



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA
NATUREZA**

CURSO: LICENCIATURA EM QUÍMICA

MARAÍSA FERREIRA ALVES DE LIMA

**AVALIAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA NO
PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO ENSINO DE
QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)**

**CAJAZEIRAS-PB
2017**

MARAÍSA FERREIRA ALVES DE LIMA

**AVALIAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA NO
PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO ENSINO DE
QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura Plena em Química, da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Centro de Formação de Professores – CFP, como requisito para obtenção do título de licenciado em química, sob a orientação da professora: Geovana do Socorro Vasconcelos Martins.

**CAJAZEIRAS-PB
2017**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)

Josivan Coêlho dos Santos Vasconcelos - Bibliotecário CRB/15-764

Cajazeiras - Paraíba

L732a Lima, Maraísa Ferreira Alves de.

Avaliação da experimentação investigativa no processo de ensino e aprendizagem no ensino de química na educação de jovens e adultos (EJA) / Maraísa Ferreira Alves de Lima. - Cajazeiras, 2017.

54f.: il.

Bibliografia.

Orientadora: Profa. Ma. Geovana do Socorro Vasconcelos Martins.

Monografia (Licenciatura em Química) UFCG/CFP, 2017.

MARAÍSA FERREIRA ALVES DE LIMA

**AVALIAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA NO
PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO ENSINO DE
QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)**

Aprovada em ____/____/____

Local: _____

Média: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. M. Sc. Geovana do Socorro Vasconcelos Martins
Orientadora – UFCG

Prof. José Gorete Pedrosa de Lacerda
UFCG

Prof. Geórgia Batista Vieira de Lima
UFCG

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia, a minha mãe Maria Selma, a meu pai Eliezer, ao meu filho Ryan Aquiles e aos meus irmãos Michelle, Marcella e Maxwell.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por proporcionar que essa vitória tenha sido alcançada.

A minha mãe Selma, que sempre me incentivou a nunca desistir de meus sonhos, pela compreensão e dedicação ao longo desses anos e por me ajudar sempre com meu filho Ryan.

A meu filho Ryan que muitas noites ficou com minha mãe para eu poder estudar, tudo o que faço é por você.

As minhas irmãs, Michelle que sempre me ajudou e acreditou em mim e Marcella que sempre me ajudou e caminhou junto comigo durante todos esses anos acadêmicos me dando força para seguir em frente.

A minha professora orientadora Geovana do Socorro Vasconcelos Martins, por aceitar fazer parte desse trabalho, com paciência e dedicação me ajudando bastante a concluir esse trabalho, agradeço também a todos os professores que me acompanharam durante a graduação.

Aos meus amigos, que ao longo dessa jornada, se fizeram presentes e deixaram essa trajetória mais feliz, fazendo parte da minha vida.

À escola, e aos alunos participantes desse projeto, fazendo com que este tenha sido realizado.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

Madre Teresa de Calcutá.

RESUMO

O uso da experimentação investigativa é uma das estratégias para permitir a participação mais ativa dos alunos no processo de aprendizagem. O mesmo tem uma grande contribuição para o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos, uma vez que o estudante passa a ter uma maior participação nas aulas de química, tirando os alunos da posição de sujeitos passivos, e colocando-os diante de situações problematizadas, fazendo com que eles transgridam para a posição de sujeitos ativos na aprendizagem, tendo como objetivo de avaliar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos da modalidade da EJA utilizando nas aulas a experimentação investigativa, apoiada na utilização de material alternativo como recurso didático para tornar aprendizagem mais significativa dos alunos do ensino médio. O experimento aplicado foi indicador ácido e base natural e os estudantes tinham a tarefa de investigar entre o repolho roxo e o feijão preto qual indicador natural era o mais eficaz. Os resultados obtidos mostram que os alunos tiveram ótimo rendimento no que diz respeito ao aprendizado e a facilidade de assimilação dos assuntos vistos em sala de aula, comprovando que a abordagem investigativa experimental quando trabalhada de maneira correta contribui significativamente para o desenvolvimento cognitivo da maioria dos alunos. Além disso, o experimento colaborou com a relação aluno/aluno, pois os mesmos realizaram a prática a todo o momento em equipe e tiveram de discutir e entrar em acordo.

Palavras-chave: Experimentação investigativa. Aprendizagem. EJA. Indicadores ácido-base.

ABSTRACT

The use of investigative experimentation is one of the strategies to allow more active participation of students in the learning process. It also has a great contribution to the development of the students' cognitive abilities, since the student has a greater participation in the chemistry classes, taking the students from the position of passive subjects, and placing them before problematized situations, making with which they transgress to the position of active subjects in the learning, aiming to evaluate the teaching and learning process of the students of the EJA modality using in the classes the investigative experimentation, supported in the use of alternative material as a didactic resource to make learning of high school students. The experiment applied was natural acid and base indicator and the students had the task of investigating between purple cabbage and black bean which natural indicator was the most effective. The results show that the students had an excellent performance in terms of learning and the ease of assimilation of the subjects seen in the classroom, proving that the experimental research approach when correctly handled contributes significantly to the cognitive development of the majority of students. In addition, the experiment collaborated with the pupil / student relationship, since they performed the practice at all times in a team and had to discuss and agree.

Keywords: Investigative experimentation. Learning. EJA. Acid-base indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Materiais utilizados para prática experimental	28
Figura 2. Antocianina que é encontrada nos indicadores ácido base natural	30
Figura 3. Os alunos com os materiais utilizados para a prática experimental	37
Figura 4. Alunos adicionando os reagentes nos recipientes	37
Figura 5. Alunos adicionando o indicador natural nos reagentes	38
Figura 6. Alunos adicionando o indicador natural nos reagentes e fazendo as anotações	38
Figura 7. Alunos observando os resultados de coloração dos reagentes	39
Figura 8. Alunos observando os resultados de coloração dos reagentes	39
Figura 9. Escala de pH	40
Figura 10. Alunos analisando o pH de cada reagente e classificando quanto a substância ácida e base	40
Figura 11. Referente ao resultado das amostras com extrato do feijão preto	41
Figura 12. Referente ao resultado das amostras com extrato do repolho roxo	41
Figura 13. As atividades experimentais desenvolvidas na sala de aula despertaram o seu interesse pelo conteúdo e pela disciplina?	45
Figura 14. Conseguiu identificar o que estava acontecendo durante a prática experimental?	46
Figura 15. Conseguiu assimilar os experimentos com o conteúdo visto na teoria?	47
Figura 16. Adquiriu novos conhecimentos, após a realização dos experimentos?	48
Figura 17. As atividades experimentais auxiliaram na sua aprendizagem?	49
Figura 18. A explicação do professor, durante a prática, foi de forma clara e de fácil entendimento?	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tipos de atividades experimentais.	22
Tabela 2. Níveis de abertura de atividades experimentais.	26
Tabela 3. Referente ao conhecimento prévio dos alunos.	32
Tabela 4. Conclusão dos grupos.	43

LISTA DE FICHAS

Ficha 1. Conhecimentos prévios.	31
Ficha 2. Situação problema.	33
Ficha 3. Informações.	34
Ficha 4. Materiais e procedimentos para experimentação.	35
Ficha 5. Questionário pós-laboratório.	42
Ficha 6. Questionário referente à atividade experimental desenvolvida na sala de aula.	44

LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS

HNO_3 - Ácido nítrico.

Na^+ - Cátion do sódio.

EJA – Educação de Jovens e Adultos.

GEPEQ – Grupo de Pesquisa em Educação Química.

NaOH – Hidróxido de sódio.

OH^- - Hidroxila.

H^+ - Íons de hidrogênio.

NO_3^- - Nitrato.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.1. Objetivo geral	15
2.2. Objetivos específicos	15
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
3.1. O ensino de química na EJA	17
3.2. As metodologias no ensino de química na EJA	18
3.3. A experimentação no ensino de química	19
3.4. Os tipos de atividades de experimentação	20
3.4.1. Atividade de experimentação investigativa	23
3.4.2. Atividade de experimentação de demonstração	23
3.4.3. Atividade de experimentação de verificação/ilustrativa	24
3.5. A experimentação investigativa	24
4. METODOLOGIA	28
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
7. REFERÊNCIAS	52

1. INTRODUÇÃO

A grande insatisfação dos alunos pelo estudo da Química se deve, em geral, a falta de atividades experimentais que possam relacionar a teoria e a prática. Os profissionais de ensino, afirmam que este problema é devido à falta de laboratórios ou de equipamentos que permitam a realização de aulas práticas, pois algumas escolas públicas não têm laboratórios ou reagentes e não têm interesse em resolver essa questão. Os laboratórios são construções caras, equipados com instrumentos sofisticados, reagentes caros e que não podem ser comercializados livremente.

Porém a experimentação investigativa no ensino de química tem vários benefícios para os alunos, pois, aguça a curiosidade, quando colocados diante de uma situação problema, tendo assim a oportunidade de interpretar as etapas da investigação, testá-las e discuti-las. Isso facilita as habilidades cognitivas e o raciocínio lógico, além do mais permite uma participação mais ativa dos alunos no processo de investigação. Segundo Freitas (et. al, 2013) aponta que a experimentação desperta um forte interesse entre os estudantes, o que possibilita uma melhor compreensão com os temas trabalhados.

