

## A UTILIZAÇÃO DO INDICADOR NATURAL PARA A APLICAÇÃO DE UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL NO ENSINO DE QUÍMICA

Wilson Antonio da Silva <sup>1</sup>  
Flávio José de Abreu Moura <sup>2</sup>  
Palloma Joyce de Aguiar Silva <sup>3</sup>  
Josefa Luana da Silva Sousa <sup>4</sup>  
Ronaldo Dionizio da Silva <sup>5</sup>

### RESUMO

Este trabalho foi realizado por estudantes do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco, os mesmos fazem parte do Programa –Residência Pedagógica, e desenvolvem estudos acerca da experimentação nas aulas de Química, visando a criação de problemas 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 ao tentar relacionar a teoria e prática. Desse modo, este trabalho teve como objetivo evidenciar a importância das aulas experimentais como instrumento facilitador da aprendizagem aliando ao uso dos materiais de baixo custo. 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 somente aulas teóricas não emergem compreensão suficiente do conteúdo ministrado, e que as atividades experimentais incentivam os alunos a refletirem e argumentarem, por isso, através das intervenções feitas observou-se que o uso da Experimentação apresenta-se como uma forma didática, na qual, fornece mais elementos, argumentos, fatos, que, em conjunto com outros conhecimentos, podem ajudar na compreensão e construção de um conceito científico.

**Palavras-chave:** Ácido-base, Aulas Experimentais, Ensino-aprendizagem, Teoria-Prática.

### INTRODUÇÃO

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

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco-IFPE, [wilson.antonio98@hotmail.com](mailto:wilson.antonio98@hotmail.com);

<sup>2</sup> Graduando do Curso Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco-IFPE, [flavio.jose33@hotmail.com](mailto:flavio.jose33@hotmail.com);

<sup>3</sup> Graduanda do Curso Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco-IFPE, [palloma\\_joyce\\_aguiar@hotmail.com](mailto:palloma_joyce_aguiar@hotmail.com);

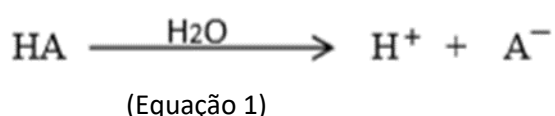
<sup>4</sup> Graduanda do Curso Licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco-IFPE, [lu.souz@hotmail.com](mailto:lu.souz@hotmail.com);

<sup>5</sup> Professor orientador: Doutor em Química pela Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, [ronaldodionizio@vitoriaifpe.edu.br](mailto:ronaldodionizio@vitoriaifpe.edu.br)

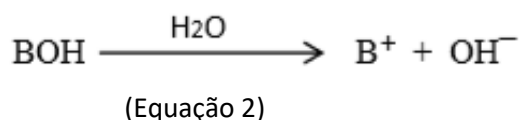
atividade, isto é, a teoria e a prática, os conteúdos teóricos não se tornam tão atraentes e relevantes à formação do indivíduo. Assim, contribuirão de forma restrita, ao mesmo tempo em que os alunos não verão de forma ampla sua aplicabilidade, e isso dificultará o desenvolvimento cognitivo desses, gerando 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, porém em sua maioria são executadas 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 e 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).

## **METODOLOGIA**

Este trabalho foi desenvolvido em uma Escola de Referência em Ensino Médio Guiomar Krause Gonçalves, localizada na cidade de Vitória de Santo Antão – PE. O trabalho tem uma abordagem quali-quantitativa uma vez que houve a aplicação da intervenção e foram colhidos dados através de questionários, relatos e análise do que foi escrito pelos alunos durante a realização do experimento.

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 a opinião 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?***

Após coletados os questionários dos alunos, foi desenvolvido a atividade experimental.

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.

