



A arte e a criatividade em uma atividade de formação continuada de professores de química

Matheus de Castro e Silva^{1*}, Penha Souza e Silva²

¹Mestre em Educação e Docência da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. ²Docente do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

*matheuscastroqui@gmail.com

Recebido em: 03/08/201

Aceito em: 25/08/2021

Publicado em: 25/09/2021

RESUMO

É desejável que a formação de professores de Química busque integrar conhecimentos e atividades para a discussão dos conceitos científicos. Segundo Hadzigeorgiou (2016), as atividades de sala de aula estão integradas à criatividade: fundamental para o ensino de ciências. Este trabalho investigou de que forma a Arte pode integrar atividades de formação continuada de professores de Química. Para isso, analisamos um conjunto de atividades realizado por dez professores de Química do ensino básico, no qual teriam que representar um elemento químico por meio de um desenho humanoide, inspirado na obra de Yorifuji (2013). A partir das análises, concluímos que a formação de professores de Química pode integrar práticas envolvendo outros conhecimentos, como o desenho e a arte. A criatividade e a imaginação, muitas vezes segregadas dos conceitos científicos, podem contribuir para a discussão da Química de forma lúdica, participando da formação continuada dos professores.

Palavras-chave: Química. Arte. Criatividade.

Art and creativity in a training activity for chemistry teachers

ABSTRACT

It is desirable that the Chemistry teachers training integrates knowledge and activities to discuss scientific concepts. According to Hadzigeorgiou (2016), classroom activities are integrated with creativity: central to the science teaching. This work investigated how Art can integrate continuing training activities for Chemistry teachers. Thereby, we analyzed a set of activities carried out by ten elementary school chemistry teachers, in which they represented a chemical element through a humanoid drawing, inspired by the work of Yorifuji (2013). From the analyses, we conclude that the Chemistry teachers training can integrate practices involving other knowledges, such as drawing and art. Creativity and imagination, often separated from scientific concepts, can contribute to the discussion of Chemistry in a playful way, associating with the continuing education of teachers.

Keywords: Chemistry. Art. Creativity.

INTRODUÇÃO

Na formação de professores, a discussão de práticas de ensino voltadas para uma conexão entre os saberes humanos pode ser uma perspectiva para a construção de outra

realidade e da discussão de sua complexidade. Segundo Edgar Morin, o mundo vive em diversas crises que geram desafios no campo do conhecimento, dentre eles o desafio cultural que compreende uma dicotomia entre as culturas das humanidades e das Ciências, desconsiderando um caráter inter, multi e transdisciplinares (MORIN, 2015). Enquanto a cultura científica compartimenta as áreas do conhecimento para a realização de descobertas, a cultura humanística “estimula a reflexão sobre o saber e favorece a integração pessoal dos conhecimentos” (MORIN, 2018, p. 17). Como as Ciências ocuparam um lugar privilegiado na construção de conhecimento, elas formaram, assim, o modo de pensar da sociedade, denominada, então, de “sociedade do conhecimento” (MORIN; DÍAZ, 2016). Esse modo de pensar começou a ser questionado a partir da noção de que era “impossível apelar à ciência como portadora de um conhecimento definitivo” (MORIN; DÍAZ, 2016, p. 18), conferindo-a um caráter de incerteza, típico dos sistemas complexos. O entendimento da complexidade das Ciências, assim como suas implicações éticas e sociais, cabe à cultura humanística, sendo patente a integração entre esses campos do saber. O desafio cultural, então, repercute na área da Educação como um desafio cognoscivo de sistematização de uma nova epistemologia para “formar um pensamento complexo, que reconheça o que está tecido junto” (MORIN; DÍAZ, 2016, p. 72).

O desafio cultural, salientado por Morin, pode ser aplacado pela área da Educação a partir de diálogos entre a cultura científica e a cultura humanística, representada neste trabalho pela Arte. Pensando no contexto da formação de professores de Química, a integração entre os conteúdos pedagógicos e científicos a expressão artística pode ser explorada de diversas maneiras. Por exemplo, uma atividade artística pode conter um tema da Ciência, como representar uma molécula por meio de técnicas escultóricas, desenhar um ecossistema ou pelo teatro científico, que por meio da construção de roteiros e encenações e contribui para que o professor “construa elementos em sua própria formação [...] valorizando o trabalho coletivo, trabalhando a autonomia no processo educativo, tornando-os mais críticos frente às informações” (SOUSA JÚNIOR et al., p. 85, 2020). Acreditamos que não só o teatro, como as demais formas de expressão artísticas podem contribuir para o percurso formativo dos professores. Assim, este trabalho discute algumas contribuições que a técnica artística do desenho em papel, atrelado ao seu processo criativo, pode trazer à formação

continuada dos professores. Para isso, apresentaremos uma breve discussão sobre a criatividade e sua relação com a Arte.

