

## UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO COMO FACILITADORA DO ENTENDIMENTO DOS CONCEITOS RELACIONADOS AO CONTEÚDO DE PH

Apresentação: Comunicação Oral

Anelyssa Drielly Josefa da Silva (1); Magadã Marinho Rocha de Lira(2)

(1) Instituto Federal de Pernambuco – IFPE - campus Vitória de Santo Antão – anelyssa\_drielly125@hotmail.com (2) Instituto Federal de Pernambuco – IFPE - campus Vitória de Santo Antão – magada.lira@vitoria.ifpe.edu.br)

**Resumo:** A abordagem da disciplina de Química dentro de sala de aulas tem se concretizado por meio da utilização de práticas que se relacionam com abordagens tradicionalistas do ensino. Em consequência disto, acaba-se por gerar estudantes com dificuldades em aprender, sem interesse em participar dos momentos de aula e possuidores de deficiências no que concerne relacionar aquilo que se é estudado com fenômenos presentes em seu cotidiano. Deste modo, fazer uso atividades experimentais durante a concretização das aulas de Química, trás consigo o objetivo de se aprimorar o processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que o mesmo assuma um caráter mais interativo, propiciando assim, aos estudantes uma participação mais ativa durante os momentos propostos. Mediante ao que foi exposto, este trabalho foi desenvolvido com o intuito de analisar quais as contribuições trazidas pela utilização da experimentação no que concerne ao entendimento do conteúdo de pH. Vale ressalva esta experimentação foi desenvolvida numa intervenção do Programa Institucional de Bolsa e Iniciação a Docência (PIBID) e aplicado em uma das escolas parceiras do referido programa, localizada no município de Gravatá-PE. Ao final do desenvolvimento deste trabalho foi possível constatar que uma considerável parte dos discentes obtiveram sucessos em suas respostas, mostrando que as aulas teórico-expositivas juntamente a utilização da experimentação foram capazes de trazer acréscimos positivos para a aprendizagem dos discentes participantes da intervenção.

**Palavras-chave:** Experimentação, Ensino de Química, Prática docente.

### INTRODUÇÃO

A abordagem da disciplina de Química dentro de sala de aulas, conforme de Lima (2008), tem se concretizado por meio da utilização de práticas que se relacionam com abordagens tradicionalistas do ensino. Em complemento a isto, Rocha e Vasconcelos (2016) em seus estudos a respeito do ensino de Química ressaltam que o mesmo continua sendo exercido de forma tradicional, interdisciplinar e fora de contexto. Em consequência disto, acaba-se por gerar estudantes com dificuldades em aprender, sem interesse em participar dos momentos de aula e possuidores de deficiências no que concerne relacionar aquilo que se é estudado com fenômenos presentes em seu cotidiano.

As Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) Brasil (2002), ressaltam que por meio da realização de experimentações pode proporcionar aos discentes a possibilidade de construir conhecimento, além desenvolver sua curiosidade e o

hábito de questionar, evitando assim, adquirir o pensamento errôneo de que o conhecimento científico é algo pronto, acabado, imutável e incapaz de ser aperfeiçoado ou refutado.

Em meio a isto, torna-se bastante relevante repensar as estratégias de ensino empregadas dentro de sala de aula, pois, permear práticas calcadas em modelos didáticos desprovidos de pensamento crítico faz com que exista tanto um distanciamento da Química enquanto ciência, da Química enquanto disciplina escolar e das suas possibilidades de aplicação em sociedade. Tal modelo didático faz com que o processo de ensino-aprendizagem se transforme em algo com ausência de significado, pouco estimulante, apenas sendo exercitador da memória. (MERÇON et al., 2012).

Conforme Alves Filho (2000) fazer uso de atividades experimentais durante a concretização das aulas de Química, trás consigo o objetivo de se aprimorar o processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que o mesmo assuma um caráter mais interativo, propiciando assim, aos estudantes uma participação mais ativa durante os momentos propostos. Giordan (1999) ao discorrer a respeito da experimentação aponta que existe uma concordância, entre os professores de ciências, de que a utilização de experimentos em sala possibilita o despertar do interesse entre os discentes dos mais variados níveis educacionais em participar das aulas. Em paralelo, os estudantes salientam que atividades experimentais relacionam-se diretamente aos sentidos trazendo consigo um grande caráter lúdico e motivacional.

