

Investigando as representações dos alunos do Ensino Médio sobre Alquimistas e Cientistas.

Cristiane Félix Martins Cortez¹(IC), Estela Ferreira Santana²(IC), *Mara Regina Prata Walerio³(IC), Raquel Santos Palma⁴(IC), Alexandra Blumtritt⁵(FM), Simone Martorano⁶(PQ). * mrwalerio@gmail.com

1,2,3,4 e 6: Universidade Federal de São Paulo, Departamento de Ciências Exatas e da Terra – Setor de Educação. Av. Conceição, n° 515. Centro, Diadema, CEP: 09920-000. 5: Escola Estadual João Ramalho, Diadema-SP.

Palavras-Chave: alquimista, cientista, imagem.

Resumo: Este trabalho foi desenvolvido pelo PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) Química da UNIFESP (Universidade Federal de São Paulo), e tem como principal objetivo investigar qual a imagem que os alunos do primeiro ano do ensino médio possuem acerca do que é um alquimista e um cientista, com o intuito de preparar atividades didático-metodológicas a serem ministradas. Foi solicitado a 118 alunos que realizassem, individualmente, uma atividade na qual teriam que desenhar as suas ideias. Como esperado, nestes desenhos constataram-se algumas visões distorcidas. Em relação ao alquimista percebeu-se certa dificuldade, pois, a maioria dos alunos não conseguiu representar sua concepção, já para os cientistas enfatizaram-se personagens estereotipados e como só realizadores de experimentos. Concluiu-se que esta atividade foi essencial para identificar a visão previa destes alunos, ou seja, as ideias do senso comum, e repensar as ações a serem realizadas em sala de aula.

INTRODUÇÃO

Torna-se cada vez mais evidente a importância da abordagem da História da Ciência no ensino, Peduzzi (2001) enuncia fatores que defendem tal enfoque, como: desmistificar o método científico, dando ao aluno os subsídios necessários para que ele tenha um melhor entendimento do trabalho do cientista; mostrar como o pensamento científico se modifica com o tempo, evidenciando que as teorias científicas não são “definidas e irrevogáveis”, mas o objeto de constante revisão; e contribuir para um melhor entendimento das relações de ciência com a tecnologia, a cultura e a sociedade. Dessa forma, o PIBID-Química da UNIFESP trabalha a História da Ciência com os alunos do ensino médio da rede pública de ensino, visando mediar uma imagem adequada do que é a construção do conhecimento científico de modo a levá-los a compreender que a Ciência é uma construção humana e é dinâmica. Acredita-se que trabalhar com a História da Ciência no ensino contribui de forma significativa para a construção do cidadão crítico.

Com a finalidade de desenvolver a criticidade no aluno a partir da construção dos saberes científicos, foi desenvolvida uma atividade que permitisse demonstrar as concepções dos alunos por meio de registros na forma de desenhos. Essa atividade teve como objetivo investigar as concepções iniciais dos alunos sobre o que seria um alquimista e um cientista. A partir do estudo das representações prévias dos alunos procurou-se identificar e discutir suas ideias com a intenção de encorajá-los a estabelecer um melhor entendimento do processo de construção do conhecimento científico.

A atividade elaborada pelos bolsistas faz parte de uma Sequência de aprendizagem temática – SAT (MARTORANO et al., 2014) que teve como um dos objetivos a abordagem do conceito de elemento químico. A SAT traz como cenário a mudança do pensamento científico no tempo, onde as ideias são objetos de constante reflexão influenciados pelo desenvolvimento tecnológico e social rompendo assim a ideia do saber como um único movimento contínuo, cumulativo e progressivo rumo à verdade e onde o passado é um erro e atraso ou mera preparação para o futuro, outro objetivo consistiu em desmitificar a ideia de que a Química teve a sua origem na Alquimia.

Escolheu-se conhecer as concepções dos alunos a partir registros na forma de desenhos, porque, segundo Giordan e Kosminsky (2002), através de desenhos, histórias ou conversas os alunos podem dar indícios das relações que eles mantêm com a ciência, revelando seus conceitos prévios em relação ao tema e manifestando o modo como entende o mundo.

