

**08****UM CLIQUE PARA A CIÊNCIA: A FOTOGRAFIA CIENTÍFICA NA EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA EM AULAS DE QUÍMICA**

A click for science: the scientific photograph in the investigative experimentation in classes of chemistry

RESUMO**Catherine Flor Geraldi Vogt**catherine.geraldi@hotmail.com

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Guarapuava, PR, Brasil

Marcia Borin da Cunhaborin.unioeste@gmail.com

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Guarapuava, PR, Brasil

A fotografia pode ser utilizada como meio eficaz para a observação e o registro de fenômenos, principalmente em atividades experimentais. Neste trabalho se buscou investigar o papel da Fotografia Científica como suporte em experimentos de Química, com o intuito de utilizar novos recursos para o ensino regular de Ciências. Dentre as metodologias de ensino, o “ensino por investigação” pode ser uma boa possibilidade para as aulas experimentais de Ciências e Química. Em meio aos fundamentos teóricos dessa metodologia, destaca-se a elaboração de uma situação-problema, na qual a fotografia científica se revela como um instrumento para o aprimoramento da observação e do registro, que leve à solução do problema inicialmente proposto. A fotografia pode ser considerada como recurso valioso para os procedimentos de ensino-aprendizagem de conceitos e de linguagens científicas e químicas.

Palavras-Chave: Fotografia, Investigação, Química.

ABSTRACT

Photography can be used as an effective means for the observation and recording of phenomena, especially in experimental activities. The aim of this work was to investigate the role of Scientific Photography as a support in Chemistry experiments, in order to use new resources for the regular teaching of Science. Among the teaching methodologies, “teaching by research” may be a good possibility for the experimental classes of Sciences and Chemistry. Among the theoretical foundations of this methodology, we highlight of this methodology, we highlight the elaboration of a problem situation, in which scientific photography reveals itself as an instrument for the improvement of observation and recording, leading to the solution of the problem initially proposed. Photography can be considered as a valuable resource for the teaching-learning procedures of the concepts and of scientific and chemical languages.

Keywords: Photography, Research, Chemistry.



INTRODUÇÃO

No ensino de Ciências, nós a denominamos “Fotografia Científica”, tida como uma ferramenta estratégica com capacidade de converter a observação de fenômenos em registros visíveis. No ensino escolar de Química, a fotografia pode ser utilizada como um recurso de acompanhamento em experimentos investigativos, de modo a possibilitar análises mais detalhadas e que a promover a ampliação do “fazer ciência na escola”.

O uso de atividades investigativas tem sido uma alternativa para as aulas experimentais de Ciências/Química. As atividades investigativas no ensino de Ciências devem providenciar, aos estudantes, a manipulação de materiais e de ferramentas para a realização de atividades práticas, para a observação de dados e para a utilização de linguagens para comunicar aos outros suas hipóteses e sínteses (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Segundo Azevedo (2010), utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem e sair de uma postura passiva. A mesma autora reforça que uma atividade de investigação deve fazer sentido para o aluno, de modo que ele saiba o porquê de estar investigando o fenômeno apresentado.

O uso da fotografia científica na experimentação apresenta alto valor didático-pedagógico e pode revelar-se como um recurso eficaz para o registro e o acompanhamento do processo investigativo. Nesse sentido, a fotografia busca atrelar a necessidade de renovação à era da informação e comunicação, pois as novas tecnologias desafiam os modelos tradicionais no ensino de Ciências e de Química.

A fotografia oportuniza a utilização da imagem em nossas aulas de Ciências. A fotografia, quando utilizada no ensino, é mediadora para a produção do conhecimento. Constitui-se em excelente recurso para favorecer o desenvolvimento da capacidade de abstração, elemento considerado primordial na edificação do raciocínio científico e na expansão das formas de comunicação utilizadas pela ciência (SANTOS et al., 2014). Cabe, porém, atentar para o fato de que nem sempre as fotografias atribuem significados por si só: a intervenção do educador, no ensinamento da leitura e interpretação das fotografias é essencial (CAMPANHOLI, 2014). Para isso é necessário que o professor construa, com os estudantes, a habilidade de observar e de ler fotografias como uma alternativa.

Santos et al. (2014) concluem que podemos tornar as fotografias significativas no ensino de Ciências. Fazemos isso quando exploramos e questionamos pela busca de interpretações que podem ser dadas a elas. Dessa forma, os autores reconhecem que:

[...] podemos construir um texto escrito a partir de fotografias. Essa é considerada uma forma interessante de produção de conhecimento em aulas de Ciências, posto que. Ao desenvolvermos a atitude investigativa em sala de aula, isso auxilia no processo de construção da leitura e da escrita; favorecendo o desenvolvimento de um olhar crítico do indivíduo. (SANTOS et al., 2014, p. 6).

