

QUÍMICA E ARTE PARA A ETERNIDADE: PINTURAS MURAIS DO EGITO ANTIGO COMO PROPOSTA DE ENSINO DE QUÍMICA VALORIZANDO A HISTÓRIA DA CIÊNCIA

André Luís Della Volpe

*Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Capivari, Brasil.*

Flávia Pierrotti de Castro, Marcos César Rodrigues de Miranda, Quêzia G. de S. da Rocha
Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil

Rosebelly Nunes Marques

Departamento de Economia, Administração e Sociologia – Universidade de São Paulo, Piracicaba, Brasil

RESUMO: Este artigo apresenta resultados da aplicação de uma intervenção didático-pedagógica interdisciplinar para o Ensino de Química (EQ) através de perspectiva baseada na História da Ciência (HC), destacando-se a História da Química (HQ). Foi desenvolvido com alunos do Curso Médio Integrado ao Técnico em Química, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Este trabalho faz parte da pesquisa de mestrado em andamento e caracteriza-se pela abordagem qualitativa. Este projeto possibilitou articular Química, Arte e História de forma contextualizada e coerente com propostas vigentes nos documentos que organizam a educação brasileira.

PALAVRAS CHAVE: Ensino de Química, História da Ciência, Interdisciplinaridade.

OBJETIVOS: A partir do tema *Química e Arte para a Eternidade* objetivou-se desenvolver o estudo das Funções Inorgânicas de forma contextualizada e articulada com as disciplinas de Arte e História, visando uma prática de ensino menos fragmentada como a que é geralmente praticada no ensino tradicional. A utilização da HC e da Interdisciplinaridade (ID) visa também a formação de estudantes sob uma nova ótica, no qual além do conhecimento científico, o cidadão crítico possa relacionar esse conhecimento com situações que envolvam sociedade, política, tecnologia e ambiente, e possibilitar diminuir visões distorcidas do Ensino de Ciências.

MARCO TEÓRICO

A Importância da História da Ciência (HC) no Ensino de Química (EQ)

Documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacional para o Ensino Médio (PCNEM), nível de ensino em que está a disciplina de Química, trazem consigo nova proposta para seu ensino

pautada na contraposição à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos fragmentados; ao contrário, pretende que o aluno compreenda de forma significativa e contextualizada os conhecimentos químico-científicos. (PCNEM, 2000).

Lopes (1993) sugere que a Química seja a ciência que mais sofra com a fragmentação no ensino, pois torna-se a ciência da memória, não ensinando aos alunos a pensar e cada vez melhor, sendo ensinada como apanhado de normas e classificações sem sentido, não permitindo compreender a mesma como atividade de construção humana, suscetível ao erro e alterações.

Tendo em foco tais objetivos e entraves para o EQ, podemos inserir a História da Ciência no ensino dos conceitos químicos, na tentativa de considerar as várias faces e contextos envolvidos na construção dos conhecimentos científicos, pois, de acordo com Trindade, Rodrigues, Saito e Beltran (2010) a HC pode ser reconhecida como ferramenta de contextualização em sala de aula, por ser área interdisciplinar com primazia sobre várias outras, promovendo reflexão e articulação com diferentes campos do conhecimento.

Para os autores, tal inserção durante as situações de ensino e aprendizagem podem colaborar para que o aluno compreenda a ciência como produto da atividade humana, provisória e não como um conhecimento formado por descobertas científicas isoladas, pois como caracteriza Mortimer (2002, p.30) “o uso de episódios e explicações que foram válidas em épocas passadas daria a oportunidade ao aluno de verificar a existência de modelos e explicações que já foram superados e que se aproximam de suas próprias explicações ou ideias informais”.

Esta interface pode contribuir segundo Martínez e Izquierdo (2014) para apresentar aos alunos a atividade científica como construto humano, feito por pessoas que possuíam expectativas e interesses; e que situações políticas, econômicas e sociais influenciavam seus trabalhos. Também pode colaborar para visão mais próxima do conhecimento científico e da atividade científica, diminuindo opiniões preconcebidas e adquirindo uma postura crítica e reflexiva, melhorando as relações nos processos de ensino e aprendizagem.

