

O USO DA HISTÓRIA DA QUÍMICA EM AULAS PARA O ENSINO MÉDIO.

**THE USE OF THE HISTORY OF CHEMISTRY IN CLASSROOMS FOR
MIDDLE SCHOOL.**

**Florence Moellmann Cordeiro de Farias¹, Carlos Magno Rocha
Ribeiro² e CarolynaPinto Silva do Nascimento³.**

¹UFF, PPECN, florencefarias@id.uff.br

²UFF, PPECN, carlosmagnoribeiro@id.uff.br

³UFF, GGQ, carolynanascimento@id.uff.br

RESUMO

Buscando modificar a visão de ciência neutra, ahistórica, sem relação com a tecnologia e sociedade, neste trabalho descreve-se a aplicação e avaliação da metodologia didática de uma aula introdutória com enfoque em História e Filosofia da Ciência em turmas do primeiro e segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública de São Paulo.

Palavras-chave: Ensino de Química; História e Filosofia da Ciência;

ABSTRACT

In order to modify the vision of neutral, ahistorical science, unrelated to technology and society, this paper describes the application and evaluation of the didactic methodology of an introductory lecture focusing on History and Philosophy of Science in first and second year classes of a public High School in São Paulo.

Key words: Chemistry teaching; History and Philosophy of Science;

INTRODUÇÃO

Na sociedade atual, caracterizada pelo avanço da tecnologia, o saber científico é exigência para uma formação cidadã. Ressalta-se, entretanto, que este não pode reduzir-se ao conhecimento de conceitos e suas aplicações. É fundamental a formação de sujeitos conscientes e críticos sobre os acontecimentos do mundo. Para isto, é essencial que o ensino de ciências da natureza possibilite o entendimento das questões epistemológicas, históricas e filosóficas que envolvem a ciência. Em consonância com esse pensamento, Gil-Pérez e cols. afirmam:

Conseguir uma melhor compreensão do trabalho científico tem, em si mesmo, um indubitável interesse, em particular para os que são responsáveis, em boa medida, pela educação científica de futuros cidadãos de um mundo marcado pela ciência e pela tecnologia. (GIL-PÉREZ et al., 2001, p. 139).

Nesse sentido, este trabalho relata a aplicação de uma aula introdutória da disciplina de Química enfocando o desenvolvimento histórico desta ciência. Foi desenvolvido como monografia de final de curso de uma aluna de Licenciatura em Química e buscou-se, com isso, tanto uma apresentação, aos alunos do Ensino Médio, da forma como se desenvolve a ciência, bem como corroborar, na formação da licencianda, a importância de um enfoque de história e filosofia da ciência (HFC) no processo de ensino-aprendizagem para o alcance de uma formação cidadã.

A IMPORTÂNCIA DA HFC NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Em um trabalho sobre a imagem da ciência, Gil-Pérez e cols. (2001) classificam as visões deformadas dos professores sobre o trabalho científico em: i) Empírico indutivista e atórica, onde há um papel “neutro” na observação e na experimentação, como se estas não fossem influenciadas por visões apriorísticas; ii) Algorítmica, exata e infalível; iii) Aproblemática e ahistórica, como se todo conhecimento não fosse resposta a uma pergunta; iv) Exclusivamente analítica, desconsiderando os processos de unificação do conhecimento como fundamental para a evolução dos conceitos; v) Acumulativa, de crescimento linear do conhecimento; vi) Individualista e elitista, tratando o conhecimento científico como obras de gênios isolados e vii) Neutralidade social da ciência, não considerando as relações de ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e tratando os cientistas como seres acima do “bem e do mal”. O que se observa é que estas concepções sem reflexões críticas têm se refletido no ensino, levando a uma educação científica que se limita a uma simples transmissão de conhecimentos já elaborados, secundarizando as características essenciais do trabalho científico e reforçando ideias como o suposto caráter exato, aproblemático e neutro da ciência.