Apesar do conceito de criatividade ser amplo e envolver estudos do Ensino, da Educação, da Psicologia e de outras áreas, podemos entendê-lo como um conjunto de habilidades e capacidades que estimulam comportamentos, soluções e caminhos inovadores em diferentes situações (MOUCHIROUD; LOUBART, 2002; BRITO; VANZIN; ULBRICHT, 2009). A criatividade, além de uma atitude individual e cognitiva, pode elevar o potencial de aprendizagem no ensino de Ciências, visto que possibilita um contato com a busca por respostas a partir de um questionamento – característica típica da Natureza da Ciência (OLIVEIRA; PONTES, 2016).

Acreditamos que a Arte tem um papel preponderante no exercício dessa criatividade, especialmente no ensino de Ciências. Hadzigeorgiou (2016) aponta que as atividades integrando a Arte e a criatividade podem encorajar o aparecimento de ideias contrastantes, permitir a construção de imagens e visualizações sobre a Ciência, seus fenômenos e entidades, além de possibilitar experiências estéticas e de fruição.

É fundamental frisar aqui as concepções que os professores possuem sobre a criatividade nessas experiências. Segundo o estudo de Silva e Pino (2017), os professores de ensino básico, apesar de destacarem a importância do processo de criação em aulas “inovadoras”, não associam a criatividade com suas atividades pedagógicas, relegando-a à pesquisa. Segundo esse trabalho, os docentes consideram que as atividades de pesquisa estão associadas à criatividade na elaboração de métodos e roteiros, enquanto suas práticas pedagógicas cotidianas se encontram à parte dos processos de criação. Portanto, propomos, com este trabalho, associar os processos criativos a partir da Arte com propostas de ensino de Ciências para a formação continuada de professores.

A integração entre a criatividade e a formação de professores de Química já foi explorado por alguns autores. Por exemplo, Silva e Silva (2021) demonstraram a importância do desenho na seleção de símbolos por licenciandos em Química na construção de sentidos (semiose). Os autores discutem “o potencial de atividades integrando Arte e Ciência na formação de professores, devido à pluralidade de construções sócio-culturais” (SILVA; SILVA, 2021) e na proposição de percursos formativos docentes envolvendo a criatividade. Além disso, a integração entre Arte e Ciências na formação de professores pode oportunizar momentos de reinvenção da prática dos

professores “no sentido de se articular como pessoa e como representante de seu conteúdo, em um trabalho curricular mais amplo” (LEITE et al., 2013, p. 37) a partir de vivências artísticas, como a criação.

Desta forma, investigamos, neste trabalho, a forma como a Arte pode integrar atividades de formação continuada de professores de Química. Para isso, propusemos um conjunto de atividades construídas pela integração entre Arte e Ciências que foram discutidas com dez professores do ensino básico em um encontro ocorrido na Universidade Federal de Minas Gerais. Além disso, discutimos também três desenhos feitos pelos docentes a fim de destacar a potencialidade do processo de criação artística na formação docente. O contexto desta pesquisa e de sua coleta de dados são detalhados na seção a seguir.

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido a partir da conferência “Primeiro Encontro do Projeto Interações Químicas” para formação continuada de professores de Química e Ciências, ocorrida na Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, nos dias 13 e 14 de março de 2020. Esse encontro contou com uma oficina de 4 horas intitulada “Interações Arte-Ciência no ensino de Química” na qual houve a realização de um conjunto de atividades, apresentado neste trabalho, com dez professores do ensino básico das redes pública e particular de ensino do estado de Minas Gerais. Assim, é importante, inicialmente, compreender como o conjunto de atividades foi organizado e desenvolvido com os cursistas para elucidar a metodologia de coleta de dados.

Na primeira atividade, os professores foram convidados a participar de um jogo denominado “Quem sou eu?”, no qual cada participante ficou com um *post-it* colado em sua testa com o nome de um elemento químico escolhido aleatoriamente pelo palestrante. O cursista desconhece qual elemento químico está escrito no *post-it* e deve fazer perguntas aos demais cursistas para descobri-lo. Durante a realização desta atividade, uma figura da Tabela Periódica atual estava projetada para todos os participantes, para que pudessem utilizá-la para descobrir o elemento químico. O intuito desse jogo foi apresentar aos professores uma forma lúdica de tratar de as características dos átomos e elementos químicos, assim como mapear quais as propriedades dos elementos químicos seriam discutidas por eles ao longo da atividade. Os

acontecimentos dessa atividade, assim como as percepções dos professores sobre ela, foram registrados em um caderno de campo.