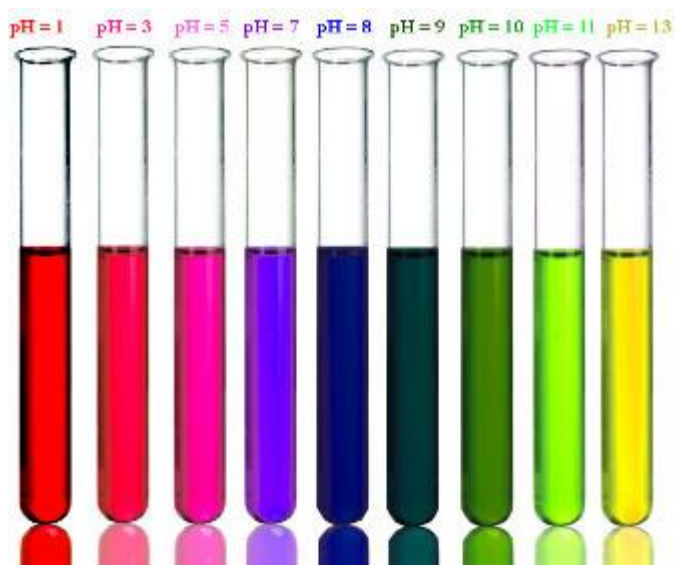


Figura 01: Escala do PH com a utilização do indicador repolho roxo.

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 novo?*

## **DESENVOLVIMENTO**

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 e 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.

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.

## 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.

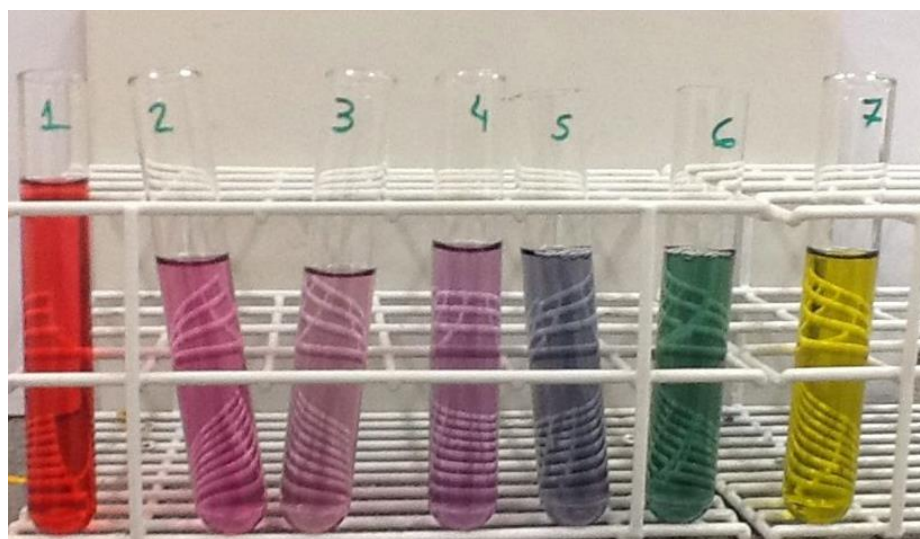


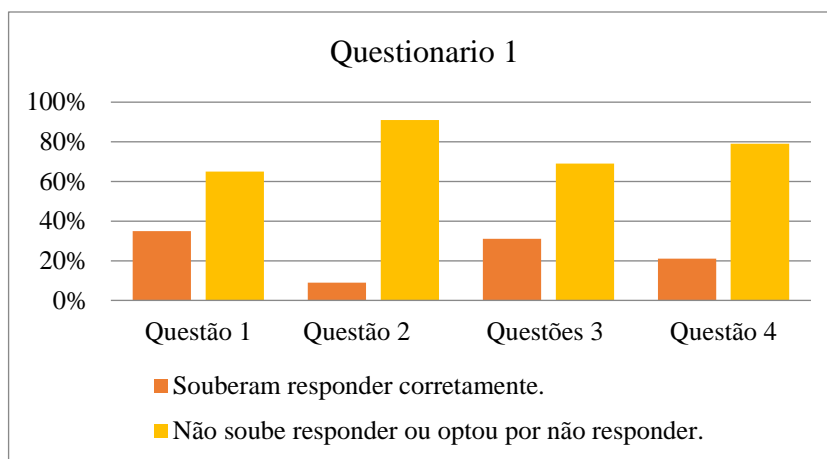
Figura 02: Escala de alteração do PH, com o indicador repolho roxo. Fonte própria.

