

O USO DE PORTFÓLIO REFLEXIVO ELETRÔNICO NA AVALIAÇÃO DE AULAS EXPERIMENTAIS DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Maria Stella Nunes de Oliveira Nogueira ¹

RESUMO

A avaliação efetiva de aulas experimentais é fundamental para o desenvolvimento de competências práticas e reflexivas dos estudantes. Nesse contexto, o uso de portfólio reflexivo eletrônico emerge como uma estratégia interessante que permite aos discentes registrar e analisar suas experiências, de forma ativa, podendo proporcionar uma aprendizagem significativa. Este estudo visa refletir, a partir de um relato de experiência, sobre o uso do portfólio reflexivo eletrônico como instrumento de avaliação da disciplina Química Inorgânica Experimental do curso de Licenciatura em Química de um Instituto Federal da Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro. Buscou-se explorar os benefícios e as limitações percebidos pelos estudantes e a docente regente em relação a essa abordagem avaliativa. Os resultados obtidos revelaram que o uso do portfólio reflexivo eletrônico proporcionou um ambiente aberto e interativo para os discentes documentarem suas vivências em aulas experimentais. Os discentes foram encorajados a registrar observações, resultados, análises críticas e reflexões sobre os procedimentos utilizados e os conceitos aprendidos. Os portfólios eletrônicos permitiram que a docente acompanhasse o progresso coletivo de cada grupo, fornecendo um feedback personalizado e orientações para o desenvolvimento de habilidades práticas e reflexivas. A interação entre os estudantes e a docente, na aula laboratorial e através do portfólio reflexivo eletrônico incentivou discussões construtivas e a troca de conhecimento. Este estudo demonstrou que o uso do portfólio reflexivo eletrônico na avaliação de aulas experimentais em um curso de Licenciatura em Química apresenta benefícios significativos, apesar de existirem limitações importantes como a necessidade de maior tempo de dedicação à construção do portfólio em comparação ao relatório comum e as possibilidades mais amplas do modo de escrita do texto do portfólio defronte ao relatório usual. A abordagem buscou a promoção da aprendizagem ativa, do desenvolvimento de habilidades práticas e reflexivas e a maior interação entre discentes e docente.

Palavras-chave: Processo avaliativo, Processo ensino-aprendizagem, Avaliação formativa.

INTRODUÇÃO

No ensino de Química, as aulas experimentais desempenham um papel crucial na promoção da compreensão conceitual e o desenvolvimento de habilidades práticas, podendo despertar o interesse dos educandos pela disciplina (Santos; Menezes, 2020). Através das atividades experimentais, os discentes têm a oportunidade de vivenciar na prática os princípios

¹ Docente do Curso de Licenciatura em Química do IFRJ – Campus Duque de Caxias, maria.oliveira@ifrj.edu.br

e teorias abordados em sala de aula, permitindo uma conexão mais significativa entre a teoria e a prática (Gonçalves; Goi, 2020).

No entanto, avaliar adequadamente a aprendizagem dos estudantes em aulas experimentais pode se configurar como um desafio para os educadores. As abordagens tradicionais de avaliação, como provas escritas, testes práticos e relatórios, muitas vezes não refletem intrinsecamente a aprendizagem ocorrida durante a realização das atividades. Ademais, a ênfase excessiva na avaliação quantitativa pode, em muitas ocasiões, negligenciar aspectos importantes, como a reflexão, a criticidade, a tomada de decisões e a capacidade de comunicar de forma criativa e dialógica (Harada, 2020).

Uma alternativa promissora para avaliar as aulas experimentais nos cursos de Química é a utilização de portfólios reflexivos. O portfólio pode ser compreendido como uma coleção sistemática de trabalhos, registros e reflexões dos educandos, que documenta suas experiências, pensamentos e aprendizados ao longo de um determinado período (Gonçalves; Pacheco; Bittencourt, 2018). Ao incorporar esse método de avaliação, o docente pode acessar informações mais abrangentes sobre o processo de aprendizagem dos estudantes, mediante uma avaliação contínua e qualitativa que verifica e estima as habilidades desenvolvidas no período (Ferrarini; Behrens; Torres, 2022).

O uso de portfólios reflexivos no contexto das aulas experimentais pode oferecer algumas vantagens em comparação aos métodos tradicionais, como o relatório de prática. Dentre os benefícios notados, o portfólio permite que os discentes demonstrem suas habilidades e conhecimentos de maneira mais ampla e holística, integrando teoria e prática de forma mais intrínseca e reflexiva (Harada, 2020).