O registro fotográfico possibilita ao estudante expressar-se por meio da fotografia, fazendo uso criterioso da linguagem escrita e falada, transpondo-a para a linguagem da fotografia. Há necessidade de estimular no aluno o interesse pela fotografia como registro, estabelecendo, assim, uma relação dialógica entre o conteúdo da matéria e sua abordagem (SEVERINO, 2010).

Problematizar o uso da fotografia científica no campo da experimentação em ensino de Química é um desafio, dada à complexidade epistemológica do conhecimento iconográfico.

UM CLIQUE PARA A CIÊNCIA: A FOTOGRAFIA CIENTÍFICA NA EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA EM AULAS DE QUÍMICA

Diante desse contexto, faz-se necessário pensar no ensino como algo diferenciado. Buscamos, portanto, reunir dados/informações com o propósito de responder ao seguinte problema de pesquisa: Como expor os estudantes a novas tecnologias e informações que possam influenciar positivamente no resultado do processo de ensino-aprendizagem em experimento investigativo de Química? Como a fotografia pode ser uma ferramenta didática para observação em experimentos investigativos de Química?

Nesta pesquisa buscamos investigar o papel da fotografia científica como suporte em experimentos em aulas de Química, com o intuito de utilizar novos recursos para o ensino regular de Ciências. Dentre as metodologias de ensino, o “ensino por investigação” pode ser uma boa possibilidade para as aulas experimentais de Ciências e Química.

Assim, este estudo teve por objetivo geral desenvolver um experimento didático investigativo guiado para o ensino com os estudantes do ensino médio, adequando a uma metodologia de ensino de acordo com os pressupostos da “Sequência de Ensino por Investigação”, utilizando a câmera digital como ferramenta didática para registrar e acompanhar o experimento. Frente a esse objetivo geral, realizamos análises das falas dos estudantes, das falas deles quando apresentaram as fotografias realizadas durante o acompanhamento do experimento.

2 METODOLOGIA

O presente capítulo traz os procedimentos metodológicos adotados no desenvolvimento da pesquisa, na perspectiva de encontrar respostas aos questionamentos iniciais. O desenvolvimento da sequência didática foi constituído nos pressupostos teóricos “Ensino por Investigação” guiada por Carvalho (2013), na experimentação. Apresentamos a seguir a proposta da atividade com os respectivos encaminhamentos:

Primeiramente, propomos aos estudantes uma situação cotidiana, situação na qual é possível perceber a ocorrência de uma reação química (a ferrugem). A questão-problema proposta foi: Quais são os fatores que afetam o processo da formação da ferrugem em um metal exposto a diferentes condições?

A turma foi organizada em grupos de 2 a 3 integrantes e tiveram que observar e acompanhar o processo da ferrugem em um período de cinco dias e foram distribuídos em sala os seguintes objetos: pregos, palhas de aço e lacres de lata de refrigerante e tiveram que decidir entre o grupo soluções diferentes para imergir esses objetos. Porém, cada integrante do grupo ou dupla tinha que levar para casa apenas uma solução e três objetos, e após deveriam se organizar com o grupo para discutir os resultados obtidos para apresentar em sala. Apresentamos a seguir uma esquematização da distribuição do material, para o melhor entendimento:

Quadro 01: Esquematização da distribuição do material

Grupo de estudantes	Soluções a serem escolhidas pelo grupo	Materiais que foram entregues para os estudantes		
Estudante 1	Solução 1	Prego 1	Palha de aço 1	Lacre de refrigerante 1
Estudante 2	Solução 2	Prego 2	Palha de aço 2	Lacre de refrigerante 2
Estudante 3	Solução 3	Prego 3	Palha de aço 3	Lacre de refrigerante 3

Fonte: Os autores (2018).

Para acompanhar o desenvolvimento do experimento, como ferramenta didática, os estudantes foram orientados para utilizarem uma câmera digital, na qual, tivessem acesso para registrarem as observações. Neste momento, a professora/pesquisadora instigou os estudantes qual a câmera digital que utilizariam, e se todos tinham acesso a esse material, e como esperado, todos os estudantes responderam que iriam utilizar a câmera digital dos seus celulares para o registro.

Foi determinado um dia para que eles trouxessem os objetos (prego, palha de aço e lacre de lata de refrigerante) que estavam na solução e apresentarem à turma comentando sobre a investigação realizada, na qual deveriam estar presentes os registros fotográficos. Apresentação dos fatos deveria ser feita por meio de um projetor multimídia. Toda atividade, incluindo os dias de observação do experimento e organização do diário, foi delimitada em duas semanas.

