de uma aula experimental, apenas torna mais complicada a sua aplicabilidade. Assim, responderam os professores:

“Falta de reagentes; e o número de alunos na turma (se for uma turma muito grande dificulta a eficiência da aula prática)”.
(Professor 1)

“Falta de segurança e desorganização da turma”. (Professor 2)

“A carga horária da disciplina x conteúdos a serem ministrados não são compatíveis em algumas disciplinas, além do material nem sempre estão disponíveis ou não tem no laboratório”. (Professor 3)

“Normalmente as dificuldades encontram-se em levar o experimento, organizar o material, nem sempre é fácil conseguir (...)”. (Professor 4)

“O principal problema é a carga horária da disciplina, uma quantidade de horas muito reduzida (...)”. (Professor 5)

É certo que as aulas experimentais ocorrendo no ambiente apropriado, ou seja, no laboratório, é a alternativa mais segura e correta, mas como foi mencionado anteriormente, esse problema pode ser amenizado com a orientação do professor. Em relação à falta de reagentes, as aulas experimentais podem ser realizadas em sala, com a utilização de utensílios empregados no dia a dia de cada um, dessa forma “leva-se o laboratório à sala de aula, ao invés de levar os estudantes da sala de aula para o laboratório”.

(Binsfeld; Auth, 2011). Esse método tem bom resultado “quando se trata de atividades práticas de fácil manipulação (simples e de demonstração), não incorrendo a riscos aos sujeitos participantes” (Binsfeld; Auth, 2011). Lima e Alves (2016) também confirmam essa afirmativa ao dizer que “experimentos simples, com materiais baratos e de fácil obtenção e, sendo bem planejados, podem fazer uma grande diferença na aprendizagem dos alunos” (p. 434).

3.2. Resultados do questionário aplicado aos estudantes

O outro questionário foi aplicado aos estudantes da disciplina de química do 6º semestre do ensino médio. Como o conteúdo estudado pelas turmas de química, independente do curso, agropecuária ou agroindústria, a análise dos resultados obtidos através das respostas dos estudantes foram analisadas como sendo uma mesma turma. No total as duas turmas investigadas possuem 30 alunos, no entanto, apenas 24 (80%) responderam ao questionário, desses 17 (56,6%) são do curso de agropecuária e 7 (23,3%) da agroindústria.

Na primeira pergunta foi questionado: Seu (ua) professor (a) costuma utilizar experimentos químicos durante as aulas? No caso de terem aulas experimentais, pediu-se para que eles informassem a frequência dessas aulas. Dos 24 estudantes questionados, 8 (33%) responderam que sim, eles costumam ter aulas experimentais e, 16 (67%) responderam que não têm aulas experimentais. Dos 8 (33%) que responderam que sim, obteve-se os seguintes resultados: 4 (16,50%) responderam que tem aulas práticas sempre que o conteúdo permite; 2 (8,25%) responderam que a frequência dessa prática é de uma vez por bimestre e 2 (8,25%) que é de apenas uma vez por semestre.

Constatou-se pelas respostas dos estudantes que, apesar da instituição de ensino possuir local adequado para a realização de aulas experimentais (laboratório), essa prática, é pouco adotada na metodologia dos professores, fato desanimador, considerando que as aulas experimentais trazem muitos benefícios no processo de aprendizagem dos estudantes, pois “por meio da realização de experimentos é possível, didaticamente, despertar a curiosidade dos alunos e, conseqüentemente, torná-los mais interessados em estudar conteúdos de Química” (Lima; Alves, 2016, p. 433).

Ataide e Silva (2011) reforçam essa afirmativa quando destacam como contribuição às aulas experimentais

(...) o desenvolvimento de procedimentos e habilidades específicas da atividade experimental, o reforço da compreensão dos conteúdos conceituais, o estímulo atitudes positivas sobre atividades científicas e o contato com a tecnologia em situações parecidas com as de um processo produtivo. (p.175)

