VI CONGRESSO INTERNACIONAL DAS **LICENCIATURAS** COINTER - PDVL 2019

ACIDOS E BASES: UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL COM A UTILIZAÇÃO DO INDICADOR NATURAL NO ENSINO DE QUÍMICA

ÁCIDOS Y BASES: UNA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL CON LA UTILIZACIÓN DEL INDICADOR NATURAL EN LA ENSEÑANZA QUÍMICA

ACIDS AND BASES: AN EXPERIMENTAL ACTIVITY WITH A NATURAL INDICATOR UTILIZATION IN CHEMICAL TEACHING

Apresentação: Comunicação Oral

Wilson Antonio da Silva¹; Rosivânia da Silva Andrade²; Kilma da Sila Lima Viana³

DOI: <https://doi.org/10.31692/2358-9728.VICOINTERPDVL.2019.0141>

Resumo

Uma aula experimental deve engajar os estudantes não apenas em um trabalho prático, manual, mas principalmente intelectual. Não basta que o aluno manipule vidrarias e reagentes, ele deve, antes de tudo, manipular ideias. Em outras palavras, o que se espera é que a expressão “participação ativa dos estudantes”, tantas vezes usada para justificar o uso de atividades experimentais nas aulas de Química e em outras atividades didáticas, passe a adquirir o significado de “participação intelectualmente ativa dos estudantes”. Este trabalho foi realizado por estudantes do Curso de Licenciatura em Química que fazem parte do Programa Internacional Despertando Vocações para Licenciaturas –PDVL. e desenvolvem estudos acerca da experimentação nas aulas de Química, visando a criação de problemas reais que permitem a contextualização e o estímulo de questionamento para uma melhor compreensão e aprendizagem. A experimentação quando utilizado para fins pedagógicos, torna-se uma ferramenta fundamental no ensino de Química, porém nem todos os professores a utiliza, seja por falta de laboratório nas escolas ou por falta de domínio do professor. Para a obtenção dos dados que compuseram este trabalho, houve a aplicação da atividade experimental sobre ácido-base com estudantes do 1º Ano do Ensino Médio da Escola de Referência Guiomar Krause Gonçalves localizada na cidade de Vitória de Santo Antão-PE, juntamente com a aplicação de dois questionários, com o intuito de perceber a aprendizagem de conceitos abordados na prática Experimental. A pesquisa evidenciou que aulas práticas proporcionam grandes espaços para que o aluno seja construtor do próprio conhecimento, descobrindo que o saber científico é mais do que mero aprendizado de fatos. Através de aulas práticas, o aluno aprende a interagir com as suas próprias dúvidas, chegando a conclusões, à aplicação dos conhecimentos por eles obtidos, tornando-se a gente do seu aprendizado.

---

¹Licenciatura em Química, Instituto Federal de Pernambuco, wilson.antonio98@hotmail.com

² Mestre em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Pernambuco, rosivaniandrade@gmail.com

³Doutora em Ensino de Ciência, Universidade Federal de Pernambuco, kilma.viana@vitoria.ifpe.edu.br

Palavras-Chave: processos de ensino-aprendizagem, materiais de baixo custo, experimentação.

Resumen

Una clase experimental debe involucrar a los estudiantes no solo en el trabajo práctico, manual, sino principalmente intelectual. No es suficiente para el estudiante manipular cristalería y reactivos, primero debe manipular ideas (problemas, datos, teorías, hipótesis, argumentos). En otras palabras, se espera que el término "participación activa de los estudiantes", a menudo utilizado para justificar el uso de actividades experimentales en las clases de química y otras actividades didácticas, llegue a significar "participación intelectualmente activa de los estudiantes". Este trabajo fue realizado por estudiantes del curso de Grado en Química, son parte del Programa Internacional Despertando Vocaciones para Grados - PDVL. y desarrollar estudios sobre experimentación en clases de química, con el objetivo de crear problemas reales que permitan contextualizar y estimular el cuestionamiento para una mejor comprensión y aprendizaje. La experimentación cuando se usa con fines pedagógicos se convierte en una herramienta fundamental en la enseñanza de la química, pero no todos los maestros la usan, ya sea por falta de laboratorio en las escuelas o por falta de dominio del maestro. Para obtener los datos que componían este trabajo, se aplicó la actividad experimental sobre base ácida con estudiantes del primer año de secundaria de la Escuela de Referencia Guiomar Krause Gonçalves ubicada en la ciudad de Vitória de Santo Antão-PE, junto con la aplicación de dos cuestionarios, para comprender el aprendizaje de los conceptos abordados en la práctica experimental. La investigación mostró que las clases prácticas proporcionan grandes espacios para que los estudiantes desarrollen su propio conocimiento, descubriendo que el conocimiento científico es más que el simple aprendizaje de hechos. A través de clases prácticas, el alumno aprende a interactuar con sus propias dudas, llegando a conclusiones, aplicando los conocimientos obtenidos por ellos, convirtiéndose en las personas de su aprendizaje.

