

ENSINO DE ÁCIDOS E BASES: UMA EXPERIÊNCIA VIVENCIADA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Maria Cecília dos Santos Vieira¹
Sandra Regina Longhin²

RESUMO

A experimentação no Ensino de Química deve propiciar a compreensão da química como ciência e seu desenvolvimento deve conduzir à apropriação de conceitos científicos. Este trabalho é proveniente de uma pesquisa que envolveu a participação de estudantes do 2º período da Educação de Jovens e Adultos em uma escola pública localizada em Goiânia (GO, Brasil), onde foram desenvolvidas atividades experimentais demonstrativas para o estudo dos conceitos de ácido e base de acordo com a teoria de Arrhenius. Partindo do pressuposto de que a Educação de Jovens e Adultos volta-se principalmente para ações compensatórias, destaca-se a importância de atividades que envolvam os saberes diversos dos estudantes e da abordagem de conceitos químicos de forma contextualizada. Os impactos das atividades experimentais realizadas permitiram o desenvolvimento de reflexões críticas sobre propostas facilitadoras para o Ensino de Química, o planejamento das aulas e a seleção de materiais de qualidade com potencial de contribuir significativamente para o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de Química. Educação de Jovens e Adultos. Experimentação Demonstrativa.

TEACHING OF ACIDS AND BASES: AN EXPERIENCE EXPERIENCED IN THE YOUTH AND ADULT EDUCATION

ABSTRACT

Experimentation in Chemistry Teaching should foster the understanding of Chemistry as a science and its development should lead to the learning of scientific concepts. This work comes from a research that involved the participation of students of the 2nd period of Youth and Adult Education in a public school located in Goiânia (GO, Brazil), where experimental demonstrative activities were developed to study the concepts of acid and base according to the Arrhenius theory. Starting from the assumption that the Education of Young and Adults turns mainly to compensatory actions, the importance of activities that involve the diverse knowledge of the students and the approach of chemical concepts in contextualized way stands out. The impacts of the experimental activities allowed the development of critical reflections on proposals for facilitating the teaching of chemistry, the planning of classes and the selection of quality materials and with the potential to contribute significantly to the teaching-learning process.

Keywords: Chemistry teaching. Youth and adult education. Demonstrative experimentation.

Recebido em 10 de fevereiro de 2019. Aprovado em 03 de março de 2019.

¹ Docente da Faculdade Araguaia. E-mail: mariaceciliavieira@gmail.com.

² Docente da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás). E-mail: srlonghin@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O conhecimento químico se apresenta como essencial para a formação dos estudantes nas mais variadas dimensões, de modo que sua presença no dia-a-dia das pessoas justifica a necessidade de informações relacionadas. Neste sentido, Santos e Schnetzler (2000) mencionam que:

Tais conhecimentos facilitam a construção de uma concepção mais adequada de ciência, pois o aluno deixa de achar que a química é um conhecimento de iniciados, que só pode ser dominada por especialistas e que, portanto, não caberia a ele participar de assuntos dessa natureza, mas apenas acatar as decisões dos técnicos." (Santos e Schnetzler, 2000, p.99).

O Ensino de Química e/ou Ciências deve considerar o conhecimento científico que é, ao mesmo tempo, simbólico por natureza e socialmente negociado. Tendo em vista que os estudantes possuem representações cotidianas sobre os fenômenos que a ciência explica, ressalta-se a necessidade de desenvolver uma perspectiva crítica acerca da cultura científica (Driver *et al*, 1999).

Nesse sentido, sobressai a atividade experimental que só se realiza plenamente quando o estudante é instigado a refletir criticamente, conforme menciona Bachelard (1978, p.72) “se experimenta, precisa raciocinar; se raciocina, precisa experimentar.” Assim a ação puramente mecânica dos estudantes durante a realização de atividades experimentais relacionadas a química deve ser evitada por não promover à apropriação de conhecimentos.

Para que não ocorra simplesmente a transferência de informação é necessária a adoção de metodologias ativas, que valorizem o fazer por parte do aluno e estimulem que o processo de ensino-aprendizagem seja crítico e reflexivo. Dessa forma, incentiva-se a articulação entre os fenômenos, a atividade experimental e as teorias, com a clareza de que a experimentação não se limita em provar a veracidade de determinada teoria e sim testar a capacidade de generalização (Silva, Machado e Tunes, 2010).