As contribuições trazidas pelas aulas experimentais são inúmeras para o ensino e aprendizagem são inúmeras. A experimentação propicia o desenvolvimento e aprimoramento de habilidades como a capacidade de se trabalhar em grupo e de ser decisões, observar e registrar informações, pensar criticamente, propor e analisar hipóteses para determinados fenômenos, aprender e/ou confirmar conhecimentos científicos, etc. Tal atividade também pode levar os discentes a despertarem motivação e interesse em participar da concretização das aulas (OLIVEIRA, 2010).

Diante disto, este trabalho foi desenvolvido com o intuito de analisar quais as contribuições trazidas pela utilização da experimentação no que concerne o entendimento do conteúdo de pH.

## METODOLOGIA

A intervenção foi aplicada em uma das instituições parceiras do Programa institucional de bolsa de iniciação á docência (PIBID), localizada no município de Gravatá - PE. Os sujeitos envolvidos na intervenção foram 49 estudantes pertencentes à primeira série do ensino médio, da referida instituição. Para a concretização desta prática os estudantes foram divididos em duas partes a fim de facilitar o desenvolvimento das atividades dentro do laboratório. Vale salientar que mesmo com a divisão das turmas a intervenção foi realizada de forma semelhante com as duas parcelas da turma.

O momento da intervenção foi dividido entre sucintas aulas expositivas e a realização da experimentação de fato, de forma que a parte teórica fosse sempre representada pela parte experimental. As aulas expositivas se utilizaram apenas do quadro e pincéis para quadro branco. Foram escritos resumos na lousa como forma de revisão dos conceitos de ácidos e bases de Arrhenius, potencial hidrogeniônico (pH), escala de acidez e basicidade e indicadores ácido-base naturais.

Em relação à experimentação é importante destacar que a mesma foi realizada pelos próprios discentes, que por sua vez, foram orientados a todo o momento pelo pibidiano responsável por aplicar a intervenção. Salienta-se que o principal objetivo da experimentação foi identificar do pH de diferentes substâncias por meio da utilização do indicador natural de pH extrato do repolho roxo.

Para concretização do momento experimental foi necessário utilizar copos plásticos transparentes, extrato do repolho roxo (que foi extraído, no momento anterior a realização da intervenção, batendo em um liquidificador as folhas de um repolho roxo), uma mistura de água e sabão em pó, água sanitária, ácido acético (proveniente do vinagre branco), ácido sulfúrico, álcool e uma solução de aquosa óxido de cálcio (cal virgem). A identificação do pH se deu da seguinte maneira:

- 1- O estudantes foram divididos em 8 (oito) grupos, 4 (quatro) para cada parcelado da turma, em que cada grupo recebeu seis copos plásticos contendo o extrato do repolho roxo;
- 2- Posteriormente, em cada copo, foi adicionada uma das diferentes substâncias supracitadas;
- 3- Depois da adição foi pedido aos estudantes que fizessem uma tabela, em seus cadernos ou em folhas avulsas, contendo informações como o nome da substância adicionada, a coloração que foi adquirida pelo extrato do repolho roxo e a classificação de pH (ácido, base, ou neutro) cabida a substância adicionada;

4- Após o preenchimento da tabela com o nome da substância e a coloração adquirida pelo extrato, os estudantes receberam instruções para pesquisar em casa a escala de pH do repolho roxo para completarem a tabela.

5- Como atividade para casa foi requerido aos grupos que elaborassem um relatório contendo a descrição da prática experimental realizada, os resultados obtidos e as conclusões chegadas com a realização do experimento.

6- Além do relatório também foi entregue aos estudantes um questionário contendo 5 (cinco) questões das quais 4 (quatro) eram fechadas e 1 (uma) era aberta. Ainda em relação às questões tem-se que 3 (três) foram referentes a parte teórica estudada e 2 (duas) foram referentes as percepções dos discentes a respeito da vivência da experimentação. É importante frisar que as questões referentes à parte teórica da intervenção foram tiradas tanto de sites de cunho educacional quanto elaboradas previamente pelos pibidianos responsáveis pela intervenção.

Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados apenas os questionários oferecidos aos discentes, visto que, que por motivos de disponibilidade do professor responsável pela turma não foi possível ter acesso aos relatórios elaborados pelos discentes. O questionário utilizado pode ser visto a seguir.