Palabras Clave: procesos de enseñanza-aprendizaje, materiales de bajo costo, experimentación.

Abstract

An experimental class should engage students not only in practical, manual, but mainly intellectual work. It is not enough for the student to manipulate glassware and reagents, he must first of all manipulate ideas (problems, data, theories, hypotheses, arguments). In other words, it is expected that the term "active student participation", often used to justify the use of experimental activities in chemistry classes and other didactic activities, will come to mean "intellectually active participation by students". This work was done by students of the Degree in Chemistry course, they are part of the International Program Awakening Vocations for Degrees - PDVL. and develop studies on experimentation in chemistry classes, aiming at the creation of real problems that allow contextualization and stimulation of questioning for a better understanding and learning. Experimentation when used for pedagogical purposes becomes a fundamental tool in chemistry teaching, but not all teachers use it, either for lack of laboratory in schools or lack of mastery of the teacher. To obtain the data that made up this work, it was applied the experimental activity on acid base with students of the 1st year of high school of Guiomar Krause Gonçalves Reference School

located in the city of Vitória de Santo Antão-PE, along with the application of two questionnaires, in order to understand the learning of concepts approached in Experimental practice. The research showed that practical classes provide large spaces for students to build their own knowledge, finding that scientific knowledge is more than mere learning of facts. Through practical classes, the student learns to interact with their own doubts, reaching conclusions, applying the knowledge obtained by them, becoming the people of their learning.

Keywords: teaching-learning processes, low cost materials, experimentation.

Introdução

As atividades experimentais são práticas em geral vistas com bons olhos pelo professorado e, sobretudo, pelos estudantes. Dificilmente algum desses sujeitos não aprecia a realização, ou mesmo a observação, de um experimento de ciência. Os alunos gostam de ver cores, fumaças, movimentos, choques e explosões.

A Química evolui a partir da realidade concreta dos fenômenos observados, sejam eles naturais ou provocados pelo homem, mas também evolui a partir da criatividade e da razão humana. Muitas vezes o conhecimento não surge da observação dos fenômenos, mas das proposições teóricas, dos modelos e, mais recentemente, das simulações e modelagens computacionais.

Em síntese, como afirma Galiazzi e Gonçalves (2004, p. 326), “alunos e professores têm teorias epistemológicas arraigadas que necessitam ser problematizadas, pois, de maneira geral, são simplistas, cunhadas em uma visão de Ciência neutra, objetiva, progressista, empirista”. Esses autores também criticam a ideia de experimentação para comprovação de teoria e para motivação dos alunos.

As atividades experimentais, tanto no ensino médio como em muitas universidades, ainda são muitas vezes tratadas de forma acrítica e 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 (SUART; MARCONDES, 2009, p.51).

É preciso, portanto, repensar tanto os propósitos das atividades experimentais nas aulas de Química quanto a forma mais adequada de realizá-la. Uma aula experimental deve engajar os estudantes não apenas em um trabalho prático, manual, mas principalmente intelectual. Não basta que o aluno manipule vidrarias e reagentes, ele

deve, antes de tudo, manipular ideias (problemas, dados, teorias, hipóteses, argumentos). Em outras palavras, o que se espera é que a expressão “participação ativa dos estudantes”, tantas vezes usada para justificar o uso de atividades experimentais nas aulas de Química e em outras atividades didáticas, passe a adquirir o significado de “participação intelectualmente ativa dos estudantes”.

A experimentação cujos objetivos principais são a motivação da turma ou a comprovação de teorias pouco contribui para a aprendizagem dos estudantes (GIL-PÉREZ; VALDÉS-CASTRO, 1996; HODSON, 1994). A experimentação nas aulas de Química tem função pedagógica, ou seja, ela presta-se a aprendizagem da Química de maneira ampla, envolvendo a formação de conceitos, aquisição de habilidades de pensamento, a compreensão do trabalho científico, aplicação dos saberes práticos e teóricos na compreensão, controle e previsão dos fenômenos físicos e o desenvolvimento da capacidade de argumentação científica.

