



Interagindo arte e química na abordagem de óxidos

Andreia Dolores P. de Figueiredo¹, Cristiany M. Anselmo¹, Alex Sandro B. da Costa¹, Genilson Pereira Santana²

Resumo

Química é uma ciência que interage com áreas diversas do conhecimento, tais como geologia, história e artes. Historicamente, o homem tem usado sua experiência com várias substâncias como óxidos para produzir arte. Vários pintores como Van Gogh e Monet foram mestres em usar os óxidos como pigmentos para mostrar suas impressões do mundo. Apesar da importância da arte sua utilização com a química é pouco comum nas escolas brasileiras. A proposta deste trabalho é mostrar que a arte pode ser usada como importante ferramenta para o ensino de química no ensino médio. Experimentalmente, 36 alunos produziram livremente fotos com pigmentos contendo óxidos. Em seguida, conceitos de óxidos e reações foram abordados em sala de aula e os alunos demonstraram interesse pelas atividades. A contextualização e interdisciplinaridade com as atividades com tintas motivaram a todos e facilitaram a exposição do tema óxidos e suas utilizações como pigmentos inorgânicos.

Palavras-chave: funções inorgânicas, pigmentos inorgânicos, ensino médio

Interacting art and chemical at the oxides approach. Chemistry is a science that interacts with various areas of knowledge, such as geology, history and arts. Historically, man has used his experience with various substances as oxides to produce art. Several painters like Van Gogh and Monet were masters in using oxides as pigments to show their impressions of the world. Despite the importance of art use with chemistry is unusual in brazilian schools. The purpose of this paper is to show that art can be used as an important tool for chemistry teaching in high school stage. Experimentally, 36 students freely produced photos with pigments containing oxides. Then oxides concepts and reactions were discussed in class and students showed interest in the activities. The contextualization and interdisciplinary with the activities with paints motivated everyone and facilitated the theme of the exhibition oxides and their use as inorganic pigments.

Keywords: Inorganic functions, inorganic pigments, high school

¹ Pós-graduandos em Metodologia do Ensino de Química pela Universidade do Estado do Amazonas. Av. Djalma Batista, 3578 – Flores. CEP: 69050-010. Manaus, AM – Brasil. E-mail: a_qmk@hotmail.com.

² Professor Titular do Departamento de Química, do Instituto de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Amazonas, Av. Gal. Rodrigo Octávio, 3.000, Coroado II. Manaus, AM - Brasil. Email: gsantana2005@gmail.com

1. Introdução

A química é uma ciência interdisciplinar cuja compreensão depende da interação com outras áreas do conhecimento. Para Wartha e Faljoni-Alário (2005) o conhecimento científico deve ser caracterizado como produto da vida social, marcado pela cultura, influenciando e sendo influenciado pelos outros campos do conhecimento. Em termos culturais a química está presente nos pigmentos e resinas que permite aos artistas mostrar sua visão do mundo, assim cenas históricas do cotidiano de vários cientistas retratadas em pinturas nos mais diversos locais do mundo puderam ser imortalizadas (PRINCIPE; DEWITT, 2002).

Resinas naturais como aquelas presentes em leguminosas ricas em tri e diterpenoides são usadas em atividades artísticas (MILLS; WHITE, 1977). Outra matéria-prima comum em atividades artísticas, no caso por povos pré-históricos, é o uso de óxidos de ferro (ALVES; BRITO; LAGE, 2011). As cores usadas no impressionismo de Monet e no surrealismo de Picasso, por exemplo, dependiam da composição dos pigmentos. Monet era um entusiasmado pelo uso de novos pigmentos, tornando-se um mestre na tecnologia e na aplicação de cores em suas obras, logo o conhecimento químico de Monet lhe permitiu mostrar a sua visão extraordinária do mundo (DOMINICZAK, 2011).

A química está presente na arte na forma de pinturas em laboratórios de antigos alquimistas, autorretratos e situações em que experimentos foram realizados. Na obra *An experimente on a Bird in the air pump* de James Ferguson é possível ver um estudioso da natureza executar experimentos associados à pressão atmosférica (GORRI, ANA PAULA; SANTIN FILHO, 2009). A riqueza de informações contidas nas artes permite motivar estudantes de química. Pesquisas mostram que a motivação influencia diretamente o aprendizado da ciências além de aumentar o nível científico dos alunos (SALTA; KOULOGLIOTIS, 2012).