### Questionário

1- Conforme a teoria ácido-base de Arrhenius complete corretamente as lacunas do seguinte enunciado:

“ Ácido é toda substância que em \_\_\_\_\_ produz como cátion somente \_\_\_\_\_, e base é aquela substância que em \_\_\_\_\_ como ânion somente \_\_\_\_\_.

- a) Água,  $\text{OH}^-$ , amônia,  $\text{H}^+$
- b) Amônio,  $\text{H}^+$ , água,  $\text{OH}^-$
- c) Água,  $\text{OH}^-$ , água,  $\text{H}^+$
- d) Água,  $\text{H}^+$ , água,  $\text{OH}^-$

2- (UnB-DF) Os sistemas químicos baseiam-se em algumas características. Os sistemas ácidos caracterizam-se pela liberação de íon hidrônio,  $\text{H}_3\text{O}^{1+}_{(\text{aq})}$ . Os sistemas básicos baseiam-se na liberação de íon hidroxila,  $\text{OH}^-_{(\text{aq})}$ . A tabela a seguir mostra a característica de alguns sistemas.



Sistema	$[H_3O^{+}]$
vinagre	$10^{-3}$
saliva	$10^{-6}$
clara de ovo	$10^{-8}$

Tabela em exercício de pH

Considerando os sistemas citados, 100% ionizados, julgue os itens abaixo como verdadeiros ou falsos.

0. Todos os sistemas são formados por substâncias ácidas.

1. O pOH da saliva é igual a 6.

2. O vinagre é mais ácido que a clara de ovo.

3. O pH do vinagre é igual a 3.

3- Considere certa quantidade de água e hidróxido de sódio (soda cáustica), misturados, contida em um copo. Analise estas três afirmativas a seguir sobre esse sistema:

I. O sistema é básico.

II. O pH do sistema é menor que 7.

III. No sistema, a concentração dos íons  $OH^-$  é maior que a dos  $H^+$ .

A partir dessa análise, é CORRETO afirmar que:

a) Apenas as afirmativas I e II estão certas.

b) Apenas as afirmativas I e III estão certas.

c) Apenas as afirmativas II e III estão certas.

d) Todas as alternativas estão certas.

4- Em relação à importância da utilização de experimentações nas aulas de Química assinalem:

( ) Não é importante.

( ) É pouco importante.

( ) É importante.

( ) É muito importante.

5- Descreva, se houverem, quais as contribuições da realização da experimentação vivenciada para o seu aprendizado.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

No total foram recolhidos 8 (oito) questionários, um para cada grupo participante da intervenção. Para fins de análise de dados as equipes foram nomeadas com letras de A a H como forma de facilitar a compilação e discussão dos dados.

De forma geral, durante a realização dos momentos teórico-expositivos os estudantes mostraram-se bastante atentos e interessados. Em relação à participação dos mesmos foi percebido que por não se ter um número elevado de estudantes dentro do laboratório houveram raros momentos de dispersão, desta forma não foi necessário intervir e nem repreender ninguém. O número de questionamentos realizados foi considerável assim como o grau de interação entre os bolsistas do PIBID que aplicaram a intervenção e os alunos participantes.

Em relação ao primeiro quesito do questionário, que se refere à definição de ácido e base apresentada conforme a teoria de Arrhenius observou-se que todas as equipes, sem exceção, acertaram. Apesar da questão se apresentar como algo relativamente simples de se responder é necessário ter uma boa compreensão das especificidades trazidas pela teoria em questão como, por exemplo, a necessidade de se ter as substâncias analisadas em meio aquoso e associar substâncias de caráter ácido a substâncias que liberam cátions  $H^+$  em água, assim como associar as bases a substâncias que em água liberam ânions  $OH^-$ . Com isto entende-se que todos os grupos compreenderam as bases teóricas básicas para se chegar ao entendimento da teoria que rege a varia de pH das substâncias.