Em se tratando de Educação de Jovens e Adultos (EJA), torna-se necessário considerar a importância específica do desenvolvimento de atividades a partir das histórias de vida, dos interesses e dos saberes diversos que os estudantes trazem para a sala de aula associado ao estudo dos conteúdos indicados para esta modalidade de ensino (Oliveira, 2007). Neste contexto, segundo Paiva (2011) é necessário um movimento que dialoga com as experiências daqueles que encontram-se em processo de auto formação.

A Constituição Brasileira no artigo 208, conferiu pela primeira vez a população de jovens e adultos o direito à educação fundamental sob a responsabilidade do poder público. Após sua promulgação, o prazo para que os governos municipais, estaduais e federais erradicassem o analfabetismo era de 10 anos (BRASIL, 1988).

Em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases nº 9.394, reitera em seu artigo 4º os direitos constitucionais desta população. Neste mesmo ano foi aprovada a Emenda 14, que alterou a redação do artigo 208 da Constituição Brasileira, desobrigando o jovem e ou/ adulto a frequentar a escola, o que levou a uma interpretação que descaracterizaria o direito à escola desobrigando os poderes públicos a ofertarem ensino gratuito para esse grupo etário. Esta medida acabou por provocar uma limitação nos financiamentos públicos e o ensino para jovens e adultos foi desestimulado levando a redução nas matrículas (Souza e Silva, 2000).

O século XX de acordo com Souza e Silva (2000) se encerrou com níveis alarmantes de excluídos da sociedade apesar de todo desenvolvimento tecnológico ocorrido neste período. O avanço no conhecimento e na comunicação levou a uma mudança na educação, a multiplicidade de agentes e cenários educativos. Sob esta ótica, se faz urgente novas práticas de

ensinar/aprender, pois a nova geração deve ser formada para reverter esta situação de exclusão e violência social.

A experimentação neste contexto tem como objetivo levar aos estudantes da EJA uma forma diferente e contextualizada ao relacionar a realidade dos sujeitos com os conceitos químicos. Entretanto, de acordo com Silva, Machado e Tunes (2010) uma atividade experimental possibilita a relação teoria-experimento somente se bem planejada e conduzida adequadamente por um professor que, por sua vez, possua clareza do papel da experimentação no ensino de química, mesmo não dispondo de um laboratório específico.

Silva, Machado e Tunes (2010) consideram alguns obstáculos importantes à inserção da experimentação do ensino de ciências e/ou química como sendo uma crença veiculada no meio educacional. Alguns dos obstáculos mencionados são elencados a seguir:

- a falta de laboratórios nas escolas;
- a deficiência dos laboratórios, traduzidas na ausência de materiais, tais como reagentes e vidrarias;
- a inadequação dos espaços disponibilizados para aulas experimentais, que, muitas vezes, são salas comuns que não contam com instalações mínimas de água, gás, eletricidade, etc;
- a não conformidade dos laboratórios para a realização de aulas práticas no Ensino médio, tendo em vista que esses foram projetados usando como modelo os laboratórios de universidades;
- a grade curricular de ciências e o Projeto Político Pedagógico (PPP) não prevê a sua inserção, em função do escasso tempo disponível, dificultam a inclusão de atividades de laboratórios;
- a escassez de roteiros que contemplem explicitamente a relação teoria-experimento.

A atividade experimental quando utilizada como aula expositiva, proporciona uma resposta rápida aos questionamentos evidenciados na teoria. Assim os alunos devem seguir um roteiro, que possibilite a obtenção dos resultados esperados, contextualizando o conhecimento prévio dos alunos ao ambiente escolar, para que possam se apropriar do conhecimento científico, estimulando o pensamento crítico e reflexivo (Guimarães, 2009).

O ensino atual segundo Mól (2004) deve formar sujeitos críticos e conscientes de sua realidade e uma das maneiras para que o ensino de química aproxime-se dessa meta é por meio do estabelecimento de articulações entre os conceitos básicos de química e o cotidiano dos estudantes por meio de atividades experimentais. Francisco Junior (2010) menciona que a ação de experimentação no Ensino de Química pode ser ilustrativa, também chamada de demonstrativa, na qual o professor a realiza para trabalhar conceitos previamente discutidos.