Um dos desafios da atualidade relacionado ao ensino de Química nas escolas de nível Médio, baseia-se na construção de uma ligação entre os conhecimentos estudados nas disciplinas e o dia-a-dia dos alunos. Não havendo uma articulação entre os dois tipos de atividade, isto é, a teoria e a prática, os conteúdos teóricos não se tornam tão atraentes e relevantes à formação do indivíduo. Assim, contribuirão de forma restrita, ao mesmo tempo em que os alunos não verão de forma ampla sua aplicabilidade, e isso dificultará o desenvolvimento cognitivo desses, gerando apatia e distanciamento entre eles e as disciplinas citadas anteriormente (VALADARES, 2001; BENITE, BENITE, 2009).

Ácidos e Bases são substâncias químicas que possuem grande importância em nossa vida uma vez que está presente em nosso dia a dia nos alimentos, material de limpeza, higiene, remédios e cosméticos. Também são matérias primas indispensáveis em grande parte de produtos industriais. Existem várias definições de ácido e base dentre elas a mais conhecida é a de Svante August Arrhenius, físico, matemático e químico sueco, criador da teoria da dissociação eletrônica, ele dizia que quando dissolvido em água o ácido libera íons positivos de hidrogênio (H^+), já a base em água libera íons negativos, hidroxilas (OH^-).

Ácido dissolvido em água:

Base dissolvida em água:

Com a presença de ácidos e bases em nosso cotidiano viu-se a necessidade de conceber indicadores para conseguir identifica-los. Esses indicadores nada mais são do que 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. Essa união se dá porque geralmente os indicadores são ácidos ou bases fracas fazendo com que facilite essa reação, alguns exemplos de indicadores são a fenolftaleína, o alaranjado de metila e o azul de bromotimol.

Existem também os chamados indicadores naturais que são pigmentos conhecidos como antocianinas, eles são solúveis em água e extraídos de animais e vegetais, essas antocianinas são bastante sensíveis as alterações de pH do meio. Elas são responsáveis por dar coloração às plantas partindo da cor vermelha até a tonalidade azul.

As antocianinas são responsáveis por mudar de coloração em meio ácido e em meio básico tornando possível identificar o pH da solução, alguns exemplos de vegetais que existe a presença dessa antocianina são o repolho roxo, beterraba, ameixa, papoula, o feijão preto entre outros. Um fato interessante é que a cor das pétalas de algumas flores pode mudar conforme a composição do solo.

Esses indicadores naturais podem ser usados nas aulas de química para identificar o pH de substâncias ácidas e básicas. As práticas experimentais estão cada vez mais presentes no ensino de química, porem em sua maioria são executas de maneira acrítica e observacional tornando assim as aulas menos produtivas. Nesse processo o professor é detentor do conhecimento e os estudantes são excluídos das análises, elaboração de hipóteses e até mesmo da execução do experimento, colocando-os em uma postura passiva onde devem seguir os passos pré-estabelecidos à risca. Fica claro a necessidade de se investir na proposição de metodologias e estratégias capazes de proporcionar o desenvolvimento cognitivo do aluno, e a

experimentação em química pode contribuir para que esse objetivo possa se concretizar. (SUART; MARCONDES, 2008).

A experimentação pode sim contribuir com bons resultados de estudantes nas aulas de química, para isso tornar o aluno protagonista nesse processo de ensino e aprendizagem é o objetivo a ser buscado. É evidente que quando os professores deixam de ser detentores do saber e passam a mediar seus estudantes levando-os a buscar o conhecimento, através de questionamentos e pesquisas, fazendo com que os próprios construam suas hipóteses levam os discentes a uma aprendizagem mais profunda e espontânea. A experimentação se mostra um excelente instrumento capaz de acabar com a postura passiva dos alunos no sistema educacional. (PINHO ALVEZ, 2000).

Fundamentação Teórica

A experimentação é um recurso pedagógico muito comum no ensino de Química, porém nem todos os professores a utiliza, seja por falta de laboratório nas escolas ou por falta de domínio, pois um grande número de professores que lecionam esta disciplina possui formação em outras áreas, o que dificulta a realização da prática experimental muitas vezes por se sentirem inseguros (VIANA, 2014).

