



Uma Proposta de Júri Simulado como Estratégia Lúdica para Ensino de História da Química no Ensino Médio: A Teoria do Flogístico

Tauan G. Gomes¹ (PG)*, Luciana Caixeta Barboza² (PQ)

¹Universidade de São Paulo, ²Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

Palavras Chave: História da Ciência, Atividade Lúdica, Teoria do Flogístico.

Resumo: Neste trabalho buscamos discutir uma proposta de estratégia lúdica, utilizando o Júri Simulado, para desenvolver questões relativas à História da Ciência, sobretudo a influência da teoria do flogístico para o desenvolvimento científico no século XVIII, na sala de aula do Ensino Básico. Parte-se do princípio de que a compreensão História da Ciência contribui para a compreensão da Ciência de um modo mais realista; e de que o jogo educacional, quando aplicado com equilíbrio entre o aspecto lúdico e o aspecto educacional, pode ser uma ferramenta de aproximação entre professor e alunos e pode despertar o interesse dos mesmos.

INTRODUÇÃO

Os professores da Educação Básica relatam que seus alunos têm grande dificuldade no aprendizado de ciências exatas, como física e química. Uma possível causa para essa grande dificuldade é o fato de terem pouca ou nenhuma noção do processo de (re)construção científica. Outro fator agravante é que, na maioria das vezes, eles se vêem distantes do objeto de estudo dessas disciplinas e de seus professores. Nesse contexto, o estudo da História da Ciência pode ser de grande valia para vencer essa barreira.

Dentre os temas que compõem a História da Química, elegemos a discussão à cerca da teoria do flogístico por ela evidenciar a contribuição de diversos cientistas para esta teoria, bem como as divergências entre eles no tocante à mesma, e escolhemos ainda trabalhar esta teoria por meio de uma atividade lúdica, que permite o envolvimento integral dos alunos.

ENSINO DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Acreditamos que por meio do estudo da História da Ciência o aluno desfaz alguns dos mitos que colaboram com o distanciamento entre a ciência/cientista e as demais pessoas, porque passa a enxergar que na ciência não há verdades absolutas e incontestáveis, que a ciência é construída tanto pelos acertos quanto pelos erros, por experimentos, remodelações, releituras, questionamentos e discussões. Isto vai ao encontro da ideia defendida

por Carvalho e Vannuchi (2000), de que o conceito de ciência dos estudantes é largamente responsável por seus desempenhos no aprendizado da ciência.

Como Matthews (1995), defendemos que a História da Ciência pode tornar as aulas mais desafiadoras e reflexivas, permitindo o desenvolvimento do pensamento crítico, a aproximação entre a ciência e os interesses pessoais, éticos, culturais e políticos do aluno, auxiliando na formação do professor e proporcionando o desenvolvimento gradativo de uma epistemologia da ciência. Matthews (apud CARMO, 2011) afirma que a História da Ciência proporciona uma melhor compreensão dos conceitos científicos, neutralizando-se o cientificismo e o dogmatismo que são comumente encontrados nos textos científicos, ou seja, humaniza-se o “fazer” ciência, tornando-o menos abstrato e mais atraente para os estudantes. Desta forma permite-se compreender as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, mostrando que a ciência não está isolada, mas sim, que faz parte de um desenvolvimento histórico, de uma cultura, de um mundo humano, sofrendo influências e influenciando por sua vez muitos aspectos da sociedade (MARTINS, 2006).

Dessa forma, propomos um ensino diferenciado da História da Química, pois consideramos que o aprendizado se dá através da experiência, e consideramos experienciar como envolver-se com o objeto de estudo, em nível intelectual, físico e intuitivo, conforme Spolin (2010) defende a cerca do jogo teatral, e que nós extrapolamos para as demais atividades lúdicas.