A análise dos registros fotográficos serviu para elucidar o problema proposto. Ao final do experimento os estudantes discutiram seus resultados apoiando-se e justificando suas conclusões tendo como base os registros fotográficos obtidos durante o processo. A intenção desse experimento investigativo foi compreender os fenômenos que levaram à reação de oxidação e os fatores que influenciam na formação da ferrugem. Assim, compreender esses fenômenos é o que foi solicitado na proposição inicial do problema.

A pesquisa foi desenvolvida em um colégio de rede pública, localizada no distrito Vila Nova, no município de Toledo – PR. Os sujeitos da pesquisa foram 18 estudantes da turma do 2º ano de ensino médio, no turno matutino. As atividades elaboradas no projeto aconteceram durante as aulas de Química e foram guiadas pela pesquisadora/professora e acompanhada pela professora de Química da turma.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta do experimento investigativo é simples e fácil de ser realizada. O relevante dessa atividade é que, a partir de uma câmera digital, os estudantes olhem para esses materiais como objetos de estudo numa aula de Química, e explorem as evidências de transformações químicas, quando as analisam criticamente se houve formação de novas espécies geradas pela ferrugem. Assim, os registros fotográficos podem ser um recurso facilitador para construir conceitos químicos e servem para que o estudante se aproprie de uma linguagem científica para explicar os fenômenos observados. Logo, “[...] o professor precisa ser bastante cauteloso quanto à distinção desses conceitos, e „traduzi-los” nos fenômenos observados durante a sistematização dos conteúdos” (CARVALHO; BELLUCO, 2014, p. 45).

Devido ao grande número de experimentos realizados pelos estudantes, optamos, neste trabalho, expor uma parte dos registros fotográficos de um grupo de estudantes, do qual escolhermos apresentar aqui o acompanhamento do processo de investigação para duas situações: a palha de aço na água; o lacre em água sanitária e o prego no vinagre. Trazemos extratos de diálogos entre o pesquisador e os autores da fotografia que foram transcritos e interpretados.

Situação 1: Palha de aço na água.

A fotografia abaixo (Figura 1) representa o 3º dia em que foi realizado o experimento pelo Grupo 1. Apresentamos a discussão entre pesquisador (P1) e estudante (E1).

Figura 01: Palha de aço na água no 3º dia



Fonte: Produção dos próprios estudantes (2018)

E1: A água ficou mais escura, e deu um cheiro de ferrugem já.

P1: Cheiro de ferrugem?

E1: Sim

P1: E a palha de aço? Ficou como?

E1: Ficou alaranjado

P1: Mas teve perda de material?

E1: Não, ficou inteiro.

Observamos na fala do estudante E1, que, ao apresentar a fotografia, ele descreveu as mudanças que ocorreram no objeto e na solução, como, por exemplo, a alteração da cor na palha de aço, em que o estudante observou a cor alaranjada. Isso aconteceu porque a ferrugem pode ocorrer como um processo espontâneo quando o metal está exposto à água. Assim, o produto final consiste no composto de óxido férrico hidratado e apresentando a coloração alaranjada. O E1, porém, nessa fotografia, não identificou perda de material, ou seja, o processo da corrosão. Podemos dizer que houve um espaço e estímulo para que o estudante explicasse o fenômeno, mas o que chamou atenção em sua fala foi a lembrança do cheiro da ferrugem que a fotografia proporcionou. De acordo com Severino (2010), uma fotografia pode ser objeto de leitura e também remete a lembranças. Assim, “[...] sua estrutura de significação não é composta apenas de conteúdos fornecidos pela imagem estática, há também conteúdos internos recuperáveis mediante o resgate da memória arcaica ativada pelo olhar” (SEVERINO, 2010, p. 177).

Na fotografia a seguir (Figura 2), do 5º dia de observação, o estudante E1 relatou outras mudanças no seu experimento.

Figura 02: Palha de aço na água no 5º dia



Fonte: Produção dos próprios estudantes (2018)

E1: Na água ficou mais alaranjado. Foi evaporando todos os dias, cada dia tinha menos. E a palha de aço ficou assim, destruída. A água ficou enferrujada e ficou enferrujando a palha de aço. A palha de aço estava muito fedida, meu deus do céu.

A observação do estudante E4 foi relativa à perda do volume da solução no decorrer dos dias, e interpretou o fenômeno como evaporação. Nessa fotografia, o estudante se expressou sobre a destruição do metal, termo que pode ser empregado para designar o processo de corrosão, fenômeno que o estudante não conseguiu observar na Figura 8, mesmo com a intervenção do professor: “[...] o ensino por investigação exige que o professor valorize pequenas ações do trabalho e compreenda a importância de colocá-las em destaque, como, por exemplo, os pequenos erros e/ou imprecisões manifestados pelos estudantes” (SASSERON, 2015, p. 68). E, novamente, ele destacou em sua fala, o cheiro da ferrugem.