Após a finalização do jogo, em uma segunda atividade, os professores desenharam uma representação do elemento químico presente em seu *post-it* de acordo com suas características e propriedades. Para isso, eles puderam consultar informações sobre ele na Internet, fazendo uso de seus telefones celulares ou utilizarem somente as informações discutidas no jogo. Essas representações seriam a técnica artística do desenho à mão com lápis de cor, giz de cera e lápis de escrever preto – disponíveis durante a criação. Os dez cursistas deveriam levar em conta que os elementos químicos deveriam ser representados como figuras humanas ou humanoides, com características físicas de acordo com as propriedades de cada elemento químico, inspiradas no livro “O fantástico mundo dos elementos: a tabela periódica personificada” de Yorifuji (2013). Nessa obra, o autor, a partir das características dos elementos químicos, representa cada um deles com uma forma humana. Por exemplo, os elementos químicos Estanho (Sn) e Argônio (Ar), segundo Yorifuji, seriam as Figuras 1 e 2, respectivamente.

Figura 1 - Representação do elemento químico estanho (Sn)



Fonte: Yorifuji (2013, p. 127).

Figura 2 - Representação do elemento químico argônio (Ar)



Fonte: Yorifuji (2013, p. 87).

Segundo o autor, enquanto os pés e as pernas do elemento Estanho são bem delineados, o átomo de argônio não os possui. Isso, na simbologia do autor, identifica o estado físico da substância simples formada pelo elemento químico à temperatura ambiente: o Estanho é sólido, logo possui os pés representados, e o Argônio é gasoso, então possui uma forma “fantasmagórica”, segundo o autor. As vestimentas, os cabelos e os formatos de rosto também são selecionados de acordo com uma lógica associada às propriedades dos elementos químicos. O cabelo cacheado do Argônio implica em sua posição no Grupo 18 da Tabela Periódica, sendo um Gás Nobre enquanto o chapéu presente na representação do Estanho simboliza seu lugar na família do Carbono (Grupo 14). Outros jogos simbólicos são utilizados na construção dos desenhos por Yourifuji (2013), contudo eles serão apenas uma inspiração para os docentes produzirem as suas representações. Essas imagens (Figuras 1 e 2) foram projetadas para os professores, assim como houve uma explicação da simbologia criada por Yorifuji. Contudo, foi explicado a eles que sua criação poderia abarcar qualquer convenção de símbolos e formas para representar as características, propriedades e usos do elemento químico.

Em uma terceira atividade, após a produção das representações, os cursistas explicaram seu processo de criação. Cada um apresentou seu desenho a todos e apontou os principais símbolos, formas e cores que utilizou na construção de sentido de sua representação. Os principais tópicos desses relatos foram registrados em um caderno de campo, como uma forma de coletar dados que serão apresentados e discutidos na seção

a seguir, juntamente com as fotografias de três representações dos elementos químicos Chumbo, Prata e Cálcio.

Para identificar as percepções dos professores sobre a atividade, eles foram convidados, ao final das atividades, a responder, por escrito, a um questionário. As perguntas foram relativas ao conjunto de atividades descrito anteriormente e os docentes deveriam opinar sobre ele. Suas respostas serão discutidas na seção a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, iremos relatar alguns episódios ocorridos na atividade lúdica inicial denominada “Quem sou eu?”. Para tentarem adivinhar qual era o elemento químico a eles designado, os professores formularam perguntas voltadas para a utilização e a ocorrência daquele átomo. Por exemplo, questionamentos como “Esse elemento está presente no solo?” e “Esse átomo forma o aço inoxidável?” foram mais comuns que outros relacionados com conceitos científicos, como sua posição na Tabela Periódica, seu estado físico ou sua possibilidade de formar cátions. Compreendemos, então, que o jogo foi uma oportunidade para os professores levantarem características iniciais dos elementos químicos e perceberem quais delas permitiriam sua identificação. É importante frisar que esse jogo teve repercussões no processo de criação do desenho que será discutido a seguir.

Para analisar o processo de criação dos professores apresentamos os desenhos e alguns apontamentos feitos por eles no momento da explicação de seu desenho, registrados em um caderno de campo. Começaremos então com a representação do elemento químico Chumbo (Pb) (Figura 3).