Existem várias metodologias em que a experimentação pode ser trabalhada, porém, grande parte delas consegue com êxito tornar as aulas de química mais atraentes e interessantes para o estudante deixando um pouco a desejar quando se é olhado as possíveis contribuições que elas podem trazer para a aprendizagem do aluno. A experimentação investigativa por sua vez tem o propósito de unir essas duas coisas, para Pinho Alves (2000) a participação ativa do aluno em situação de investigação, proposta na forma de desafio, o instigará na busca de uma resposta através de hipóteses e pesquisas, tornando a aula mais atraente e contribuindo simultaneamente com a aprendizagem do aluno.

Segundo Hofstein e Lunetta (2004), a experimentação de modo investigativo torna os alunos ativos, interpretativos e interativos, fazendo com eles construam seu próprio conhecimento a partir da resolução de problemas. Os experimentos investigativos se diferenciam por trabalhar com a ideia construtivista de que os estudantes já vão para escola com conhecimentos prévios. Com isso uma prática investigativa é caracterizada por tornar os alunos mais ativos durante as aulas, uma vez que o professor tem o papel de mediar a experimentação levando os estudantes a construir seu próprio conhecimento.

O uso da Experimentação baseia-se como uma forma didática na qual, fornece mais elementos, argumentos, fatos, que, em conjunto com novas habilidades podem ajudar na compreensão e construção de um conceito científico. Em síntese, como afirma (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004) alunos e professores têm teorias epistemológicas arraigadas que necessitam ser problematizadas, pois, de maneira geral, são simplistas, cunhadas em uma visão de Ciência neutra, objetiva, progressista, empirista.

O uso de experimentos nas escolas foi influenciado, há mais de cem anos, pelo trabalho experimental que estava sendo desenvolvido nas universidades. Essas aulas experimentais tinham por objetivo melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, pois os estudantes aprendiam os conteúdos, mas não sabiam aplicá-los. (SCHWALM, 2009).

É comum, estudantes apresentarem dificuldade de articulação de conceitos, prevalecendo a memorização, o que, contribui para uma atuação passiva dos mesmos (MATIAS; OLIVEIRA, 2015). Guimarães (2009), afirma que práticas docentes voltadas apenas para a transmissão de conhecimento, sem fazer conexão entre os conhecimentos empíricos e prévios dos estudantes dificultam o processo de ensino-aprendizagem.

Pensando nessa perspectiva, o processo de ensino-aprendizagem necessita ser aproximado a realidade dos estudantes. Dessa forma, o estudante seria capaz de articular conceitos químicos em contextos diversos, podendo atribuir sentido ao que aprende, o que caracterizaria um exercício mais eficaz de cidadania (CHASSOT, 2014). Muitas vezes os professores não utilizam práticas experimentais alegando várias dificuldades. Porém, Andrade e Massabni (2011, p.836) alegam que “se o professor valoriza as atividades práticas e acredita que elas são determinantes para a aprendizagem de ciências, possivelmente buscará meios de desenvolvê-las na escola e de superar eventuais obstáculos”. Cruz (2008) complementa sugerindo aos professores usarem sua criatividade utilizar materiais de baixo custo a fim de oferecer aulas mais atrativas no que diz respeito a experimentação.

Os estudos de Galiaze (2004) afirmam que os professores consideram a experimentação importante porque motivar intrinsecamente os estudantes. Os mesmos estudos revelam, no entanto, que isso pouco ocorre durante as aulas experimentais. Essa ideia presente no pensamento dos professores está associada a um conjunto de entendimentos empiristas de Ciência em que a motivação é resultado inerente da observação do estudante sobre o objeto de estudo. Isto é, os estudantes se motivam justamente por “verem” algo que é diferente da sua vivência diária, ou seja, pelo “show” da ciência. Como defendem Carrascosa *et al* (2006),

atividade experimental constitui um dos aspectos chaves do processo de ensino-aprendizagem de ciências.

Logo, é de suma importância a realização deste recurso pedagógico nas aulas de Química, pois além de atrair os estudantes com o seu poder de motivação, facilita a compreensão dos conteúdos apresentados pelo professor, pois muitas vezes a teoria não é suficiente para a compreensão do fenômeno. Assim, reconhece-se que é preciso reformular o ensino de Química nas escolas, visto que as atividades experimentais são capazes de proporcionar um melhor conhecimento ao estudante (AMARAL, 1996).