Situação 2: Prego no vinagre

Durante a apresentação do Grupo 1, o estudante E2 descreveu o experimento com o prego no vinagre. A fotografia (Figura 3) está registrando o 2º dia de observação.

Figura 03: Prego no vinagre no 2º dia



Fonte: Produção dos próprios estudantes (2017)

E2: O vinagre, no segundo dia, ele começa a dar umas “bolhinhas”, tipo aqui em volta do prego.

Como podemos observar no primeiro momento o estudante E2 não soube descrever o fenômeno químico que estava ocorrendo com o prego na solução de vinagre. De acordo com o seu registro fotográfico, apenas descreveu uma alteração que observou no experimento, ou seja, a presença de bolhas. A foto a seguir (Figura 4) representa o 5º dia do experimento.

Figura 04: Prego no vinagre no 5º dia



Fonte: Produção dos próprios estudantes (2017)

E2: No quinto dia, o vinagre começou a ficar na coloração preta. Eu acho que soltou do ferro, do prego.

O estudante E2 observou, no final do seu experimento, a mudança de cor na solução, e descreve que foi ocasionada pela decomposição do prego, que é feito de ferro. Essa coloração preta é dada pelo composto químico óxido de ferro e, para a sua formação, são necessários água e oxigênio em contato com o ferro.

Para finalizar a discussão com o Grupo 2, é importante identificar em quais objetos os estudantes observaram primeiro as transformações. Dessa maneira, os estudantes foram questionados com a seguinte pergunta:

P1: Qual das reações aconteceu mais rapidamente, no prego ou na palha de aço?

E2: Eu acho que foi na palha de aço.

P1: Por que na palha de aço aconteceu mais rápido?

E2: Porque ela é menos resistente que o prego.

P1: Mas por que ele é menos resistente?

E2: Porque é mais fino.

Turma: Não foi feita para resistir como o prego.

De acordo com as respostas dos estudantes do Grupo 2, a reação aconteceu mais rapidamente na palha de aço. Apontaram, como fator principal dessa maior rapidez de reação, a superfície de contato da palha de aço, que, nesse caso, é maior que a do prego. Em suas palavras utilizaram, porém, os termos “fino” e “menos resistente” para descrever esse fenômeno. De acordo com Carvalho (2013), “[...] aprender palavras novas que conferem novos sentidos à realidade observável, é uma das necessidades do ensino de ciências” (CARVALHO, 2013, p. 3) Apesar disso, a autora considera que, mesmo assim, é possível aprender cientificamente, porém, desde que “[...] sejam construídas situações que exijam novas relações entre palavras conhecidas e dessas com o real/referente” (CARVALHO, 2013, p. 3).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do trabalho exposto, entendemos que um experimento clássico de química, se acompanhado pela fotografia científica, pode ser mais bem explorado no ensino escolar se fizermos uso de propostas investigativas, pois elas têm, em sua base teórica, a proposição de um problema a ser investigado.

Destacamos a importância do professor em conduzir essas atividades, principalmente quando a metodologia segue os pressupostos de uma investigação de ensino. Pois, quando bem conduzidas essas investigações com a fotografia científica desenvolvem nos estudantes a formação de conceitos científicos e sua relação com o cotidiano.

Considera-se que os resultados adquiridos na experimentação, referentes ao processo da “ferrugem”, com o acompanhamento pela fotografia científica, permitiram que os estudantes compreendessem o processo e os fatores que influenciaram na formação da ferrugem, sendo fatores que respondem a um problema inicial. Dessa maneira, essa atividade permitiu que os estudantes aprimorassem a ação de explorar, de comparar, de analisar e de registrar os fenômenos que acontecem nas reações químicas e interpretar por

meio de suas evidências, desenvolvendo o conhecimento científico, que implica em processos cognitivos importantes para a formação científica dos estudantes.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CAMPANHOLI, J. A. M. Fotografia e educação: o uso da fotografia na prática docente. **Revista Primus Vitam**, N. 7, 2º semestre, 2014.

SANTOS, M. T.; FERREIRA, S. F.; SANTANA, E. B.; PEREIRA, G. F. S.; FREITAS, N. M. S. A fotografia e o ensino de Ciências: impressões de licenciados sobre a experiência de fotografar. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN. **Anais...**, 2014.

SASSERON, L. H.; CARVAHO, A. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

SEVERINO, F. E. S. A mediação pedagógica da fotografia no ensino dos temas transversais. **Educação & Linguagem**, v. 13, n. 21, p. 175-188, 2010.