ATIVIDADES LÚDICAS

O uso de atividades lúdicas em sala de aula pode ser uma maneira de despertar um interesse intrínseco ao ser humano que poderia permanecer latente caso só fossem utilizadas aulas expositivas (OLIVEIRA; SOARES, 2005). Essa pode ser também uma estratégia de desconstrução do distanciamento entre professor e aluno resultante do caráter formal da sala de aula convencional.

Soares (2008) traz a discussão levantada por Kishimoto de que ao se utilizar do jogo em educação deve-se atentar para o equilíbrio de suas duas funções: a) função lúdica: o jogo propicia a diversão e o prazer; b) função educativa: o jogo ensina qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e sua apreensão de mundo.

Assim, se há predomínio da função lúdica, não há ensino, somente o jogo pelo jogo, e se há predomínio da função educativa, não há jogo, somente material didático (OLIVEIRA; SOARES, 2005), e aí estamos de volta à aula “convencional”. O jogo favorece o aprendizado pelo erro, além de criar um ambiente adequado para a investigação e busca de soluções (Kishimoto 1996).

Nesse sentido propomos o júri simulado, uma atividade lúdica que propicia ao educando a oportunidade de defender suas concepções e expor sua perspectiva referente a um determinado assunto.

O júri simulado é uma atividade lúdica em que um ou mais eventos são debatidos, postos em julgamento. Nessa atividade os alunos são divididos em grupos, de acusação, de defesa, do júri, e, em alguns casos, das testemunhas. O professor deve coordenar a ação, no papel de juiz.

É muito grande a amplitude de assuntos que podem ser abordados em um júri simulado, mesmo focando-se nos conteúdos da área de química, tais como química ambiental, química industrial, e, no nosso caso, a História da Química, mais especificamente, as discussões sobre a teoria do flogístico.

A TEORIA DO FLOGÍSTICO

A teoria do flogístico ou flogisto, (do grego phlogiston, inflamar-se) vem, gradualmente, perdendo espaço nas aulas e livros de química, como afirma Maar (2008):

[...] Os livros-texto de Química Geral e Química básica hoje adotados nas universidades não dedicam uma só linha à Teoria do Flogístico. Lembro-me dos textos adotados no meu tempo de estudante, que mencionavam laconicamente o flogístico em

algum ponto de exposição dos aspectos teóricos sobre reações químicas (p. 485, grifo nosso).

No entanto, ela tem enorme potencial de utilização, tanto no Ensino Superior, quanto no Ensino Médio, pois, além de auxiliar no entendimento do pensamento químico do século XVIII, evidencia a faceta da (re)construção científica (MORIN, 2000 apud COLARES et al., 2011), pois se trata de uma teoria obsoleta, porém útil pelo inquestionável progresso da Química dela resultante (MAAR, 2008).

A teoria do flogístico é, na verdade, uma adaptação de Stahl da teoria de Johann Joachim Becher, que a concebera preliminarmente como sendo terra pinguis (terra gordurosa), um dos três elementos terrosos, que comporiam, juntamente com a água, os quatro elementos constituintes de toda matéria, uma clara raiz alquímica (Greenberg, 2009). A terra pinguis, entendida como o princípio da inflamabilidade, estaria presente, por exemplo, na madeira, juntamente com a cinza e seria liberada na combustão, na forma de luz e calor (Aragão, 2008; Strathern, 2002). Stahl percebeu o potencial dessa teoria e observou que, de modo análogo, durante a fundição, um minério absorvia terra pinguis para se tornar metal; e que no enferrujamento, o metal liberava de volta sua terra pinguis e era reduzido a uma ferrugem semelhante a cinzas, logo seria o enferrujamento uma combustão mais lenta (Strathern, 2002).

Como a nova teoria ampliava o conceito original, Stahl a remodelou sistematizando-a na teoria do flogístico, considerada a primeira teoria científica abrangente da química, que parecia explicar, de maneira inteiramente científica, vários dos maiores mistérios da transformação material (GREENBERG, 2009; MAAR, 2008; STRATHERN, 2002).