Segundo, Carrascosa (2009) o uso de atividades experimentais pode vir a ser o ponto de partida para a compreensão de conceitos e sua relação com as ideias discutidas em sala de aula com os estudantes, estabelecendo relações entre a teoria e a prática e, ao mesmo tempo criando possibilidades para que o estudante expresse suas dúvidas, permitindo assim que ocorra construção do conhecimento.

O uso de experimentos, tanto em laboratórios quanto em sala de aula, no processo de ensino-aprendizagem, seja para demonstração, ilustração ou construção de conceitos químicos, quando utilizado para fins pedagógicos, torna-se uma ferramenta fundamental no ensino dessas ciências, conforme estudos apontados por Monteiro et al (2013).

Alguns depoimentos referem-se às aulas experimentais como uma forma diferenciada para que o estudante obtenha melhor entendimento dos conteúdos escolares. Para que a aula experimental assuma essa condição de desencadeadora de aprendizagens, a atividade experimental deve estar inserida em um contexto que desafie as noções prévias que o estudante apresenta, e avance no sentido de tornar esses conhecimentos mais complexos (AUSUBEL *et al.*, 1980; MOREIRA; MASINI, 1982).

A partir do momento em que o professor deixa de demonstrar conhecimentos “verdadeiros”, e passa a questionar e a problematizar o conhecimento que é explicitado, favorece a aprendizagem. Sabendo que a ciência avança com a indagação, que o conhecimento é favorecido pelos questionamentos, argumenta-se que o ensino de Química precisa ser entendido de maneira semelhante, de acordo com pesquisas desenvolvidas por (GALIAZI 2004).

A experimentação investigativa se realizada da maneira correta muito contribui com o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Para isso a atividade deve estar acompanhada de problemas, questionamentos, diálogos, envolvendo tudo isso com a introdução de conceitos,

(CARVALHO *et al.* 1999. P.42). Esses problemas devem estar ligados aos conceitos químicos que os alunos precisam aprender. Para a resolução desses problemas os alunos normalmente entram em debate com seu grupo levantando hipóteses e argumentos, transcrevem tudo que acham necessário, e testam suas teorias no experimento, isso contribui significativamente com o aprimoramento dos aspectos cognitivos dos mesmos além de colaborar com o seu ensino e aprendizagem.

Metodologia

Com uma abordagem qualitativa (FLIK, 2009) este trabalho foi desenvolvido em uma Escola de Referência lotada pela GRE Mata Centro, localizada na cidade de Vitória de Santo Antão – PE. Teve como público alvo quarenta e cinco estudantes do 1º ano do ensino médio, sendo todas as atividades desenvolvidas pelos graduandos do curso licenciatura em Química – (Instituto Federal de ciência e tecnologia de Pernambuco) IFPE-CVSA.

O instrumento utilizado para a coleta dos dados foram dois questionários com perguntas discursivas. Um previamente a realização do experimento e outro após o experimento, com o objetivo de avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes e os conhecimentos adquiridos após a prática experimental. Os dados foram categorizados a partir das respostas ao questionário com as concepções de cada estudante acerca das perguntas elencadas, as quais foram perguntas inteiramente discursivas. Tendo como atividade experimental o indicador ácido e base naturais, e os estudantes tinham a tarefa de investigar a basicidade e acidez dos materiais presentes em seu cotidiano.

Quadro 1: Primeiro questionário (prévio) para os estudantes do 1º EM: Fonte: Própria.

Questionário 1

Questão 1: O que você entende por acidez?

Questão 2: Quando nos referimos a falar de ácidos e base, como você definiria base?

Questão 3: Você presencia em seu dia-dia, compostos que apresentam acidez e compostos que apresentam basicidade, cite alguns exemplos e especifique?

Questão 4: Os ácidos, segundo a teoria de dissociação de Arrhenius, são compostos moleculares que, ao ser dissolvidos em água, geram íons $H^+_{(aq)}$. Como é chamado o processo de formação de íons que ocorre quando um ácido é dissolvido em água?

Os indicadores ácido-base são substâncias que mudam de cor, informando se o meio está ácido ou básico. Existem indicadores sintéticos, como a fenolftaleína, o azul de bromotimol, o papel de tornassol e o alaranjado de metila. Porém, existem também algumas substâncias presentes em vegetais que funcionam como indicadores ácido-base naturais. Geralmente, essas substâncias estão presentes em frutas, verduras, folhas e flores bem coloridas. Alguns exemplos são a beterraba, jabuticaba, uva, amoras, folhas vermelhas, entre outras.