Entretanto, as atividades experimentais são repassadas por roteiros que se assemelham a uma “receita de bolo”, onde o aluno segue a risca as orientações repassadas pelo professor.

Segundo Freitas (et. al, 2013), os experimentos devem ser conduzidos visando a diferentes objetivos, tal como demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com aparatos, entre outros.

Desse modo através da abordagem investigativa, o aluno mobiliza-se para buscar soluções para o problema proposto, de maneira a pensar, agir, interferir e questionar, tornando assim, autônomo e ativo, e não apenas um mero observador (SOUZA; BORGES, 2013).

A experimentação investigativa, segundo Francisco Jr. (2008), deve despertar nos estudantes um pensamento crítico, reflexivo e ainda, torna-los sujeitos de sua aprendizagem através do modo como levantam hipóteses, discute com os outros colegas, refletem sobre um tema, entre outros (FRANCISCO JR, 2008).

Segundo Souza e Borges (2013), o ensino através de situações problemas, na perspectiva investigativa, torna a atividade experimental mais significativa, proporcionando ao aluno uma nova atitude frente seu trabalho escolar, de maneira que seu pensar estará relacionado à reflexão, à formulação de hipóteses, à manipulação e ao controle de variáveis experimentais, às observações correlatas, às abstrações e à validação de argumentos (SOUZA; BORGES, 2013).

Assim, associar conhecimentos teóricos da Química ao cotidiano e vice-versa, por meio de atividades experimentais, na Educação de Jovens e Adultos (EJA) pode representar uma ação desafiadora para o docente. Esta pesquisa pretende-se avaliar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos da modalidade da EJA utilizando nas aulas a experimentação investigativa, como recurso didático para tornar aprendizagem mais significativa dos alunos do ensino médio.

O ensino de Química deve proporcionar ao aluno da EJA a oportunidade de visualizar conceitos ou processos que estão sendo construídos por ele na escola, a experimentação investigativa vai auxiliar para que esses alunos possam aprender melhor os conceitos da química, pois vão poder assimilar os conteúdos dos livros didáticos com a prática experimental investigativa e problemática ao seu cotidiano. Porque o aluno vai se tornar o sujeito da sua aprendizagem e o professor vai ser somente o mediador dessa aprendizagem.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Avaliar o ensino e aprendizagem dos alunos da modalidade da EJA utilizando nas aulas a experimentação investigativa, como recurso didático para tornar aprendizagem mais significativa dos alunos do ensino médio.

2.2. Objetivos específicos

- Fazer uma pesquisa bibliográfica em alguns artigos, revistas e livros.
- Verificar a aprendizagem dos alunos através do experimento investigativo na série do 1º ano do ensino médio através do conteúdo: Ácido e base, e do experimento: Indicador ácido e base natural; desenvolvida pelo GEPEQ.
- Comparar a aprendizagem dos alunos quanto à experimentação investigativa nas aulas de Química, como estratégia de ensino na construção do conhecimento dos alunos do EJA;
- Elaborar o material e os experimento investigativo do nível 1.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Química é uma ciência do cotidiano, sua importância na disciplina da educação básica se caracteriza por possibilitar aos educandos a absorção dos seus conceitos e significados, levando-os a compreenderem o mundo e a atuarem de forma consciente e crítica na sociedade a qual pertence.

Como disciplina escolar, a Química precisa superar desafios que apontam tanto para as dificuldades encontradas pelos alunos na compreensão dos conceitos científicos trabalhados dentro dos currículos e relacioná-los com o seu dia a dia, o professor precisa, ao mesmo tempo, desenvolver maneiras de fornecer uma base teórica boa o suficiente para formar um cidadão crítico e participativo na sociedade.

Segundo Santos e Schnetzler (2003, p. 93),

Pode-se considerar que o objetivo central do ensino de Química para formar o cidadão é preparar o indivíduo para que ele compreenda e faça uso das informações químicas básicas necessárias para sua participação efetiva na sociedade tecnológica em que vive. O ensino de Química precisa ser centrado na inter-relação de dois componentes básicos: a informação química e o contexto social, pois, para o cidadão participar da sociedade, ele precisa não só compreender a química, mas a sociedade em que está inserido.

Conhecer a realidade da comunidade escolar e as possibilidades que o ensino pode trazer para melhoria de vida da mesma e as suas dificuldades.

O ensino de Química toma importância na construção ou desconstrução de ideias preconcebidas para explicar fenômenos do dia a dia, levando o educando a se apropriar de novos conceitos, associando-os às concepções anteriores, reforçando-as ou reformulando-as, levando-o a assumir-se como sujeito do seu aprendizado.

Afirmam Santos e Schnetzler (2003, p.95) que:

Essa caracterização do ensino evidencia que o conhecimento químico seria trabalhado dentro de uma concepção de ciência que explicita seu papel social, o que significa a sua contextualização sócio histórica. Tal concepção está inclusa em outro importante objetivo do ensino em questão, qual seja, o de compreender a ciência como uma atividade humana resultante de um processo de construção social.

De acordo com Guimarães (2009) enfatiza a respeito do ensino de Química permitir uma melhor interação do cidadão com o mundo e que este ensino deve estar ligado à realidade, preparando-o para a vida, e o que o ensino de química com o intuito primordial de desenvolver no aluno a capacidade de participar criticamente nas questões da sociedade por ser uma ciência que está constantemente presente em nossa sociedade, em produtos consumidos, em medicamentos, na alimentação, nos combustíveis na geração de energia, no meio ambiente e assim por diante.

3.1. O ensino de química na EJA

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino que se propõe a atender ao público que devido os vários problemas socioeconômicos não tiveram acesso à educação durante a infância ou adolescência pela oferta irregular de vagas, trabalho ou questões pessoais.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB), Lei 9.394/96, em seu art. 37 destaca: “A educação de jovens e adultos será destinada aqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria” (BRASIL, 1996, p. 15).

Em geral, os alunos têm pouco tempo de estudo e muitas responsabilidades onde aparentemente a maioria dos alunos têm dificuldades de ordem financeira, problemas de convívio familiar, diferenças de faixa etária e diferenças no nível de conhecimento e habilidades de Química, são pessoas que foram excluídas do direito à formação. Sua rotina é cansativa e a falta de motivação desses estudantes também está relacionada com o grande sentimento de culpa, vergonha por não ter concluído seus estudos na época oportuna.

Essa variedade de características e expectativas faz com que o ensino de Química não seja focado apenas na formação para o vestibular mas, principalmente, para que, de alguma forma, os conceitos químicos sejam significativos para a vida desses educandos, para que os mesmos possam, a partir dos conhecimentos prévios, adquiridos em sua experiência de vida associados aos novos saberes, consigam

estabelecer relações entre esses diferentes saberes e, possam participar ativamente na sociedade a qual pertencem, de forma crítica, como se espera na formação escolar.

3.2. As metodologias no ensino de química na EJA

O diálogo entre os alunos e os professores tem que fazer parte da metodologia utilizada para se trabalhar o ensino de Química na EJA.

É fundamental desenvolver atividades que despertem a observação, estimulem o espírito crítico e promovam o conhecimento do Jovem e Adulto, incorporando as práticas coletivas associando-as aos saberes popular. Essa abordagem situa o aluno como centro do processo de aprendizagem, dando respostas significativas ao seu viver. A Educação de Jovens e Adultos é o resultado do empenho coletivo entre os educadores em organizar ações que, respeitem os diferentes níveis de conhecimento dos alunos e experiências de vida, buscando sua interação com o meio sociocultural, oportunizando-se experiências educativas que incentivem o gosto pelo conhecimento.

Segundo Chiappini (2007, p. 118),

A formação de qualquer estudante deve considerar o grupo social envolvido, suas experiências e concepções, necessidades e anseios. Para isso, o educador não deve prescindir de um planejamento adequado aos seus objetivos específicos e ao grupo com o qual se relacionará. Dessa forma, a autonomia do professor, no sentido da seleção, preparação, organização e execução das atividades pedagógicas é um passo a ser dado na construção de seu trabalho. Por essa razão, serão apresentados aspectos das estratégias de abordagem do texto escrito: os resumos, exercícios, vocabulário.

Essa estratégia busca romper com aquela usual fragmentação dos conteúdos da Química, contribuindo para que o aluno construa seus conhecimentos em Química e perceba que a mesma faz parte do seu dia a dia estando está ligada a outras áreas do conhecimento.

3.3. A experimentação no ensino de química

Dentre os diferentes recursos didáticos, a experimentação na Química abre espaço para a discussão e o reconhecimento da ciência em práticas cotidianas, possibilitando ao educando da EJA, perceber o significado e a importância da mesma em sua vida e na sociedade.