Na segunda pergunta indagou-se: Você acredita que as aulas experimentais contribuem para uma melhor aprendizagem? 1 (4%) dos estudantes respondeu que as aulas experimentais não contribuem para a aprendizagem, sendo que este não apresentou justificativa para tal resposta e 23 (96%) dos questionados responderam de maneira positiva quanto à contribuição das aulas experimentais para a melhor aprendizagem, reforçando o fato de que a utilização de experimentos nas aulas de química, além de facilitar a compreensão e o melhor entendimento do conteúdo através de reações químicas que demonstram como ocorrem determinados tipos de processos, incentiva os alunos a buscarem seu próprio conhecimento através da interpretação de dados e procedimentos, pelo manuseio de equipamentos e pela construção e solução de problemas enfrentados nesse tipo de processo. Para Ataíde & Silva (2011), essa estratégia pedagógica permite aos alunos desenvolverem um autoconhecimento a respeito de determinado conteúdo, fazendo com que possam realizar pesquisas por conta própria a fim de satisfazer sua curiosidade a respeito do que viram na aula prática. Pode-se ver isso pela fala dos estudantes, quando dizem:

“(...) o conteúdo é melhor quando o professor faz você criar seu próprio experimento”. (Estudante 17).

“(...) ao acompanhar o experimento visualmente aumenta muito a atenção e conseqüentemente a aprendizagem”. (Estudante 6)

“(...) ajuda a entender melhor o conteúdo e muitas vezes ajuda a fixar o conteúdo”. (Estudante 9)

“Elas facilitam a aprendizagem no momento em que aguçam suas percepções sobre o tema”. (Estudante 11).

“(...) vendo os processos e analisando há uma melhor compreensão”. (Estudante 12).

“porque por em prática o que foi estudado, as vezes parece (...) bem mais interessante”. (Estudante 15).

“Temos mais noções de como ocorre os fenômenos estudados na prática”. (Estudante 23).

Em conformidade com a fala dos estudantes Lima e Alves (2016) afirmam que

As aulas experimentais fazem com que os estudantes observem, com os próprios olhos, o real sentido em aprender Química, a maneira como são descobertas e construídas as teorias a partir da experimentação. Não há como negar que as aulas práticas facilitam a aprendizagem, pois torna o conteúdo da disciplina envolvente, além de incentivar e despertar a curiosidade dos discentes, de maneira a estimular e desenvolver a capacidade de aprender. (p. 436)

Também segundo Ferreira; Hartwig; Oliveira, (2010, p. 101) *apud* Lima e Alves (2016, p. 437) “(...) é fundamental que se considere a necessidade de envolvimento dos alunos com um problema (preferencialmente real) e contextualizado”. Isso torna a aprendizagem prazerosa e significativa, já que os alunos são colocados frente a situações em que terão de

encontrar soluções que expliquem os processos vistos em laboratório.

Em seguida perguntou-se: Que vantagens você encontra numa aula experimental?

Notou-se que a maioria dos estudantes acredita nas vantagens de uma aula experimental e apontam como principais vantagens a facilidade na aprendizagem e o fato de esse tipo de aula trazer para a realidade o que eles viram na teoria. Vide algumas respostas:

“melhora a aprendizagem”. (Estudante 4)

“(...) facilita bastante o aprendizado”. (Estudante 8)

“saber que existe tudo aquilo que vemos, saber que é real, como funciona e etc.”. (Estudante 10)

“pode-se obter novas ideias (...) de como aplicar a química no dia-a-dia”. (Estudante 12)

“(...) ter o contato com a realidade e sair da teoria”. (Estudante 13)

“o que o professor não é capaz de explicar através de sua palavra, ele consegue explicar na prática”. (Estudante 22)

Os estudos de Ataíde e Silva (2011, p. 176) consolidam a percepção dos estudantes ao afirmar que “(...) as atividades experimentais facilitam a aprendizagem dos alunos (...)”. Já para Lima e Alves (2016) “quando o objetivo maior da aula é mostrar o lado divertido e fantástico desta Ciência, a manipulação dos equipamentos, vidrarias e soluções possibilita um envolvimento muito maior dos alunos durante os experimentos” (p.437).

Os autores acima citados complementam esse pensamento ao declarar:

A metodologia da aula prática é um referencial que pode proporcionar uma participação entusiasmada, no qual os alunos se tornam, por meio da familiarização com os utensílios usados pela Química, sujeitos construtores de suas hipóteses e teorias, ou seja, que constroem seus próprios saberes. (p. 437).

Na pergunta de número quatro indagou-se: E quais as desvantagens de uma aula experimental? Entre os questionados 12 (50,0%) relataram alguma desvantagem; 9 (37,5%) não veem desvantagem e 3 (12,5%) deixaram a questão em branco. Abaixo estão algumas das desvantagens citadas pelos estudantes.

