

## A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO PARA O ENSINO- APRENDIZAGEM DA QUÍMICA: O *REPOLHO ROXO* COMO INDICADOR ÁCIDO-BASE PARA VERIFICAÇÃO DE PH COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO PÚBLICO

Rafael Maciel Sousa Prado<sup>1</sup>  
Richardson Alves Santos<sup>2</sup>  
Ester Cunha Meira Santos<sup>3</sup>  
Wdson Costa Santos<sup>4</sup>

### RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo reafirmar a importância da experimentação no ensino de Química através da descrição dos processos e dos resultados obtidos em um experimento de identificação de pH, o qual foi realizado em uma turma de segundo ano de ensino médio, em uma instituição pública de ensino de Vitória da Conquista, por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), com o intuito de ilustrar aos estudantes como se identifica acidez ou basicidade em uma solução aquosa. Para tanto, destaca-se o que asseveram Capeletto (1992), Delizoicov e Angotti (1992), Pacheco (1997), Moraes (1998) e Almeida *et al* (2008) a respeito da utilização dessa metodologia, a partir da qual o conteúdo deixa de ser hierárquico e linear e passa a ser conhecimento construído pelos discentes a partir de aulas laboratoriais, que funcionam como um contraponto às aulas teóricas. Do trabalho desenvolvido em sala de aula através das intervenções propiciadas pelo PIBID, observou-se o interesse da turma pela compreensão do fenômeno ilustrado na experimentação proposta, assim como o entendimento do conteúdo trabalhado. Nesse sentido, conclui-se que práticas dessa ordem contribuem de maneira considerável para o ensino e aprendizagem da Química e devem ser utilizadas por professores das áreas de ciências naturais sempre que possível.

**Palavras-chave:** Experimentação. Ensino-aprendizagem. Química. PIBID.

### INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é uma iniciativa política que visa contribuir com a formação inicial dos futuros professores no Brasil. Desenvolvido desde o ano de 2007, o PIBID foi criado, oficialmente, através do Decreto nº 7.219/2010 e regulamentado pela Portaria 096/2013. Hoje, tem alcance nacional, pois está presente nas mais diversas universidades públicas do país, em boa parte dos cursos de licenciatura, aprimorando a formação dos licenciandos interessados em atuar no ensino básico.

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal da Bahia - IFBA, [rafaelmacielsk8@gmail.com](mailto:rafaelmacielsk8@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal da Bahia - IFBA, [richardsonalves12@gmail.com](mailto:richardsonalves12@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal da Bahia - IFBA, [cunha\\_ester@hotmail.com](mailto:cunha_ester@hotmail.com) ;

<sup>4</sup> Professor orientador: MSc Wdson Costa Santos, Instituto Federal da Bahia - IFBA, [wdsoncosta@gmail.com](mailto:wdsoncosta@gmail.com).  
(83) 3322.3222

Nesse sentido, através do programa em questão, licenciandos do curso de Química ofertado pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), campus de Vitória da Conquista, colocam em prática o aprendizado construído na graduação, assim como vivenciam a prática docente nos anos iniciais da licenciatura. Nessa vivência, são levados a refletir sobre a importância da escolha metodológica para o estabelecimento do processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, pois veem, em realidade, o que funciona de maneira e o que não funciona no que diz respeito à construção de conhecimento.

Nesse sentido, asseveram Carvalho e Quinteiro (2013) que o PIBID é voltado para a formação de professores, pois fortalece a escola pública como espaço de formação e promove a articulação das universidades com as redes públicas de ensino. Dessa forma, o programa tem como finalidade a formação inicial dos licenciandos, visto que proporciona a estes experiências pedagógico-formativas, as quais articulam seu percurso formativo na universidade com a realidade local das escolas.

Sob essa perspectiva, então, objetivou-se, com esse trabalho, elucidar a importância da experimentação como metodologia de ensino de Química para alunos do ensino médio, através da descrição dos processos e resultados obtidos em um experimento realizado em sala de aula para ilustração da identificação de pH em produtos do cotidiano, o qual foi realizado por intervenção do PIBID em uma instituição pública de ensino da cidade de Vitória da Conquista.