Figura 3 – Representação do elemento químico Chumbo (Pb). Fonte: os autores



Segundo o autor da Figura 3, como o elemento químico Chumbo é denso, a figura foi desenhada com maior massa, apresentando uma barriga. Além disso, os braços estão flexionados visto que o Chumbo pode formar substâncias maleáveis. A coloração cinza-azulada remete ao metal puro e a barba da figura corresponde a sua descoberta na Antiguidade. Essa última simbologia – o uso de barba para indicar a idade de descoberta do elemento químico - foi reproduzida da criação de Yorifuji (2013) para o Estanho (Figura 1). Desta forma, o autor da Figura 3 apropriou-se de elementos convencionados para a construção de seu desenho. Além disso, os acessórios – capacete e bota – presentes na figura, segundo o autor, estão associados à utilização industrial do Chumbo como componente de equipamentos de proteção individual.

É importante ressaltar como os conceitos científicos foram abordados no desenho. Por exemplo, uma substância densa foi interpretada como tendo uma grande massa e não pela sua relação com o volume. Além disso, a maleabilidade da substância pura Chumbo foi entendida como capacidade de dobrar do braço da figura humana representada. Nota-se que as demais características abordadas no desenho distanciam-se de conceitos científicos, assim como as percepções dos professores no jogo “Quem sou eu?”, discutido anteriormente. Desta forma, o autor da Figura 3 apoia o seu jogo de sentido (semiose) em elementos macroscópicos e experimentais. Isso também pode ser observado na representação do elemento químico Prata (Ag), feito por outro professor.

Figura 4 – Representação do elemento químico Prata (Ag)



Fonte: os autores.

Nessa representação (Figura 4), nota-se uma figura humana em um cenário que, segundo o autor, evoca o Partenon, na Grécia, local onde o metal Prata foi muito utilizado na Antiguidade em tubulações e armas. A escolha pela representação de uma mulher simboliza tanto o artigo ao qual nos referimos ao elemento – “a” prata – e seus cabelos grisalhos remete à coloração da substância pura formada pelos átomos de Prata. Nas mãos da figura, há o troféu de segundo lugar, evocando o metal utilizado nas medalhas olímpicas para essa colocação, e um *notebook*, devido às aplicações tecnológicas do elemento químico nos circuitos eletrônicos. O autor descreve a figura humana como uma “senhora gordinha”, devido à massa atômica do elemento químico “ser grande”. Mais uma vez, a representação se baseou em aspectos macroscópicos das substâncias formadas pelo elemento químico em questão e em aplicações, assim como na Figura 3. A fim de encerrar nossas análises e contrastar os desenhos, apresentamos a representação do elemento químico Cálcio (Figura 5).

Figura 5 – Representação do elemento químico cálcio (Ca)



Fonte: os autores.

Nessa representação, a associação com o elemento químico Cálcio é dada a partir da representação de um “homem das cavernas”, segundo o autor. O elemento foi representado dessa forma porque era utilizado desde a Antiguidade, evocando aspectos históricos, assim como nos desenhos de Yorifuji (2013) (Figuras 1 e 2). O processo

criativo do autor perpassou a seguinte questão: “de onde vem e para onde vai o Cálcio no organismo?”. Desta forma, há um queijo em uma das mãos da figura humana (“de onde vem o Cálcio”) e um osso – um fêmur, segundo o autor - na outra (“para onde vai o Cálcio”), respondendo à pergunta proposta pelo autor. A ideia de criar o desenho a partir de um questionamento é responsável pelo processo elaborado de criação e exercício da criatividade de seu autor.

A Figura 5, assim como os demais desenhos apresentados nesta seção, foi criada a partir da apropriação de objetos que colaboraram para a identificação do elemento químico retratado. Contudo, o autor da última imagem construiu uma conexão entre os elementos retratados.

Esse processo de criação artística atrelada aos conceitos científicos e ao exercício da criatividade fica evidente também nas percepções dos professores sobre o conjunto de atividades. Esses entendimentos – reproduzidos a seguir - foram coletados por meio de questionário, onde os participantes escreveram suas impressões e opiniões sobre a criação do desenho e suas potencialidades no ensino de Ciências.

PROFESSOR 1 - A representação do elemento químico pelas suas propriedades e aplicações através do desenho porque nos permitiu acessar a criatividade, que exercito pouco e nos colocar no “papel” dos estudantes quando é proposta alguma atividade que os tira da “zona de conforto”.

PROFESSOR 2 - Com essa oficina foi possível perceber que o aluno irá compreender muito mais as propriedades dos elementos químicos a partir de suas aplicações. Isso permite identificar mais facilmente o elemento.

PROFESSOR 3 - O exercício de criar um desenho que contempla as características de um elemento foi um ótimo exemplo para trabalhar atividades criativas.