Diante disso, o presente trabalho possui o objetivo de avaliar o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de ácido e base de acordo com a teoria de Arrhenius por meio de atividades experimentais demonstrativa guiadas por um roteiro no contexto da EJA.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada em uma escola pública localizada em Goiânia (GO, Brasil) e que envolve a modalidade EJA de ensino, sendo estruturada por 4 semestres no total. As atividades experimentais envolveram a participação de 28 estudantes de turmas variadas do 2º semestre, sendo duas do período matutino e uma do noturno. De maneira geral, a organização e desenvolvimento da atividade foram realizados em três momentos distintos, sendo eles:

- I. Mapeamento das dificuldades enfrentadas pelos estudantes na compreensão dos conceitos químicos;
- II. Avaliação do mapeamento com olhar crítico e investigador, bem como a proposição de atividades compensatórias;
- III. Desenvolvimento de atividade experimental demonstrativa sobre os conceitos de ácido e base de acordo com a teoria de Arrhenius³.

Com o mapeamento pode-se verificar que a maior dificuldade dos estudantes estava relacionada com os conceitos de ácido e base. A partir desse resultado e das análises foi proposta a realização de uma atividade experimental demonstrativa com a perspectiva de auxiliar e/ou facilitar a aprendizagem. Para tanto foi elaborado e utilizado um roteiro para que os estudantes pudessem acompanhar o desenvolvimento da experimentação e uma atividade avaliativa sobre os conceitos abordados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade experimental demonstrativa ocorreu em sala de aula uma vez que a escola não dispunha de laboratório de ciências ou química. Os conceitos de ácidos e bases haviam sido abordados de forma expositiva antes da realização da atividade, tendo em vista que a experimentação demonstrativa possibilita uma articulação entre o fenômeno e a teoria, neste caso a de Arrhenius sobre ácidos e bases.

Inicialmente foi realizada uma discussão com o intuito de promover uma proximidade dos conceitos com a vivência dos estudantes, sendo citados exemplos sobre a presença de ácidos e bases no cotidiano tais como: o vinagre, a soda caustica, o ácido muriático, lixívia, o detergente, refrigerante, entre outros. Dessa forma buscou-se instigar a curiosidade dos estudantes e a capacidade de estabelecer relações entre o conhecimento científico e o cotidiano.

A articulação mencionada teve como princípio o distanciamento da experimentação como possibilidade de provar a veracidade das teorias, mas sim de testar a sua capacidade de generalização conforme mencionam Silva, Machado e Tunes (2010). Além disso, a abordagem cotidiana buscou desenvolver o movimento defendido por Paiva (2011) que envolve o diálogo com as experiências do público, neste caso, de jovens e adultos visando contribuir para um processo de ensino-aprendizagem crítico, reflexivo e contextualizado.

Na atividade experimental foram utilizadas soluções aquosas dos seguintes reagentes químicos: ácido clorídrico (HCl), hidróxido de sódio (NaOH), bicarbonato de sódio (NaHCO₃), ácido acético (H₃CCOOH) e diferentes indicadores ácido-base como fenolftaleína, azul de bromotimol e alaranjado de metila, possibilitando assim a construção de uma escala padrão de cores que servisse como referência na identificação de outras soluções ácidas e básicas.

Os indicadores ácido-base apresentam cores diversas conforme a acidez ou basicidade do meio em que se encontram e por isso foram utilizados para a construção da referida escala de pH. Nesta etapa da atividade, os tubos de ensaio foram preparados com as soluções mencionadas e em seguida foram adicionadas gotas dos indicadores de modo que a visualização de cores variadas nos tubos pode ser observada devido ao caráter ácido ou básico das soluções, possibilitando a construção de uma escala de referência.

Em seguida, o experimento foi reproduzindo com a utilização de soluções comerciais, sendo elas: vinagre, detergente, refrigerante, soda caustica, ácido muriático, bicarbonato de

³ A Teoria de Arrhenius pressupõe que os **ácidos** são substâncias que em meio aquoso liberam íons H⁺ enquanto as **bases** são substâncias que em solução aquosa liberam íons OH⁻.

sódio entre outros. O objetivo foi a identificação do caráter ácido, básico ou neutro das soluções utilizadas no cotidiano tendo como referência a escala de cores construída anteriormente. Após a experimentação, os estudantes responderam a atividade proposta no roteiro que serviu como fonte de dados para a análise da compreensão do conteúdo químico, bem como a respeito do ensino por meio da experimentação.