Há um conflito entre essa imagem e as recomendações para a formação de alunos e professores que defendem, de um modo geral, que a ciência deve ser colocada como uma atividade humana, historicamente construída, imersa no contexto cultural de cada época e de cada povo. É fundamental que se compreenda que a ciência se desenvolve em um contexto cultural de relações humanas, dilemas profissionais e necessidades econômicas. Além disso, conhecer sobre as ciências, alguns de seus

pressupostos e limites de validade, permite criticar o dogmatismo geralmente presente no ensino de ciências, além de promover o pensamento reflexivo e crítico (FORATO, PIETROCOLA e MARTINS,2011).

Considerando essa realidade, vários movimentos têm sido levantados buscando uma reversão desta realidade.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental:

A compreensão do que é Ciência por meio desta perspectiva enciclopédica, livresca e fragmentada não reflete sua natureza dinâmica, articulada, histórica e não neutra, conforme é colocada atualmente. Está ausente a perspectiva da Ciência como aventura do saber humano, fundada em procedimentos, necessidades e diferentes interesses e valores. (BRASIL, 1998. p. 27).

Assim, entendemos que a inclusão da HFC na educação científica é um recurso para a construção do conhecimento científico com qualidade, levando-se em consideração aspectos epistemológicos da construção da ciência. É fundamental que os alunos percebam e internalizem a ciência como um empreendimento humano (MARTINS, 2006; QUINTAL E GUERRA, 2009; REIS, SILVA e BUZA,2012, SEPINI e MACIEL, 2016).

De acordo com Matthews, a contribuição positiva de um abordagem com HFC se dá por conta de humanizar e aproximar as ciências aos interesses pessoais, coletivos, culturais, éticos e políticos dos sujeitos.As aulas de ciências tornam-se mais desafiadoras, dinâmicas e reflexivas, estimulando o desenvolvimento do pensamento crítico, o que contribui para a ressignificação das ciências para os indivíduos. Tanto alunos, quanto professores, necessitam superar a falta de significação com que as ciências, muitas vezes, se apresentam nas suas realidades e interesses (MATTHEWS, 1995).

A contextualização da ciência, o que ocorre necessariamente quando se usa uma abordagem de HFC, contribui também para motivar e atrair os alunos; humanizar a matéria, onde uma das opções é explorar a figura humana dos cientistas, inserida no seu contexto histórico (CACHAPUZ ,PRAIA E JORGE, 2004); promover uma melhor compreensão dos conceitos científicos; compreender episódios científicos de relevância para a história da ciência; demonstrar o caráter instável e dinâmico da ciência, onde o pensamento científico é sujeito a transformações e influências sociais; se opor a ideologia científicista, compreendendo conceitos que compõem a Natureza da Ciência (NDC); e compreender de forma mais nítida as complexidades do método científico e seus padrões de mudança, de acordo com a metodologia vigente (MATTHEWS, 1995)

OBJETIVOS

Considerando a importância do uso de HFC no ensino de ciências, este trabalho teve como objetivo geral o uso, por parte de uma Licencianda em Química, deste enfoque em aulas introdutórias da disciplina de Química para alunos do Ensino Médio. Buscou-se com isso reiterar, na formação da professora, a importância desta metodologia didática, bem como apresentar aos alunos uma visão mais humanista e com enfoque CTS da ciência.

Como objetivo específico, elaborar-se duas aulas introdutórias, uma para os alunos do primeiro ano e outra para os do segundo ano do Ensino Médio, sobre a importância da relação CTS, a “Formação da Química Moderna” no Renascimento e a sua correlação com a Alquimia e a concepção do que seja ciência. O objetivo destas duas aulas em turmas de séries diferentes foi o de avaliar se havia diferença na compreensão e resposta de alunos que ainda não haviam tido contato com a disciplina de Química (primeiro ano) com os que já cursaram uma disciplina (segundo ano).

METODOLOGIA

A investigação didática deste trabalho, realizada para a compreensão dos efeitos da abordagem de HFC nas aulas de Química para o ensino médio, foi realizada em caráter exploratório e qualitativo. Um questionário avaliativo, do tipo aberto, foi aplicado aos alunos que participaram da aula. Uma vez que o número de alunos era pequeno, pois apenas duas turmas de ensino médio foram avaliadas, sendo uma de primeiro ano (quarenta e dois alunos) e outra de segundo ano (trinta e quatro alunos), não foram utilizadas técnicas de amostragem para o levantamento ou tratamento de dados.

