

BALANCEAMENTO DE EQUAÇÕES E EQUILÍBRIO ÁCIDO-BASE: RELATO DE UMA INTERVENÇÃO DE MONITORIA NO ENSINO SUPERIOR

Chrystian Pauczinski Roque¹
Eliane Gonçalves dos Santos²
Marlei Veiga dos Santos³

INTRODUÇÃO

A monitoria acadêmica é uma prática pedagógica que serve de apoio no ensino superior, contribuindo para sanar as dúvidas específicas dos discentes. Como bolsista do programa de monitoria de ensino da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, *campus* Cerro Largo, na categoria por curso, atuando no projeto intitulado “Química Aplicada”, minha atuação visa auxiliar os alunos quanto a dúvidas nos componentes curriculares (CCRs) de Química, garantindo apoio em conteúdos essenciais para suas formações. Essa modalidade de ensino complementar não apenas reforça o aprendizado, mas também contribui para despertar o interesse dos alunos em aprender os conteúdos fora das aulas convencionais. Nesse sentido, Queiroz e Silva (2010) ressaltam que a monitoria é utilizada como forma de motivar e incentivar o estudo e ter como consequência o sucesso no rendimento escolar.

A Química Analítica, ramo responsável pela identificação e quantificação de amostras químicas, divide-se em duas abordagens principais:

Os procedimentos de laboratório da Química Analítica Qualitativa permitem identificar os constituintes presentes em uma substância ao passo que na Química Analítica Quantitativa determinam-se as quantidades dos componentes presentes em uma determinada amostra material. (UFRN, p.8).

Ambas exigem domínio de conceitos fundamentais da Química Geral, como balanceamento de equações e equilíbrio ácido-base, que servem de base para cálculos estequiométricos.

A base de conhecimento fundamental deste conteúdo são as teorias de Lavoisier a qual afirma que a soma das massas antes da reação é igual à soma das massas após a reação (Feltre, 2005) e de Bronsted-Lowry que definem o comportamento de ácidos e bases como doadores ou receptores de prótons H⁺ (Atkins, 2018).

No entanto, durante as aulas práticas de laboratório, percebeu-se que muitos alunos apresentavam dificuldades recorrentes em equilíbrio ácido-base e balanceamento de equações, teorias que são fundamentais para diversas aplicações químicas.

¹ Acadêmico do Curso de Química – Licenciatura 5º semestre. Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, *campus* Cerro Largo. chrystianroque1234@gmail.com

² Doutora em Educação nas Ciências. Docente da UFFS e do Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências (PPGEC). Coordenadora de área do PIBID-Interdisciplinar-Ciências da Natureza. E-mail: eliane.santos@uffs.edu.br

³ Doutora em Ciências (área de concentração Química Analítica) pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Professora do curso de Química Licenciatura, Engenharia Ambiental e Sanitária e Mestrado em Meio Ambiente e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). E-mail: marlei.santos@uffs.edu.br

Segundo Harris (2012), o tratamento de efluentes é essencial para a vida na terra, sendo utilizado no tratamento de rios, esgotos, despejos ácidos provenientes de fábricas, entre outros. Tópicos que estão diretamente ligados à alteração de pH causados pela dissociação de compostos iônicos, e reações ácido-base. “O equilíbrio químico fornece fundamentos, não só para análise química, mas também para outras áreas, como a bioquímica, a geologia e a oceanografia(Harris, 2012)

No contexto do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, esses tópicos se mostram de suma importância ao tratar-se de análises e identificação de amostras, portando tais erros observados nessas aulas poderiam levar a dificuldades profissionais e acadêmicas.

Essas lacunas comprometem não apenas o rendimento nas avaliações, mas também a execução segura e precisa de experimentos. Diante disso, sob orientação da professora responsável pelo projeto, foi proposta uma aula de reforço focada na revisão do conteúdo de estequiometria e balanceamento de reações, com o objetivo de sanar dúvidas prévias e otimizar o aproveitamento das atividades práticas.