## **METODOLOGIA**

Para a realização desse trabalho, foi preciso fazer levantamento bibliográfico a respeito da metodologia experimental, a qual constitui o objeto de estudo desse artigo. Para tanto, o site *Google Acadêmico* foi alvo de busca através das palavras-chave “experimentação” e “ensino de química”. Nesse sentido, levamos em consideração o que Capeletto (1992), Delizoicov e Angotti (1992), Pacheco (1997), Moraes (1998) e Almeida *et al* (2008) afirmam a respeito da utilização dessa metodologia, a partir da qual o conteúdo deixa de ser hierárquico e linear e passa a ser conhecimento construído pelos discentes a partir de aulas laboratoriais, que funcionam como um contraponto às aulas teóricas. Feito isso, reportou-se a uma intervenção realizada por intermédio do PIBID numa instituição pública de ensino da cidade de Vitória da Conquista, na qual, para ilustração do processo de “Identificação de pH”, realizamos o experimento *Repolho Roxo: Indicador Ácido-Base* na presença de alunos do segundo ano do Ensino Médio. Essa aula experimental foi escolhida para corroborar a metodologia experimental, pois foi exemplo de como a experimentação funciona como um facilitador do

processo de ensino-aprendizagem, levando em consideração o casamento da teoria com a prática. Por isso, descreveu-se como se deu essa experimentação e quais foram os resultados obtidos, reafirmando o porquê de realizar experimentos para ensinar Química.

## DESENVOLVIMENTO

Roque Moraes (1998) define a experimentação como forma de testar algo, ou seja, em sentido mais amplo, como forma de confirmar hipóteses que se julgam verdadeiras; de demonstrar a veracidade de uma hipótese; de verificar um fenômeno; de conhecer ou de avaliar pela experiência. Nesse sentido, de acordo com Delizoicov e Angotti (1992), foi dado início à experimentação nas escolas brasileiras com o objetivo de buscar novas tecnologias para o conhecimento científico e não com o intuito de utilizá-la em caráter pedagógico. Assim, os professores não despertaram interesse, inicialmente, em utilizar essa metodologia no processo de ensino-aprendizagem com os estudantes nas escolas.

Delizoicov e Angotti (1992) revelam que a formação inicial dos professores de ciências não possuía características que viessem ao encontro das expectativas que a experimentação se propunha a priori, o que justifica a falta de interesse que os docentes tinham de aplicar essa ferramenta em sala de aula para a promoção de uma aprendizagem significativa aos alunos. (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1992).

Entretanto, a própria pesquisa científica, com o tempo, demonstrou que a experimentação é de suma importância para compreender a ciência, e que essa importância, que diz respeito à sua ludicidade, também alcança as salas de aula do ensino fundamental e médio. Nesse sentido, as aulas laboratoriais são importantes para que os discentes consigam fixar o conteúdo visto em teoria na prática. Assim, devido à experimentação, os estudantes se veem em melhores condições de construir conhecimento de forma mais consolidada. Além disso, Reginaldo, Sheid e Güllich (2012) dizem que os estudos sobre diferentes práticas pedagógicas estão sendo bastante discutidas. Dentre elas, destaca-se a experimentação, que é considerada por muitos professores, como indispensável para o bom desenvolvimento do ensino.

De acordo com Paulo Freire (1997), importante educador brasileiro, para compreender a teoria, é preciso experienciá-la. Essa constatação confirma a ideia de que há maior significância na experimentação do que na simples memorização de informações sobre determinados assuntos. Por isso, a utilização de teoria e prática em aulas de química funciona

como um poderoso catalisador no processo de aquisição de novos conhecimentos, pois facilita a fixação do conteúdo a ela relacionado (CAPELETTO, 1992).

O trabalho desenvolvido pelos bolsistas do PIBID na instituição de ensino em questão diz respeito à realização de intervenções a cada quinze dias, as quais se mantêm de acordo com o conteúdo trabalhado pela professora regente. Nesse sentido, nas aulas anteriores à intervenção que aqui será descrita, a professora de Química do segundo ano do Ensino Médio ministrou à turma uma aula teórica sobre o pH. Por esse motivo, a intervenção planejada se configurou como uma aula experimental com o intuito de ilustrar como se dá a identificação do pH de soluções ácidas e básicas.

Para a realização do experimento, solicitou-se que os estudantes fossem ao laboratório de ciências e que se dividissem em quatro grupos. O primeiro ficou responsável por extrair o suco de limão e colocá-lo em um béquer, assim como por colocar detergente em outro recipiente da mesma ordem; o segundo ficou responsável por cortar o repolho roxo e, em seguida, colocá-lo em uma vasilha, como também por preparar uma solução de bicarbonato de sódio em água; o terceiro, por sua vez, se responsabilizou por dispor a água sanitária em um novo béquer e o vinagre em outro; o último, por fim, ficou responsável por auxiliar o bolsista que estava à frente da realização do experimento.