Em relação às aulas experimentais, esse pensamento é reforçado por Oliveira e Soares (2010) que consideram igualmente importante a troca de experiências como fonte de aprendizado e desenvolver atividades nas quais envolvam os educandos com a experimentação, partindo de materiais alternativos, poderá nitidamente ter tanto função pedagógica como psicológica.

O trabalho com experimentos utilizando-se materiais alternativos além dos disponíveis nas escolas é uma forma de demonstrar que a Química não é uma ciência restrita ao laboratório e sua presença está em atividades práticas no cotidiano, como as realizadas na cozinha de uma casa, nas de higiene e limpeza, na alimentação, entre tantas outras, porém, nem sempre percebidas pelas pessoas na realização de suas tarefas diárias.

O professor precisa direcionar sua prática para a elaboração de atividades experimentais que contemplem o desenvolvimento conceitual e não somente a manipulação de materiais, comprovação de teorias ou experimentos que em sua opinião possam estimular e interessar os alunos. Assim, há grande possibilidade de a atividade experimental alcançar êxito e sucesso no desenvolvimento conceitual e avaliativo dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento de atitudes críticas e cidadãs.

Sobre isso, Suart e Marcondes (2009, p. 51), apontam que:

As atividades experimentais, tanto no ensino médio como em muitas universidades, ainda são muitas vezes tratadas de forma acrítica e a problemática. Pouca oportunidade é dada aos alunos no processo de coleta de dados, análise e elaboração de hipóteses. O professor é o detentor do conhecimento e a ciência é tratada de forma empírica e algorítmica. O aluno é o agente passivo da aula e a ele cabe seguir um protocolo proposto pelo professor para a atividade experimental, elaborar um relatório e tentar ao máximo se aproximar dos resultados já esperados.

Autores como Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010); Oliveira e Soares (2010); Suart, Marcondes e Lamas (2010) são favoráveis à aplicação de aulas experimentais que

utilizam em sua abordagem, o caráter investigativo, como uma estratégia eficiente para proporcionar ao aluno um aprendizado mais significativo, no qual pode associar conhecimentos prévios a novos conceitos, assim como, Silva *et al* (2009) remete-se ainda, à contextualização aliada a aulas experimentais, privilegiando o diálogo e a argumentação.

Jesus *et al* (2011) defendem a atividade experimental como essencial para a aprendizagem, quando a mesma traz uma abordagem problematizada, entendendo no ensino ações investigativa e reflexiva e apontam para um currículo que busque envolver valores, emoções, etc., apontando para a importância da afetividade no ensino, além dos conteúdos das disciplinas, inserindo atividades experimentais que aproximem o aluno do seu mundo.

Além de proporcionar o contato do estudante com as práticas laboratoriais é importante assinalar que, a compreensão por parte do aluno sobre a atividade experimental realizada é uma maneira de aprender a observar e elaborar hipóteses, chegando a formas variadas de respostas para um mesmo problema e, esse comportamento pode levá-lo a interpretar criticamente a sua realidade, considerando a ciência como parte do seu dia a dia e não algo encerrado nos laboratórios ou pertencente apenas aos cientistas, mas sim à disposição de todos.

O papel da experimentação do ensino de ciências é historicamente reconhecido por filósofo desde o século XVIII, mas somente nas últimas décadas do século XIX as atividades experimentais foram inseridas nos currículos de ciências da Inglaterra e dos Estados Unidos. A consolidação da experimentação como estratégia de ensino, no entanto deu-se de forma significativa nas escolas na segunda metade do século XX. Silva, (2010).

3.4. Os tipos de atividades experimentais

O maior desafio do professor de química é tornar os conteúdos da disciplina agradável aos alunos, uma forma de desmistificar e motivar os alunos seriam a abordagem dos professores com práticas experimentais em suas aulas fazendo com que os alunos se sintam atraídos e possivelmente facilitar o processo de Ensino e Aprendizagem da disciplina.

O método de realizar aulas experimentais pode beneficiar a criatividade dos alunos das mais diversas formas: instigando que os alunos pesquisem experimentos que considerem importantes e justifiquem suas escolhas; estimulando-os a pensar em possíveis substituições nos materiais empregados no experimento, explicando suas justificativas para tal; colocando-os tanto para executar quanto para auxiliar na montagem do experimento; promovendo o pensar antes da execução do experimento sobre os possíveis resultados a serem obtidos; solicitando que façam desenhos ou esquemas que representem a atividade experimental. (OLIVEIRA; SOARES, 2010).

De acordo com Prsybyciem, (2015), a tabela 1, mostra os diversos tipos de atividades experimentais como, a investigativa, a demonstrativa, a ilustrativa e a descritiva, apresentando uma breve descrição dessas vertentes para facilitar o entendimento.

Tabela 1. Tipos de atividades experimentais.

Experimentação	Descrição das atividades experimentais
Investigativa	Essa atividade inicia-se com uma ou mais questão(es) problematizadora(s). Nessas atividades nenhum roteiro é dado aos estudantes (GONDIM; MÓL, 2007) e (SUART; MARCONDES, 2009). No entanto, os procedimentos são elaborados no pré – laboratório. Todo o processo é realizado pelo estudante, que levanta hipótese, debate e sugere estratégias de verificação para pertinência da hipótese levantada. O professor possui um papel muito importante, pois é o mediador na construção do conhecimento neste processo.
Demonstrativa	A atividade experimental é realizada apenas pelo professor, que faz a demonstração do fenômeno. O estudante deve ter o conhecimento do material utilizado (reagentes, vidrarias e equipamentos), na qual faz observações e anotações. Nessa atividade, é utilizado um roteiro pré- determinado, como uma “receita de bolo” que não pode dar errado.
Ilustrativa	Essa atividade é realizada pelo estudante que manipula todo o material sob a direção do professor (OLIVEIRA; SOARES, 2010). A experimentação ilustrativa é utilizada para comprovar leis e teorias. Nesse tipo de atividade, o roteiro e os materiais para realização da prática já se encontram disponíveis para o aluno, que apenas realiza a atividade.
Descritiva	Conforme Oliveira e Soares (2010), a atividade experimental descritiva é realizada pelo estudante com observação ou não do professor. Assim, permite ao mesmo entrar em contato com o fenômeno estudado. Porém, não apresenta um caráter investigativo.

Fonte: PRSYBYCIEM, (2015), baseado na tabela proposta por OLIVEIRA; SOARES (2010).

3.4.1. Atividade de experimentação investigativa

Segundo Oliveira e Soares (2010) a proposta da experimentação investigativa, deve ser apresentada ao aluno a partir de uma situação problemática. O aluno deve ter a liberdade de propor hipóteses, discuti-las, testá-las, reformulá-las ou reprová-las, sob a mediação do professor.

O ensino por investigação envolve tarefas múltiplas como: a realização de observações; a colocação de questões; a pesquisa em livros e outras fontes de informação; o planejamento de investigações; a revisão do que já se sabe sobre a experiência; a utilização de ferramentas para analisar e interpretar dados; a exploração, a previsão e a resposta à questão; e a comunicação dos resultados.

Na atividade de investigação o aluno deve projetar e identificar algo interessante a ser resolvido, mas não deve dispor de procedimentos automáticos para chegar a uma solução mais ou menos imediata; a solução, na realidade, deve requerer do aluno um processo de reflexão e tomada de decisões. O professor neste tipo de atividade tem um papel bem distinto, sua atividade é, sobretudo auxiliar os alunos na busca das explicações causais, negociar estratégias para busca das soluções para o problema, questionar as ideias dos alunos, incentivar a criatividade em todas as etapas da atividade, ou seja, ser um mediador entre o grupo e a tarefa, intervindo nos momentos em que há indecisão, falta de clareza ou consenso.

3.4.2. Atividade de experimentação de demonstração

As atividades demonstrativas é aquela atividade na qual o professor realiza o experimento enquanto os alunos apenas observam os fenômenos ocorridos. Essas atividades são em geral utilizadas para ilustrar alguns aspectos dos conteúdos abordados em aula, tornando-os mais explícito aos alunos e, dessa forma, contribuindo para seu aprendizado. São frequentemente integradas às aulas expositivas, sendo realizadas no seu início, como forma de despertar o interesse do aluno para o tema abordado, ou

término da aula, como forma de relembrar os conteúdos apresentados (ARAÚJO; ABIB, 2003).

A realização destes experimentos de forma demonstrativa é algo bastante, proposto, em situações onde exista pouco material, pouco espaço, na qual seja impossível ser realizado com a participação direta de todos, pois o professor pode usar esse método como forma de demonstração de uma forma que todos compreendam o experimento e consiga associar com a teoria em si. Em uma aula demonstrativa, o professor é o principal responsável do processo; cabe a ele exercer o papel de liderança, montar o experimento, fazer questionamentos aos alunos, executar os procedimentos, destacar o que deve ser observado e, sobretudo, permitir as explicações científicas que possibilitam a compreensão do que é observado.

