

## EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NUMA PERSPECTIVA DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA: Um relato de experiência

SOUSA BARBOSA, Adelson <sup>1</sup>  
ALVES SEPÚLVIDA, Karine <sup>2</sup>  
FREIRE ABREU, Paula <sup>3</sup>  
NASCIMENTO SILVA, Eliana <sup>4</sup>

**RESUMO:** Este estudo consiste em um relato de experiência acerca de uma atividade experimental realizada na oficina “Energia: Combustível do Futuro? Geração de hidrogênio molecular via eletrólise aquosa e Química atmosférica: Quantificando a porcentagem de oxigênio atmosférica”, na qual foram discutidos conceitos químicos referentes a energia, combustíveis, composição do ar atmosférico, ligação em série de pilhas, eletrólise da água, bem como a divulgação e popularização da ciência, pautados na educação inclusiva. O estudo discutiu a promoção do ensino de química considerando o cenário de diversidades em sala de aula, baseando-se em atividades experimentais e visando possibilitar a inclusão de alunos com Necessidades Educacionais Específicas (NEE). Ao longo deste estudo é ressaltada a importância da educação inclusiva, como também da necessidade de promover a experimentação no ensino de química para estudantes, levando em consideração suas especificidades. Os resultados desse estudo apontaram que é possível realizar a inclusão a partir de atividades experimentais, contribuindo assim para a construção do conhecimento científico de forma igualitária.

**PALAVRAS-CHAVE:** Atividades experimentais; Experiência; Ensino de Química; Inclusão.

### 1 INTRODUÇÃO

Tratando-se da pedagogia Freiriana, é através da educação que o ser humano alcança sua independência e sua liberdade. O processo educativo não corresponde a uma prática que busca, apenas, elucidar conceitos teóricos, contextos históricos e estudar os fenômenos que a existência contempla. A educação é, por outro lado, um meio pelo qual o ser é inserido em seu papel social, como cidadão crítico e consciente (Freire, 1999).

---

<sup>1</sup> Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista do Programa Residência Pedagógica, IFBA, *Campus* Vitória da Conquista, adelsonsousa476@gmail.com

<sup>2</sup> Graduanda em Licenciatura em Química, Bolsista do Programa Residência Pedagógica, IFBA, *Campus* Vitória da Conquista, sepulvidaquimica@gmail.com

<sup>3</sup> Graduanda em Licenciatura em Química, Bolsista do Programa Residência Pedagógica, IFBA, *Campus* Vitória da Conquista, paulafreireabreu@gmail.com

<sup>4</sup> Graduada em Licenciatura em Química pela Universidade Metropolitana de Santos, Preceptora do Programa Residência Pedagógica, IFBA, *Campus* Vitória da Conquista, eliananasci@hotmail.com

Compreende-se que a educação é pré-requisito básico e fundamental para que o homem assuma seu papel como cidadão na sociedade e é o instrumento primordial para desenvolver seu crescimento pessoal. Em vista disso, entende-se a educação como um direito humano, haja vista que é através da qual, que a compreensão, o saber e o discernimento são ampliados, os quais são partes indissociáveis da dignidade humana (Claude, 2005).

Considerando a importância da educação para a formação cidadã e pessoal, o processo educacional é um direito garantido a todas as crianças e adolescentes, independentemente das suas características mentais, intelectuais, econômicas, sociais, linguísticas ou emocionais, haja vista que cada indivíduo possui condições próprias e, são nesses parâmetros que, a Declaração de Salamanca afirma que as diferenças humanas são normais e assume que uma pedagogia pautada na Educação Especial incorpora princípios fundamentais, dos quais todas as crianças e adolescentes devem desfrutar (UNESCO, 1994).

Nos termos do art. 58 da Lei nº 9.394/96 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a Educação Especial é uma modalidade oferecida na rede regular de ensino para estudantes que possuem alguma necessidade específica. Esta mesma Lei, garante que, a escola regular quando necessário, deve atender o indivíduo com necessidades especiais, sendo, portanto, estabelecido, dever institucional do Estado ofertar a Educação Especial (Brasil, 1996).