Feito isso, solicitou-se que todos os estudantes trouxessem os materiais para a bancada para dar início ao experimento. Assim, sobre ela estavam os recipientes contendo, separadamente, água, suco de limão, água sanitária, vinagre, detergente e bicarbonato de sódio, somando, ao todo, 6 béqueres. Em seguida, o bolsista ferveu o repolho roxo em uma vasilha com água com a ajuda de um instrumento de aquecimento popularmente chamado de mergulhão, com a atenção dos estudantes. Em seguida, coou-se o material e o líquido obtido foi posto em um béquer. Após isso, solicitou-se o auxílio de voluntários para que, cada um deles, misturasse o suco de repolho roxo disposto no béquer com as substâncias sobre a mesa. Nesse sentido, foram observadas as mudanças de coloração.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O potencial hidrogeniônico (pH) indica a presença de  $H^+$  livres em uma solução, ou seja, quanto mais íons  $H^+$  houver no meio, mais ácida será. Já o potencial hidroxiliônico (pOH), por sua vez, refere-se à concentração de íons  $OH^-$  e quanto maior a concentração, mais básica será a solução. Nesse sentido, a teoria de Arrhenius diz que um ácido sofre ionização ao reagir com

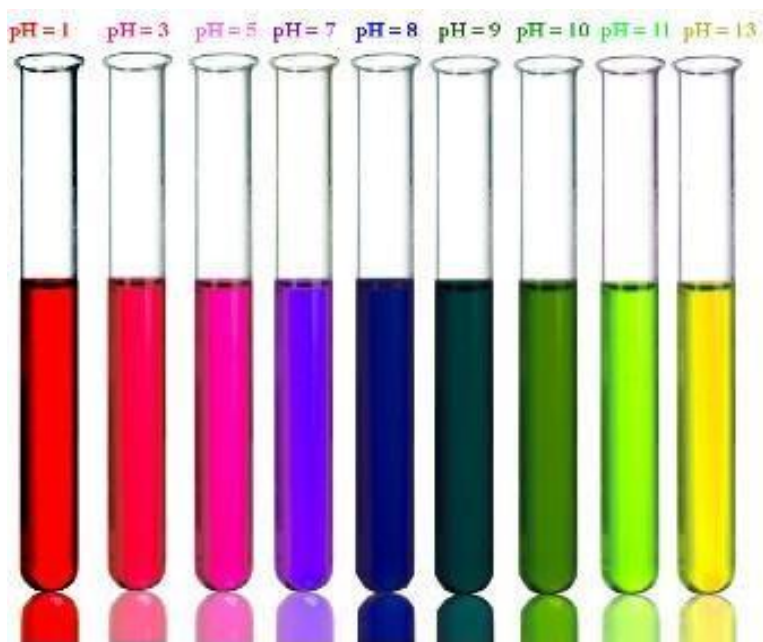
a água, formando um cátion  $H^+$ . Além disso, a base sofre dissociação iônica, liberando  $OH^-$  em meio aquoso, assim, devido à presença de diferentes níveis de acidez e basicidade, criou-se as escalas de pH e pOH.

Existem algumas substâncias que mudam de cor na presença de íons  $H^+$  e  $OH^-$  livres na solução, as quais são, portanto, indicadores de acidez ou basicidade. No experimento em questão, utilizou-se o repolho roxo como indicador devido à facilidade de encontrá-lo no mercado e da variedade de cores, mas existem vários outros indicadores naturais e artificiais que serviriam da mesma maneira.

Quimicamente falando, as frutas que têm uma coloração roxa são ricas em antocianinas, substâncias encontradas na seiva de muitos vegetais, como: amora, uva, jabuticaba e em flores e folhas. Essas substâncias têm a característica de permitir a identificação do pH de misturas e outras substâncias porque modificam a cor do indicador em conformidade com o pH do meio, sendo assim, excelentes indicadores ácido/base naturais.

Nas misturas obtidas através do experimento realizado, observou-se que, quando o suco de repolho roxo foi misturado com a água (incolor), a coloração roxa prevaleceu, indicando o pH neutro; quando posto na água sanitária, por sua vez, notou-se a coloração amarelada, o que indica basicidade; no bicarbonato de sódio, então, notou-se a coloração azulada, a qual indica que a mistura está levemente básica; no suco de limão, a cor vermelha prevaleceu, caracterizando uma solução ácida, assim como com o vinagre, mas com uma intensidade menor na coloração avermelhada, permitindo assim verificar o pH dessas soluções, de acordo com a escala de pH do repolho roxo, ilustrada na Figura 1.