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.



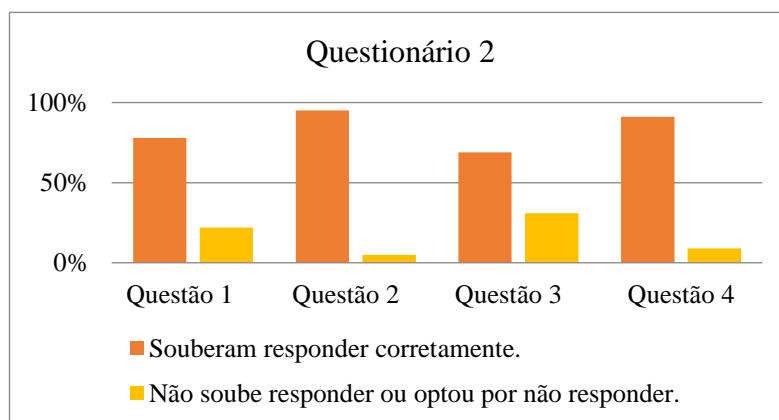
Na aplicação do primeiro questionário, os dados coletados possibilitaram observar que, quando questionados sobre o assunto de reações químicas, que já havia sido estudado em teoria, o desempenho deles foi considerado baixo onde foi encontrado dificuldades em responder simples perguntas relacionadas ao conteúdo. Apenas 35% dos alunos souberam responder corretamente 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 substancia química que quando misturada com agua 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).

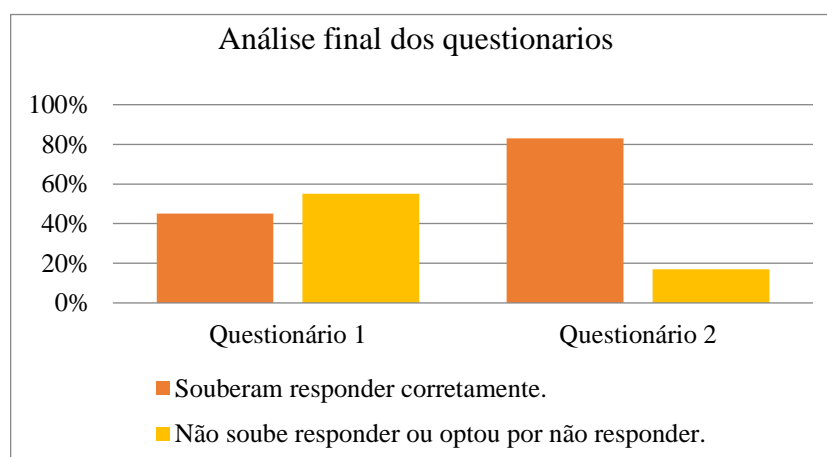
Pode-se observar que o uso de atividades experimentais pode vir a ser o ponto de partida para a compreensão de conceitos e sua relação com as ideias discutidas em sala de aula com os estudantes, estabelecendo relações entre a teoria e a prática e, ao mesmo tempo criando possibilidades para que o estudante 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  $\text{OH}^-$  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 ( $\text{H}^+$ ), enquanto as bases, também em solução aquosa, liberam hidroxilas, íons negativos ( $\text{OH}^-$ ). 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.

Quadro 5: Análise final comparativa dos questionários 1 e 2. Fonte: Própria.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

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, 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

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.

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

GALIAZI, M. C.; Gonçalves, F. P. (2004). A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na Licenciatura em Química. **Química Nova**, Vol. 27, Nº 2, 326-331.

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

MONTEIRO, I.G.S.; Sales, E.S.; Lima, K.S. (2013). 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.

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.

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.