No Brasil, entre propostas de alterações no EC e no EQ, destaca-se utilização de práticas de ensino interdisciplinares pautadas na HC. Para Gandolfi e Figuerôa (2013), o EC possibilita formar cidadãos conscientes e críticos; entretanto, o ensino ainda é baseia-se na memorização, repetição e resolução de exercícios, portanto ineficaz e promovendo visão distorcida da ciência. Para as autoras, a formação de um estudante a partir de práticas interdisciplinares mostra-se como alternativa a proposta tradicional, atribuindo caráter autônomo e crítico ao ensino, formando um cidadão preocupado com problemas reais de caráter interdisciplinar. Fazenda (1993) destaca que tal prática, além de socializar o conhecimento, promove ganho nas relações e na sua visão crítica. Entretanto, levantamento de Gandolfi e Figuerôa (2013) de propostas de uso de HC com atividade interdisciplinar de ensino publicadas de 1993 a 2013 encontrou apenas 33 publicações. Callegario *et al* (2015) buscaram artigos que dissertassem sobre o uso da HC no EQ entre 2003 e 2013 encontrando 19 publicações. Para os autores, a questão histórica, tão rica em ID, ainda é vista como complementar ea aprendizagem de conceitos não participa do processo de construção do conhecimento científico. Embora uma prática pedagógica alicerçada na ID tenha seu reconhecimento, sua aplicação em sala ainda é tímida.

METODOLOGIA

Este trabalho é parte de pesquisa de mestrado (em andamento) que tem como objetivo proposta e análise de material didático utilizando o tema “*Pigmentos Inorgânicos como tema para interdisciplinaridade e contextualização no ensino de Química*”. De cunho qualitativo, como Creswell (2007) destaca, tem como o objetivo final compreender o contexto no qual determinado fenômeno se insere a partir da

relação que tal fenômeno estabelece com o sujeito e por ele é interpretado (pg. 18). Também segundo Creswell (2007), entende-se que a pesquisa qualitativa parte de premissas individuais, formas específicas de compreender o mundo, visando compreender o significado individual ou grupal que é dado a cada dimensão de um problema humano. O projeto desenvolveu-se no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo com estudantes do 2º ano do curso médio integrado ao técnico em química. A coleta de dados utilizou a observação participante, por compreender que melhor atendia ao caráter qualitativo da pesquisa. Os dados coletados – falas, observações, relatórios, maquetes e atividades escritas – foram registrados e descritos na Tabela 1.

O trabalho constou de 10 etapas, com duração de 6 semanas, previamente submetido ao comitê de ética na Plataforma Brasil, com parecer favorável sem restrições pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de São Carlos (Parecer N° 1.389.810). A escolha do tema, Egito Antigo, fundamentou-se em três aspectos: 1. Integra o conteúdo das disciplinas de História e Artes; 2. Estudantes apresentam grande conhecimento prévio escolar e dos meios de comunicação (filmes, livros); 3. Apresenta vasto conteúdo químico, não só através de motores de busca (*search engine* – SE) na Internet, mas também em periódicos (ex. Warren, 1934).

Tabela 1.
Etapas da Intervenção Didática

<i>Etapas</i>	<i>Descrição</i>	<i>Atividades desenvolvidas</i>	<i>Coleta de dados</i>
1. Apresentação	Apresentação aos participantes do tema proposto e das linhas gerais de como o trabalho seria desenvolvido	Apresentação Oral; Debate em grupo, discutindo critérios de avaliação e forma de trabalho (formação dos grupos de trabalho); entrega dos diários de bordo.	Anotações feitas pelo pesquisador (AP) das dúvidas dos participantes.
2. Problematização	Revisão de algumas características do Egito Antigo: período histórico, arte, cultura e sociedade. Busca de informações complementares sobre a cultura egípcia.	Aulas expositiva; Intervenção envolvendo professor de história; Elaboração de Painéis e maquetes. Pesquisa bibliográfica sobre propostas dos estudantes (Mumificação, escrita, religião, arquitetura).	AP referente aos conhecimentos prévios dos estudantes; Painéis e Maquetes produzidos pelos grupos. Anotações feitas pelos estudantes (AE) no diário de bordo;
3. A Química no Egito antigo	Pigmentos, cosméticos, medicina.	Aula expositiva: a síntese do pigmento azul egípcio como exemplo da química realizada pelos egípcios; Pesquisa bibliográfica.	Estudantes utilizaram SE e biblioteca para investigar quais substâncias eram utilizadas e obtidas no período; AE.
4. Arte Mural Egípcia	Estudo da arte egípcia dando ênfase à pintura mural.	Aula expositiva; intervenção da professora de Artes.	Estudantes utilizaram SE para obter imagens de pinturas murais, AE em diários de bordo.
5. Química e Arte no Egito Antigo	Quais os principais pigmentos utilizados na pintura mural	Pesquisa Bibliográfica; Característica dos pigmentos utilizados	AE nos diários de bordo; AP sobre os conhecimentos prévios dos estudantes do conteúdo e eventuais dúvidas