3.4.3. Atividade de experimentação ilustrativa

Segundo (ARAÚJO; ABIB, 2003), a atividade ilustrativa, é aquela na qual é criada com o objetivo de verificar ou confirmar alguma lei ou teoria. Na qual os resultados de tais experimentos são facilmente previsíveis e as explicações para os fenômenos geralmente conhecidas pelos alunos. Essa atividade proporciona aos alunos a capacidade de interpretar parâmetros que determinam o comportamento dos fenômenos observados, articulando-os com os conceitos científicos que conhecem, e de efetuar generalizações, especialmente quando os resultados dos experimentos são extrapolados para novas situações.

A aplicação de atividades de verificação é considerada relativamente simples, na qual o professor pode utiliza-la como uma espécie de avaliação inicial de conhecimento dos alunos na qual acaba tornando principalmente aos alunos, nos anos iniciais a se familiariza com experimentos e se acostumar com o método de prática, comprovando os conceitos tratados em aulas teóricas.

3.5. A experimentação investigativa

A experimentação investigativa pode ser uma estratégia de se introduzir diferentes conteúdos em química. Esse tipo de atividade permite ao aluno discutir

conceitos prévios, iniciando assim, uma discussão na direção de uma aprendizagem mais significativa, que os possibilitem a encontrar soluções para situações problemáticas inicialmente proposta pelo professor, construindo assim o seus conhecimentos específicos, suas habilidades de raciocinar logicamente sobre a situação, controlar variáveis, apresentar conclusões plausíveis, reconhecimento de fenômenos e o desenvolvimento de habilidades de pensamento relacionadas aos processos da ciência. Uma atividade de ensino investigativa deve partir de uma situação problema que possa interessar os alunos a participar da investigação, buscando informações, tendo liberdade de propor hipóteses, discuti-las, testá-las, reformulá-las ou reprová-las, sob a mediação do professor. Nesse processo, os alunos mobilizam os conhecimentos que já têm e buscam outros para formular suas hipóteses e propor maneiras de solucionar o problema apresentado, devem argumentar, procurando justificar tais hipóteses e procedimentos propostos, e estabelecer relações entre fatos e possíveis explicações e aplicar os conhecimentos construídos em outras situações. Os alunos, dessa maneira, têm um papel ativo, sendo o professor o orientador desse processo, no qual incentiva os alunos a participar, indica ou fornece informações necessárias, questiona os encaminhamentos dados pelos estudantes na busca de soluções para o problema, auxilia-os na elaboração de procedimentos e na análise dos dados.

Azevedo, (2004, p.21),

...a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica.

Portanto, o aluno teria um papel ativo na construção do seu conhecimento e os papéis desempenhados pelo professor e pelos alunos nas diversas etapas envolvidas em uma atividade com características investigativas podendo definir diferentes níveis de liberdade conferidos aos alunos.

São apresentadas diferentes possibilidades de realização de cada etapa pelo professor ou pelo aluno, considerando 3 níveis de abertura (ou graus de liberdade) para a experimentação investigativa e comparação das experimentações tradicionais e investigativas conforme ilustra a (tabela 2).

Tabela 2. Níveis de abertura de atividades experimentais.

	TRADICIONAL	INVESTIGATIVA		
		NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
Elaboração do Problema	Não há	Professor	Professor	Aluno
Elaboração de hipótese	Não há	Não há, ou professor	Aluno	Aluno
Elaboração dos procedimentos	Professor	Professor	Aluno	Aluno
Coleta de dados	Aluno	Aluno	Aluno	Aluno
Análise dos dados	Professor	Aluno	Aluno	Aluno
Elaboração da conclusão	Aluno/Professor	Aluno	Aluno	Aluno

Fonte: (GEPEC 2009).

Atividade experimental investigativa de nível 1: Na abordagem investigativa nível 1 cabe ao professor propor uma situação problema e também fornecer o procedimento dos experimentos. Ao aluno cabe coletar e analisar os dados, elaborar uma conclusão e também propor soluções para o problema em questão. (GEPEQ, 2009).

Atividade experimental investigativa nível 2: Na abordagem investigativa de nível 2 de abertura, o professor propõe uma situação problema e ao aluno cabe a elaboração de hipóteses, escolha dos procedimentos experimentais, a coleta e análise

dos dados, a elaboração de conclusões e a proposta de soluções para o problema em questão.(GEPEQ, 2009).

Atividade experimental investigativa nível 3: Diferentemente das abordagens investigativas Nível 1 e Nível 2, nas quais o professor propunha o problema a ser investigado, na abordagem investigativa de nível 3 de abertura cabe ao aluno a proposição de uma situação problema, bem como a elaboração de hipóteses, a escolha dos procedimentos experimentais, além de coletar e analisar os dados, elaborar uma conclusão e também propor soluções para resolver ou minimizar o problema em questão. Este tipo de abordagem ocorre, com mais frequência, quando os alunos desenvolvem projetos ou atividades em feiras de ciências com características de pré-iniciação científica. (GEPEQ, 2009).

Considerando o potencial formativo que as atividades experimentais podem apresentar, devemos considerar os diferentes tipos de abordagem que a experimentação possibilita, tendo em vista privilegiar a aprendizagem significativa dos conteúdos. Afinal, com tantas situações pouco favoráveis para a implementação de uma aula experimental, devemos nos preocupar em aproveitá-la da melhor maneira possível para promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos nossos alunos.

4. METODOLOGIA

O Presente estudo foi realizado em uma sala de aula de química de uma Escola pública, na cidade de Sousa – PB participaram 22 alunos do 1º ano do ensino médio da modalidade EJA, visando avaliar a aprendizagem dos alunos com a experimentação investigativa sobre o conteúdo: Ácido e base. Onde foram utilizados materiais alternativos.

A Experimentação começou com a e separação dos materiais (figura 1) e a produção dos extratos naturais (repolho roxo e feijão preto).

Figura 1. Materiais utilizados para prática experimental.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Em seguida foi feito a apresentação da problematização (situação problema) através de um e-mail fictício enviado por uma indústria à qual pedia para os alunos

descobrirem entre o repolho roxo e o feijão preto qual dos indicadores de ácido base natural era mais eficaz para que pudessem diminuir gastos e baratear o seu produto.

E-mail

De: empresa.produtos.clean@gmail.com Data de envio: 20/08/2017 as 13:45

Para: analises@gmail.com Recebido em: 21/08/2017 as 16:00

Boa tarde.

Nós da empresa Produtos Clean estamos com problemas quanto a análise de algumas características, inclusive de pH, de alguns de nossos produtos, pois os indicadores ácido-base que dispomos são de alto custo e acabam por encarecer os produtos.

Estamos entrando em contato com vocês para que possam fazer uma análise sobre os seguintes indicadores ácido-base naturais, pois são mais rentáveis, e nos responder com aquele que for mais eficiente.

Indicadores extraídos do: Repolho roxo e do feijão preto.

Estamos no aguardo.

Att. Equipe técnica.

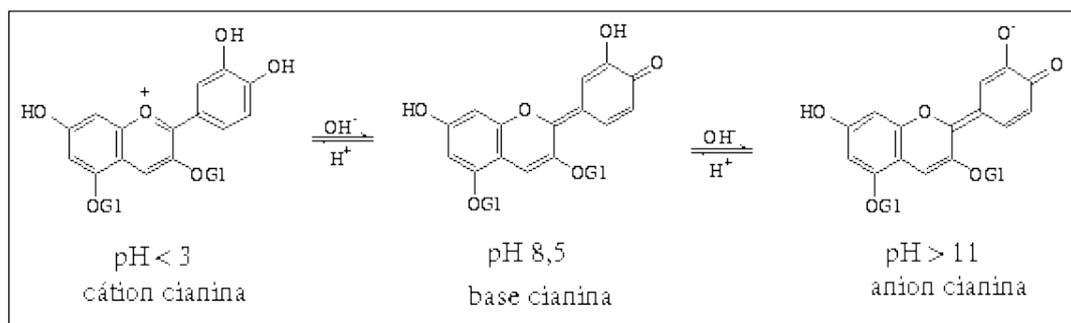
Problemática apresentada para turma.

Indicador ácido base natural são substâncias orgânicas que ao entrar em contato com meios ácidos ou alcalinos se unem aos íons H^+ e OH^- e mudam de cor devido a uma alteração em sua configuração eletrônica.

Foi feita a extração da antocianina dos vegetais, que segundo Bernardino (et. al, 2015), antocianinas são pigmentos vegetais, responsáveis por uma grande variedade de

cores observadas em flores, frutos, algumas folhas, caules e raízes de plantas, que podem variar do vermelho vivo ao violeta/azul. Quimicamente, esses pigmentos são compostos fenólicos pertencentes ao grupo dos flavonoides, (conforme figura 2) e o estudo deste como indicador ácido base.

Figura 2. Antocianina que é encontrada nos indicadores ácido base natural.



Fonte: <<http://www.s bq.org.br>>

E para a extração da antocianina foram usados os métodos que melhor se adequou ao tipo de vegetal usado, esses métodos foram o aquecimento do vegetal que é o caso do feijão preto que quando aquecido solta sua antocianina e o método de macerar o vegetal, que é normalmente usado com o repolho roxo.