Várias pinturas de artista famosos dos séculos XIX e XX estão escurecendo

devido aos pigmentos escolhidos para a confecção das mesmas. Infelizmente, pigmentos amarelos e pretos usados por Van Gogh (1853-1890), G. Seurat (1859-1891), J. M.W. Turner (1775-1851), J. Constable (1776-1837), P. Cézanne (1839-1906), C. Pissarro (1830-1903) e J. Ensor (1860- 1949) tinham compostos como $PbCrO_4$, $PbCrO_{4.x}PbSO_4$, $PbCrO_{4.x}PbO$, $Cr_2(SO_4)_3.H_2O$ ou $(CH_3CO_2)Cr_3(OH)_2$ (MONICO *et al.*, 2011):



Em que $M = Na^+, K^+$ e $Y = CH_3COO^-, NO_3^-, Cl^-$, etc.

É interessante mencionar que o interesse do uso de pigmentos inorgânicos para uso artístico confunde-se com a própria história humana. A raça humana registra suas impressões sobre o seu ambiente desde a pré-história, época em que os primeiros traços artísticos foram revelados. As primeiras cores eram vermelho, amarelo ocre e preto, todas de óxidos de ferros hidratados, como a magnetita (preta), hematita (vermelhas) e goethita (amarela) (BARNETT; MILLER; PEARCE, 2006).

Apesar das exigências do Planos Curriculares Nacionais a aprendizagem da química e artes são ensinadas de modo separado. Esse distanciamento está relacionado à formação dos professores nas duas áreas acarretando em projetos políticos pedagógicos exclusivamente conteudistas e direcionados exclusivamente para aspectos técnicos de cada área. A falta de flexibilidade e a separação clássica das disciplinas em áreas humanas, exatas e biológicas não permite o contato dos alunos com todas. Nesse sentido, o presente trabalho relaciona o uso de óxidos coloridos com a produção de obras de artes por estudantes para abordar o tema óxidos.

2. Material e Métodos

Uma turma de 36 alunos do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Prof. Francisco das Chagas Albuquerque, em Manaus, participou das atividades. Inicialmente houve exposição de aula de 120 minutos com uso do livro didático Ser

protagonista (Organizadora Edições Sm, volume 1) adotado pela escola. Abordou-se a classificação dos óxidos e sua nomenclatura, composição, importância e usos diversos além do tema chuva ácida. Em seguida o conteúdo foi dividido em duas partes. Na primeira parte buscou-se a relação do estudo dos óxidos empregados nos pigmentos de tintas com as pinturas. Após, os alunos foram organizados em seis grupos de seis alunos para a construção de suas próprias artes em telas com pigmentos diferentes, utilizando-se a mistura de cores de tinta guache. Nessa etapa, foram distribuídos para cada grupo dois pincéis, uma tela de pintura medindo 20x30 cm e três potes de tinta guache com cores variadas. Os grupos tiveram um tempo de 30 minutos para confeccionar uma pintura livre na tela.

Na segunda etapa realizou-se uma explicação sobre a pintura produzida com o conteúdo da disciplina relacionado aos óxidos. Na explicação, foram mostrados i) diferentes reações que ocorrem com os óxidos nas tintas; ii) o efeito da incidência das luzes infravermelha e ultravioleta sobre as pinturas e iii) as consequências causadas a seus artistas pela constante absorção de alguns óxidos.

Para avaliar o aprendizado e a metodologia foi aplicado um questionário

(Figura 1). As respostas dos alunos foram analisadas com estatística descritiva.

1. Sexo: () masculino () feminino
2. Idade: _____
3. O conteúdo foi passado de forma clara?
() sim () não
4. O tempo de aula foi suficiente para o entendimento do conteúdo?
() sim () não
5. O material utilizado foi suficiente? Em caso negativo, o que você sugere?
6. A aula dada ajudou no entendimento do conteúdo? Justifique.
7. O que você entende sobre óxidos no seu cotidiano?
8. Após a explicação da professora, defina com suas palavras o que são óxidos.
9. Quais óxidos chamaram mais sua atenção nesta aula?
10. Quais os principais impactos ambientais ocasionados pelos óxidos?