<i>Etapas</i>	<i>Descrição</i>	<i>Atividades desenvolvidas</i>	<i>Coleta de dados</i>
6. Pigmentos no Egito Antigo	Como podemos identificar os principais pigmentos utilizados na pintura mural egípcia?	Aula expositiva(Classificação das funções inorgânicas, Regras de nomenclatura e Neutralização) com uso dos diários de bordo.	AE nos diários de bordo; AP sobre os conhecimentos prévios e eventuais dúvidas.
7. Experimentação	Síntese da malaquita e azurita	Síntese de Pigmentos Inorgânicos	Relatório técnico-científico AP do desempenho dos grupos no laboratório
8. Oficina de Arte	Elaboração de Pinturas com os pigmentos obtidos	Pintura a óleo utilizando papel canson a partir das imagens de pinturas murais escolhidas pelos grupos; intervenção da professora de Artes	AP das falas dos estudantes; Pinturas.
9. Exposição	Exposição	Exposição das pinturas.	Exposição.
10. Avaliação Escrita	Resolução de atividade escrita individual (funções inorgânicas: classificação, reações de neutralização, nomenclatura)	Avaliação elaborada a partir da análise diário de bordo.	Nota (0 a 10)

RESULTADOS

Como destacado na Tabela 1, cada etapa da intervenção gerou conjunto de dados coletados e sua análise baseou-se nas anotações realizadas, na análise dos diários de bordo de cada estudante, nas atividades de pesquisa utilizando SE, na experimentação (sínteses e pinturas), finalizando com exposição e avaliação individual escrita. As principais observações são descritas na Tabela 2.

Tabela 2.
Resultados observados a partir da intervenção didática.

<i>Etapas</i>	<i>Observações obtidas através da coleta de dados</i>
1.	Principais dúvidas apresentadas pelos estudantes relacionadas ao critério de notas
2.	Ao realizar o debate duas características chamaram a atenção: alguns estudantes priorizavam informações que obtinham através de filmes, documentários e livros de ficção, enquanto que outros procuravam explicitar conhecimentos adquiridos ao longo de sua experiência escolar. Possibilitou-se aos alunos refletirem e rebuscarem aquilo que haviam aprendido na escola. Ao oportunizar aos grupos criarem suas maquetes e/ou painéis, após discussão e intermediação do docente, diferentes aspectos foram destacados pelos estudantes, destacando-se: 1. A visão da morte pela sociedade egípcia; 2. Arquitetura; 3. Mumificação; 4. Cosméticos (Figura 1). Estudantes que apresentavam desempenho abaixo da média destacaram-se nas apresentações. Através da mediação do professor de história, foi possível dialogar com o conteúdo acadêmico com os interesses ou senso comum dos estudantes.
3.	Principais resultados obtidos: vinho, cerveja, sabão, amônia, natrão (utilizado na mumificação), Kohl (usado principalmente como cosmético). Debate relacionando as substâncias encontradas com aspectos da sociedade do período.
4.	Os alunos escolheram pinturas que gostariam de reproduzir (em grupo), tendo o cuidado de registrar informações (localização, etc.)