Essa atividade teve como foco a utilização do indicador natural repolho roxo, com a presença desse indicador foi analisado a mudança da cor à medida que alteramos o PH do meio através de alguns produtos que usamos no dia a dia.

Materiais e reagentes: repolho roxo; água; copos transparentes; caneta e etiquetas para enumerar os copos; limão; vinagre; bicarbonato de sódio; sabão em pó; água sanitária; detergente; sal amoníaco; açúcar; leite. A figura 01 mostra a escala de PH com a utilização do indicador utilizado para a realização da atividade experimental.

Figura 01: Escala do PH com a utilização do indicador repolho roxo.

Fonte: Site Rocha, J. Manual da Química.

Após o término da atividade experimental, os alunos foram questionados oralmente se haveria alguma dúvida em relação ao que foi explicado para eles, com a resposta negativa, foi aplicado o segundo questionário com as seguintes perguntas (Quadro 2).

Quadro 2: Segundo questionário, pós a experimentação para os estudantes do 1º EM: Fonte: Própria

Questionário 2

Questão 1: Depois da realização da atividade experimental, o que você entendeu por acidez?

Questão 2: De um jeito simples, defina o que seria Base segundo as explicações feita?

Questão 3: Dentre as explicações feitas defina o que seria ácido e Bases de Arrhenius?

Questão 4: A partir da atividade experimental e das explicações, o que você aprendeu de

Resultados e Discussão

Após a intervenção do experimento pôde-se perceber que a experimentação investigativa contribuiu significativamente com o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, uma vez que conseguiu tomar a atenção dos estudantes e fez com que os mesmos saíssem de sua zona de conforto e passassem a investigar a basicidade e acidez dos materiais visto no seu cotidiano.

A seguir, estará exposto o resultado da atividade experimental desenvolvida pelos estudantes. Nas folhas de repolho roxo, encontra-se uma substância chamada antocianina, a qual funciona como indicador de pH e, por isso, muda de cor em meios ácidos e básicos. Em água, substância neutra de pH 7, esse indicador tem coloração roxa, mas em solução ácida (pH menor que 7) ele tende ao vermelho. No caso de solução básica (pH maior que 7), o indicador tende ao amarelo. A figura 02 mostra a variação do PH com utilização dos materiais encontrados no dia-dia nos estudantes, tendo como indicador natural o repolho roxo.

Figura 02: Escala de alteração do PH, com o indicador repolho roxo.

Fonte própria.

Assim, como afirma Ferreira (2010), é notória a necessidade de aulas práticas no ensino de Química, principalmente por ser uma ciência experimental e por objetivar o conhecimento nas dimensões macroscópicas e submicroscópicas. Por isso, os experimentos em Química estão se tornando um novo subsídio ofertado para uma nova perspectiva de ensino-aprendizagem no intuito de diminuir a problemática existente no ensino dessa disciplina.

A partir da análise dos dados coletados dos questionários, pôde-se verificar através das respostas dos alunos que uma aula laboratorial, mesmo que simples, auxilia na associação dos conceitos e quebra a monotonia imposta pelo fato de ficar centrado no giz e quadro.

A seguir, estará exposto os resultados percentuais referentes ao questionário 1 (Quadro 3).

Quadro 3: Análise percentual do total de acertos e erros do questionário 1 que os alunos do 1ºEM responderam previamente. Fonte: Própria.

Na aplicação do primeiro questionário, os dados coletados possibilitaram observar que, quando questionados sobre o assunto de reações químicas, que já havia sido estudado em teoria, o desempenho deles foi considerado baixo onde foi encontrado dificuldades em responder simples perguntas relacionadas ao conteúdo. Apenas 35% dos alunos souberam responder corretamente em relação aos conceitos expressos em Martha Reis e de acordo com os seus conhecimentos prévios o conceito de Ácidos. Alguns estudantes, por exemplo, afirmaram que: *“ácido é um composto químico onde pode se encontrar no dia-a-dia, por exemplo, no limão, há a presença de acidez tornando-o com um gostinho azedo.”*, pode-se observar que eles já tinham uma concepção sobre o que seria Ácidos. 91% não souberam responder o que seria Base, alguém alunos afirmaram que Base é *“Uma substância química que quando misturada com água fica neutro”*, pode perceber que já sentiram uma maior dificuldade. Entretanto, quando questionados se eles presenciavam algum tipo de acidez e basicidade no seu cotidiano, 69% responderam que presenciavam, mas ambos não conseguiram especificar quem dos exemplos seriam ácidos ou base e citaram exemplos, como: *“Limão, água sanitária, álcool, refrigerante”*. E quando questionados sobre a definição de ácido de Arrhenius sentiram uma grande dificuldade, mas, alguns estudantes conseguiram chegar nas palavras chaves da definição do ácido de Arrhenius, como por exemplo, *“São substância química que serão dissolvidas em água liberando cargas”*.

