

PIBID Química: a atividade lúdica nas aulas do Ensino Médio.

PIBID Chemistry: the play activity in high school classes.

**Simone A. A. Martorano¹, Daniele P. Reis², Thamires V. Gama³,
Estela F. Santana⁴**

1,2, 3 e 4 Universidade Federal de São Paulo - campus Diadema.
simone.martorano@unifesp.br

Resumo

A proposta do projeto PIBID Química, do curso Ciências Licenciatura - UNIFESP visa à elaboração de Sequências de Aprendizagem Temáticas (SAT) na escola básica, com enfoque na História e Filosofia da Ciência. Neste trabalho serão apresentados resultados de uma parte da SAT, que teve como foco a atividade lúdica. A atividade ocorreu em uma escola pública da cidade de Diadema nos 1º e 2º anos do Ensino Médio durante aulas de química de 2014. A atividade lúdica ilustrou a forma pela qual os modelos científicos são desenvolvidos, a partir da inserção do aluno como protagonista, que necessita criar teorias e sustentá-las durante a aula. Após essa atividade, foi discutida a importância do modelo científico, salientando a sua necessidade. A partir da análise dos questionários entregues ao final da SAT concluiu-se que a atividade auxiliou os estudantes no entendimento do modelo científico e a sua importância para os estudos da Química.

Palavras chave: PIBID, atividade lúdica, modelo científico.

Abstract

The proposed project PIBID Chemistry, Science Degree Course - UNIFESP aims at preparing sequences Thematic Learning (STL) in high school, focusing on the history and philosophy of science. This work will be presented results of a portion of the STL, which focused on the playful activity. The activity took place in a public school of the city of Diadema in the 1st and 2nd years of high school chemistry classes during 2014. The leisure activity illustrated the way in which scientific models are developed, from the insertion of the student as the protagonist, who need to create theories and support them during class. After this activity, the importance of the scientific model was discussed, emphasizing its need. From the analysis of the questionnaires delivered to the end of the STL it was concluded that the activity helped students in understanding the scientific model and its importance for the study of chemistry.

Key words: PIBID, playful activity, scientific model.

Introdução

A proposta do projeto PIBID Química do curso de Licenciatura em Ciências da Universidade Federal de São Paulo, visa à elaboração e aplicação de Sequências de Aprendizagem Temáticas (SAT) que contemplem leitura e construção de textos, experimentação, jogos e

outras atividades que favoreçam a contextualização histórica do conhecimento científico, uma vez que esta abordagem de ensino tem sido recomendada por pesquisadores da área de ensino de Química (PORTO, 2010), pois possibilita ao aluno da escola básica, a compreensão do processo de elaboração desse conhecimento, com seus avanços, erros e conflitos.

Embora existam importantes motivos e justificativas para a inclusão da História e filosofia da Ciência no ensino, Níaz (2009) aponta que, dada à complexidade da natureza da ciência, mesmo para filósofos da ciência, algumas das controvérsias entre os pesquisadores na área de ensino de ciências, estão centradas na questão do que deve ser incluído e em que nível de complexidade. Deve-se, portanto, levar em consideração que ideias sobre a ciência que se espera aluno construa.

Segundo Níaz (2009), apesar de controvérsias, certo grau de consenso foi alcançado dentro da comunidade de pesquisadores. As ideias consideradas importantes e que deveriam ser incluídas no ensino são:

- O conhecimento científico baseia-se fortemente, mas não totalmente, na observação, evidência experimental, argumentos racionais e ceticismo.
- As observações estão carregadas de teoria.
- A ciência é tentativa/ erro.
- Não há uma maneira de fazer ciência e, portanto, não há passo-a-passo universal, um método científico que pode ser seguido.
- Leis e teorias possuem diferentes funções no domínio da ciência e, portanto, as teorias não se tornam leis com provas adicionais.
- O progresso científico é caracterizado por uma concorrência entre teorias rivais.
- Diferentes cientistas podem interpretar os mesmos dados experimentais em mais de um caminho.
- O desenvolvimento de teorias científicas, às vezes é baseado em fundamentos inconsistentes.
- Os cientistas são criativos e muitas vezes recorrem à imaginação e à especulação.
- As ideias científicas são afetadas por seu meio social e histórico.

Na construção da SAT Dalton foi levada em consideração a possibilidade de construção de algumas dessas ideias, por esse motivo foi incluída na sequência a atividade lúdica.