Em seguida foram formados quatro grupos onde dois ficaram com o repolho roxo e dois com o feijão preto e começaram a fazer a prática, sempre notando os resultados e debatendo entre eles.

Em seguida após o termino da prática os experimentos de todos os grupos foram colocados juntos para que os estudantes possam analisar e debater com seu grupo qual dos indicadores naturais é o mais eficaz para a determinação de pH. Cada grupo teve que usar seu argumento, e explicar o porquê que eles defendem que aquele indicador é o melhor ficando a sala dividida em grupo A e grupo B e responderam um questionário referente à execução das atividades experimentais em sala de aula.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizou-se a atividade experimental investigativa em uma aula de química, onde a mesma foi desenvolvida em três momentos. Delizoicov (apud. SOUZA; BORGES, 2013), a experimentação investigativa propõem três momentos pedagógicos para a experimentação, sendo elas: Problematização inicial; organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

Primeiro momento

Iniciou-se com as questões de conhecimento prévio (ficha 1) fazendo com que os alunos fossem refletir, uma maneira de encontrar explicações baseadas nos conceitos químicos no qual já haviam estudado e aprendido em sala de aula.

Ficha 1. Conhecimentos prévios.

Conhecimentos prévios

- 1- Em sua opinião, o que é um ácido e uma base?
- 2- Cite exemplos de ácidos e bases que podem ser encontrados no nosso cotidiano.
- 3- Para combater a acidez estomacal causada pelo excesso de ácido clorídrico, costuma-se ingerir um antiácido. Das substâncias abaixo, encontradas no cotidiano das pessoas a mais indicada para combater acidez é:
 - A) Refrigerante
 - B) Suco de laranja
 - C) Água com limão

- D) Vinagre
- E) Leite
- f) Leite de magnésia

Fonte: Elaborada pelo autor.

De acordo com o questionário prévio sobre ácido e base verificou-se que 62% dos alunos apresentam respostas satisfatórias sabendo conceituar e exemplificar sobre o assunto de ácido e base, enquanto que 38% dos alunos apresentaram respostas insatisfatórias, não sabendo conceituar, exemplificar ou apresentar argumentos explicativos a suas respostas conforme a tabela 3.

Tabela 3. Referente ao conhecimento prévio dos alunos.

ALUNOS	RESPOSTAS DOS ALUNOS
A1	Ácidas são substâncias muito fortes que pode causar prejuízo para a nossa saúde e nosso corpo. Exemplos: verduras, frutas e etc.
A2	É um tipo de substância que contém ácido. Exemplos: Vinagre, laranja e refrigerantes.
A3	São substâncias mais fracas, ou seja, menos forte que os ácidos. Exemplos: Shampoo, sabão e pasta dental.
A4	São substâncias que não são ácidas e mudam de cor. Exemplos: Vinagre, laranja e refrigerantes.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Segundo Santos e Mól (2013) Ácidos de Arrhenius são compostos que em solução aquosa se ionizam produzindo como íon positivo apenas o cátion hidrogênio (H^+) e bases de Arrhenius são compostos que em solução aquosa sofrem dissociação iônica, liberando como único íon negativo o ânion hidróxido (OH^-), ou hidroxila.

Exemplos: $HNO_3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$ (Ácido nítrico)



Segundo momento

Foi analisado o conhecimento dos alunos e através da mediação do professor foram expostas outras possibilidades corrigindo conceitos equivocados ou com melhoramento de respostas, tais como conceito de ácido e base de Arrhenius e potencial de Hidrogeniônico (pH). Em seguida foi apresentada a turma a problematização (situação problema conforme ficha 2) que se deu através de um e-mail fictício enviado por uma indústria para os alunos que deveriam procurar encontrar uma solução para o problema e uma breve introdução com informações (Ficha 3) para o auxílio de desenvolvimento de conhecimentos já adquiridos.

Ficha 2. Situação problema.

E-mail

De: empresa.produtos.clean@gmail.com Data de envio: 20/08/2017 as 13:45

Para: analises@gmail.com Recebido em: 21/08/2017 as 16:00

Boa tarde.

Nós da empresa Produtos Clean estamos com problemas quanto a análise de algumas características, inclusive de pH, de alguns de nossos produtos, pois os indicadores ácido-base que dispomos são de alto custo e acabam por encarecer os produtos.

Estamos entrando em contato com vocês para que possam fazer uma análise sobre os seguintes indicadores ácido-base naturais, pois são mais rentáveis, e nos responder com aquele que for mais eficiente.

Indicadores extraídos do: Repolho roxo e do feijão preto.

Estamos no aguardo.

Att. Equipe técnica.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Ficha 3. Informações.

Introdução

Na antiguidade, uma das maneiras mais comuns de identificar as substâncias era provando-as. A partir desta técnica era possível dizer se uma substância era ácida (sabor azedo) ou básica (sabor adstringente). Felizmente, hoje em dia, é possível reconhecer a natureza destas substâncias de outras maneiras, que não pelo paladar. Um exemplo disso é que os ácidos e as bases mudam a cor de certos corantes, conhecidos como indicadores. A coloração resultante da mistura de uma destas substâncias ao corante, depende do valor do pH da amostra. O pH, ou potencial hidrogeniônico, é um índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer. Os indicadores ácido-base ou indicadores de pH são substâncias orgânicas fracamente ácidas (indicadores ácidos) ou fracamente básicas (indicadores básicos) que apresentam cores diferentes para suas formas protonadas e desprotonadas; isto significa que mudam de cor em função do pH (TERCI e ROSSI, 2001). Indicadores comuns são a fenolftaleína, o alaranjado de metila e o azul de bromofenol. Algumas plantas e flores podem ter a mesma função dos indicadores de pH. As rosas, o feijão preto e o repolho roxo, por exemplo, apresentam cores diversas conforme a acidez e basicidade do meio que se encontram, substituindo os papéis universais, que só podem ser adquiridos em lojas especializadas, terem um alto custo e não são disponíveis em todas as regiões do país. A escala de pH vai de 1 a 14. A faixa de pH que vai de 1 a 6 é chamada de ácida, 7 é chamada neutra e a faixa que vai de 8 a 14 é chamada básica.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Terceiro momento

Foi realizado o experimento (Ficha 4) onde foi verificado o pH de produtos cotidianos e assim distingui quais são ácidos, quais são bases e qual o indicador ácido base natural é mais eficaz para resolver a problematização.

Ficha 4. Materiais e procedimentos para experimentação.

Materiais e reagentes:

- Copos descartáveis (água e café);
- Vinagre;
- Limão;
- Sabão em pó;
- Refrigerante;
- Creme dental;
- Água;
- Bicarbonato de sódio;
- Água sanitária;
- Soda caustica;
- Ácido muriático;
- Detergente;
- Leite de magnésio;
- Repolho roxo;
- Feijão preto.

Procedimento

Obtenção do indicador do repolho roxo: Bata 5 folhas de repolho roxo com 1 copo de água (150 mL) no liquidificador . Com o auxílio de um papel filtro, coe a mistura que será o indicador de acidez.

Obtenção do indicador do feijão preto: o aquecimento do vegetal para soltar sua antocianina.

- Dispor 11 copos em fila e encher os mesmos até aproximadamente a metade de água e identifique com um marcador
- No primeiro copo adicionar a medida de um copo de café de vinagre;
- No segundo copo adicionar a medida de um copo de café de detergente;
- No terceiro copo adicionar uma colher de bicarbonato de sódio;
- No quarto copo adicionar uma colher de sabão em pó;
- No quinto copo adicionar a medida de um copo de café refrigerante;
- No sexto copo adicionar a medida de um copo de café de suco de limão;
- No sétimo copo adicionar uma ponta de colher de pasta de dente;
- No oitavo copo adicionar a medida de um copo de café água sanitária;
- No nono copo adicionar a medida de um copo de café soda caustica;
- No décimo copo adicionar a medida de um copo de café de ácido muriático;
- No décimo primeiro adicionar a medida de um copo de café de leite de magnésio;

Após a adição agitar bem até ser notada a total diluição de cada composto. Em seguida, adicionar uma colher de chá do indicador do repolho roxo ou do indicador do feijão preto e anotar as cores obtidas.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A experimentação se iniciou com a separação dos grupos onde foram formados quatro grupos sendo que dois ficaram com o extrato do repolho roxo e dois com o extrato do feijão preto. Em seguida foram colocados os copos um ao lado do outro e adicionado à água até a metade e enumerados de 1 a 11 e depois foi adicionado em cada copo um reagente e misturado até a sua total diluição, no copo 1 foi adicionado vinagre, no copo 2 limão, no copo 3 sabão em pó, no copo 4 refrigerante, no copo 5 creme dental, no copo 6 bicarbonato de sódio, no copo 7 água sanitária, no copo 8 ácido muriático, no copo 9 detergente, no copo 10 leite de magnésio e no copo 11 soda caustica. (figuras 3 e 4).

Figura 3. Os alunos com os materiais utilizados para a prática experimental.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4. Alunos adicionando os reagentes nos recipientes.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Em seguida adicionar uma medida de copo de café do extrato correspondente a cada grupo. (figura 5 e 6).