Os estudos de Galiazi (2004) afirmam que os professores consideram a experimentação importante porque motiva intrinsecamente os estudantes. Essa ideia presente no pensamento dos professores está associada a um conjunto de entendimentos empiristas de Ciência em que a motivação é resultado inerente da observação do estudante sobre o objeto de estudo. Isto é, os estudantes se motivam justamente por “verem” algo que é diferente da sua vivência diária, ou seja, pelo “show” da ciência. Como defendem Carrascosa *et al.* (2006), a atividade experimental constitui um dos aspectos chaves do processo de ensino-aprendizagem de ciências.

Após os experimentos com materiais de baixo custo encontrados no dia-a-dia dos alunos, como já mencionados na seção material e métodos, foi aplicado um segundo questionário aos alunos, ao qual, posteriormente, pôde-se observar que uma grande maioria dos estudantes responderam de forma condizente ou correta as questões.

Quadro 4: Análise percentual do total de acertos e erros do questionário 2 que os alunos do 1ºEM responderam após o experimento e as explicações feitas. Fonte: Própria.

A partir do momento em que o professor deixa de demonstrar conhecimentos “verdadeiros”, e passa a questionar e a problematizar o conhecimento que é explicitado, favorece a aprendizagem. Sabendo que a ciência avança com a indagação, que o conhecimento é favorecido pelos questionamentos, argumenta-se que o ensino de Química precisa ser entendido de maneira semelhante, de acordo com pesquisas desenvolvidas por (GALIAZI,2004).

Pode-se observar que o uso de atividades experimentais pode vir a ser o ponto de partida para a compreensão de conceitos e sua relação com as ideias discutidas em sala de aula com os estudantes, estabelecendo relações entre a teoria e a prática e, ao mesmo tempo criando possibilidades para que o estudante expresse suas dúvidas, permitindo assim que ocorra construção do conhecimento.

A descrição dos resultados são que 78% dos estudantes souberam explicar corretamente o conceito de acidez; “*Ácido, no âmbito da química, pode se referir a um composto capaz de transferir Íons numa reação química, podendo assim diminuir o pH de uma solução aquosa*”. 95% souberam definir de forma precisa, o que seria Base, afirmaram que: “*Uma base, é qualquer substância que libera exclusivamente o ânion OH⁻ em solução aquosa.*” Quando questionado sobre a definição de ácidos e base de Arrhenius, 69% dos

estudantes souberam explicar o conceito. “os ácidos como substâncias que - em solução aquosa - liberam íons positivos de hidrogênio (H^+), enquanto as bases, também em solução aquosa, liberam hidroxilas, íons negativos (OH^-). Após essa intervenção, 91% dos alunos afirmaram que com a utilização da atividade experimental puderam entender novos conceitos. “*A experimentação nos ajudou muito, pois conseguimos ter uma nova visão com relação ao conteúdo que a professora tinha abordado*”.

O uso de experimentos, tanto em laboratórios quanto em sala de aula, no processo de ensino-aprendizagem, seja para demonstração, ilustração ou construção de conceitos químicos, quando utilizado para fins pedagógicos, torna-se uma ferramenta fundamental no ensino dessas ciências, conforme estudos apontados por (Monteiro et al 2013).

Depois de todos os percentuais apresentados na análise das perguntas individuais, construímos um terceiro gráfico comparativo (Figura 6), ao qual, foi visto que ao proporcionar uma simultaneidade entre a teoria e a prática realizada com materiais de baixo custo, os estudantes puderam assimilar com mais clareza o conteúdo, ficando bem evidente na comparação entre os dois questionários onde houve uma mudança significativa no quadro de respostas, em que é perceptível o aumento de respostas corretas, o que nos expressa a necessidade por aulas experimentais no estímulo de aprendizagem do aluno.