Dentre as críticas à teoria, era apresentado o fato de que ao enferrujar, um metal fica com massa superior à inicial, contrariando o princípio da perda de flogístico. Para sanar essa deficiência, os flogistonitas (defensores da teoria) propuseram a existência de dois tipos de flogístico, um com massa positiva, presente na madeira e no papel, e um com massa negativa, encontrado nos metais (STRATHERN, 2002). Tal argumento foi aceito pela maioria e a teoria prevaleceu por décadas antes de ser totalmente suplantada por Lavoisier.

Muitos foram os defensores do flogístico, como Scheele, Canvendish e Priestley, que basearam todas as suas descobertas e teorias científicas no flogístico. Porém também foram muitos os críticos à teoria de Stahl, sendo o principal deles Lavoisier, que por não ser adepto ao flogístico pode perceber o oxigênio como um novo elemento onde Scheele e

Priestley perceberam apenas mais uma característica do flogístico (MAAR, 2008). Esse foi um fator decisivo no abandono ao flogístico, pois foi com o oxigênio que Lavoisier explicou os processos de respiração, combustão e enferrujamento, como são entendidos até hoje (MAAR, 2008).

DESENVOLVIMENTO E PROPOSTA DA ATIVIDADE

Nossa proposta de desenvolvimento do Júri Simulado sobre a teoria do flogístico, é dividida em quatro momentos:

Aula introdutória: discussão com os alunos do contexto químico dos séculos XVII e XVIII, contexto em que se insere este trabalho. Para essa discussão, o professor poderá utilizar diversos materiais, entre eles o resumo que elaboramos sobre a teoria do flogístico e que lhe será disponibilizado.

Organização dos grupos: Nesse momento, o professor apresenta aos alunos a proposta de atividade do Júri Simulado para o aprofundamento nas discussões sobre as contribuições da teoria do flogístico.

Para isso os alunos serão divididos em grupos: de acusação e de defesa, com cerca de 5 alunos cada; das testemunhas, com 8 alunos e do júri, com cerca de 13 alunos; de forma que todos participem da discussão, contribuindo com seus pontos de vista e suas percepções a partir dos estudos que serão realizados e da aula introdutória. Nessa proposta toda a ação deverá ser mediada pelo professor que, no Júri Simulado, assumirá o papel de juiz.

Após a divisão da turma nos grupos, o professor poderá disponibilizar para os alunos o material bibliográfico que elaboramos sobre os seguintes cientistas que estiveram envolvidos com a discussão sobre o flogístico: Johann Joachim Becher; Joseph Black; Henry Cavendish; Antoine Laurent de Lavoisier; Mikhail Vasilievitch Lomonossov; Joseph Priestley; Carl Wilhelm; Georg Ernst Stahl.

Esse material servirá de base para o desenvolvimento da atividade pelos grupos, e uma sugestão é que o grupo das testemunhas seja composto por cada um desses cientistas.

A seguir, os alunos e o professor deverão se reunir para organizar e planejar o desenvolvimento da atividade. Neste período também ocorrerão momentos de orientação aos alunos, para responder às suas dúvidas com relação ao material bibliográfico e à dinâmica do Júri Simulado.

Júri Simulado: atividade em que será debatida, pelos alunos, a teoria do flogístico e suas contribuições para a Química. Para isso cada grupo representará seu papel e apresentará seu ponto

de vista e suas percepções do assunto estudado.

Aula final: discussão dos pontos do julgamento, reforçando os aspectos da Historiografia da Química, como a relevância de uma teoria para as outras, o constante processo de (re)construção científica e a importância da divulgação científica.