Ainda mais abrangente do que a Educação Especial é a Educação Inclusiva, a qual consiste em uma prática de inclusão de todos, atuando independentemente das deficiências, talentos, situação econômica, social ou cultural do estudante, considerando, no ambiente escolar, as particularidades de todos os educandos (Stainback S.; Stainback W., 1999).

Nesse sentido, no cenário da sala de aula, a construção de conhecimento ocorre em conjunto, visto que, desta forma, os indivíduos com deficiência (PcD) podem se preparar para a sociedade (Stainback S.; Stainback W., 1999). Desta maneira, os estudantes com Necessidades Educacionais Específicas (NEE) quando estão em uma sala de aula que visa a educação inclusiva, "podem aprender mais e melhor, assim como aos demais é dada a oportunidade de aprendizado, compreensão, respeito e convivência com as diferenças" (Neto *et al.*, 2018, p. 88).

Esta mesma perspectiva de educação para a cidadania está evidenciada nos PCN+ (Brasil, 2002), no que diz respeito ao ensino de Química, a qual diz que:

a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (Brasil, 2002, p.87).

Reconhecendo que o conhecimento científico é fruto de interações sociais, que surge em diferentes contextos históricos e políticos e que é influenciado por interesse profissionais e pessoais dos cientistas (Benite, A.; Benite, C.; Ribeiro, 2015), ressalta-se a importância da educação inclusiva no ensino de Química, isso porque, sendo a Química uma ciência para a formação do ser humano, o professor de ciências deve estar apto para promover uma educação visando o exercício da cidadania e “estar preparado para lidar com as diversidades no ambiente da sala de aula” (Ribeiro; Benite A., 2010, p. 587).

Uma das estratégias utilizadas por professores de Química, e que pode reforçar o exercício da formação cidadã é a experimentação investigativa, pois seu objetivo é “obter informações que subsidiem a discussão, a reflexão, as ponderações e as explicações, de forma que o aluno compreenda não só os conceitos, mas as diferentes formas de pensar o mundo através da ciência” (Francisco Jr; Ferreira; Hartwig, 2008, p. 34).

O objetivo da experimentação, nesse sentido, pode ser atingido, de forma significativa, quando as discussões são realizadas numa sala de aula inclusiva, pois, é no “diálogo da realidade observada, na problematização e reflexão crítica de professores e estudantes, que se constrói o conhecimento” (Francisco Jr, Ferreira, Hartwig, 2008, p. 34).

Todavia, promover uma educação inclusiva no contexto de ensino de Ciências, apesar de ser eficaz e necessário, é um desafio, isso porque a área contempla fenômenos complexos e um nível de abstração significativo, em alguns conteúdos sistemáticos, e, a construção de conhecimento científico, tradicionalmente, contempla

o uso dos sentidos (visão, audição e tato), bem como de análises, comparações, medições e percepções, os quais podem ser limitações para estudantes com deficiência (PcD) (Bastos; Lindemann; Reyes, 2016).

Com base na tomada de consciência acerca da necessidade e importância da educação inclusiva no ensino de Química e do papel da experimentação na construção de conhecimento científico (Giordan, 1999; Gonçalves, 2005) e na formação cidadã, este estudo tem como objetivo analisar as contribuições de uma atividade experimental para o ensino de Química, aplicada no evento “Experimentando a Ciência” ocorrido no Colégio Estadual Abdias Menezes (CEAM), através do Programa Residência Pedagógica (PRP), numa perspectiva de educação inclusiva.

## 2 METODOLOGIA

Este é um estudo descritivo do tipo relato de experiência, que contempla a abordagem qualitativa para a análise da utilização da experimentação como estratégia integradora do ensino de Química numa perspectiva de educação inclusiva, para estudantes com deficiência (PcD).