Para Gil Pérez (1993), no campo da didática de ciências, deve-se dar maior atenção às abordagens propostas a partir da História e Filosofia da Ciência (HFC) para o ensino e utilizá-las explicitamente na fundamentação de intervenções em sala de aula. Contudo, ele aponta que essa aproximação não se refere a fazer do aluno um pequeno cientista, como se refere à aprendizagem por descoberta, mas que a HFC tenha um papel, nas palavras do autor:

(...) de um autêntico fio condutor - mesmo que nem sempre explícito - na transformação do ensino de ciências. Um fio condutor que tem se mostrado frutífero inclusive através dos erros cometidos e que se vê reforçado tanto pelas orientações construtivistas como pelas implicações da epistemologia contemporânea no ensino (GIL- PÉREZ, 1993, apud MARTORANO, 2012, p. 54).

Somado a esse fator ao contexto dos alunos de ensino médio (EM) da escola colaboradora, ao currículo e as exigências do professor supervisor do projeto, os bolsistas elaboraram uma SAT na qual foi considerada a história do desenvolvimento da teoria atômica de Dalton o fio condutor para o aprendizado do conceito estruturante modelo atômico.

Os conteúdos programáticos presentes nos currículos das primeiras séries do EM e relacionados com a estrutura atômica e atrações moleculares são extremamente abstratos, desta forma, para que os alunos entendam estes conteúdos eles devem se familiarizar com alguns conceitos matemáticos e físicos, além de posteriormente associá-los a outros conteúdos, como: forças intermoleculares, orbitais, eletronegatividade, polaridade, entre outros (ROCHA, 2012).

Segundo Filgueiras (2004), a teoria atômica de Dalton é um dos marcos fundamentais da Química do século XIX, entretanto os alunos chegam ao ambiente escolar com dificuldade em relacionar o modelo aos conceitos químicos. Logo, a elaboração desta SAT objetivou discutir a importância de um modelo atômico para o estudo da Química, conseqüentemente proporcionar o conhecimento sobre o contexto em que a teoria de Dalton foi desenvolvida e entender como se procede a construção do conhecimento científico, facilitando associações a conceitos da disciplina.

Para Viana e Porto (2007):

A proposição de uma teoria atômica quantitativa, realizada por Dalton no início do século XIX, influenciou profundamente o desenvolvimento posterior da Química, por isso, seu nome é frequentemente lembrado em livros didáticos de Química. Entretanto, nem sempre se encontram descritos adequadamente os motivos que justificariam a importância de seu trabalho para a Química moderna (VIANA E PORTO, 2007, p. 4).

Assim, a SAT Dalton foi planejada de modo a possibilitar aos alunos o aprendizado a partir do conhecimento do contexto histórico onde o conceito abordado foi construído. Para isso a SAT contou com uma série de atividades, usando sempre como abordagem a ludicidade.

Atividade lúdica e modelo

Desde a antiguidade as atividades lúdicas são relacionadas à aprendizagem, os gregos já as defendiam relatando a importância do aprendizado por meio de brincadeiras, as atividades lúdicas podem ser compreendidas como instrumentos motivadores para o ensino de Química, já que, atraem os alunos contribuindo para socialização em grupo, além de possuir duas funções, a lúdica e a educativa. A função lúdica relaciona a diversão e o prazer proporcionados pela atividade, e a educativa inclui a apreensão de conhecimentos (CUNHA, 2012).

Segundo Santana e Resende (2014), vários estudos apontam importância dos jogos nos processos de ensino-aprendizagem. Para as autoras, o lúdico é um importante instrumento de trabalho no qual o professor deve oferecer possibilidades para a elaboração do conhecimento, respeitando as diversas singularidades. Assim sendo, aprender e ensinar brincando, enriquece as visões de mundo e as possibilidades de relacionamento e companheirismo, de socialização e troca de experiências, de conhecimento do outro e respeito às diferenças e reflexões sobre as ações (CABREIRA & SALVI, P., 2005, apud SANTANA e RESENDE, 2014).

Segundo Rocha (2102), os jogos ou atividades lúdicas são importantes na escola, mas antes disso são importantes para a vida. Se no interior das escolas as atividades lúdicas fossem aplicadas com maior ênfase a possibilidade dos alunos aprenderem seria, talvez, bem maior. Em um estudo Rocha e Cavichioli (2005) verificaram que os alunos de turmas de EM assimilavam de forma mais consistente os conteúdos apresentados utilizando anteriormente uma atividade lúdica específica para aquele conteúdo programático.