[...] as visões de mundo dos estudantes também devem ser influenciadas pelo pensamento científico e pelas expressões de sua cultura, cujos traços são parcialmente divulgados na mídia. No entanto, é no bojo de atividades realizadas em sala de aula que os estudantes podem se transformar em agentes sociais e históricos de seu tempo e podem, portanto, constituir significados apropriando-se de elementos da linguagem científica e de seus procedimentos, o que lhes dá a oportunidade ímpar de atribuir valor às formas de pensar e agir do cientista. (2002, p.11-12).

A linguagem não verbal é um instrumento que revela as visões por que traduz um pensamento, uma representação com muitos significados, segundo Baptista (2009):

Como exemplo de linguagem não verbal, segundo Costa et al. (2006), é possível destacar o desenho como instrumento que revela as visões do mundo dos estudantes e que é ainda pouco explorado no ensino de ciências. Segundo Derdyk (2003, p.112), “[...] o desenho traduz uma visão de mundo porque traduz um pensamento, revela um conceito”. Os desenhos são imagens, representações das realidades que são interpretadas pelos indivíduos como pertencentes a uma dada cultura (Francastel, 1987). Para Chatier (1990), o termo “representação” possui muitas significações, porém, é em si, atribuição de sentido ao mundo pelos autores sociais nas relações sociais, históricas e culturais nas quais estão inseridos. (2009, p. 2).

Assim, os alunos, nessa atividade, puderam refletir e confrontarem suas ideias com eventos históricos.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE DESENVOLVIDA

Essa atividade faz parte de uma SAT nomeada como SAT Alquimia cujo escopo é o entendimento da construção histórica do conceito de elemento químico. A escola da rede pública estadual na qual se desenvolveu a atividade localiza-se na região central do município de Diadema, participaram da atividade 118 alunos do primeiro ano do ensino médio durante o primeiro semestre de 2015.

No primeiro encontro com os alunos, durante uma aula de Química, foi pedido para que, individualmente, eles desenhassem o que acreditavam ser um alquimista e um cientista. Para isso foi entregue um questionário com perguntas, no qual a última solicitava os desenhos a serem feitos em dois quadros, como especificado na figura 1. Lembrando que não houve nenhuma conversa prévia com os alunos.

Nome: _____ Série: _____ Data: _____

1. Você acredita que um metal pode ser transformado em outro? Por quê?
2. Você já ouviu falar em pedra filosofal? Se sim, o que você sabe sobre ela?
3. Quantos metais você conhece? Quais são eles?
4. O que é um elemento? Você sabe onde os elementos químicos são usados no seu dia a dia?
5. Nos quadros abaixo procure fazer um desenho sobre o que você acredita ser:

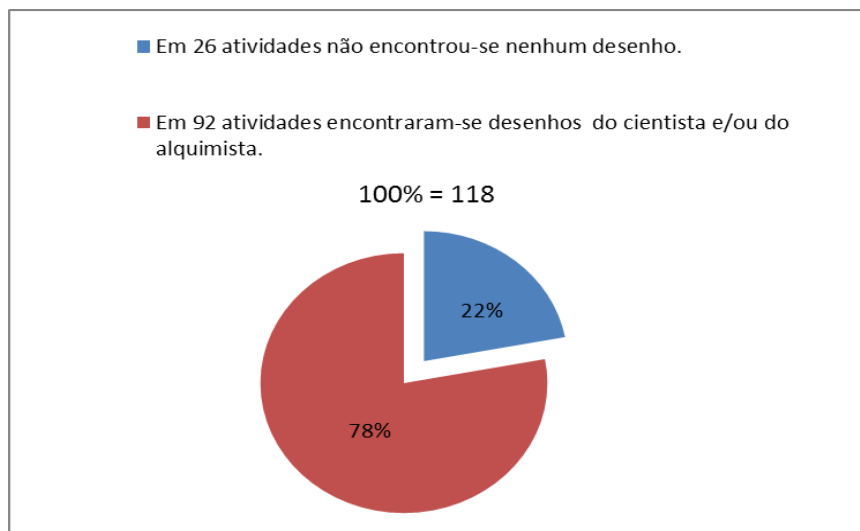
Um alquimista	Um cientista

Figura 1: Questionário com a solicitação dos desenhos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os desenhos surgiram dois grupos distintos: os que desenharam e os que não desenharam (gráfico 1). Foi observado que alguns não conseguiram expressar-se por meio de desenhos, isso pode ter ocorrido por vários motivos: entre eles, o aluno tem uma concepção, mas tem dificuldades em sair do campo das ideias e passar para uma imagem, ou seja, para o concreto, inclusive alguns justificaram a ausência do desenho com palavras e frases nos quadros; e o aluno que não tem imagem mental alguma. Os resultados obtidos neste trabalho foram analisados a partir dos desenhos dos alunos que fizeram alguma representação no espaço delimitado, descartando os alunos que redigiram palavras ou frases.

Gráfico 2: Relação do total de atividades.



Na primeira observação pôde-se perceber, ao considerar o quadro 1, que foi obtido um maior número de desenhos que representam um cientista. Isso mostra que o tema alquimia ainda é pouco comum aos alunos.

Quadro 1: Número de representações na forma de desenhos.

	Alquimista	Cientista
Número de representações	32	88

Houve um aluno que confundiu o termo alquimista com alpinista (figura 2). Na ocasião, mesmo com auxílio de bolsistas que repetiram a leitura do termo ele insistiu em sua representação, a dificuldade do aluno sugere o desconhecimento do termo o fazendo apoiar-se em um parecido.



Figura 2: Representação para alquimista, como alpinista.

Dos trinta e dois desenhos que procuraram representar um alquimista oito envolveram figuras semelhantes a pedras (figura 3). O que sugere a associação da ideia de alquimista a um trabalho com rochas, neste momento alguns alunos colocaram legendas indicando que o objeto ora era ouro, ora uma pedra ou pedra filosofal.

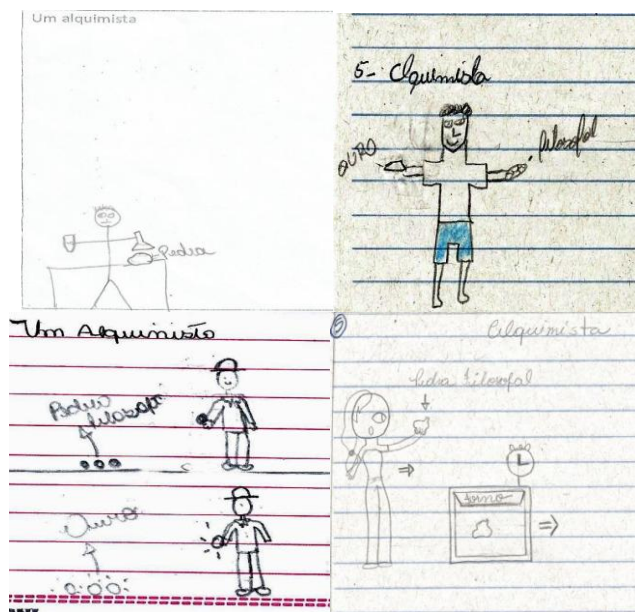


Figura 3: Representações para alquimista com objetos semelhantes à pedra.

Outro desenho analisado passou uma possível mensagem de associação da alquimia à medicina com um personagem em uma cama com algo semelhante a um corte e outro de pé ao lado segurando um instrumento, pode-se indagar uma cirurgia ou uma autópsia, ou até pode-se pensar em uma cena de assassinato (figura 4).



Figura 4: Representação para alquimista como cirurgião ou assassino.

A seguir, há um alquimista representado com uma espécie de capa e sem rosto, com uma mesa e alguns objetos. Sugere misticismo.



Figura 5: Representação para alquimista como uma figura mística.

Cerca de cinco alunos fizeram representações de alquimistas como químicos realizando experimentos (figura 6).