Ao analisar o segundo quesito que necessita dos cálculos dos valores de pH e pOH das substâncias elencadas, temos que as equipes B,C,F e G acertaram a questão, ou seja 50% (cinquenta por cento) dos alunos tiveram sucesso na resolução, enquanto que as equipes A, D, E e G erraram a questão, ou seja 50% (cinquenta por cento) dos alunos não obtiveram erro na resolução. Desta forma entende-se que uma boa parte dos estudantes não conseguiu se familiarizar com os cálculos e/ou com o raciocínio necessário para resolver corretamente a questão. Tal inabilidade pode estar associada a uma dificuldade de compreensão por parte dos alunos que pode remeter a uma possível falta de atenção durante as aulas ou o modo como se ensinou o cálculo do pH e do pOH não foi suficientemente eficaz para a compreensão dos discentes ou ate mesmo pela dificuldade em realizar os cálculos matemáticos propriamente ditos.

Para o terceiro quesito, que remetia aos conhecimentos pertinentes a compreensão das bases e da escala de pH associada a elas, contatou-se que os grupos A, B, C,E, F, G e H, ou seja 87,5% (oitenta e sete e meio por cento) dos grupos obtiveram sucesso na resposta enquanto que o grupo D, ou seja 12,5% (doze e meio por cento) dos grupos não chegou a resposta correta. Esse dados podem estar associado ao fato de que não é preciso realizar cálculos matemáticos propriamente ditos para se chegar a desta questão. O que é realmente necessário é que o estudante tenha a percepção de que o hidróxido de sódio (soda cáustica) é

um composto de características básicas, além do entendimento de que dentro da escala de pH valores acima de 7 (sete) são característicos de compostos básicos.

Ao se comparar os resultados obtidos por meio das questões 2 (dois) e 3 (três) pode-se chegar ao pensamento de que os estudantes em questão possuem dificuldades mais acentuadas no que concerne a realização de cálculo matemáticos do que em relação aos conceitos químicos abordados na intervenção que envolvem a concepção de ácidos e bases de Arrhenius e a interpretação da escala de pH. Chega-se a esta conclusão devido ao quantitativo de grupos que tiveram existo em responder a terceira questão que foi que foi maior que o quantitativo de êxitos relacionados à segunda. Outro fator que pode influenciar é o fato de as questões exigirem raciocínios semelhantes para serem resolvidas, sendo diferenciadas pela necessidade de execução de cálculos matemáticos.

Em relação à equipe D tem-se que a mesma não teve sucesso na resolução do terceiro e do segundo quesito, mas esta mesma equipe conseguiu responder corretamente o primeiro quesito. Por meio disto pode-se inferir que tal equipe se apropriou do conhecimento básico trabalhado na intervenção, sendo este a teoria ácido-base de Arrhenius, mas não conseguiu aplica-lo em diferentes contextos. Desta forma entende-se que se existiu a necessidade de se ter trabalhado melhor a aplicabilidade da teoria em diferentes contextos com os estudantes pertencentes a este grupo.

Para o quarto quesito do questionário que abordou qual seria a importância da realização da experimentação para a vivência dos estudantes, foi constatado que os grupos A,B,C,E,F,G e H, ou seja 87,5% (oitenta e sete e meio por cento) das equipes classificaram a realização da experimentação “muito importante” para sua vivência, enquanto que o grupo D, ou seja 12,5% (doze e meio por cento) das equipes classificou a vivência da experimentação como “importante”. As de mais opções trazidas pelo questionário, “não é importante” e “é pouco importante” não foram assinaladas. Desta forma podemos perceber que, de forma geral, todos os grupos consideram que a utilização de experimentações durante as aulas de Química é algo importante para o processo educacional.

Ao analisar-se a quinta questão, sendo ela referente às contribuições do experimento para o aprendizado dos discentes, obtiveram-se respostas bastante positivas. Os grupos A,B,C,G e H em suas afirmações expuseram que a experimentação lhes permitiu-o enxergar os aspectos teóricos abordados de forma mais concreta. O que pode ser observado pelas falas de alguns dos referidos grupos.