Figura 5. Alunos adicionando o indicador natural nos reagentes.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 6. Alunos adicionando o indicador natural nos reagentes e fazendo as anotações.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Em seguida observaram-se as cores que cada reagente ficou (figura 7 e 8) e através da tabela de cores da escala de pH (figura 9) foi analisado e identificado qual o pH de cada reagente e se o mesmo era ácido, base ou neutro (figura 10).

Figura 7. Alunos observando os resultados de coloração dos reagentes.



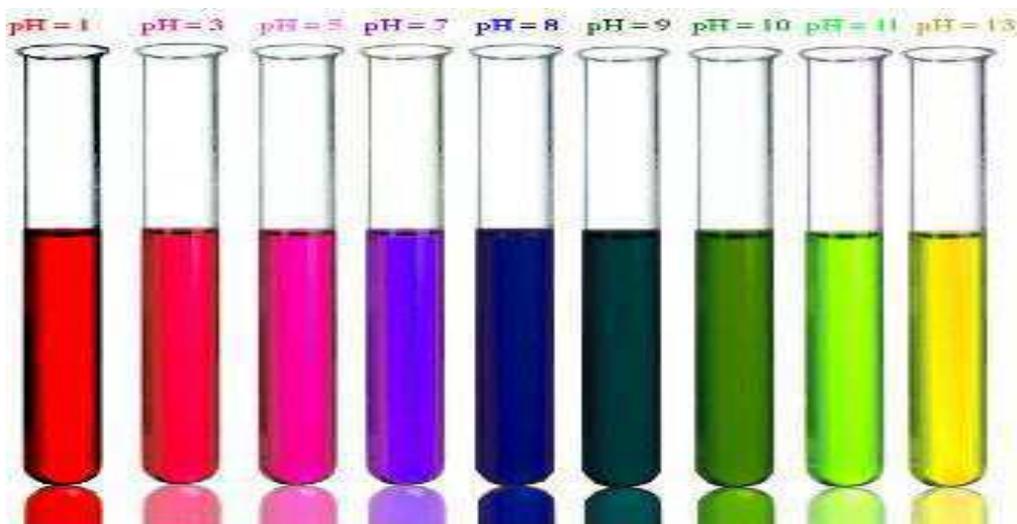
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 8. Alunos observando os resultados de coloração dos reagentes.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 9. Escala de pH.



Fonte: (manual da química.uol).

Figura 10. Alunos analisando o pH de cada reagente e classificando quanto a substância ácida e base.



Fonte: Elaborada pelo autor.

As amostras foram colocadas uma ao lado da outra (figura 11 e 12) para ser analisado qual indicador natural é o mais eficaz, nesse momento os grupos de cada indicador se juntaram formando somente dois grupos no geral.

Figura 11. Referente ao resultado das amostras com extrato do feijão preto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 12. Referente ao resultado das amostras com extrato do repolho roxo.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Foi aplicado no termino do experimento questões pós-laboratório (ficha 5)

Ficha 5. Questionário pós-laboratório.

Questões pós-prática

1. Relacionem nas colunas abaixo, quais reagentes, em sua opinião, são ácidos, são bases ou neutras. Com base em quais observações, você chegou à conclusão acima?

Reagentes	Ácidos	Bases	Neutra
Vinagre			
Limão			
Sabão em pó			
Refrigerante			
Creme dental			

Água			
Bicarbonato de sódio			
Água sanitária			
Ácido muriático			
Detergente			
Leite de magnésio			
Soda caustica			

2. Com base na tabela de pH e com as colorações obtidas em cada experimento, determine o valor do pH de cada substancia obtida.

3. Qual indicador natural é mais rentável para a indústria de cosméticos e por quê?

Fonte: Elaborada pelo autor.

O resultado foi bastante satisfatório, pois 100% dos alunos conseguiram distinguir quais substâncias eram ácidas e quais eram bases comprovando a importância da utilização da experimentação investigativa como ferramenta didática, pois de acordo com Rangel (2005), docentes, tanto de ensino fundamental, médio ou superior, devem buscar metodologias de ensino diferenciadas a fim de que os estudantes obtenham melhor aprendizagem, pois o fundamento prática-teoria-prática é de suma importância para tal. Rangel, (2005). E apresentaram algumas conclusões na qual os grupos conseguiram chegar. (tabela 4)

Tabela 4. Conclusão dos grupos.

ALUNOS	RESPOSTA DOS ALUNOS
--------	---------------------

Grupo A	“Achamos que o melhor indicador é o feijão preto, pois a visualização está bem diferenciada podendo assim caracterizar claramente cada pH, é o mais o mais próximo da escala. E também porque todas as cores tem uma tonalidade característica nenhuma é igual a outra para com isso poder dar uma precisão maior a quem faz o experimento.”
Grupo B	“Podemos analisar que o indicador ácido-base do repolho roxo foi visualmente mais eficiente em comparação ao indicador de feijão preto, pois a tonalidade das cores facilitou a percepção do pH. Uma vez que os pHs próximos como 1 e 3 dos dois indicadores não apresentam diferenças relevantes de tonalidade.”

Fonte: Elaborada pelo autor.

Após o término do experimento pôde-se perceber que a experimentação investigativa contribuiu significativamente com o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, uma vez que conseguiu tomar a atenção do aluno e fez com que os mesmos saíssem de sua zona de conforto e passasse a investigar qual dos indicadores era o mais eficaz. Uns dos principais fatores que contribuiu com o sucesso dessa intervenção foram a problematização que serviu como um incentivo para os mesmos. O experimento desencadeou posturas ativas nos alunos uma vez que os mesmos participaram diretamente da realização do experimento. De acordo com Silva, (2016) Uma atividade de caráter investigativo requer do aluno a tomada de decisões sobre o melhor caminho a ser tomado para a resolução de problemas, ou seja, é um processo de reflexão, pois o aluno tem primeiro que identificar o problema, pensar em métodos de desenvolvimento, para assim ao final chegar a conclusões sobre o observado. Assim sendo, a experimentação por meio da investigação proporciona aos alunos a chance de desenvolver a observação, discussão, trabalho em equipe, dentre outras características (SILVA, 2016).

E responderam um questionário (Ficha 6) com relação à execução da atividade experimental em sala de aula.

Ficha 6. Questionário referente à atividade experimental desenvolvida na sala de aula.

QUESTIONÁRIO

Em relação à execução das atividades experimentais em sala de aula:

1. As atividades experimentais desenvolvidas na sala de aula despertaram o seu interesse pelo conteúdo e pela disciplina?

Sim Pouco Não

2. Conseguiu identificar o que estava acontecendo durante a prática experimental?

Sim As vezes Não

3. Conseguiu assimilar os experimentos com o conteúdo visto na teoria?

Sim As vezes Não

4. Adquiriu novos conhecimentos, após a realização dos experimentos?

Sim Pouco Não

5. As atividades experimentais auxiliaram na sua aprendizagem?

Sim Pouco Não

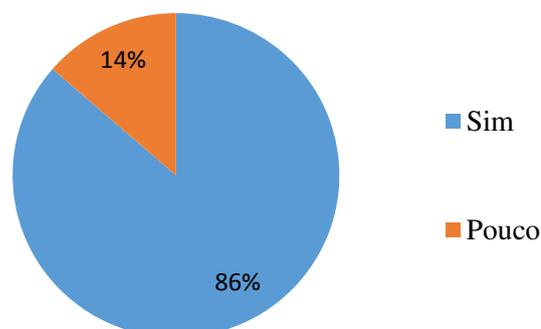
6. A explicação do professor, durante a prática, foi de forma clara e de fácil entendimento?

Sim As vezes Não

Fonte: Elaborada pelo autor.

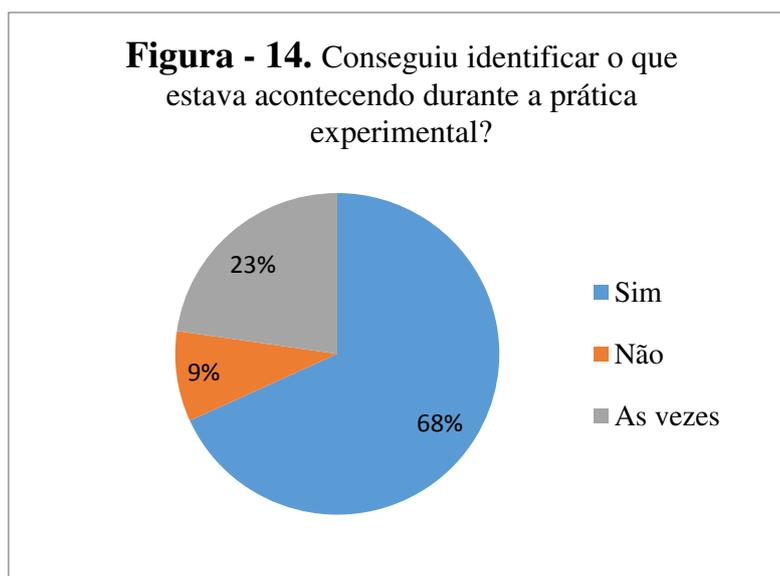
Os resultados do questionário estão expressos em forma de gráficos a seguir.