A metodologia aplicada foi composta pela preparação de uma aula com material contextualizado para a introdução da Química, pela abordagem da história e filosofia da ciência. Os pontos-chave para a preparação da aula foram: i) A relação entre ciência, tecnologia e sociedade, com ênfase na química; ii) Processos de evolução da ciência, discutindo se há relação da Alquimia com a Química; e iii) Descobertas e evolução de conceitos químicos ao longo do tempo, dando enfoque ao período histórico da Renascença.

A etapa inicial foi composta pela pesquisa bibliográfica e pela confecção do material de apoio à aula, para ser apresentado e discutido com os alunos. Não houve diferenciação entre os materiais ou entre as aulas aplicadas aos alunos do primeiro e do segundo ano do ensino médio, uma vez que ambos não haviam sido apresentados à química sob tal perspectiva.

O material foi apresentado e distribuído aos alunos durante a aula, onde cada ponto do material foi discutido em conjunto com os alunos, com a devida mediação e orientação. Após a aula e discussão foi aplicado o questionário e analisadas as respostas.

Para a aula, optou-se pela abordagem explícita, uma vez que os objetivos e materiais instrucionais foram direcionados para aumentar a compreensão da natureza da ciência, propiciando a discussão dos fatores que interferem na construção dos conhecimentos químicos ao longo do tempo. A abordagem explícita difere da implícita, uma vez que nesta, mensagens implícitas são comunicadas e que a construção do conhecimento acontece conforme o processo pedagógico vai fluindo (OKI, MORADILLO, 2008).

Neste trabalho, a abordagem história foi realizada pela junção entre a internalista e a externalista. Como defendido por Barberousse e colaboradores (2010), a junção entre a abordagem internalista e externalista mostra-se mais adequada, uma vez que a ciência progride tanto pelas suas necessidades internas quanto pelas ações e motivações dos cientistas, o que se relaciona aos fatores sociais. Desta forma, deixar de lado qualquer uma destas vertentes de influência à ciência, seria a exclusão de uma parte muito relevante.

A aula teve duração de 100 minutos, 2 aulas de 50 minutos para cada turma. Houve a apresentação dos pontos explorados no material de apoio, com conversas e debates entre os alunos e a autora deste trabalho, atuando como professora mediadora em todo o processo.

Como tinha-se o objetivo de avaliar os efeitos da aula em cada turma e também entre as turmas, de primeiro e segundo ano do ensino médio, as aulas não foram diferenciadas entre as mesmas. Desta forma, caso houvesse alguma diferença significativa entre os resultados, e conseqüentemente, entre os efeitos observados, dar-se-ia pelos conhecimentos prévios dos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aula foi iniciada com a apresentação de conceitos relacionando ciência, tecnologia e sociedade. Conforme os pontos eram abordados, os alunos expunham suas opiniões e considerações. Este era um ponto de muita importância, pois a partir da interação com os alunos, podia-se perceber se estavam entendendo e acompanhando os pontos abordados, lembrando que aquelas eram relações abstratas para eles até então, já que não haviam sido apresentados à química de uma forma contextualizada com seu cotidiano, sua realidade vivencial.

Em um segundo momento, explorou-se o caráter dinâmico da produção do conhecimento, onde foi evidenciado, através da relação com a história, que os conhecimentos

vão mudando ao longo do tempo e como estes conhecimentos vão alterando o caminho da humanidade. Foram abordados aspectos históricos como a descoberta e a manipulação do fogo; a capacidade de talhar pedras para confeccionar lanças e como isto alterou o curso da evolução humana; a extração de óleos e insumos de plantas, para o tratamento de enfermidades, com o que seriam os primórdios da Química Medicinal; as descobertas de substâncias e manipulação de matéria, pelos alquimistas, enfocando seu caráter sacerdotal, diferente do que se concebe, atualmente, por ciência; e principalmente o período da Renascença e sua vasta contribuição para a ciência. Os alunos foram direcionados a conceber as consequências destas “descobertas” e também a avaliação dessas, caso não tivessem ocorrido tais desenvolvimentos. Neste ponto, começaram a perceber que os conhecimentos, desde os primórdios, foram desenvolvidos e construídos pelas pessoas, para saciar suas necessidades e vontades.