Através das ponderações registradas no portfólio, os educandos podem expressar suas experiências, impressões, desafios enfrentados, estratégias adotadas e percepções obtidas durante a realização dos experimentos (Coimbra, 2020). Diferentemente do relatório tradicional, comumente construído em uma linguagem impessoal, o portfólio pode ser desenvolvido em primeira pessoa do singular (caso seja um trabalho individual) ou na primeira pessoa do plural (caso seja um trabalho coletivo), além de não haver um modelo rígido e formal a ser estruturado, como se vê normalmente no relatório de prática tradicional.

Outro aspecto importante que pode ser proporcionado na construção do portfólio reflexivo é a metacognição, uma vez que os discentes são incentivados, durante o desenvolvimento do seu trabalho, a refletir sobre seu próprio processo de aprendizagem. A metacognição pode atuar no desenvolvimento da capacidade de o educando monitorar e autorregular de seus processos cognitivos, permitindo que os discentes identifiquem áreas de

melhoria, estabeleçam metas de aprendizagem e implementem estratégias de aprimoramento (Mendes, 2016). Esse aspecto é fundamental em abordagens didáticas atuais, sobretudo, em um curso de formação de professores, como a Licenciatura em Química.

Este trabalho se apresenta como um relato de experiência sobre o uso de portfólios reflexivos no processo de avaliação de aulas experimentais de um curso de Licenciatura em Química. Serão discutidos os resultados obtidos durante o período de aplicação, os benefícios dessa abordagem, os desafios enfrentados e as possíveis soluções para sua implementação efetiva. Ao adotar essa estratégia avaliativa, os educadores podem proporcionar uma experiência de aprendizagem mais enriquecedora e significativa para os estudantes de Química, promovendo o desenvolvimento de habilidades essenciais para o mundo atual, especialmente em cursos de formação de professores.

METODOLOGIA

A pesquisa apresentada neste trabalho pode ser classificada da seguinte forma: qualitativa, quanto à abordagem; aplicada, quanto à natureza; exploratória, quanto aos objetivos e pesquisa participante, quanto aos procedimentos técnicos (Gil, 2019).

A pesquisa participante prediz a atuação ativa do pesquisador e dos membros da comunidade em análise (Prodanov; Freitas, 2013). Diferentemente da pesquisa-ação, a pesquisa participante a ação não é o objetivo e nem o requisito primário da intervenção metodológica. Marconi e Lakatos (2017) categorizam a observação participante em duas formas. A primeira, denominada de natural, apresenta o observador como um membro da comunidade ou grupo que está sendo estudado para realizar a pesquisa. A segunda forma, denominada de artificial, classifica o observador como um indivíduo que se junta ao grupo, por um período específico, para realizar a pesquisa e coletar informações. No caso da presente pesquisa, pode-se classificá-la como observação participante natural, haja vista que o pesquisador participante era o próprio docente da disciplina, cujo método avaliativo aplicado foram os portfólios reflexivos.

Os portfólios da presente pesquisa podem ser retratados, ainda, como coletivos e eletrônicos, uma vez que foram construídos por um grupo (entre 3 e 4 discentes) e eletrônicos, por serem elaborados de forma digital (em *Word* ou em *Google Docs*) e disponibilizados em pastas no repositório *Google Drive*, criadas pelo pesquisador participante.

A pesquisa foi desenvolvida em três turmas da disciplina Química Inorgânica Experimental, abrangendo 42 discentes, do curso de Licenciatura em Química de uma Instituição Federal de ensino da Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, durante os

semestres 2022.2, 2023.1 e 2023.2. Buscou-se, durante o período de intervenção, observar a postura dos discentes nas aulas práticas e a inclinação para o desenvolvimento dos portfólios, além da avaliação da forma de construção dos documentos e da profundidade da discussão realizada nos textos.

REFERENCIAL TEÓRICO

A partir de estudos, como o desenvolvido por Ferrarini, Behrens e Torres (2022), pode-se propor que o uso de portfólios reflexivos eletrônicos na avaliação de aulas experimentais em cursos de Licenciatura em Química representa uma inovação significativa no campo das abordagens didático-pedagógicas e dos processos avaliativos. Nesse sentido, o presente referencial teórico busca explorar as dimensões pedagógicas e avaliativas desta abordagem, destacando sua relevância no contexto educacional atual.