Figura 6: Representações para alquimistas como químicos.

Dez representações indicaram o alquimista como uma pessoa sem muitos detalhes a serem estudados, no caso da figura 7 há apenas um chapéu.

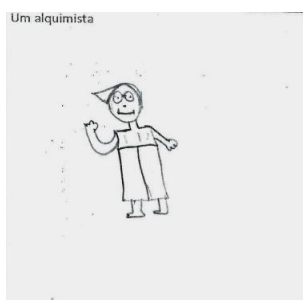


Figura 7: Representação para alquimista, segundo aluno.

Um aluno representou o alquimista como um objeto semelhante a uma garrafa (figura 8), podendo sugerir uma porção, ou até um elixir.

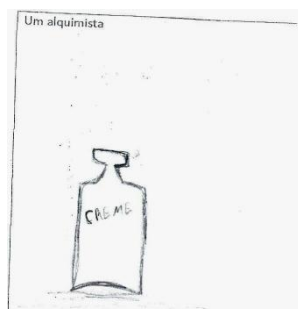


Figura 8: Representação para alquimista como uma garrafa.

Em três representações não foi possível fazer observações, os alunos fizeram rabiscos (figura9) e formas geométricas. O que pode sugerir algo nebuloso.

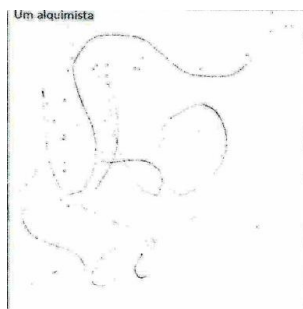


Figura 9: Representação para alquimista como alguns rabiscos.

Outras duas estão explicitadas em modo de comparação logo adiante (figuras 16 e 17).

Com relação às representações para cientista, das oitenta e oito observadas setenta e duas envolviam a manipulação de vidrarias como erlenmeyer, béquer e tubo de ensaio ou até microscópios (figura 10). O que pode ser um indício de uma visão deformada sobre trabalho de um cientista, já que cerca de 80% dos alunos imaginam um cientista manipulando vidrarias, ou seja, realizando experimentos. Ideia também muito difundida pela mídia em desenhos animados. Uma das representações dos alunos, observada abaixo, também na figura 10, incluiu um balão com uma lâmpada, concepção muito difundida na mídia e relaciona a descobertas instantâneas.



Figura 10: Representações para cientistas manipulando vidrarias.

Dois alunos desenharam o cientista como um objeto no caso um computador (figura11). A imagem do ser humano como representação de cientista foi descartada a substituindo por uma máquina.



Figura 11: Representação para cientista como computadores.

Sete alunos representaram um cientista como sendo unicamente vidrarias (figura 12).

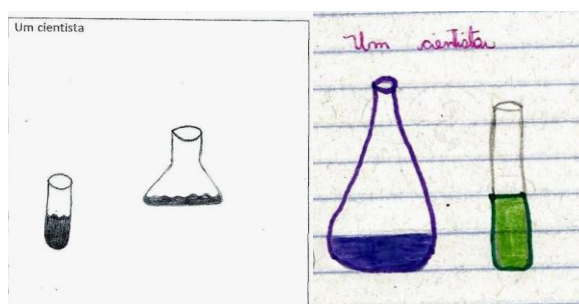


Figura 12: Representações para cientistas como vidrarias.

Três representações indicaram o cientista como uma pessoa sem muitos detalhes a serem estudados (figura 13).

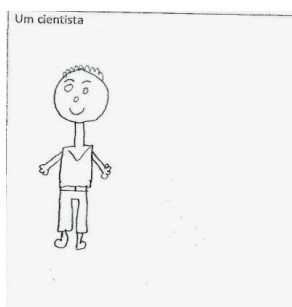


Figura 13: Representação para cientista, segundo aluno.

Duas representações mostram desenhos com a figura do planeta Terra, exemplificado a seguir, onde também consta uma representação de DNA, vidrarias, sol e um possível osso.



Figura 14: Representação para cientista contendo planeta.