Esse esquema de organização da atividade será disponibilizado para o professor que queira desenvolver o Júri Simulado em suas aulas, juntamente com as sugestões de orientações para os grupos de acusação, defesa e júri e as biografias dos cientistas envolvidos com a discussão da teoria do flogístico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que a História da Ciência, por seu caráter reflexivo, e por contribuir com a interpretação realista da Ciência, ou seja, do fazer científico, é importante e precisa ser mais explorada no Ensino Básico. A História da Química permite uma aproximação entre o objeto de estudo e o estudante; ela mostra que a Química foi (e continua sendo) “construída” por homens e mulheres comuns, não por gênios, e ainda que a dedicação e o diálogo são fundamentais nesta ciência que, como todas as outras, não se constrói através do trabalho de um único, de poucos, indivíduos.

Dentro da História da Química consideramos que há várias teorias que trouxeram grandes contribuições para Química de hoje, entre elas a teoria do flogístico, que contribuiu para o desenvolvimento da Química no século XVIII para o seu avanço a partir da Alquimia.

Neste trabalho propusemos uma atividade para discussão da teoria do flogístico, baseando-nos em estudos sobre as atividades lúdicas. Consideramos essas atividades muito interessantes por proporcionarem a associação do conteúdo estudado a algo agradável ao aluno, e mais ainda, podem contribuir para tornar o estudo mais motivado. Devemos, entretanto, ressaltar a importância de se articular corretamente o caráter lúdico e o conteúdo trabalhado, para não nos depararmos com as situações em que o jogo é concebido apenas como material didático, nem do jogo pelo jogo, sem função educativa.

Ao nos perguntarmos como trabalhar a teoria do flogístico no Ensino Médio, escolhemos o Júri Simulado por esta ser uma atividade que possibilita aos alunos serem protagonistas da ação, momento em que estes assumem papéis no julgamento, podendo se expressar e mostrar os seus pontos de vista.

É importante destacar que a proposta dessa atividade é trabalhar a teoria do flogístico de forma que os alunos compreendam as suas contribuições, ou seja, que eles saibam que ela está obsoleta (e não queremos que eles entendam o contrário ou que tenham uma posição de defesa da teoria em si), mas que tenham uma visão clara de suas contribuições. O papel dos grupos de acusação e de defesa, não é o de acusar ou defender a teoria, mas as contribuições desta.

Também destacamos a importância da aula de fechamento, momento no qual o professor precisa estar atento às concepções que os alunos apresentam neste momento sobre a teoria do flogístico. É importante que o professor identifique se o aluno compreende que a teoria não está certa, mas que suas contribuições são importantes para o desenvolvimento da Química no século XVIII.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGÃO, M. J. História da química. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.
- CARMO, V. A. Episódios da história da biologia e o ensino de ciências: as contribuições de Alfred Russel Wallace. . Dissertação. (Mestrado) – USP, São Paulo, 2011.
- CARVALHO, M. P. de; VANNUCHI, A. I. History, philosophy and science teaching: some answers to how? Science & Education, n 9, 2000, p.427-448.
- GREENBERG, A. Uma breve história da química: da alquimia às ciências moleculares modernas. Trad. Henrique Toma, Paola Corio, Viktoria Osório. São Paulo: Edgar Blucher, 2009.
- KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. In: KISHIMOTO, T. M. (org). Jogo, brincadeira e a educação. São Paulo: Cortez Editora, 4 Ed., 1996.
- MAAR, J. H. História da Química. 2 ed. Florianópolis: Conceito Editorial, 2008.
- MARTINS, R. A. Introdução: A história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (org). Estudos de historia e filosofia das ciências: subsídios para aplicações no Ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.
- MATTHEWS, M. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. Caderno Catarinense de Ensino de Física, n 3, dez 1995, p. 164-214.
- OLIVEIRA, A. S. de; SOARES, M. H. F. B. Júri Químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. Química Nova na Escola, n 21, mai 2005, p. 16-24.
- SOARES, M. H. F. B. Jogos para o ensino de química: teoria, métodos e aplicações. Guarapari: Ex Libris, 2008.
- STRATHERN, P. O sonho de Mendeleiev, a verdadeira historia da Química. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.