Este texto relata essa experiência, detalhando a metodologia empregada, o embasamento teórico que justifica a intervenção e os resultados observados após a ação. A discussão enfatiza a importância da monitoria como estratégia educacional, especialmente em CCRs que demandam forte base conceitual, e reflete sobre como a consolidação de fundamentos pode impactar positivamente o aprendizado em conteúdos avançados.

1 DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Este relato de experiência apresenta e analisa uma aula de reforço ministrada para a turma de Engenharia Ambiental e Sanitária com os alunos da terceira fase no CCR de Química Analítica e Instrumental. Essa atividade classifica-se como uma pesquisa-ação, visto que partiu de um problema prático oriundo das aulas de laboratório do CCR envolvendo conceitos essenciais da mesma, e então implementada uma aula de reforço expositiva de exercícios.

O propósito fundamental da aula expositiva é apresentar fatos, conceitos e generalizações por meio da ordenação verbal do professor. É mais adequado a alunos que tenham um repertório de conceitos e princípios básicos em uma área de conteúdo, o que acontece com estudantes universitários. Presta-se bem para introduzir conteúdo; clarificar aspectos difíceis de um tópico; propiciar uma visão geral do tema; destacar uma abordagem específica; fornecer informação à qual o aluno não tenha acesso. (Roitman, 1981, p.40)

A escolha da aula expositiva como encaminhamento para a aula de reforço, conforme destacado na citação, se mostra eficaz para a apresentação organizada de conceitos fundamentais e a elucidação de tópicos complexos. No contexto da monitoria, essa abordagem tem como objetivo restabelecer a base teórica necessária que os estudantes universitários, apesar de pressupostamente já possuírem, demonstravam necessitar para superar as dificuldades observadas durante as aulas deste CCR.

A seção subsequente apresenta o referencial teórico que fundamenta os conteúdos específicos abordados na aula de reforço e descreve a dinâmica da atividade realizada com os discentes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O CCR de Química Analítica Qualitativa e Quantitativa representa um papel importante no curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, para garantir a qualidade das matrizes ambientais, esses profissionais precisam de conhecimento concreto quanto a determinação de compostos químicos, seja de importância farmacológica, forense, industrial, entre outros.

A Química Analítica atua por meio do desenvolvimento e da aplicação de técnicas e métodos analíticos que possam fornecer resultados representativos, confiáveis e rastreáveis, de acordo com padrões nacionais e internacionais de qualidade. (Vaz Júnior, 2013, p.17)

Essa confiabilidade a seguir padrões de qualidade é o que garante a Química Analítica um papel central no contexto ambiental. Justamente pela sua eficiência, as técnicas analíticas têm aplicações práticas em diversas áreas, incluindo medicina, indústria química e farmacêutica, alimentos, bebidas e meio ambiente. Adicionalmente, são utilizadas em diversos projetos de pesquisa e experimentos, contribuindo para o avanço da ciência e para o benefício da sociedade. (Conselho Regional de Química - São Paulo, 2023)

Bertotti (2011, p.1838) destaca que estudantes, mesmo em nível superior, apresentam dificuldades conceituais significativas, como a confusão entre concentração e quantidade de matéria, a interpretação inadequada da linguagem química e a dificuldade em aplicar esses conceitos em problemas práticos, como os envolvendo soluções tampão. Tais dificuldades são particularmente problemáticas em Química Analítica, conforme aponta o mesmo autor, docentes frequentemente constataam a dificuldade dos alunos no tratamento quantitativo de equilíbrios, um tema essencial para esse CCR (Bertotti, 2011, p.1837). A intervenção de monitoria justifica-se pela necessidade de revisitar, esclarecer dúvidas sobre esses fundamentos.

3 DISCUSSÕES

O início da aula de reforço se deu com uma curta introdução do conteúdo de íons e dissociação de sais, e durante o percurso da aula mais tópicos foram abordados enquanto eram realizados os exercícios, como a interpretação do pH e alguns princípios das ligações iônicas envolvendo estabilidade atômica. Embora a participação inicial não tenha sido tão proveitosa, os estudantes demonstraram maior familiaridade com as respostas ao longo da aula.