Duas representações indicam cientistas com livros, como na figura 17.

O estereótipo de cientista de jaleco, cabelo em pé e óculos é recorrente, além de alguns dos desenhos mostrarem características masculinas, como barba (figura 15).

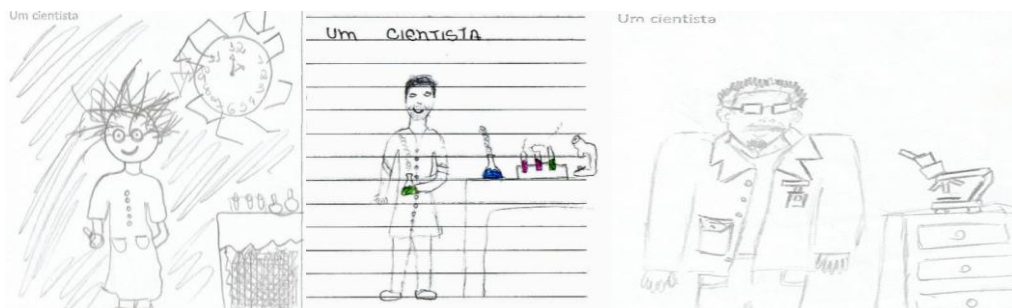


Figura 15: Representação para cientista, segundo aluno.

No caso seguinte, um mesmo aluno registrou o alquimista voltado para cima e fazendo observações com uma luneta, e o cientista voltado para baixo fazendo observações com um provável microscópio. Esta imagem sugere que o aluno vê o alquimista como um personagem preocupado com o cosmo algo etéreo, imensurável. Já o cientista é visto como alguém que procura algo real e micro.



Figura 16: Comparação das representações para alquimista e cientista usando luneta e microscópio, respectivamente.

No caso seguinte há um cientista possuindo algo como um livro e um lápis, na representação para alquimista o mesmo possui objetos como copos. O que pode indicar que a função do alquimista é montar teorias com ajuda dos Deuses já o cientista através do estudo de outras teorias.

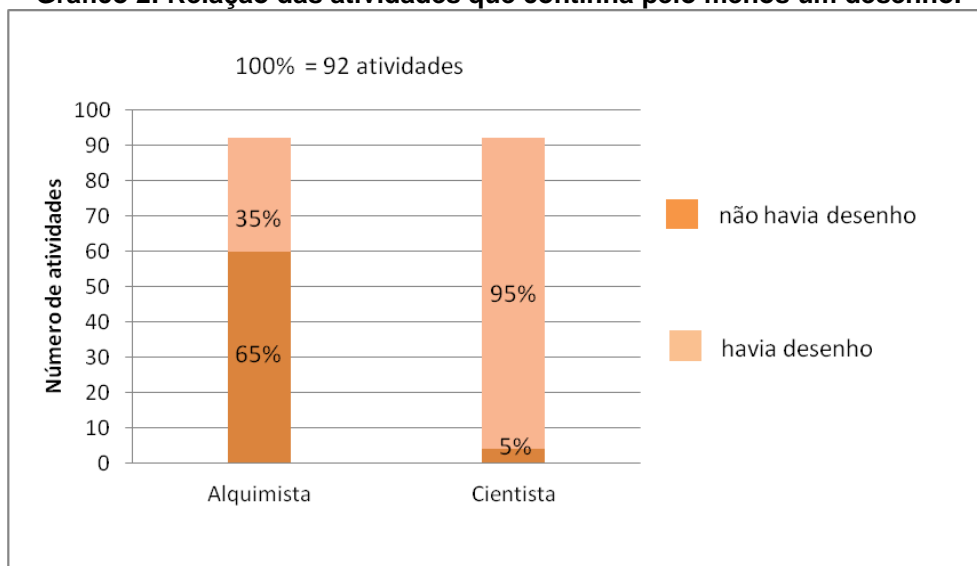


Figura 17: Comparação das representações para alquimista e cientista.