A atividade avaliativa era composta por questões que solicitaram a identificação das soluções com o seu respectivo caráter (ácido, básico ou neutro) de acordo com a escala construída para soluções de reagentes químicos e a última questão teve a finalidade de analisar a concepção dos estudantes frente à atividade realizada, sendo elas:

- 1) Faça uma listagem das soluções ácidas, básicas ou neutras com base em suas observações durante a experimentação.
- 2) Construa uma escala de pH considerando as soluções avaliadas no experimento.
- 3) Em sua opinião, qual a contribuição desta aula para a compreensão de conceitos químicos?

A análise das respostas referente as questões 1 e 2 permitiu a classificação em 4 categorias: **corretas, incorretas, parcialmente corretas não respondeu**. Os resultados para a questão 1 dos 28 participantes estão representados na tabela 1, sendo que foram consideradas corretas as respostas que possuíam identificação adequada do caráter ácido, básico ou neutro das substâncias; incorretas as que não possuíam nenhuma identificação feita de maneira adequada e parcialmente correta as que apresentaram cerca de 50% das substâncias identificadas corretamente.

Tabela 1. Questão 1 (resultados).

Categorias	Quantidade de estudantes	Porcentagem (%)
Corretas	7	25
Incorretas	6	23
Parcialmente correta	12	43
Não respondeu	3	11

Fonte: autoras.

O erro apresentado com maior frequência na questão 1 relacionou-se à identificação das substâncias neutras. De acordo com Silva, Machado e Tunes (2010) a atividade científica de experimentação deve ser teoricamente orientada. Partindo desse pressuposto, a análise do resultado obtido na questão 1 permite a interpretação de que os estudantes não possuíam clareza e domínio de conteúdo suficiente para identificar o caráter das soluções, especialmente das substâncias neutras.

Os critérios de avaliação para questão 2 foram pautados nas identificações e representações presentes na escala de pH, onde foram obtidos os resultados da tabela 2.

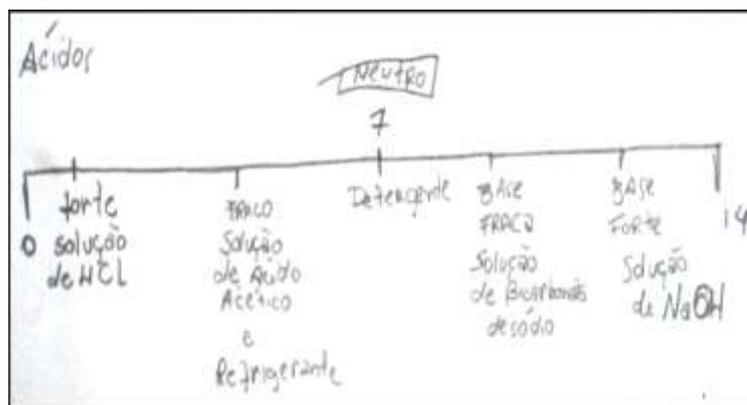
Tabela 2. Questão 2 (resultados).

Categorias	Quantidade de estudantes	Porcentagem (%)
Corretas	7	25
Incorretas	9	32
Parcialmente correta	10	36
Não respondeu	2	7

Fonte: autoras.

A avaliação da questão 2 considerou correta a resposta que possuía a representação adequada da escala de pH; incorreta aquela que não representou nenhuma substância de maneira adequada e parcialmente correta a que identificou cerca de 50% das substâncias de forma correta. A Figura 1 apresenta uma das respostas corretas referente a esta questão, sendo importante ressaltar que de acordo com a escala de pH os valores abaixo de 7 são considerados ácidos, próximos ou igual a 7 neutros e acima de 7 básicos ou alcalinos.

Figura 1. Escala de pH construída após atividade experimental.



Fonte: autoras.

A análise da figura permite considerar que o estudante por meio da atividade experimental conseguiu associar em sua resposta tanto os valores de pH aproximados para as substâncias em análise quanto distinguir os ácidos e as bases que são mais fortes ou mais fracos, respectivamente. Dessa forma, identificamos a resposta rápida de alguns estudantes aos questionamentos evidenciados na teoria, conforme mencionado por Guimarães (2009).