Figura 6: Análise final comparativa dos questionários 1 e 2. Fonte: Própria.

Conclusões

Considerando os dados, podemos concluir que a experimentação, possui um papel fundamental, uma vez que é benéfica no processo de ensino-aprendizagem, quando

acompanhada de uma reflexão sobre sua aplicação. Com a realização da pesquisa pode-se discutir a importância do uso da experimentação, onde pudemos observar que a mesma, colabora de forma direta no ensino- aprendizagem do estudante. Embora, diante da situação em que a educação se encontra, com poucos recursos e investimentos, que muitas vezes acabam bloqueando a utilização de metodologias ativas o uso da experimentação, utilizando-se de materiais de fácil acesso e baixo custo, torna-se uma ferramenta valiosa.

As aulas práticas proporcionam grandes espaços para que o aluno seja construtor do próprio conhecimento, descobrindo que o saber científico é mais do que mero aprendizado de fatos. Através de aulas práticas, o aluno aprende a interagir com as suas próprias dúvidas, chegando a conclusões, à aplicação dos conhecimentos por eles obtidos, tornando-se a gente do seu aprendizado.

Referências

Amaral, L. (1996) **Trabalhos práticos de química**. São Paulo.

CARRASCOSA, J.; GIL-PÉREZ, DANIEL; VILCHES, A. E VALDÉS, P. (2006). **Papel de la actividad experimental en la educación científica**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 23, n. 2, p. 157-181.

CARRASCOSA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. e VALDÉS, P. Papel de la actividad experimental en la educación científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, p. 157-181, 2006.
CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 6. ed. Ijuí: Unijuí, 2014.

DE ANDRADE, M. L.F.; MASSABNI, V.G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências**. Ciência & Educação (Bauru), v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

FERREIRA, C. R. **O uso de visualizações no ensino de Química: A formação inicial do professor de Química**. 2010.

FLICK, U. **Introdução a pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GALIAZI, M. C.; Gonçalves, F. P. (2004). A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na Licenciatura em Química. **Química Nova**, Vol. 27, N° 2, 326-331.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação. **Química nova**, 27 (2), 2004, p. 326-331.

GIL-PÉREZ, D.; VALDÉSCASTRO, P. La orientación de las prácticas de laboratorio con investigación: Un ejemplo ilustrativo. **enseñanza de las Ciencias**, 14 (2), 1996, P.155-163.

HOFSTEIN, A.; LUNETTA, V. The laboratory in Science education: foundations for twenty-first century. **Science Education**, 88, p.28-54, 2004.

MATIAS, D.C.; DE OLIVEIRA, N. a atividade de experimentação investigativa e lúdica–aeil e sua aplicação em sala de aula. **ANAIS DO ENIC**, v. 1, n. 7, 2015.

MONTEIRO, I.G.S.; SALES, E.S.; LIMA, K.S. (2003). Experimentos em sala de aula: minimizando barreiras do ensino da Química. In: VII Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, **Anais do VII EDUCON**, Sergipe, UFS, p, 2-3.

MONTEIRO, I.G.S.; Sales, E.S.; Lima, K.S. (2013). Experimentos em sala de aula: PINHO ALVEZ, J. Atividades experimentais: do método à prática construtivista. 2000. 312 f. **Tese (Doutorado em Educação)**. Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

Rocha, J. **Indicador ácido-base com repolho roxo**. Manualdaquímica.com. Disponível em: <<https://www.manualdaquimica.com/experimentos-quimica/indicador-acido-base-com-repolho-roxo.htm>> acessado em: 22/10/2019.

SCHWALM, M. C. A.; OAIGEN, R. (2009). Objetivos para o uso da experimentação no ensino de Química: a visão de um grupo de licenciados. **Anais do ENPEC** – Encontro Nacional de Educação em Ciências, Florianópolis.

SUART, R. C., MARCONDES, M. E. R. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em educação em Ciências**, 8 (2), 2008.

SUART, R. C; MARCONDES, M. E. R. Atividades experimentais investigativas: habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**. Curitiba, p.1-12, jul. 2008.

VALADARES, E. C. Proposta de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade. **Química Nova na Escola**, n. 13, 2001.

VIANA, K. S. L. Avaliação da Experiência: uma nova perspectiva de Avaliação para o ensino das Ciências da Natureza. Recife, 2014. 202f. **Tese (Ensino de Ciências e Matemática – Modalidade Física e Química)** – Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Recife, 2014.