Logo:

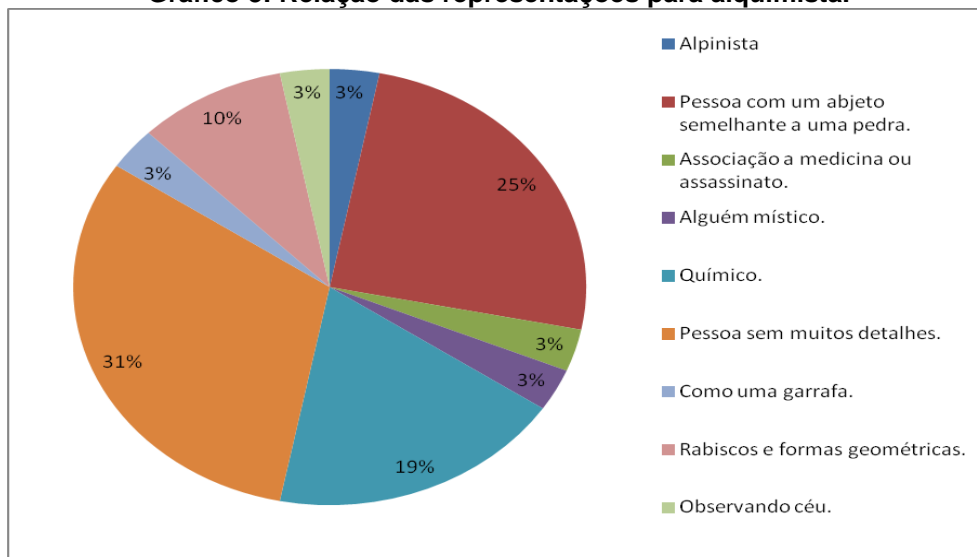
Das 92 atividades que continham algum desenho, seja do alquimista e/ou cientista (gráfico 2), 60 alunos (cerca de 65%) não tinham a mínima ideia do que desenhar sobre o alquimista e 4 alunos (cerca de 5%) sobre cientista.

Gráfico 2: Relação das atividades que continha pelo menos um desenho.



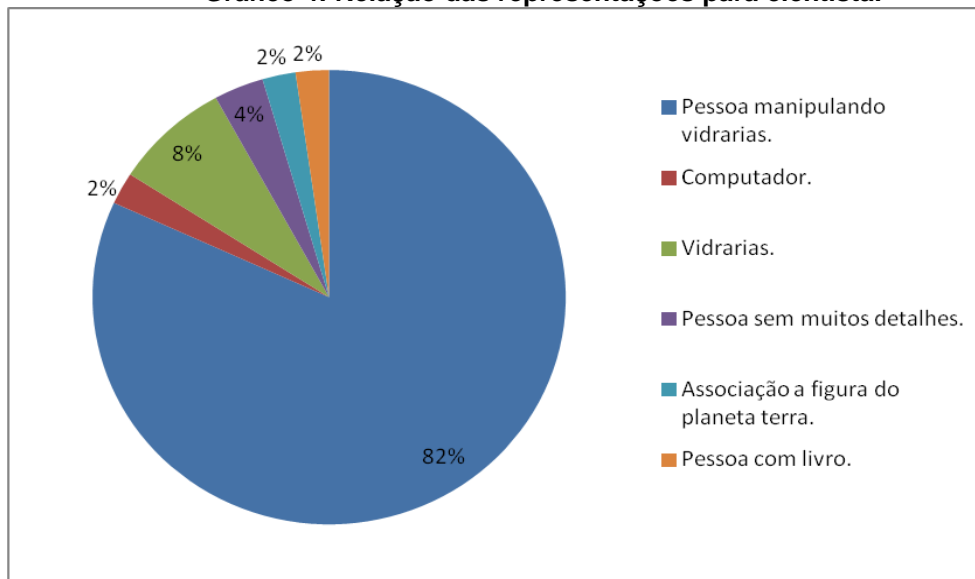
O gráfico 3 nos mostra que 25% dos alunos associam o alquimista a pedra, rocha, 19% como químico e 31% não souberam caracterizar um alquimista.