Figura 1 – Questionário aplicado aos alunos após as atividades desenvolvidas

3. Resultados e Discussão

As atividades realizadas despertaram nos alunos grande interesse e demonstrações de criatividade, provavelmente pela ludicidade empregada. As telas apresentaram desde personagens do universo infantil até temáticas surrealistas (Figura 2). O interessante dessa metodologia é que os alunos usaram os pigmentos no primeiro momento com bastante curiosidade. Neste primeiro momento, a ciência das cores foi aplicada de forma única e exclusiva na produção da arte. Para Gelabert (2014) a incorporação das cores na sala de aula permite relacionar as diversas disciplinas ministradas aos alunos. Com os quadros produzidos os alunos poderiam entender que eles produziram telas baseadas no seu cotidiano.



Figura 2. Pinturas feitas pelas equipes e material utilizado na aula



As pinturas produzidas representam uma nova forma de colocar o cotidiano no ensino de química. Para Wartha *et al.*, (2013), em relação ao ensino de química, ao se falar em cotidiano, há um tipo de consenso, principalmente entre professores do ensino médio. O termo é amplamente conhecido e, aos olhos da maioria, é uma abordagem fácil de ser posta em prática, contudo alguns trabalhos de pesquisa apontam que esse axioma não existe. A química está presente seja na formulação de pigmentos usados nas paredes das cavernas, seja na produção de cerâmicas ou artefatos bélicos como pólvoras das guerras etc. Atualmente, essa presença é mais acentuada e hoje somos dependentes das invenções científico-tecnológicas que ela nos proporciona (SCAFI, 2010).

Outro aspecto a ser considerado no uso da arte no ensino de química é uma diferenciação no processo de ensino-aprendizagem. Geralmente, o uso do cotidiano está baseado em comparações das concepções dominantes de aprendizagem da química; ou seja, a obtenção do conhecimento e do ensino de química é direcionado na transferência de conhecimento. Na maioria das vezes o aprendizado da química está atrelado à solução de problemas. A base de ensino da química comumente tem a problematização como pré-requisito, cujo sucesso depende do aluno em adquirir conhecimento quando solucionou os problemas propostos (KOBALLA JR.; COLEMAN; KEMP, 2000). Para Hawkes (1989) essa forma de ensinar é uma espécie de tortura desnecessária, cuja metodologia torna o aluno em um mero solucionador de cálculos, muitos vezes específicos, como aqueles usados para calcular a meia-vida de elementos radioativos e métodos de datação. Essa forma de ensinar não traz nenhum benefício para a vida profissional do aluno.

Ao analisar o questionário respondido, verificou-se que a grande maioria achou que o conteúdo foi passado de forma clara contribuindo para o aprendizado de uma maneira divertida.

Acrescentaram que o tempo poderia ser maior e que o material disponível não foi suficiente para todos da equipe, uma vez que cada um queria fazer a sua própria arte. Uma evolução significativa nas respostas dos alunos após a conclusão da atividade foi observada também. Salienta-se que no início da aula os alunos não imaginavam a relação entre a arte e conteúdo da aula. Ao final da atividade, os estudantes conseguiram dar uma explicação sobre o significado de óxidos, usando em suas respostas o seu cotidiano. Uma das respostas representam muito bem o efeito do uso da arte na química:

“Eu não sabia muito sobre o meu cotidiano, porém percebo que depois da explicação tudo o que vejo pintado, antes com cores vivas, agora apagadas são os pigmentos de óxidos”

A aula não foi puramente conceitual e sim com a aplicação dos efeitos intempéricos da ação do tempo, poluição e falta de conservação das obras de artes. Os alunos passaram a querer prever o que poderia acontecer com as suas obras ao longo do tempo. Neste contexto, a junção de química com a arte possibilita conscientizar as futuras geração na conservação da história da humanidade, bem como induzir a formação de profissionais capazes de restaurar, estudar a química existente por trás da criatividade existentes nas obras de artes.