A SAT Dalton teve início com um questionário diagnóstico para se determinar o ponto de

partida das atividades, a partir do que o aluno já possuía de conhecimento, após esse diagnóstico iniciou-se a seguinte sequência de atividades em sala de aula: Atividade Lúdica: “O que há na caixinha?”; História do desenvolvimento do modelo atômico de Dalton; Experimento “O violeta que desaparece”, e finalizou-se com um questionário final para avaliação dos conhecimentos adquiridos.

Na Proposta Curricular do Ensino de Química para o Estado de São Paulo (2008), cita-se como um dos três pilares para o ensino os modelos explicativos. Entretanto, o nível de abstração exigido para conhecimento de um modelo científico é alto, para Rocha (2012):

A dificuldade dos alunos de ensino médio em absorver como os modelos foram desenvolvidos, seja na disciplina química ou em outras ciências, reside no fato de que os mesmos não conseguem perceber que o conhecimento científico está centrado no acúmulo e no registro de informações que são aceitas pela comunidade científica. A maioria destes alunos tem como conceito prévio que o desenvolvimento científico acontece graças a um único cientista. Para esses alunos o cientista em evidência é mais inteligente do que outras pessoas (ROCHA, 2012, p. 251).

Partindo da premissa da dificuldade em abstração quanto ao conceito de modelos no ensino de ciências agregaram-se a ludicidade as atividades, inicialmente foi chamada a atenção para a elaboração de um modelo baseado em uma situação real vivenciada em aula. De acordo com Ferreira e Justi (2007):

Saber, muitas vezes, que é impossível apreendermos diretamente a “verdade”, que lidamos com um universo de modelos, que nem sempre podemos afirmar que algo “é assim” e que aquilo é apenas mais um modelo para determinado fenômeno faz parte do “saber ciência”. Esse é um conhecimento que pode instigar e motivar os alunos, mas do qual eles são, geralmente, privados. (FERREIRA e JUSTI, 2007, p. 32).

Portanto, a segunda atividade aplicada durante a SAT Dalton fundamentou-se na problemática de modelos científicos fundamentada na proposta de Rocha publicada na revista *Holos*, em 2012, intitulada como Atividade Lúdica Desenvolvida para Facilitar o Entendimento de como Surgem os Modelos. Seguida de uma abordagem histórica da teoria atômica da Dalton por meio de um seminário no qual a atividade lúdica foi associada para que os alunos compreendessem o que era citado como sendo um modelo além de estudar o processo humano envolvido por trás do conhecimento, com emoção, motivação e limitações desmistificando a ideia de ciência do modo como é vista pelo senso comum. E posteriormente a realização do experimento Violeta que Desaparece com intuito de demonstrar o rearranjo de moléculas baseando-se no modelo de Dalton.

Metodologia

A SAT Dalton foi elaborada e aplicada no primeiro semestre de 2014, em uma escola da cidade de Diadema com 104 alunos do 1º ano e 169 alunos do 2º. ano do EM, durante 5 aulas (250 minutos). As atividades foram realizadas na seguinte sequência:

1. Questionário inicial que buscou analisar o conhecimento prévio do aluno através das seguintes questões: a) O que é Química? Por que estudar Química? b) Como os cientistas desenvolvem novas teorias? (adaptado, ROCHA, 2012)

2. Atividade lúdica composta por um conjunto de embalagens plásticas de tamanho grande, médio e pequeno, devidamente vedadas e encapadas com fita branca, sobre as quais os alunos deveriam elaborar hipóteses para identificar os objetos contidos nessas;



Figura 1: Material usado na atividade do modelo. Fonte: ROCHA (2012).

3. Seminário Modelo Atômico de Dalton e o processo da elaboração de sua teoria atômica;

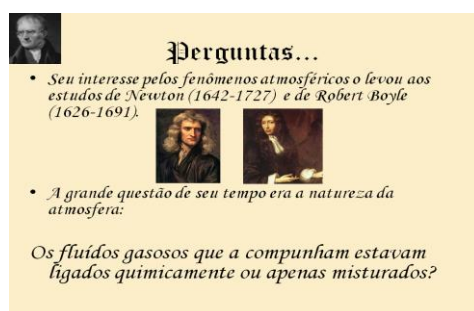


Figura 2: Slide abordando a questão atmosférica estudada a época contemporânea a Dalton.