Pelos relatos reproduzidos, observamos que a criatividade foi percebida pelos professores nas atividades. Além disso, o professor 2 associou o conjunto de atividades a uma possível percepção de seus estudantes, notando que os elementos químicos são entendidos por suas propriedades e aplicações. Esses artifícios foram utilizados por eles na criação de seus desenhos quando queriam identificar quais os elementos químicos estavam representando ou no jogo “Quem sou eu?”. Desta forma, as ações dos

professores no jogo e no processo de criação artística permitiu um entendimento de sua prática de ensino.

O professor 1 aponta a atividade do desenho como algo que colocaria os estudantes fora da “zona de conforto”, pois exercita o poder de criação. O relato do professor 3 corrobora com essas informações e relaciona também o desenho como uma atividade criativa. Nota-se que esses professores não associaram a criação do desenho com os conteúdos científicos que foram mobilizados nesse processo, o que já foi observado pelo professor 2. Assim, o principal potencial pedagógico da atividade artística do desenho, segundo os professores 1 e 3, seria o exercício da criatividade, enquanto para o professor 2, a Arte seria um contexto para se trabalhar os conteúdos científicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados discutidos neste trabalho, podemos considerar que o conjunto de atividades apresentado possibilitou o exercício da linguagem artística como forma de representação de entidades científicas, como os elementos químicos. Esse processo de exercício da criatividade dos professores ocorreu mediante a técnica do desenho. Assim, a Arte integrou a formação de professores de Química para mobilizar seus conhecimentos científicos de uma forma não-convencional.

Notamos, a partir das respostas do questionário, que os professores entenderam diferentemente a atividade e seus potenciais. O desenho foi associado, pelos docentes, como uma forma de sair da “zona de conforto”, associando-se a um entendimento lúdico da atividade artística, ou como um contexto para o ensino de Química. Ademais, podemos perceber, pela análise dos desenhos, que os conhecimentos científicos foram abordados na criação do desenho, especialmente na seleção de símbolos convencionados para a identificação das substâncias e dos elementos químicos representados.

Consideramos que estudos sobre a natureza da criação artística no ensino de Química e sobre a Arte na formação de professores possam aprofundar as questões discutidas neste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BRITO, R. F.; VANZIN, T.; ULBRICHT, V. Reflexões sobre o conceito de criatividade: sua relação com a biologia do conhecer. **Ciência & Cognição**, v. 14, n. 3, p. 204-213, 2009.
- HADZIGEORGIOU, Y. **Imaginative Science Education: The Central Role of Imagination on Science Education**. 1. ed. Dordrecht: Springer, 2016.
- LEITE, A. C. C.; DOLABELLA, A. R. V.; SILVA, M. C. F. R.; FERREIRA, N. R. S.; CAMPOS, S. M. M. Interdisciplinaridade, práticas curriculares e a formação docente interdisciplinar. In: FAZENDA, I. C. A.; FERREIRA, N. R. S. (org.). **Formação de docentes interdisciplinares**. 1. ed. Curitiba: CRV, 2013. p. 35-62.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 24. ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2018.
- MORIN, E.; DÍAZ, C. J. D. **Reinventar a educação: abrir caminhos para a metamorfose da humanidade**. 1. ed. São Paulo: Palas Athena, 2016.
- MORIN, E. **Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação**. 1. ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.
- MOUCHIDROUD, C.; LUBART, T. Social creativity: a cross-sectional study of 6- to 11-year-old children. **International Journal of Behavioral Development**, v. 26, n. 1, p. 60-69, 2002.
- OLIVEIRA, G. P.; PONTES, M. V. Ensino de ciências e criatividade: um caminho para a educação científica. **Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 9, n. 20, p. 61-66, 2016.
- SILVA, D. R.; PINO, J. C. Aprendizagem e criatividade: o que os professores de Química pensam sobre isso? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais eletrônicos...**, Florianópolis: UFSC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0506-1.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2020.
- SILVA, M.C.; SILVA, P. D. S. Integrando Arte e Ciência na formação de professores de Química: uma análise semiótica Peirceana. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 1, p. 244-260, 2021.
- SOUSA JÚNIOR, F. S.; HUSSEIN, F. R. G. S.; DI SOUZA, L. O aprender docente na formação inicial de professores de Química através do teatro científico. In: PEREIRA, A. S.; OLIVEIRA, A. M.; CALIXTO, V. S. (org.). **O teatro de temática científica na formação professores de Química**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2020. p. 67-90.
- YORIFUJI, B. **O fantástico mundo dos elementos químicos: a tabela periódica personificada**. 1. ed. São Paulo: Conrad Editora do Brasil, 2013.