A educação em Química enfrenta o desafio de integrar teoria e prática de maneira eficaz e significativa, como observado por Santos e Menezes (2020). É francamente admitido que as aulas experimentais são essenciais para a compreensão adequada e abrangente de conceitos químicos, sendo a avaliação dessas aulas um fator crucial para que se possa garantir a eficácia da aprendizagem. Gonçalves e Goi (2020), em seus estudos, enfatizam a importância da experiência na aprendizagem, em uma perspectiva que sustenta a relevância de aulas experimentais em Química.

O uso de portfólios não é algo necessariamente recente, tendo surgido, inicialmente, no campo das artes, como um conjunto de trabalhos de um artista, como observado por Maia e Struchiner (2016). O emprego de portfólio, no entanto, como uma modalidade de avaliação, segundo Gonçalves, Pacheco e Bittencourt (2018), somente se difundiu no meio escolar e universitário a partir da década de 90, especialmente nos Estados Unidos, como uma forma de os discentes articularem e refletirem sobre suas experiências de aprendizagem.

Na avaliação de aulas experimentais, o portfólio reflexivo eletrônico permite que os educandos documentem não apenas o processo experimental, tratando implicitamente os dados, como se observa comumente em relatórios de prática tradicionais. Tratando-se de uma avaliação formativa, que suplanta meros aspectos quantitativos, o portfólio reflexivo busca apresentar e suscitar compreensões sobre as atividades realizadas para além de simples relatos de fatos, estimulando o desenvolvimento de competências transversais dos estudantes, como bem observado por Harada (2020).

Pondera-se, ainda, que implementação de portfólios reflexivos pode promover uma abordagem mais centrada no educando, traduzindo-se como uma abordagem construtivista, conforme sugerido por Forte *et al.* (2010). Esse fato, alinha o processo avaliativo mais estreitamente às necessidades e ao contexto dos discentes, proporcionando, inclusive, ao docente uma visão mais precisa e personalizada do processo de aprendizagem, seja este processo individual ou coletivo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

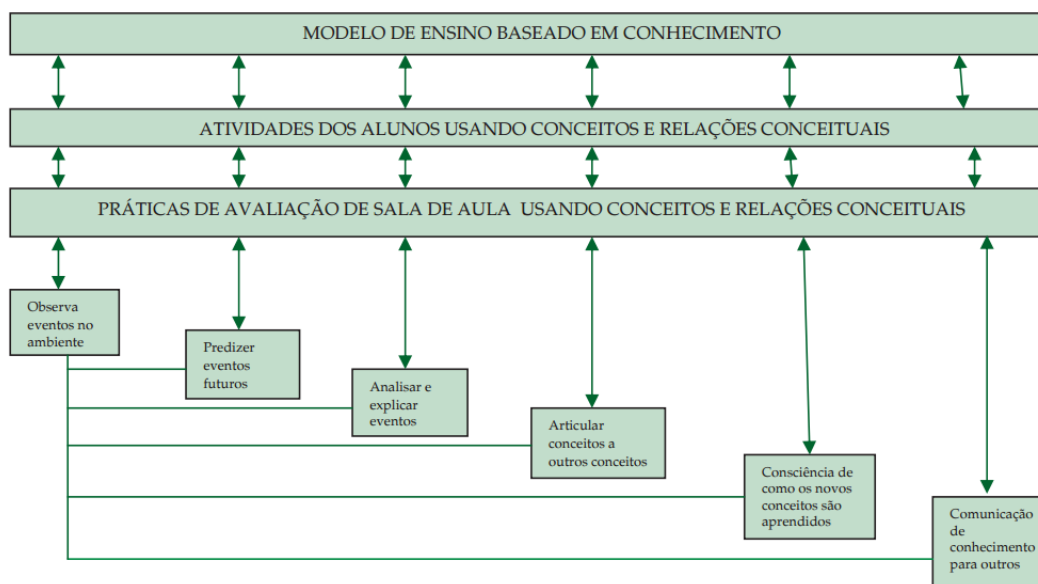
O trabalho com a abordagem proporcionada pelo portfólio reflexivo eletrônico na disciplina de Química Inorgânica Experimental, foi precedida, em todos o período da presente pesquisa, por uma aula instrucional sobre o processo avaliativo em voga. Em todos os semestres em que o trabalho com portfólio foi desenvolvido, a primeira aula letiva foi de apresentação e debates sobre a avaliação formativa, com o uso de artigos científicos e materiais que pudessem servir de exemplo sobre que tipo de abordagens poderiam ser classificadas como um portfólio reflexivo.