Dentre as respostas referente a questão 3 pode-se destacar algumas falas dos estudantes consideradas bastante representativas, tal como: “Achei que as aulas experimentais contribuiu bastante para compreensão da química, pois com aulas práticas fica bem mais fácil entender essa questão dos indicadores de bases, ácidos e quando um substância e neutra”. Além disso outro estudante mencionou que: “É de grande importância, pois você aprende a distinguir os ácidos da base e suas reações químicas, na pratica ajuda a entender melhor”.

Por meio das falas supracitadas é possível examinar a atividade experimental em questão sob a ótica de Mól (2004), ou seja, como uma possibilidade de aproximar o ensino de química da realidade dos estudantes mesmo não dispondo de um laboratório específico na escola.

Apesar das opiniões positivas dos estudantes sobre a atividade, a análise global dos resultados aponta que apenas 25% dos estudantes conseguiram identificar corretamente todas as soluções e o respectivo caráter (ácido, básico ou neutro). A partir deste resultado, um fator foi considerado como impactante nesse processo, que é o tempo destinado à experimentação, apenas uma aula de 45 minutos e também possíveis problemas na elaboração do roteiro.

O pensamento de Bachelard (1978) ao mencionar que a experimentação exige o raciocínio e em contrapartida o raciocínio precisa da experimentação, sobressai como um ponto fundamental no sentido de apresentar-se como um grande incentivo à análise de práticas no processo de ensino-aprendizagem de química para o próprio aprimoramento.

Desta forma, com a análise da atividade proposta e experiência vivenciada na EJA constata-se que apenas uma aula experimental demonstrativa é insuficiente para contribuir de forma significativa para a aprendizagem, mostrando então ser necessária uma quantidade maior de aulas para a realização de atividades deste tipo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experimentação demonstrativa pode colaborar na ampliação do conhecimento e preparar os educandos para tomar decisões e conseqüentemente ter pensamentos e reflexões críticas diante da sociedade, principalmente na Educação de Jovens e Adultos que se constitui, na maioria das vezes, por pessoas com idade acima de 20 anos logo, com maior experiência de vida. Uma das maneiras de chegar a essas premissas é por meio da articulação entre o cotidiano, teorias e experimento durante as aulas.

As ações desenvolvidas na EJA possibilitaram a reflexão acerca de propostas facilitadoras no Ensino de Química e os resultados obtidos permitiram uma análise crítica no que se refere ao planejamento das aulas que precisam de tempo para serem executadas e uma respectiva obtenção de resultados positivos no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, é fundamental a seleção de materiais de qualidade para serem utilizados em sala de aula para que corroborem significativamente com a aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- BACHELARD, G., O Novo Espírito Científico. Coleção Os Pensadores, Abril Cultural, São Paulo, 1978.
- BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases (LDB). Lei nº 9.394/96, 1996.
- DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. Química Nova na Escola, n.9, p. 31 – 40 1999.
- GIORDAN, M. O papel da Experimentação no ensino de ciências. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-47, 1999.
- GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminho e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. Química Nova na Escola, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.
- Mól G.S. Cotidiano e ensino de química: aproximações necessárias. XXIV EDEQ – Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, outubro de 2004. Disponível em: <http://www.projetos.unijui.edu.br/gippec/sit-estudo/documentos/XXIV-EDEQ-SaberesFazeres.pdf>. Acesso: 22 de setembro de 2018.
- OLIVEIRA, I.B.D. Reflexões acerca da organização curricular e das práticas pedagógicas na EJA. Educar, Curitiba, n. 29, p. 83-100, 2007.
- PAIVA, J. Inclusão na educação de jovens e adultos. Debates em Educação Científica e Tecnológica, v.01, n.1, p. 14-23, 2011.
- SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R.P. Educação em Química: Compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí, 2000.
- SILVA, R.R.; MACHADO, P.F.L.; TUNES, E. Ensino de Química em Foco: Experimentar Sem Medo de Errar. Unijuí, p. 231-261, 2010.
- SOUZA, C.Z.V.G.; SILVA V.R. Educação de Jovens e Adultos: Reflexões e desafios. In Marchi D.O, Schaffer N.O (Org). Educação de Jovens e Adultos – propostas para ações. NIU&E/UFRGS, Porto alegre 2000.