Figura 1: coloração do repolho roxo de acordo com o pH da solução



Fonte: <https://www.manualdaquimica.com/experimentos-quimica/indicador-acido-base-com-repolho-roxo.htm>

Dessa forma, notou-se que há presença de íons  $H^+$  e  $OH^-$  livres nas soluções, pois quando o indicador entra em contato com a solução, desloca-se o equilíbrio para a sua base ou ácido conjugado. Além disso, o ácido fraco possui uma cor enquanto a base conjugada tem outra, ocorrendo, assim, a mudança da coloração. O mesmo acontece com a base fraca e o ácido conjugado. Esse deslocamento do equilíbrio está diretamente ligado à lei de Le Chatelier, que pode ser descrita como: aplicando-se uma força externa em um sistema em equilíbrio, este tende a se reajustar, procurando diminuir os efeitos dessa força.

Com a realização desse experimento, observou-se o interesse dos estudantes quanto à experimentação. No decorrer do processo, à medida que o instrumento de aquecimento popularmente chamado de mergulhão aquecia a água do repolho roxo, o conteúdo *Ácido e Base de Arrhenius* foi reapresentado para responder às perguntas referentes à presença dessas substâncias no cotidiano. Uma estudante relatou, durante a experimentação, que tem, em seu aquário, um pHmetro e foi informada que o pH é de extrema importância para o bem estar dos animais aquáticos. Nesse sentido, a participação dos discentes na discussão evidenciou a relação do conteúdo com o cotidiano, assim como o envolvimento entusiasmado deles na atividade proposta.

Quando posto o líquido do repolho roxo nos béqueres, e a coloração de cada solução mudou, os discentes ficaram se perguntando o porquê da mudança e, em seguida, com a explicação sobre a presença da antocianina nos frutos, flores e folhas, os estudantes

relacionaram o fenômeno ocorrido com o conceito da teoria de Arrhenius. Dessa forma, vários discentes relataram que iriam fazer esse experimento com produtos utilizados no dia a dia, com o intuito de verificar qual seria ácido e qual seria básico. Esse resultado corrobora o que assevera Almeida *et al* (2008). Em suas palavras,

A aula prática é uma maneira eficiente de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos de química, facilitando a aprendizagem. Os experimentos facilitam a compreensão da natureza da ciência e dos seus conceitos, auxiliam no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não-científicas. Além disso, contribuem para despertar o interesse pela ciência. (ALMEIDA *et al*, 2008. p. 2)

Dessa maneira, levando em consideração o retorno dos estudantes, assim como o que afirmam os estudiosos mencionados nesse trabalho, constatou-se que esse experimento foi de suma importância no processo de ensino-aprendizagem dos discentes quanto ao conteúdo em questão, pois possibilitou visualizar um fenômeno que é, predominantemente, ensinado só na teoria e fez com que os próprios estudantes relacionassem o assunto com o seu cotidiano.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aula experimental aqui descrita, pode-se concluir que a experimentação é uma metodologia que constitui ferramenta de grande importância para o ensino de ciências, pois possibilita ilustrar fenômenos e processos, bem como manipular hipóteses e provar teorias na prática. Dessa maneira, assim como não há como prescindir da experimentação na produção de ciência, não há como abrir mão dessa metodologia no ensino de Química no Ensino Médio, pois a relação entre teoria e prática possibilita uma compreensão mais clara a respeito do conhecimento científico. Nesse sentido, como futuros professores de Química, reafirma-se essa realidade e incentiva-se a utilização dessa metodologia aos docentes de ciências.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. C. S. *et al*. **Contextualização do Ensino de Química: Motivando alunos de Ensino Médio**. X ENCONTRO DE EXTENSÃO, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2008.

CAPELETTO, Armando. **Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho**. Editora Ática, 1992. p. 224.

CARVALHO, Diana Carvalho de; QUINTEIRO, Jucirema. **A FORMAÇÃO DOCENTE E O PIBID: dilemas e perspectivas em debate.** EntreVer, Florianópolis, 2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências.** São Paulo: Cortez, 1992.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

MORAES, R. **O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de ciências.** In: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. (Org.) Educação em Ciências nas séries iniciais. Porto Alegre: Sagra Luzzato. 1998. p. 29-45.

REGINALDO, Carla Camargo; SHEIDE, Neusa John; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EXPERIMENTAÇÃO.** IX ANPEDSUL, Caxias do Sul, 2012.