Apesar da disciplina de Química Inorgânica Experimental constar na grade do quarto período do curso de Licenciatura em Química da Instituição onde o presente estudo foi promovido, nenhum dos discentes participantes havia sido avaliado através da construção de portfólios reflexivos em outra disciplina do curso de graduação. Apesar dessa observação, notou-se que, cerca de 43% dos participantes (18 discentes), relataram, a partir de questionamentos ocorridos durante a aula inicial instrucional, conhecer o portfólio como método avaliativo. Esse fato é importante e pode indicar a grande lacuna que se tem na área de avaliação educacional, sobretudo em processos de avaliação ativa e formativa, mesmo em cursos de formação de professores.

A disciplina de Química Inorgânica Experimental foi caracterizada por 10 aulas experimentais, além do desenvolvimento e da apresentação de um projeto pedagógico vinculado aos conteúdos da unidade curricular, construído especificamente para turmas da Educação Básica. Os documentos pertinentes foram organizados por grupo (3 - 4 discentes), por prática e disponibilizados em pastas eletrônicas, criadas pelo docente da disciplina, no repositório *Google Drive*, caracterizando-se, assim, a abordagem como um portfólio reflexivo eletrônico coletivo. O prazo negociado com os discentes para a inserção de materiais vinculados ao portfólio, após cada aula prática, foi de 15 dias corridos.

A análise e a avaliação dos portfólios vinculados a presente pesquisa, seguiu, em parte, a metodologia utilizada por Maia e Struchiner (2016), no que tange a categorização da compreensão conceitual esperada das atividades experimentais presentes nos portfólios reflexivos, como pode ser observada na figura 1. A partir de uma análise qualitativa dos documentos, observou-se a aptidão dos discentes em observarem os eventos experimentais, a capacidade em articular os conceitos práticos aos conceitos teóricos prévios, a desenvoltura na explicação dos fenômenos observados e a consciência de aspectos interdisciplinares vinculados às atividades experimentais propostas.

Figura 1: Categorização da compreensão conceitual esperada das atividades experimentais nos portfólios reflexivos



Fonte: Maia e Struchiner (2016).

Observou-se nos textos elaborados pelos discentes, indícios de pensamento crítico e reflexivo, em diferentes níveis de aprofundamento, haja vista que as narrativas não se limitavam unicamente às descrições dos fatos observados ou dos resultados obtidos nas práticas. Pode-se notar a intenção do aprendiz ativo e significativo a partir das interpretações fidedignas dos fenômenos, das reações químicas e dos resultados obtidos nas aulas.

Foi percebida a correlação dos conteúdos das aulas práticas com aspectos teóricos de disciplinas prévias, mediante argumentos nitidamente pautados por uma construção crítica e reflexiva. A frequência e o aprofundamento das articulações entre os variados aspectos teóricos prévios para explicar, refutar ou mesmo prever as observações experimentais pode indicar o

interesse dos educandos em relação à condução da disciplina experimental, mesmo quando submetidos a um tipo de avaliação distinto do habitual desses discentes.

Apesar de os estudantes não salientarem demasiadas dificuldades na construção do portfólio, percebeu-se, em todos os grupos participantes da pesquisa, a dificuldade na construção de textos na primeira pessoa do plural. De modo geral, os textos construídos para o portfólio apresentaram uma linguagem semelhante ao de um relatório de prática tradicional, escrito, comumente, de forma impessoal. Outra dificuldade observada, foi a necessidade de um maior tempo de dedicação à construção do portfólio em comparação ao relatório comum, já que em diversas ocasiões, os discentes solicitaram a prorrogação no prazo de entrega dos documentos. Cogita-se que a dificuldade no cumprimento dos prazos estabelecidos tenha correlação com a ausência de um modelo prévio a ser seguido, como há no relatório tradicional, bem como a dificuldade no aprofundamento teórico e nas vinculações interdisciplinares.