“o nosso período de aula é pouco para fazer”. (Estudante 5)

“pode existir dispersão por parte da turma”. (Estudante 6)

“(...) em alguns experimentos podem ocorrer acidentes”. (Estudante 13)

“algumas pessoas não levam a sério (...)”. (Estudante 14)

“acredito que na escola só não existe estrutura suficiente (...)”. (Estudante 21)

“bagunça, desordem e outras”. (Estudante 19)

Observou-se que a maioria dos estudantes percebe alguma desvantagem nas aulas experimentais, no entanto as pesquisas bibliográficas demonstram que os experimentos voltados ao ensino de química contribuem para a melhor

aprendizagem dos estudantes. Conforme Delizoicov e Angotti (1994, p. 22) *apud* Binsfeld e Auth (2011), “as experiências despertam em geral um grande interesse nos alunos, além de propiciar uma situação de investigação. Quando planejadas, [...] elas constituem momentos particularmente ricos no processo de ensino-aprendizagem”.

4. CONCLUSÃO

Concluiu-se, a partir dos dados analisados e das leituras empreendidas sobre o tema investigado, que a utilização de experimentos nas aulas de química proporciona uma aprendizagem significativa e produtiva, uma vez que permite aos estudantes manipular equipamentos, formular teorias, refletir sobre os processos químicos vistos em sala, relacionando teoria e prática. Além disso, proporciona aos discentes maior capacidade de reflexão, observação, compreensão e (re)formulação dos conhecimentos adquiridos.

Das desvantagens citadas (desordem, dispersão ou lotação da turma, risco de acidente, falta de reagente ou equipamentos, dentre outras) ficou claro que nenhuma delas é motivo para se evitar o uso de aulas experimentais, pois essas aulas só têm a contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. E o professor pode realizar experimentos simples e de fácil manipulação, buscando driblar a ausência ou a dificuldade de conseguir vidrarias e reagentes, pois isso permite aos alunos uma aula demonstrativa e dinâmica na qual eles podem participar de modo efetivo no manuseio dos equipamentos e reagentes.

Através das pesquisas literárias ficaram provados os benefícios de aulas práticas dentro e fora do laboratório: facilidade da aprendizagem, estudantes observadores e capazes de tomar decisões, aulas divertidas e produtivas, aprendizagem prazerosa, familiaridade com equipamentos, contato com o real, etc.. No entanto percebeu-se que essa prática pedagógica ainda é pouco utilizada nas turmas investigadas.

5. REFERÊNCIAS

ATAIDE, M. C. E. S. SILVA, B. V. C. As Metodologias de Ensino de Ciências: Contribuições da Experimentação e da História e Filosofia da Ciência/The Methods Of Science Education: Contributions Of Experimentation And History And Philosophy Of Science. **HOLOS** 27.4 (2011): 171. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/620/472>. Acesso: 02-06-2017.

BINSFELD, S. C.; AUTH, M. A. A experimentação no ensino de ciências da educação básica: constatações e desafios. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, p. 1-10, 2011.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais** (Ensino Médio). Parte III – Ciências da natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMT, 1999.

CASTILHO, D. L.; SILVEIRA, K. P.; MACHADO, A. H. As aulas de Química como espaço de investigação e reflexão. **Química nova na escola**, v. 9, p. 14-17, 1999. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso: 04-09-2017.

CERVO, A. L.; BARVIAN, P. A. ; SILVA, R. da. **Metodologia científica**. 6. ed. – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia no ensino de ciências**. 2ª edição. São Paulo: Cortez, 1994.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova escola** 10.10(1999): 43-49. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf> Acesso: 03-09-2017.

LIMA, J. O. G de, ALVES, I. M. R. Aulas experimentais para um ensino de Química mais significativo. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia** 9.1 (2016). Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/viewFile/2913/2975> Acesso: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/viewFile/2913/2975>

LIMA, J. O. G. de; LEITE, L. R. O processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química: o caso das escolas do ensino médio de Crateús/Ceará/Brasil. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, Buenos Aires, v. 7, n. 2, p. 72-85, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/pdf/reiec/v7n2/v7n2a07.pdf> Acesso: 05-08-2017.

LÔBO, S. F. O trabalho experimental no ensino de Química. **Quim. Nova**, Vol. 35, No. 2, 430-434, (2012). Disponível em: http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=3743 Acesso: 05-08-2017.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.