Para explorar as características demarcadoras da ciência, foi feita uma relação com a alquimia. Foram explicadas as origens da alquimia, seu caráter religioso, assim como algumas das suas produções e contribuições, principalmente no que concerne às técnicas experimentais. Os alunos se interessaram bastante no momento em que se explorou o caráter de bruxaria associada, pelo senso comum, aos alquimistas e da importância destes para o desenvolvimento posterior da ciência.

O período da Renascença e sua importância para a crescente produção de conhecimentos científicos teve um enfoque especial, já que neste período, houve muitas contribuições para a ciência. Os alunos debateram sobre a importância de trabalhos anteriores para a evolução de conceitos científicos, se evidenciando que as pesquisas influenciavam outros trabalhos e que o desenvolvimento do conhecimento científico não transcorre de forma linear.

Durante a aula, os alunos se mostraram interessados e surpresos, pois estavam sendo apresentados à química de uma forma diferente da que costumavam vivenciar. A todo o momento, faziam perguntas e considerações que enriqueciam a exposição dos pontos explorados, relacionando com situações do dia-a-dia, de acordo com suas experiências e observações pessoais. Os alunos do primeiro ano mostraram-se mais envolvidos com a aula, comparativamente aos alunos do segundo ano, mostrando que as aulas tradicionais já ministradas anteriormente dificultaram a aceitação desta discussão.

O questionário avaliativo foi aplicado com questões problematizadoras que enfocavam a relação CTS, a forma com que ocorre a evolução dos conceitos científicos, concepção atual

de ciência e a relação Química-Alquimia e a concepção dos alunos sobre o que “é um cientista” Algumas respostas estão mostradas abaixo:

Sobre a relação CTS:

“Não é muito clara para mim, mas já tinha algum conhecimento. Acredito que os exemplos para relacionar a nossa atual sociedade com química é o que mais me ajudou, como a composição de inúmeras coisas do dia-a-dia.” (aluno 1, primeiro ano).

“Já tinha uma certa clareza das relações entre elas, mas melhorou [...], pois nem todos sabem mostrar tal relação. A química está em tudo que existe e isso pode transformar nos melhoramentos da tecnologia e isso influencia na sociedade.” (aluno 2, segundo ano).

Sobre a evolução dos conceitos em química:

“Sofreu alterações ao longo do tempo, o ‘átomo’ que foi descoberto que não é indivisível apesar de seu nome continuar.” (aluno 3, primeiro ano).

“Ao longo do tempo a química foi evoluindo, um exemplo disso foram os elementos químicos descobertos ao passar dos anos e outros que estão sendo fabricados [...]” (aluno 2, segundo ano).

Sobre a relação Química e Alquimia:

“Por conta de serem os primeiros descobridores de certas substâncias, abriram caminho da química através de suas descobertas. Mas, levei um susto ao saber que o Newton, da Física, era um alquimista.” (aluno 4, primeiro ano).

“Acredito que a Química vem da Alquimia, pois com essas ‘descobertas’ surgiram novas dúvidas contribuindo para novos estudos em busca de respostas. O estudo da química pode ter nascido com eles e suas necessidades.” (aluno 5, segundo ano).

Sobre o “que é um cientista”:

“Os cientistas antes da aula de química para mim eram só os inteligentes, os que passavam o dia todo fazendo experimento, mas depois eu percebi que não. Cada um tem um cientista dentro de você, basta se dedicar muito.” (aluno 6, primeiro ano).

“Minha opinião é que eles são bem loucos e depois da introdução e das aulas, minha opinião continua a mesma. Porque tem que ser bem louco para mexer com algo tão complicado.” (aluno7, segundo ano).

O principal objetivo da aplicação e análise dos questionários foi averiguar os efeitos da aula introdutória de HFC no contexto do ensino de Química aos alunos de primeiro e segundo anos do Ensino Médio Regular. Em ambos os anos escolares, os efeitos da aula foram evidentes e positivos, o que pode ser notado pelas respostas às questões problematizadoras,

que foram, inclusive, aplicadas de forma aberta, ou seja, sem respostas pré-estabelecidas, para fornecer ao aluno ferramentas mais abrangentes de se expressar e dar suas opiniões.