Com base no exposto, pode-se argumentar que o portfólio reflexivo eletrônico representa uma ferramenta valiosa na avaliação formativa de aulas experimentais, especialmente em cursos de formação de professores, como a Licenciatura em Química. O portfólio não apenas promove uma avaliação mais reflexiva e interdisciplinar, mas possibilita o desenvolvimento de habilidades interpessoais, a partir do trabalho em grupo, e de competências transversais nos discentes, podendo proporcionar uma formação mais completa ao futuro docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho examinou o impacto e as implicações do uso de portfólios reflexivos eletrônicos na avaliação de aulas práticas da disciplina de Química Inorgânica Experimental de um curso de Licenciatura em Química. Conclui-se que esta abordagem é promissora e pode contribuir com a modernização do processo educativo, alinhando-o mais estreitamente com as demandas às quais o futuro docente estará submetido.

Foi percebido com a presente pesquisa que os portfólios reflexivos eletrônicos demonstraram ser uma ferramenta valiosa para aprimorar a compreensão dos discentes sobre conceitos químicos. Ao encorajar a reflexão e a autoavaliação, eles promovem um aprendizado mais profundo e significativo, não apenas reforçando o conhecimento técnico, mas também desenvolvendo habilidades críticas de pensamento e de autoanálise, essenciais em qualquer área científica.

No entanto, apesar de seus benefícios, a implementação dos portfólios reflexivos eletrônicos também apresentou desafios. A dificuldade dos educandos em descrever observações de forma pessoal, com a construção de texto em primeira pessoa do plural, pode demonstrar um arraigamento de postura junto ao relatório tradicional. Outra dificuldade foi com o cumprimento de prazos, haja vista a maior complexidade e o grau de correlações esperados na construção do portfólio.

Por fim, salienta-se que o uso de portfólios reflexivos eletrônicos na avaliação de aulas experimentais de Química representa um passo promissor em direção a um modelo educacional mais interativo, reflexivo e adaptado às necessidades do século XXI. À medida que continuamos a explorar e a integrar essas novas ferramentas didático-pedagógicas, podemos esperar uma transformação significativa na forma como a educação em Química é conduzida e avaliada, beneficiando tanto os docentes quanto os educandos.

REFERÊNCIAS

BIERHALZ, C. D. K.; MENA, L. P.; STOLL, V. G. O portfólio na formação de professores: significados atribuídos a um instrumento avaliativo. **Revista Didática Sistêmica**, v. 22, n. 1, p. 9-17, 2020.

COIMBRA, C. L. Portfólio: Uma prosa criativa. *In*: NOGUEIRA, D. R.; LEAL, E. A.; MIRANDA, G. J.; CASA NOVA, S. P. C. Revolucionando a sala de aula 2 – Novas metodologias ainda mais ativas. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2020.

FERRARINI, R.; BEHRENS, M. A.; TORRES, P. L. Metodologias Ativas e Portfólios Avaliativos: O que Dizem as Pesquisas no Brasil sobre essa Relação? **Educação em Revista**, v. 38, p. e34179, 2022.

FORTE, M. et al. Portfólio Reflexivo Eletrônico na Unidade Educacional de Prática Profissional do Curso de Medicina da UFSCar. *In*: X Workshop de Informática Médica, Belo Horizonte. Anais do XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação. 2010. p. 1566-75.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GONÇALVES, F. N.; PACHECO, D. F.; BITTENCOURT, R. L. de. Uso do portfólio como instrumento de avaliação na educação superior. **Revista Internacional de Formação de Professores**, v. 3, n. 4, p. 209–221, 2018.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. Experimentação no ensino de química na educação básica: uma revisão de literatura. **Revista Debates em ensino de Química**, v. 6, n. 1, p. 136-152, 2020.

HARADA, A. S. Avaliação formativa: o portfólio como instrumento de avaliação para o desenvolvimento do aprendizado reflexivo. **Meta: Avaliação, Rio de Janeiro**, v. 12, n. 37, p. 826-847, 2020.

MAIA, M. V.; STRUCHINER, M. Meaningful Learning and the Electronic Reflective Portfolio in Medical Education. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 40, n. 4, p. 720-730, 2016.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MENDES, M. Portfólio: instrumento de metacognição para os professores em seu processo reflexivo na atividade docente. **Revista Psicopedagogia**, v. 33, n. 100, p. 67-74, 2016.

NEVES, A. S. DE C.; GUERREIRO, J. M. A.; AZEVEDO, G. R. Avaliando o portfólio do estudante: uma contribuição para o processo de ensino-aprendizagem. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 21, n. 1, p. 199–220, mar. 2016.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnica da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANTOS, L. R.; MENEZES, J. A. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020.