A experiência foi realizada em 9 de outubro de 2023 no Colégio Estadual Abdias Menezes (CEAM), em um evento intitulado como: “Experimentando a ciência”, organizado por estudantes da Residência Pedagógica, juntamente com a professora preceptora do CEAM e a coordenação de área do PRP. A atividade experimental dialogada, foi aplicada para 12 estudantes das 2ª e 3ª séries do Ensino Médio do CEAM inscritos na oficina, da qual houve uma ampla participação de estudantes do Atendimento Educacional Especializado (AEE) do CEAM, o que resultou em reflexões acerca da respectiva atividade experimental aplicada, para com o ensino de química inclusivo (Barbosa, 2023).

Para essa atividade experimental, utilizou-se materiais alternativos e de fácil aquisição, tais como: Seringa de 10 mL, copos descartáveis, papelão, corante alimentício, palha de aço, tesoura e vinagre de álcool, para o experimento sobre Química atmosférica, e recipientes herméticos de vidro, mangueiras, garras jacarés, solução de hidróxido de sódio, cola quente, eletrodos de solda, uma caixa de fósforo,

detergente e pilhas de nove volts, para o experimento sobre energia. A atividade experimental foi realizada em equipes e em uma sala de aula do CEAM.

O CEAM fica localizado na avenida Rosa Cruz, bairro Candeias, na cidade de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil e oferece um ensino básico focalizado em uma formação cognitiva, econômica social e ambiental. A escola possui uma política integradora que visa acolher todos os estudantes. Portanto os estudantes com deficiência (PcD) são inseridos na mesma sala de aula que os demais estudantes, sendo uma forma de buscar integrar todos, independente da sua Necessidade Educacional Específica (NEE), o que está em harmonia com o que afirma a UNESCO (1990), acerca de que a educação deve ser inclusiva em todos os sentidos.

Para a ocorrência dessa educação dita inclusiva, o CEAM conta com uma sala com recursos multifuncionais para melhor atender os estudantes com deficiência (PcD), acolhendo-os e os preparando para o processo de inserção na sala de aula.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A experimentação realizada na oficina “Energia – Combustível do Futuro? Geração de hidrogênio molecular via eletrólise aquosa e, Química atmosférica – Quantificando a porcentagem de oxigênio atmosférica” foi do tipo dialogada, da qual houve, em todos os instantes, conversação e discussão de resultados com os estudantes. Segundo Gonçalves (2005), dialogar com os estudantes durante a realização de uma atividade experimental contribui para exemplificar o caráter humano e social da ciência, além, claro, de contribuir para metodologias inclusivas no ensino de Química.

Por ser um evento integrado entre todas as turmas do CEAM, com inscrições prévias, as oficinas tinham estudantes de diferentes turmas do Ensino Médio. Na oficina, aqui discutida, havia estudantes da 2ª e 3ª séries, como destaque para a ampla participação dos estudantes do Atendimento Educacional da Específico (AEE) do CEAM, o que possibilitou a realização dos experimentos em conjunto, para que todos pudessem participar e discutir os resultados dos experimentos, afinal, o objetivo não era comprovar conceitos teóricos ou apenas elucidar o caráter experimental da ciência, mas sim exemplificar a importância da ciência Química para a sociedade (Freire, 1999).

À luz da educação inclusiva, o primeiro experimento consistiu em tentar estimar o valor da concentração do oxigênio ( $O_2$ ) na atmosfera da cidade de Vitória da Conquista – BA, através da oxidação da palha de aço dentro de uma seringa com a ponta imersa em um líquido contendo água e corante alimentício (apenas para critérios de melhor visualização), como pode ser observado na Figura 1, a seguir. A palha de aço que estava no interior da seringa havia sido umedecida, previamente, em vinagre de álcool, por 5 minutos.

Figura 01 – Experimento de quantificação do oxigênio atmosférico



Fonte: Fotografia de autoria própria

Esse experimento foi realizado em equipes, as quais receberam os materiais necessários e conduziram a atividade experimental em sala, com as devidas orientações e sem a utilização de roteiros experimentais (Gonçalves, 2005), pois o objetivo era, realmente, que todos participassem de forma igualitária, pois com contribuições de diferentes pontos de vista e experiências em equipes, os estudantes com deficiência (PcD) poderiam se sentirem mais integrados e mais aptos a conhecerem a Química enquanto ciência presente no meio social (Neto *et al.*, 2018; Stainback S.; Stainback W., 1999).