Durante a aula foi identificado *feedback* dos alunos quanto ao conteúdo apresentado, os quais demonstravam maior facilidade ao responder às questões propostas conforme o andamento, implicando uma familiaridade com os tópicos de balanceamento químico e equilíbrio ácido-base.

Embora esses conteúdos tenham sido abordados anteriormente em Química Geral e revisados pela professora, muitos apresentavam dificuldades persistentes na aplicação prática desses conceitos nas atividades de Química Experimental. Essa situação comprova a importância da intervenção de monitoria, já que as lacunas em conhecimentos fundamentais eram reais e impactavam diretamente o aprendizado em Química Analítica.

Essa experiência confirma a afirmação de Queiroz e Silva (2010), nesse cenário em que o discente não possui espaço para revisar conteúdos passados, a

monitoria atuou como um espaço estratégico para suprir essa demanda. Neste caso, a monitoria funcionou como uma 'ponte' necessária entre o conhecimento prévio esperado e as demandas provenientes das aulas práticas de Química Analítica.

CONCLUSÃO

Este relato de experiência busca abordar a intervenção ocorrida em uma aula de reforço para os alunos de Engenharia Ambiental e Sanitária, proveniente de dificuldades envolvendo tópicos de balanceamento químico e equilíbrio ácido-base presentes nas aulas de laboratório do CCR de Química Analítica e Instrumental.

Conclui-se, através da descrição da atividade e os resultados, que a intervenção se mostrou eficaz tendo como principal evidência a progressão na participação e segurança dos discentes ao longo da atividade de reforço.

Embora não seja possível afirmar que a longo prazo essa aula demonstrou resultados, o entendimento desses conteúdos é importante para o sucesso dos alunos nas demandas teóricas e práticas da Química Analítica.

A experiência reforça a importância e o papel da monitoria que atua como um espaço para a identificação, acompanhamento, trocas, ensino e aprendizagem entre os envolvidos.

REFERÊNCIAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. **Manual de Laboratório de Química Analítica Aplicada**. Natal: Departamento de Química, [s.d.]. Disponível em:

http://www.quimica.ufrn.br/quimica/download/Manual_Lab_QAnal%C3%ADticaAplicada.pdf. Acesso em: 25 abr. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Centro de Apoio à Educação a Distância. **Química Inorgânica I – Conceitos de Ácidos e Bases**. [s.l.], 2013. Disponível em:

https://www2.uff.br/quimicaead/wp-content/uploads/sites/224/2013/09/QI_Aula3.pdf. Acesso em: 25 abr. 2025.

FELTRE, Ricardo. **Química: Química Geral**. Vol. 1. 6ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.

ATKINS, P; JONES, L; LAVERMAN, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 7ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.

BERTOTTI, M. **Dificuldades conceituais no aprendizado de equilíbrios químicos envolvendo reações ácido-base**. Química Nova, v. 34, n. 10, p. 1836-1839, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-40422011001000018>. Acesso em: 25 abr. 2025.

QUEIROZ, C. R. A. dos A.; SILVA, R. M. **Monitoria orientada: uma possibilidade para melhoria do desempenho acadêmico na disciplina química**. Revista de Educação Popular, Uberlândia, v. 8, n. 1, 2010. DOI: 10.14393/REP-2009-20062.

Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/reveducpop/article/view/20062>. Acesso em: 25 abr. 2025.

BARBOSA, G. P. **Química analítica**: uma abordagem qualitativa e quantitativa. 1ª ed. São Paulo - SP: Saraiva, 2014.

ROITMAN R. **Aula expositiva**. Rev Bras Educ Méd 1981;5(1):38-44.
<https://doi.org/10.1590/1981-5271v5.1-0>. Acesso em : 25 abr. 2025

VAZ JUNIOR, S. **Química analítica ambiental**. Brasília, DF: Embrapa, 2013.
Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1079895>. Acesso em: 25 abr. 2025

Balza, A. **A importância das teorias ácido-base**. São Paulo: CRQSP, 2013.
Disponível em: <https://crqsp.org.br/a-importancia-das-teorias-acido-base/>. Acesso em: 25 abr. 2025.

HARRIS, C.D. **Análise Química Quantitativa**. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.