4. Demonstração experimental sobre rearranjo de átomos composta por os seguintes reagentes: Um comprimido de Permanganato de Potássio dissolvido em água, vinagre (ácido acético) e água oxigenada volume 20, tem-se a mudança da coloração violeta do permanganato para o incolor, a qual apresentou o rearranjo dos átomos agregando a prática à teoria;

5. Aplicação de um questionário final que objetivou avaliar os conceitos adquiridos pelos alunos, as questões utilizadas foram: a) O aluno José após assistir uma aula sobre modelos atômicos concluiu que a ciência está em construção e é inacabada. Você concorda com a conclusão de José? Justifique. b) A experiência realizada no nosso último encontro caracteriza-se pela descoloração da solução violeta (permanganato de potássio) após adição do vinagre e água oxigenada. Como você explicaria essa mudança de cor usando o modelo atômico de Dalton?. Com esse questionário a SAT foi finalizada.

Neste trabalho serão discutidos os resultados observados em relação à aplicação da segunda atividade da SAT, e a contribuição da atividade para a próxima intervenção da SAT em sala. Os estudantes foram organizados em grupos de 5 a 6 alunos, então foi entregue a cada grupo um conjunto de embalagens plásticas, uma de tamanho grande, outra média e outra pequena, as mesmas devidamente vedadas e encapadas com fita branca (figura 1), além de uma tabela para ser preenchida (tabela 1).

	Qual é o objeto que existe em cada uma das embalagens?	Como vocês chegaram a está hipótese?
Embalagem Grande		

Embalagem Média		
Embalagem Pequena		

Tabela 1: Tabela para atividade sobre modelos. Adaptado de ROCHA (2012).

Os alunos elaboraram hipóteses para identificar quais objetos estavam contidos nessas embalagens, foi solicitado que também justificassem a mesma, de forma que convencessem os demais grupos.

Consideraram-se as informações registradas nas tabelas distribuídas aos alunos (tabela 1) e identificou-se os termos usados para as hipóteses, para isso organizou-se uma tabela (tabela 2) com a porcentagem de citação do termo mencionado pelos grupos. Também, foram analisadas as explicações que os mesmos deram para justificar a escolha, essas por meio de transcrições.

Após a análise das embalagens, foram apresentadas as ideias de Dalton, para construção de sua teoria atômica, enfatizando como ele chegou ao modelo, citando a problemática inicial sobre os gases atmosféricos, suas influências como o corpuscularismo newtoniano, os trabalhos de outras pessoas que ele pesquisava e a necessidade de um modelo para explicar sua hipótese.

Então, refletiu-se junto com os alunos sobre a atividade que fizeram e a relação com as pesquisas de Dalton. Até mesmo ao fim da atividade os estudantes não conseguiram ver os objetos dentro das embalagens, metodologia proposital, para ilustrar a realidade de Dalton, que em comum, também não podia visualizar os átomos existentes na atmosfera. Ou seja, mesmo que em uma comparação hipotética, ambos precisaram pesquisar sobre uma situação em estudo e construir suas hipóteses.

Discutir-se-á, logo adiante, como a ligação entre essas duas intervenções foi importante para auxiliar o aluno na construção do conhecimento em relação ao assunto abordado.

Resultados e discussões

Levando em conta os alunos dos 2º anos do EM escolheu-se uma turma na qual houve a formação de dez grupos. Construiu-se a tabela 2 identificando ocorrência das hipóteses.

Embalagem grande		Embalagem média		Embalagem pequena	
Porcentagem	Hipótese	Porcentagem	Hipótese	Porcentagem	Hipótese
80%	Bolinha de gude	40%	Palito de dente ou fósforo	70%	Feijão
10%	Bolinha de ferro	30%	Grãos de arroz	20%	Miçanga
10%	Bolinha	20%	Agulha ou alfinete	10%	Bolinha pequena
		10%	Tarraxa de brinco		

Tabela 2: Distribuição das hipóteses dos alunos.

Segue algumas transcrições do discurso dos alunos de um grupo para explicar suas hipóteses:

Em relação à embalagem grande: “*O modo com que o objeto se desloca sem fazer o barulho de um quadrado e o peso faz parecer com que ela seja de vidro.*”, essas percepções fizeram o grupo chegar ao modelo de uma bola de gude.

Em relação à embalagem média: *“Pelo fato dela ser bem leve e ao movê-la o modo com que ela bate nas laterais o tempo é bem menor.”*, nesse momento optou-se pela agulha para defender sua ideia de modelo.

Em relação à embalagem pequena: *“Pelo tamanho do objeto, pela cor com que ela mostra na luz e pela batida nas laterais.”*, assim chegaram aos caroços de feijão.

Nota-se que esse grupo, assim como outros, buscaram embasamentos em conceitos que já eram comuns a seus componentes, usaram os termos físicos deslocamento, tempo e peso. Também utilizaram de ferramentas como a luz da sala ou até a lanterna do celular.