Etapas	Observações obtidas através da coleta de dados
5.	Debate-se quais substâncias eram utilizadas nas pinturas murais egípcias. Mesmo sem ser programado, a partir dos registros dos diários possibilitou-sediscutir física (cor, óptica) e Geografia (rotas de comércio).
6.	A partir dos diários de bordo, foi possível contextualizar o nome/ou fórmulas com o estudo das funções inorgânicas, incluindo nomenclatura (comparando com os nomes usados no período) e reações de neutralização (total e parcial).
7.	O Instituto possui laboratório de química com instalações adequadas para as sínteses de dois carbonatos básicos de cobre II, a azurita e a malaquita. Mesmo sendo pigmentos de baixa toxidez, foram seguidas normas de segurança e não foi gerado resíduo, pois posteriormente foram utilizados para a produção de tinta óleo.
8.	Os estudantes confeccionaram réplicas de pinturas murais anotadas em seus diários de bordo. Além da malaquita e azurita, foram utilizados carvão, gesso, hematita e goetita (Figura 2). Nas falas dos estudantes destaca-se o fato de ser a primeira vez que efetivamente eles produziam uma pintura e ficavam admirados de ocorrer em uma aula de química. O aspecto motivacional foi muito grande e a qualidade das pinturas ficou acima do esperado.
9.	As pinturas e maquetes foram expostas nas instalações do Instituto.
10.	Os estudantes, ao receberem as avaliações, ficaram surpresos ao reconhecer nas questões trechos de suas pesquisas registradas nos diários de bordo. Todos resolveram com tranquilidade e o desempenho foi acima do esperado.



Fig. 1. Maquetes e painéis elaborados pelos estudantes (imagem dos autores)



Fig. 2. Pinturas Murais elaboradas pelos estudantes (imagem dos autores)

CONCLUSÃO

A utilização desta intervenção pedagógica permitiu desenvolver de maneira prazerosa, além da aprendizagem mais significativa de conceitos relacionados à química geral e inorgânica, a possibilidade de avançar na percepção dos estudantes sobre uma visão de ensino menos fragmentado, onde disciplinas aparentemente distintas como Artes, História e Química puderam dialogar entre si. A visão da ciência como construção humana também foi satisfatoriamente alcançada, ressaltando a importância de o professor não utilizar a HC como mera curiosidade, mas como produção coletiva e intrinsecamente vinculada às transformações sociais. Ao analisar os discursos orais dos alunos e sua grande mobilização durante as fases do projeto, pode-se perceber a importância de o professor utilizar práticas metodológicas que valorizem as preferências de seus estudantes e contextualizá-las com o conteúdo de Química que será abordado, podendo proporcionar ganho real no ensino e aprendizagem dos alunos, além de nova visão sobre o Ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ministério da Educação. Secretaria Média e Tecnológica – Brasília, 2000.
- CALLEGARIO, L.J., HIGINO, C.B., ALVES, V.L., LUNA, F.J., LINHARES, M.P. (2015) A História da Ciência no Ensino de Química: Uma revisão. *Rev. Virtual Quim.* 2015, 7 (3), 977-991.
- CRESWELL, J. W. (2007). Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Artmed.
- FAZENDA, I. C. A. (1993). Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa. Campinas: Papyrus.
- GANDOLFI, H.E.; FIGUERÔA, S.F.M. (2013). A história da ciência e o ensino interdisciplinar: uma revisão de propostas e contribuições. *Atas IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, ABRAPEC*, Águas de Lindóia.
- GARCÍA-MARTÍNEZ, A., IZQUIERDO AYMERICH, M. (2014): Contribución de la Historia de las Ciencias al desarrollo profesional de docentes universitarios. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (1), 265-281.
- LOPES, A.C. (1993). Contribuições de Gaston Bachelard ao ensino de ciências. *Enseñanza de las Ciencias*, 11 (3), 324-330.
- MORTIMER, E. F. (2002). Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2 (1), 25-35.
- TRINDADE, L. S. P.; RODRIGUES, SABRINA PÁSCOLI.; SAITO, FUMIKAZU.; BELTRAN, M. H. R.; (2010). História da Ciência e Ensino: alguns desafios. In: Beltran, Maria Helena Roxo; Saito, Fumikazu; Trindade, Laís dos Santos Pinto (orgs). *História da Ciência: tópicos atuais* (119-132). São Paulo: Livraria da Física.
- WARREN, L.E. (1934) Chemistry and Chemical Arts in Ancient Egypt, PartI. *Journal of Chemical Education*, 1, 146-153.