Figura - 13. As atividades experimentais desenvolvidas na sala de aula despertaram o seu interesse pelo conteúdo e pela disciplina?



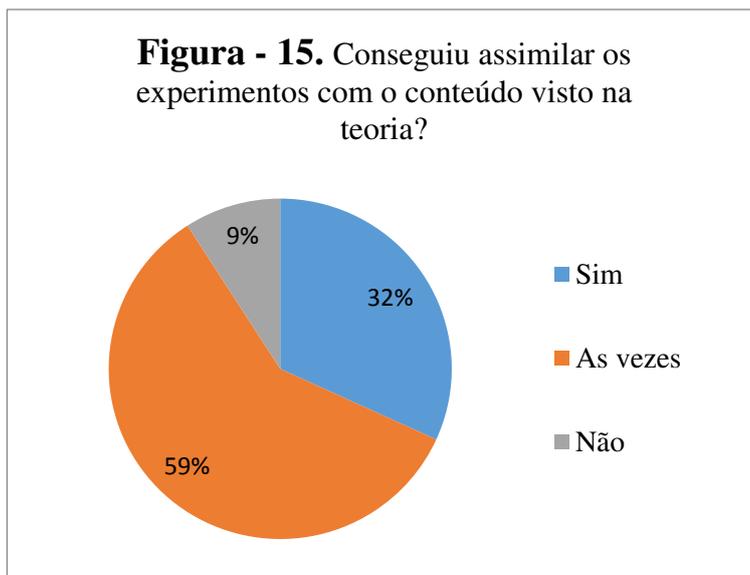
Fonte: Elaborada pelo autor.

Por intermédio dessa questão, pode-se observar que 86% dos participantes apontam que se interessaram mais pelo conteúdo e pela disciplina após a atividade experimental, os participantes estavam sempre questionando mostrando está interessado pelo assunto e pela experiência e 14% apontam que se interessaram pouco pelo conteúdo e pela disciplina mostrando-se indiferente a prática experimental que estava acontecendo e as explicações. Segundo Giordan (1999), em geral, tanto alunos quanto professores costumam atribuir às atividades experimentais um caráter motivador sob essa perspectiva, a motivação é sem dúvida, uma contribuição importante, sobretudo na tentativa de despertar a atenção de alunos mais dispersos na aula, envolvendo-os com uma atividade que lhes estimulem a querer compreender os conteúdos da disciplina. (GIORDAN, 1999).



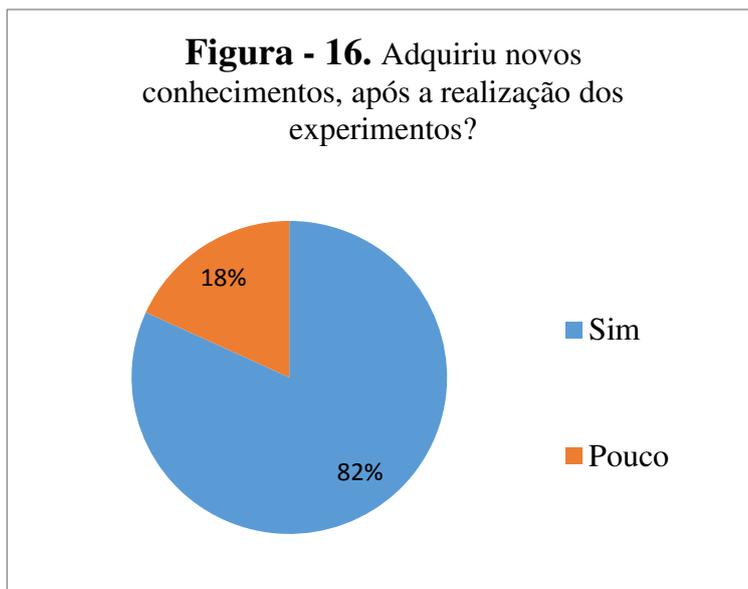
Fonte: Elaborada pelo autor.

Podemos perceber que 68% dos participantes conseguiram identificar o que estava acontecendo durante a prática, pois debatiam quais substâncias eram ácidas e quais eram bases e começavam a levantar hipóteses sobre a coloração dos reagentes mudarem de cor, 23% dos participantes tiveram alguma dificuldade, pois, conseguiram só às vezes identificar o que estava acontecendo durante a prática pois algumas substâncias eles até o momento não tinham conseguido identificar quanto ácida ou base somente quando receberam a tabela das escala de pH com as suas cores que conseguiram identificar e somente 9% não conseguiram identificar o que estava acontecendo estes justificaram que não estavam prestando atenção na prática e que não gostavam da disciplina. De acordo com Giordan (1999), a experimentação prioriza o contato dos alunos com os fenômenos químicos, possibilitando ao aluno a criação dos modelos que tenham sentidos para ele, a partir de suas próprias observações, (GIORDAN, 1999).



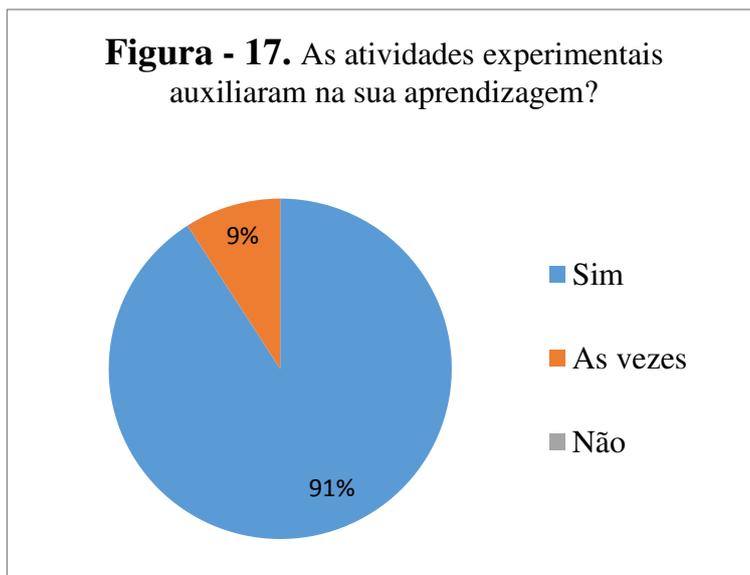
Fonte: Elaborada pelo autor.

Os resultados acima mostram que a maioria dos alunos questionados, 59% responderam que às vezes conseguiram assimilar o conteúdo visto na teoria com o experimento feito em sala, pois tinha ficado algumas dúvidas sobre a teoria e conseqüentemente não prestaram atenção na experiência, 32% responderam que conseguiram sim assimilar o conteúdo visto na teoria, os alunos viram a atividade experimental de forma positiva e como complemento do conteúdo visto na teoria e 9% não conseguiram assimilar o conteúdo justificaram que como não entenderam a teoria, não prestaram atenção na prática, e conseqüentemente não assimilaram. De acordo com Brasil (1996), há muito tempo que a escola como um todo tem buscado respostas para o problema da dificuldade de aprendizagem dos alunos no ensino de química, seja a partir da elaboração de métodos e teorias práticas pedagógicas e psicológicas, as quais parecem ter semelhantes objetivos: formar e capacitar o aluno para alcançar um nível intelectual, mas também, sócio cultural mais qualificado. (BRASIL, 1996).



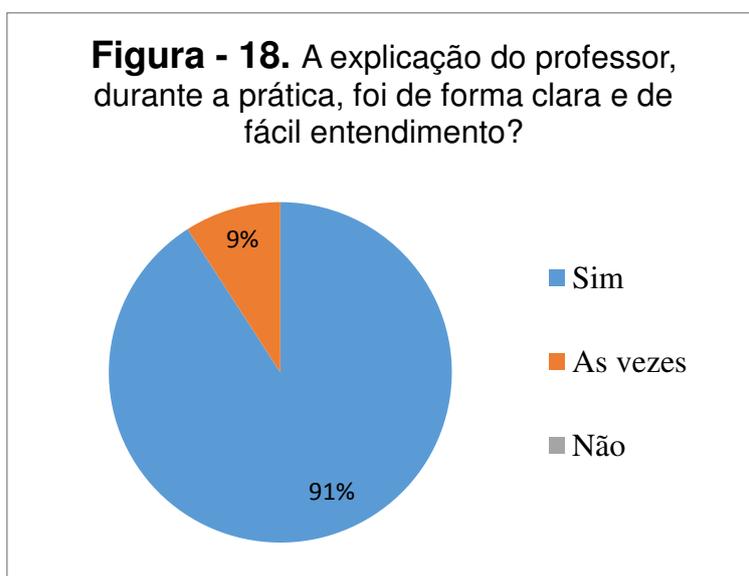
Fonte: Elaborada pelo autor.