Para essa primeira experimentação, as equipes conseguiram valores para a concentração de  $O_2$  na atmosfera conquistando variando entre 15 e 20%. Este valor era obtido a partir da visualização da quantidade de líquido que subia pela coluna da seringa de 10 mL. O líquido subia pela seringa substituindo o gás  $O_2$ , que reagia com o Ferro (Fe) da palha de aço e deixava o espaço para ser ocupado pelo líquido.

Segundo Bastos, Lindemann e Reyes (2016), a construção do conhecimento científico, tradicionalmente perpassa pelo uso dos sentidos (visão, audição e tato), portanto nesse primeiro experimento, como não havia estudantes surdos ou cegos em sala, o processo de visualização e audição das discussões não ficaram tão comprometidos, isso considerando ainda que a realização da experimentação em equipes estavam, também, contribuindo para que os estudantes com deficiência (PcD) pudessem participar ativamente da experimentação, haja vista que foram eles próprios que manusearam os materiais e conduziram a construção dos resultados.

No segundo experimento, que consistiu, basicamente, em uma experimentação no formato roda de conversa, toda a turma, incluindo os estudantes do AEE, formaram um círculo ao centro da sala, onde seria realizada uma eletrólise da água.

Essa eletrólise ocorria mediante a geração dos gases Oxigênio ( $O_2$ ) e Hidrogênio ( $H_2$ ), o que possibilitou discussões acerca dos recursos energéticos. A eletrólise se deu através da aplicação de uma corrente elétrica na água, proveniente da ligação em série das pilhas de nove volts, como pode ser visto na Figura 2, abaixo.

Figura 02 – Eletrólise da água através de uma solução de hidróxido de sódio



Essa corrente gerada pelas pilhas de nove volts chegava até o interior de um recipiente hermético, através dos eletrodos de solda e, assim ocorria a reação de quebra da molécula de água, ou seja, a incidência de energia elétrica estava forçando a ocorrência de uma reação química não espontânea a 25° C e 1 atm de pressão.

A comprovação da geração dos gases O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>, ocorria mediante à explosão das bolhas aprisionadas pelo detergente no frasco, o qual estava com a ponta da mangueira que vinha do recipiente hermético. Ao acender um fósforo nas bolhas aprisionadas, estas explodiam, comprovando ser o H<sub>2</sub>, um gás altamente inflamável.

Com a observação desses resultados, os estudantes foram instigados a discutirem como aqueles gases estavam sendo produzidos, quimicamente no experimento. Esse foi o espaço para utilização da lousa para discutir com os estudantes, as reações químicas do experimento.

Por ser uma atividade visual, os estudantes do AEE ficaram curiosos e “encantados” com a formação das “bolhas” de H<sub>2</sub> em um dos eletrodos e com a posterior explosão no frasco. Sendo assim, tal experimento permitiu a inclusão, convivência e, sobretudo, o respeito entre os estudantes em sala, exemplificando que atividades experimentais no formato de diálogo/roda de conversa, pode ser uma excelente estratégia para o estudo da ciência Química, exemplificando que as diferenças não podem ser um problema, mas sim uma solução para promover a igualdade no ensino, sobretudo o ensino de Química, haja vista que a educação é um direito humano indissociável para todos os seres humanos (Claude, 2005; Francisco Jr; Ferreira; Hartwig, 2008; Gonçalves, 2005; Neto *et al.*, 2018).