Observou-se maiores dificuldades de estabelecimento de novos conceitos e desconstrução de ideias distorcidas da química, com os alunos do segundo ano do ensino médio. Os alunos do primeiro ano foram mais receptivos, flexíveis e participativos com a exposição de conceitos durante a aula e os debates que ocorreram durante a mesma.

A experiência da aula de introdução a história e filosofia da ciência como ferramenta pedagógica para o ensino de Química mostrou-se válida e efetiva. Espera-se que esta metodologia didática facilite a aprendizagem da química, uma vez que os alunos passaram a se enxergar mais próximos da produção do conhecimento científico, relacionando-a com o seu dia-a-dia, nos seus contextos sociais. Deve-se ressaltar, entretanto, que a importância da abordagem pela HFC não deve ser restrita apenas a uma aula. O estabelecimento de um enfoque em HFC como uma real prática pedagógica, acompanhando o aluno por todo o caminho escolar, é fundamental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aula introdutória de HFC como ferramenta pedagógica para o ensino de Química foi válida e efetiva, alcançando resultados muito satisfatórios, como pode ser observado pela análise dos questionários avaliativos aplicados após a aula. Houve resignificação e contextualização de diversos conceitos relacionados à ciência e produção de conhecimento científico. Os resultados foram mais evidentes com os alunos do primeiro ano, onde as diferenças da aplicação da abordagem pela HFC foram mais percebidas, despertando o interesse dos alunos pela química.

Aos alunos, foi possibilitado o reconhecimento da química como uma produção humana, com suas complexidades e evoluções, sujeita a erros e mudanças. O aspecto dinâmico e mutável dos conhecimentos químicos também foi percebido, assim como os complexos mecanismos de estabelecimento de novas leis e teorias.

Para que se possam observar amplamente os efeitos da abordagem HFC no ensino de química, tal abordagem deve ser aplicada de forma contínua, como prática pedagógica e não somente em uma aula introdutória. Acredita-se que a contribuição da abordagem HFC ao ensino da química seja de grande impacto, tanto para facilitar e favorecer o ensino, como para formar cidadãos críticos e bem preparados para exercer sua cidadania. Para isso é importante, também, que este enfoque passe a ser aplicado nos cursos de formação de professores. Atualmente, na maioria dos cursos de graduação, a História e Filosofia das Ciências é

oferecida como uma disciplina isolada. Nos cursos onde são apresentados os conteúdos disciplinares, não é mostrada esta correlação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBEROUSSE, A.; KISTLER, M.; LUDEIG, P. **A filosofia das ciências do século XX**. Instituto Piaget:Flammarion, p. 130-133. ,2000.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais - Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Ministério da educação, 1998.

CACHAPUZ, A; PRAIA, J.; JORGE, M..Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

FORATO, T. C. M. PIETROCOLA, M. e MARTINS, R. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n.1: p. 27-59, 2011.

GIL-PÉREZ, D., MONTORO, I. F., ALIS, J. C., CACHAPUZ, A. e PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

MARTINS, R. A. in: **Estudos de História e Filosofia das Ciências: Subsídios para Aplicação no Ensino**, organizado por C.C. Silva, Livraria da Física: São Paulo, 2006.

MATTHEWS, M.R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, v. 12, n. 3: p. 164-214, 1995.

OKI, M.C. M. e MORADILLO, E. F..O Ensino De História Da Química: Contribuindo Para A Compreensão Da Natureza Da Ciência. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.

QUINTAL, J. R. e GUERRA, A. A história da ciência no processo ensino-aprendizagem. **Física na Escola**, v. 10, n. 1, p.21-25, 2009.

REIS, A. S.; SILVA, M. D. B. e BUZA, R. G. C. O uso da história da ciência como estratégia metodológica para a aprendizagem do ensino de química e biologia na visão dos professores do ensino médio. **História da Ciência e Ensino**, v. 5, p. 1-12, 2012. Disponível em <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/viewFile/9193/7340>. Acesso em 06/10/2017.

SEPINI, R. P. e MACIEL, M. D. A história da ciência no ensino de ciências: o que pensam os graduandos em ciências biológicas. **Revista de Educação, Ciências e Matemática** v.6 n.2, p.97-114, 2016 .