Podemos perceber que 82% dos participantes afirmam que adquiriram sim novos conhecimentos através da realização do experimento, os alunos escreveram que as atividades experimentais auxiliaram de forma positiva na aprendizagem dos mesmos enquanto que 18% dos participantes assinalaram que apesar de pouco, a aprendizagem foi auxiliada através da realização do experimento. Segundo Feltre (1995) o experimento didático deve privilegiar o caráter investigativo favorecendo a compreensão das relações conceituais da disciplina, permitindo que os alunos manipulem objetos e ideias, e negociem significado entre si e com o professor, durante a aula, tornando uma oportunidade que o sujeito tem de extrair de sua ação as consequências que lhe são próprias e aprender com erros tanto quanto com os acertos (FELTRE, 2004).



Fonte: Elaborada pelo autor.

De acordo com os 22 participantes 91% apontam que as atividades experimentais auxiliaram na sua aprendizagem, pois ficou mais fácil e prazeroso aprender conceitos e exemplos e apenas 9% dos participantes apontam que as atividades experimentais auxiliaram pouco na sua aprendizagem. Segundo Alves (2007), no ensino de Química especificamente, a experimentação deve contribuir para a compreensão de conceitos químicos, podendo distinguir duas atividades: a prática e a teoria. Os resultados obtidos mostram que os alunos tiveram ótimo rendimento no que diz respeito ao aprendizado e a facilidade de assimilação dos assuntos vistos em sala de aula, comprovando que aulas experimentais são de suma importância no processo de aprendizagem de química. (ALVES, 2007).



Fonte: Elaborada pelo autor.

Dos 22 participantes 91% afirmam que a experimentação foi feita de forma clara e de fácil entendimento por se tratar de um assunto que eles já tinham estudado, já 9% afirmaram que só às vezes a experimentação foi feita de forma clara e de fácil entendimento. Segundo Lima e Alves (2016), Práticas que possibilitem ao aluno questionar, refletir e atuar. Neste sentido, independentemente da modalidade da aula (em dupla, em grupo ou realizada pelo professor), quando as atividades experimentais são realizadas em ambientes diferentes da sala de aula, que favorecem os trabalhos em conjunto, tornam-se ocasiões excelentes para o professor desempenhar plenamente sua função, possibilitando ao aluno pensar, refletir e dar significado ao que aprende. Desse modo, a aula experimental no Ensino Médio pode se constituir em uma atividade ideal para discussão e problematização dos conteúdos químicos, pedagogicamente orientada pelo professor.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito da atividade investigativa na EJA foi o de utilizar estratégias para auxiliar os alunos em seu aprendizado, já que não é uma tarefa simples desenvolver o aprendizado de jovens e adultos com qualidade, diante das dificuldades com que estes alunos se apresentam, levando em consideração suas atividades de trabalho durante o dia e outros afazeres.

As atividades experimentais de caráter investigativo quando trabalhadas de maneira correta contribuem de maneira direta com a construção de conceitos químicos,

podendo auxiliar o ensino-aprendizagem na EJA além de tornar os alunos mais ativos durante as aulas uma vez que os mesmos são estimulados a solucionar problemas que estão ligados ao seu dia a dia. Além disso, o experimento colaborou com a relação aluno/aluno, pois os mesmos realizaram a prática a todo o momento em equipe e tiveram de discutir e entrar em acordo, outro fator importante é com relação a grande aceitação dos alunos para com a atividade desenvolvida, demonstrando grande interesse em descobrir respostas para os problemas, o que favoreceu para a participação de todos os alunos que estavam presentes na atividade. Isto comprova que a problemática proposta surtiu efeito e que propiciou aos alunos levantar hipóteses, avaliar hipóteses e explicações, e discutir entre os colegas. Contudo são encontradas muitas dificuldades para a realização dessa prática e por isso a mesma não é muito utilizada pelos professores atualmente.

7. REFERÊNCIAS

ALVES, W. F. A formação de professores e as teorias do saber docente: contexto, dúvidas e desafios. Revista Educação e Pesquisa, v. 33. n. 2. p. 263-280, 2007.

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, 2003.

- AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula.** In: Carvalho, A. M. P. (Org). Ensino de Ciências – Unindo a pesquisa e a prática. Thomson, 2004.
- BERNARDINO, A. M. R; PEREIRA, A. da S; ARARIPE, D. R; SOUZA, N. A. de; AZEVEDO, R. V. D. de. **Antocianinas - papel indicador de ph e estudo da estabilidade da solução de repolho roxo.** Rio de Janeiro/RJ. 2015.
- BRASIL. Lei 9394/96. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDB.** Brasília: MEC, 1996. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/I9394.htm
Acesso em: 11/06/ 2017.
- CHASSOT, A. I. **A Educação no Ensino de Química.** Ijuí: Unijuí Ed.; 1990.
- CHIAPPINI, L. **Aprender e ensinar com textos.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- FELTRE, R. **Química Geral.** 6. ed. São Paulo/SP. Editora Moderna, 2004.
- FERREIRA, L. H; HARTWIG, D. R; OLIVEIRA, R. C. de. **Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada.** Química Nova na Escola, v. 32, n.2, p. 101-106, maio. 2010.
- FRANCISCO JUNIOR, W. E. **Uma abordagem problematizadora para o ensino de interações intermoleculares e conceitos afins.** Revista Química Nova na Escola, nº 29, agosto, 2008.
- FREITAS, W. P. S; PENASSO, J. C. A; PAVÃO, A. L. P; CHIMENEZ, T. A; OLIVEIRA, A. M. **Experimentação investigativa: possibilidades e limitações ao se trabalhar com estudantes do EJA.** Dourados-MS, 2013.
- LIRA, L. dos S. **A Importância da Prática Experimental no Ensino de Biologia na Educação de Jovens e Adultos.** João Pessoa-PB, 2013.
- GEPEQ – **Grupo de Pesquisa em Educação Química.** Instituto de Química. Universidade de São Paulo, 2009.
- GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências.** Química Nova na Escola, São Paulo, nº 10, Novembro. 1999.
- GONDIM, M. S. C. MÓL, G. S. **Experimentos investigativos em laboratório de Química fundamental.** [s.n], 2007.
- GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem significativa.** Química nova na escola. vol. 31, Nº 3, AGOSTO 2009.

GUIMARÃES, O. M; BUDEL, G. J. **Ensino de química na EJA: Uma proposta metodológica com abordagem do cotidiano.** Curitiba, PR, 1º CPEQUI, 10 a 13 de agosto de 2009.

JESUS, E. M. de; VELOSO, L. de A; MACENO, N. G; GUIMARÃES, O. M. **A experimentação problematizadora na perspectiva do aluno: um relato sobre o método.** Ciência em Tela, v. 4, n. 1, p. 1-8, 2011.

LIMA, J. O. G; ALVES, I. M. R. R. **bras. Ens. Ci. Tecnol.** Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p. 428-447, jan./abr. 2016.

OLIVEIRA, N; SOARES, M. H. B. **As atividades de experimentação investigativa em ciência na sala de aula de escolas de ensino médio e suas interações com o lúdico.** In: encontro de ensino de química, 10. Anais... Brasília, 2010.

OLIVEIRA, N. de; 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.** Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R1316-1.pdf>>. Acesso em: 17/06/2017.

PRSYBYCIEM, M. M. **A experimentação investigativa em um enfoque CTS no ensino das funções químicas inorgânicas ácidos e óxidos na temática ambiental.** Ponta Grossa-PR, 2015.

RANGEL, M. **Métodos de ensino para aprendizagem e dinamização das aulas.** Papirus Editora, Campinas, 2005.

SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. de S. **Química cidadã.** 2.ed. São Paulo/SP, 2013.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SILVA, V. G. da. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências.** UNESP Bauru-SP, 2016.

SILVA, R. R. **Experimentar sem medo de errar.** In Ensino de Química em foco. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010; Cap. 9, p.231-261

SILVA, R. T. da; CURSINO, A. C. T; AIRES, J. A; GUIMARÃES, O. M. **Contextualização e Experimentação uma Análise dos Artigos Publicados na Seção “EXPERIMENTAÇÃO no Ensino de Química” da Revista Química Nova na Escola 2000-2008.** Ensaio – Pesq. Educ. Ciênc., dez. 2009, v.11, n.2.

SOUZA, I. L. N; BORGES, I. L. N. **A experimentação investigativa no ensino de química: Reflexão de práticas experimentais a partir do PIBID.** Curitiba. 23 a 26 de setembro de 2013.

SUART, R. de C; MARCONDES, M. E. R. **As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio em uma atividade experimental investigativa.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 8; n. 2, (2009).

SUART, R. de C; MARCONDES, M. E. R; LAMAS, M. F. P. **A estratégia “laboratório aberto” para a construção do conceito de temperatura de ebulição e a manifestação de habilidades cognitivas.** Química Nova na Escola, v. 32, n. 3, p. 200-207, agosto. 2010.

TARCI, D. B. L; ROSSI, A. V. **Indicadores naturais de pH: usar papel ou solução?** Química Nova, vol. 25, N°. 4, p. 684-688, 2002.