Grupo A: *“O experimento realizado faz com que nos pudéssemos ver como funciona a teoria estudada [...]”*

Grupo B: *“O momento experimental foi algo diferente do que estamos acostumados a ver nas aulas somente em sala de aula, com ele podemos ver como a teoria se aplica [...]”*

Grupo H: *“[...] Com o experimento foi possível ver como a cor do indicador de repolho roxo muda de acordo com a concentração de  $H^+$  das substâncias usadas nos experimentos.”*

Continuando a análise do último quesito também foi possível observar que as equipes, de forma geral, expuseram adjetivações positivas para o experimento classificando-o como interessante, empolgante, divertido e muito bom. Tais atribuições foram mais ressaltadas nas falas dos grupos A,C,D e G. Outros aspectos destacados foram a possibilidade de participar mais ativamente das aulas tirando dúvidas, tomar conhecimento de novas coisas e da possibilidade de se manter uma maior interação com os professores. Tais aspectos podem ser vistos conforme as falas dos grupos B,E e F.

Grupo B: *“[...] tivemos a oportunidade de participar melhor das aulas tirando dúvidas e conversando com os professores e entre nos mesmos.”*

Grupo E: *“Com a aula experimental foi possível aprender novas coisas e também tirar dúvidas sobre aquilo que nos não tínhamos entendido bem.”*

Grupo F: *“ Com o experimento tivemos mais vontade de participar da aula e de tirar dúvidas com os professores.”*

Mediante o que foi apresentado observa-se que ao discorrerem sobre as contribuições do experimento durante a vivência da intervenção os grupos apontam inúmeras contribuições em suas falas, não associando-as a aspectos motivacionais, assim como aspectos que remetem a interação dos estudantes entre si e com os próprios professores. Algo também bastante positivo foi perceber mediante as respostas que os estudantes, em sua maioria, conseguiram expressar os conhecimentos adquiridos sobre os conteúdos trabalhados por meio de suas respostas, sejam elas presentes tanto na última questão quanto nos de mais quesitos do questionário.

## **CONCLUSÕES**

Mediante o que foi apresentado percebe-se que aulas bem planejadas proporcionam momentos de ensino (teórico-experimental) e de aprendizagem consideravelmente mais proveitosos tanto para docentes quanto para discentes. Além disto, com o sucesso destas aulas pode-se estreitar ainda mais a relação estabelecida entre alunos e professores possibilitando maior participação nas aulas e interações entre os mesmos.

Em relação à utilização de experimentações no ensino de Química foi demonstrado que, estes recursos são muito proveitosos no que concerne trabalhar conteúdos de uma forma mais leve e estimulante, visto que, os estudantes ao vivenciarem este tipo de atividade tiveram a oportunidade de discutir, tirar dúvidas e ver como a teoria aplica-se na prática podendo sair da mesmice das aulas maçantes e repetitivas que são empregadas tradicionalmente.

Conforme os resultados obtidos por meio da compilação dos dados do questionário pode-se constatar que uma considerável parte dos discentes obtiveram sucessos em suas respostas, mostrando que as aulas teórico-expositivas juntamente a utilização da experimentação foram capazes de trazer acréscimos positivos para a aprendizagem dos discentes participantes da intervenção.

### **AGRADECIMENTOS**

Prestam-se agradecimentos a Capes e ao Projeto Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) pelo fomento oferecido aos alunos bolsistas e por proporcionarem a possibilidade de se exercitar a docência e aprimorar as práticas de ensino dos futuros professores envolvidos no projeto. Presta-se agradecimento, também, a Escola Técnica Estadual (ETE) Professor Jose Luiz de Mendonça juntamente aos seus estudantes e ao Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) Campus Vitória de Santo Antão por acolherem e apoiarem o desenvolvimento das atividades do PIBID.

## REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, J. P. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/79015>>. Acesso em: 05 setembro. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática, e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec. 2002. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 05 setembro. 2018.

FOGAÇA; J. R. V.: Exercício sobre pH e pOH. Disponível em <<https://exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-ph-poh.htm>> Acesso em: 23 outubro. 2017.

LIMA, K. S. **Compreendendo as concepções de avaliação de professores de física através da teoria dos construtos pessoais**. 2008. 163f. Dissertação (Ensino de Ciências) - Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

MERÇON, F.; SOUZA, M. P.; VALADARES, C. M. S.; PEREIRA, J. A. S.; SILVA, J. A.; CONCEIÇÃO, R. E.; Estratégias didáticas no ensino de Química. **e-Mosaicos**, Rio de Janeiro, v. 1. n.1, junho, 2012.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta scientiae**, Canoas, v. 12 n.1, janeiro-junho, 2010. p. 139-153.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química**, Florianópolis, SC, 2016.