Gráfico 3: Relação das representações para alquimista.



O gráfico 4 nos mostra que 90% associam o cientista com experimento, 2% substituem o personagem por um computador fazendo uma alusão a tecnologia, 2% associam a estudo e 4% não souberam caracterizar um cientista.

Gráfico 4: Relação das representações para cientista.



Portanto esses resultados vem de encontro com o que diz Reis, Rodrigues & Santos, (2006 citado por ZANON, 2013, p.47) em que as representações dos alunos:

Consiste no fato de serem orientadas pelo pensamento individual de cada sujeito, influenciando o seu comportamento”, ou seja, essa particularidade inerente a cada indivíduo “pode ser formada por crenças, conceitos, significados, regras, imagens mentais” e ainda, as concepções podem ser influenciadas pelos meios de comunicação “nota-se que as concepções de ciências e de cientista amplamente difundidas pelos meios de comunicação constroem uma visão deformada e divulgam o trabalho e as atividades científicas resumidas somente à experimentação e às grandes descobertas.

Zanon, (2013) ainda aponta, a partir de sua pesquisa, que os professores não têm trabalhado uma imagem adequada do que é construção do conhecimento científico e afirma:

[...] enfatizam muito mais a transmissão de visões empírico individualistas da ciência que se distanciam largamente da forma como se constroem e produzem os conhecimentos científicos do que dar oportunidade aos estudantes de contatarem e explorarem atividades experimentais na perspectiva de um ensino do tipo investigativo. Como consequência, prevalecem às concepções que não se afastam de uma imagem “popular” da ciência, associada a um suposto método científico, único, algorítmico, bem definido e infalível. (2013, p. 47).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade foi um meio para que os bolsistas e o professor pudessem identificar e discutir as ideias que os alunos trazem do senso comum sobre o tema a ser estudado. Para assim concretizar os processos que podem ser envolvidos na construção do conhecimento científico, de modo que o uso da História da Ciência seja o fio condutor, aproximando o aluno à cultura científica, além de proporcionar aos

alunos a relação do que estão aprendendo com os saberes e experiências que já possuem.

Assim como Borges et al. (2010), considera-se com esse estudo que a visão de ciência dos alunos se restringe a três direções: a visão de mundo, a visão que a mídia transmite e a visão que é apresentada em sala de aula. E cabe aos docentes derrubar os estereótipos e mostrar uma imagem desses personagens aos alunos o mais fidedigna possível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAPTISTA, G. C. S. Os desenhos como instrumento para investigação dos conhecimentos prévios no ensino de ciências: um estudo de caso. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, Santa Catarina. (2009). Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/395.pdf>> Acesso em: 10 de maio de 2015.
- BORGES, A. P. A.; et al. Visões de ciência utilizando representações artísticas, entrevista e questionários para sondar as concepções entre alunos da primeira série do Ensino Médio. **Anais, XV Encontro Nacional de Ensino de Química**. Brasília, Distrito Federal. (2003). Disponível em: <<http://www.xvneq2010.unb.br/resumos/R1219-1.pdf>> Acesso em: 14 mai. 2015.
- KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. As visões de ciência e sobre cientista entre estudantes de ensino médio. **Química Nova na Escola**, nº15, 11-18, maio, 2002.
- MARTORANO, S. A. A.; WALERIO, M. P. R.; CARDOSO, G.O.; NOGUEIRA, M.T.M.; COELHO, M. F; CARDOSO, C. R.; BLUMTRIH, A. PIBID/Química: Abordando Lavoisier no ensino médio. **Anais, XVII Encontro nacional de Ensino de Química**. Ouro Preto, Minas Gerais. p. 4954. 2014.
- PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a utilização didática da história da ciência. In: PIETROCOLA, Maurício (org) **Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001 p. 151.
- ZANON, D.; et al. . A visão do cotidiano de um cientista retratada por estudantes iniciantes de licenciatura em química. **Ciências & Cognição**. 2013; Vol 18 (1): 046 – 056. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org>> Acesso em: 14 mai. 2015.