Com isso, esta experiência exemplificou o quanto enriquecedor para a formação docente pode ser a preparação/ministração de aulas experimentais em que há a presença de estudantes com diferentes pontos de vista e, sobretudo, com diferentes necessidades. Para Bastos, Lindemann e Reyes (2016), o professor precisa estar preparado para lidar com situações como a aqui descrita, no entanto é de conhecimento geral que a grande parte dos docentes podem não se sentir seguros para esse tipo de situação. Mas, preparados ou não, a experiência aqui descrita exemplificou que é necessário incluir, isso fará com que qualquer docente seja mais consciente e conhecedor do seu papel enquanto educador, além de motivar os estudantes a seguirem acreditando em seus potenciais.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados aqui expressos, evidenciaram que a atividade experimental aplicada no evento “Experimentando a Ciência” ocorrido no Colégio Estadual Abdias Menezes, pelo Programa Residência Pedagógica (PRP), conseguiu dialogar intimamente com aspectos basilares da natureza da educação inclusiva.

A experimentação aplicada permitiu ir além do simples comprovar uma teoria, e exemplificou que durante atividades experimentais é primordial promover diálogos com os estudantes, isso, além de mostrar que a ciência é uma atividade humana, permite incluir todos dentro do processo de ensino e aprendizagem, haja vista que é uma forma de dialogar com as diferenças e tentar incluir os estudantes com deficiência (PcD) dentro do contexto da atividade experimental.

Destaca-se aqui, que por não haver estudantes surdos ou cegos na oficina, os experimentos tiveram aspectos visuais, auditivos e táteis, não comprometidos. No entanto, caso houvesse, os experimentos poderiam ser adaptados, a começar pela utilização da intérprete de libras, no caso dos estudantes surdos e a utilização de materiais complementares táteis e/ou auditivos, para os estudantes cegos, como forma de promover a inclusão em sala.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, *campus* Vitória da Conquista – BA, da Secretaria Estadual de Educação (SEDUC) e da escola campo, Colégio Estadual Abdias Menezes (CEAM).

#### REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. S. “**Experimentando a ciência**”, **conectando ideias e proporcionando conhecimentos**. 2023. Disponível em: <https://inq.conquista.ifba.edu.br/v1/experimentando-a-ciencia-conectando-ideias-e-proporcionando-conhecimentos/>. Acesso em: 13 mar. 2023.

BASTOS, A. R. B.; LINDEMANN, R.; REYES, V. Educação inclusiva e o ensino de ciências: um estudo sobre as proposições da área. **Journal of Research in Special Educational Needs**, v. 16, n. 1 p. 426-429, 2016.

BENITE, A M. C.; BENITE, C. R. M.; RIBEIRO, E. B. V. Educação inclusiva, ensino de Ciências e linguagem científica: possíveis relações. **Revista Educação Especial**, v. 28, n. 51, p. 81-89, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Lei N°. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

CLAUDE, R. P. Direito à educação e educação para os direitos humanos. **Revista Internacional de Direitos Humanos**, ano 2, n. 2, 2005.

FRANCISCO JR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química Nova na Escola**, v. 30, n. 4, p. 34-41, 2008.

FREIRE, P. **A pedagogia da libertação em Paulo Freire**. São Paulo: Ed. Unesp, 1999.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 10, nov. 1999.

GONÇALVES, F. P. **O Texto de Experimentação na Educação em Química: discursos pedagógicos e epistemológicos**. 2005. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

NETO, A. O. S.; ÁVILA, E. G.; SALE, T. R. R.; AMORIM, S. S.; NUNES, A. K.; SANTOS, V. M. Educação inclusiva: uma escola para todos. **Revista Educação Especial**, v. 31, n. 60, p. 81-92, 2018.

RIBEIRO, E. B. V.; BENITE, A M. C. A educação inclusiva na percepção dos professores de Química. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 585-594, 2010.

STAINBACK, S.; STAINBACK, W. **Inclusão: Um guia para Educadores**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

UNESCO. **Declaração Mundial sobre Educação para Todos (Conferência de Jomtien – 1990)**. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/declaracao-mundial-sobre-educacao-para-todos-conferencia-de-jomtien-1990>. Acesso em: 13 mar. 2024.

UNESCO. **Declaração de Salamanca sobre princípios políticos e práticas na área das necessidades educativas especiais**: aprovado por aclamação na cidade de Salamanca, em 10 de junho de 1994.