Outra questão tratada na aula está relacionada com a toxicidade existente nos óxidos, por exemplo, os efeitos da contaminação do chumbo. Os alunos puderem entender, por exemplo que a loucura que acompanhou toda a vida de Van Gogh pode ter tido relação com uso de pigmentos contendo o chumbo na constituição dos óxidos. Enfim, a realização deste trabalho motiva a realização de novos trabalhos envolvendo os pigmentos inorgânicos no ensino de química com arte.

4. Conclusão

O principal resultado deste trabalho foi a partir da criatividade artística dos alunos tratar do tema óxidos tendo como



elemento para a contextualização os pigmentos usados na produção de pintura. Sendo assim, este trabalho revelou que é possível a contextualização de conceitos químicos valorizando a produção artística e com possibilidade de interações interdisciplinar entre alunos e professores de química e arte. Portanto, a compreensão do conteúdo óxidos foi ensinada de maneira mais efetiva e extremamente gratificante para os alunos. Evidenciou-se a importância de aulas diferenciadas e contextualizadas no processo de ensino-aprendizagem, permitindo dessa forma uma evolução conceitual com a participação mais motivada e efetivos dos alunos. Finalmente, este trabalho mostrou que é possível aumentar o interesse dos alunos na química.

Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. Os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

Referências

ALVES, T. L.; BRITO, M. A. M. L. DE; LAGE, M. C. S. M. Pigmentos de pinturas rupestres pré-históricas do sítio Letreiro do Quinto, Pedro II, Piauí, Brasil. *Química Nova*, v. 34, n. 2, p. 181–185, 2011.

BARNETT, J. R.; MILLER, S.; PEARCE, E. Colour and art: A brief history of pigments. *Optics and Laser Technology*, v. 38, n. 4-6, p. 445–453, 2006.

DOMINICZAK, M. H. International Year of Chemistry 2011: The Impressionists: Painting at the Time of Change. *Clinical Chemistry*, v. 57, n. 3, p. 534–536, 2011.

GELABERT, M. A Multidisciplinary Laboratory Course in Color Science. *Journal of College Science Teaching*, v. 43, n. 3, p. 42–48, 2014.

GORRI, ANA PAULA; SANTIN FILHO, O. Representação de Temas Científicos em Pintura do Século XVIII: Um Estudo Interdisciplinar entre Química, História e Arte. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, p. 184–189, 2009.

HAWKES, S. J. provocative opinion What Chemistry Do Our Students Need To Learn? v. 66, n. 10, p. 831–832, 1989.

KOBALLA JR., W. G.; COLEMAN, D. C.; KEMP, A. C. Prospective gymnasium teachers conceptions of chemistry learning and teaching. *International Journal of Science Education*, v. 22, n. 2, p. 209–224, 2000.

MILLS, J.; WHITE, R. Natural resins of art and archaeology their sources, chemistry, and identification. *Studies in Conservation*, v. 22, n. 1, p. 12–31, 1977.

MONICO, L. et al. Degradation Process of Lead Chromate in Paintings by Vincent Van Gogh Studied by Means of Synchrotron X-ray Spectromicroscopy and Related Methods. 1. Artificially Aged Model Samples. *Analytical Chemistry*, v. 83, p. 1214–1223, 2011.

PRINCIPE, L.; DEWITTT, L. Transmutations-alchemy in Art: Selected Works from the Eddleman and Fisher Collections at the Chemical Heritage Foundation. [s.l: s.n.].

SALTA, K.; KOULOGLIOTIS, D. Students Motivation to Learn Chemistry: The Greek Case. *New Perspectives in Science Education*, p. 10–13, 2012.

SCAFI, S. H. F. Contextualização do Ensino de Química em uma Escola Militar. *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 3, p. 176–183, 2010.

WARTHA, E. J.; FALJONI-ALÁRIO, A. A contextualização do ensino de Química através do livro didático. *Química Nova na Escola*, n. 22, p. 42–47, 2005.

WARTHA, E.; SILVA, E.; BEJARANO, N. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 2001, p. 84–91, 2013.