Durante a apresentação de slides os bolsistas lembraram os alunos do quão trabalhoso foi hipotetizar seus modelos e que tiveram de recorrer a conceitos físicos para explicar as hipóteses de seu sistema em estudo. Procurando enriquecer suas ideias informais sobre a construção do conhecimento científico, como a dissertada por um aluno no questionário prévio, *“Por meio de algo que descobrem, vem as teorias de algo que foi descoberto ou inventado”*, referindo-se as teorias como algo inventado, enxergando o cientista como um ser humano que tem insights repentinos, que não passa por um processo na formulação de uma teoria.

Outro exemplo de que a atividade auxiliou na desconstrução de ideias alternativas, pode ser observado na transcrição de um outro aluno que relata acreditar que os cientistas criam hipóteses a partir de *“experiências em laboratório”*, pudemos discutir sobre as pesquisas de Dalton que não foram apenas de natureza observatório e experimental como fizemos em sala.

A dinâmica da atividade foi essencial para a sequencia das atividades seguintes, já que os alunos passaram a compreender o que seria um modelo, e que a construção do mesmo parte do estudo de hipóteses. Desse modo tornou-se mais admissível discutir a teoria atômica de Dalton durante a apresentação de slides.

Considerações finais

No que diz respeito à atividade lúdica realizada durante a SAT pôde-se observar que muitos alunos preocupavam-se com a questão do erro, eles queriam acertar o que tinha dentro da embalagem. Para eles era inadmissível errar na sua previsão, tanto que ao final da atividade muitos ainda questionavam os bolsistas sobre o conteúdo das embalagens.

Pôde-se notar, durante o desenvolvimento da atividade, mobilização por parte dos alunos para a resolução do problema proposto, houve intensa participação sem recusas à atividade e longas discussões.

Ficou evidente durante as discussões que os estudantes perceberam há importância sobre o levantamento de hipóteses e o papel dos modelos na ciência. A atividade lúdica também facilitou a continuidade da SAT e as posteriores discussões sobre a Teoria Atômica de Dalton.

Portanto, acredita-se neste trabalho, que atividade lúdica, desenvolvida na SAT Dalton pode proporcionar um maior interesse pela química, como também a valorização do aspecto histórico e social do conhecimento.

Agradecimentos e apoios

A Capes e aos alunos da EE Padre Anchieta.

Referências

CUNHA, M.B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova**. Vol. 34, n.2, maio 2012, p. 92-98.

FILGUEIRAS, C.A.L., Duzentos anos da teoria atômica de Dalton. **Química Nova na Escola**, N° 20, 2004. Novembro. p. 38-44.

GIL- PÉREZ, D. Contribución de la historia y la filosofía de las ciencias al desarrollo de um modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación, **Enseñanza de las Ciencias**. 11 (2), 1993, p.197-212.

MARTORANO, S.A.A., **A transcrição progressiva dos modelos de ensino sobre cinética química a partir do desenvolvimento histórico do tema**. Tese (Doutorado) – Instituto de Química – faculdade de educação. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

NÍAZ, M. Progressive transitions in chemistry teachers' understanding of nature of science based on historical controversies. **Science & Education**. (18). p.43–65. 2009.

POLIANA, F.M.F., JUSTI, R.S., Modelagem e o “Fazer Ciência”. **Química Nova na Escola**, N° 28, 2008. maio. p. 32-36.

PORTO, P.A.; **Ensino de química em foco**. Ed. Unijuí, 2010, p.160-180.

ROCHA, J.R.C., Atividade Lúdica Desenvolvida para Facilitar o Entendimento de como Surgem os Modelos. **Revista HOLOS**, Ano 28, Vol 6, 2012, p.249-261.

ROCHA, J.R.C. da; CAVICHIOILLI, A. Uma Abordagem Alternativa para o Aprendizado dos Conceitos de Átomo, Molécula, Elemento Químico, Substância Simples e Substância Composta, nos Ensinos Fundamental e Médio. **Química Nova na Escola**, v. 21, n. 1, 2005, p. 29-33.

SANTANA, E.M, RESENDE, D.B., **Ludicidade, Atividades Lúdicas e Jogos como instrumento mediadores de aprendizagem de Ciências Naturais**, In Tópicos em Ensino de Química. Editora Pedro & João, São Carlos, 2014, p.139-172.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Proposta curricular do Estado de São Paulo: Química** / Coord. Maria Inês fini. São Paulo: SEE, 2008.

VIANA, H.E.B. & PORTO, P.A., O processo de elaboração da teoria atômica de John Dalton. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. N° 7, Dezembro, 2007, p.4-12.