

Visões de Ciências e Cientistas Através dos Desenhos: Um Estudo de Caso com Alunos dos 8º e 9º Ano do Ensino Fundamental de Escola Pública.

Kaio Vinícius da Costa e Silva (PG)*, Edson Rodrigues Santana (PG), Agnaldo Arroio (PQ)

*kaio.vinicius@usp.br

¹Faculdade de Educação – USP

Palavras-Chave: Desenhos, Ensino de Ciências, Cientistas.

RESUMO: As questões referentes à natureza da ciência são cada vez mais recorrentes em pesquisas devido ao grau de importância que esta tem na educação científica. Este trabalho procurou observar e discutir quais são as concepções de ciência da natureza e cientista de estudantes do 8º e 9º Ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal em São Paulo-SP. Foi utilizada uma pesquisa qualitativa com desenhos. Com os resultados buscamos refletir o quanto as discussões sobre a natureza da ciência em sala de aula pode dialogar com os estudantes para que as informações veiculadas em suas obras (desenhos) não se expressem em cientistas estereotipados, visões reducionistas de ciência e alguns significados equivocados.

INTRODUÇÃO

A visão da natureza da ciência que os alunos trazem para a sala de aula não é desvinculada do seu dia-a-dia, de sua construção cultural, social e política. O que permeia o ambiente em que ele está vivendo, onde, como e com quem está tendo relações, adquirindo conhecimento constantemente das mais variadas maneiras, este estudante chega à sala de ciências com uma bagagem que pode por vezes dificultar a construção do conhecimento científico analítico e crítico:

A visão de Ciência dos alunos costuma ser restrita a três focos principais: a sua visão de mundo, a visão que a mídia lhe repassa e a visão que lhe é apresentada em sala de aula. É nesta última que as atividades realizadas podem contribuir para atribuir significados à Ciência de forma que os alunos possam se apropriar de elementos da linguagem científica e de seus procedimentos, o que lhes dará oportunidade singular de atribuir valor as formas de pensar e agir dos cientistas (BORGES; *et al.*, 2010).

A mídia de massa por sua vez tem grande papel na formação dos conceitos errados, caricatos e exagerados do que é ciência ou um cientista (ARROIO e FARÍAS, 2011; ARROIO, 2010; SANTANA e ARROIO, 2012). TV, revistas, jornais e outros meios podem atribuir valores para os estudantes na veiculação de imagens estereotipadas sobre as características referentes à personalidade ou até mesmo a atividade profissional do cientista. Essa contradição leva a importante questão da reflexão sobre o ensino de ciências e a divulgação científica pelos meios públicos. A divergência entre informações pode levar a uma visão deturpada e confusa sobre o que se ocupa as ciências e o trabalho científico, sedimentando uma representação visual que não condiz com as práticas e vivências em ciências na escola (MELLO e ROTTA, 2010).

Os conceitos científicos que são veiculados nesses meios em sua grande maioria são informações desconexas, sem contextualizações e nem aprofundamento no que é apresentado, por muitas vezes se apropria da linguagem científica para

“vender” não verdades ao seu público. Reis, Rodrigues e Santos (2006) mostram em suas pesquisas a grande totalidade de informações distorcidas que os meios de comunicação em massa passam para a grande população:

Todas as descrições de cientistas loucos basearam-se em imagens veiculadas por filmes, séries de televisão, livros ou revistas. Nesses casos, foram notórias as influências de obras como *Frankenstein* e *Dr. Jekyll & Mr. Hyde*. O filme “Retorno ao futuro” constituiu a maior fonte de inspiração para os trabalhos dos alunos por ser o filme mais recente e mais divulgado (bastante popular durante a realização do estudo). Vários alunos utilizaram personalidades históricas como modelos para os cientistas dos seus desenhos: Albert Einstein, Thomas Edison, Louis Pasteur, Benjamin Franklin, Jacques Costeau, Marie Curie, Isaac Newton, Galileo Galilei, Alexander Graham Bell, Carl Sagan e Aristóteles (REIS; RODRIGUES e SANTOS, 2006).

As aulas de ciências como estão dispostas no ensino básico devem ser repensadas e discutidas em muitos âmbitos, pois pode controversamente confundir os conceitos e concepções que o estudante já possuía sobre ciências naturais levando a criar equívocos ou até mesmo apresentar algumas dificuldades em construir uma opinião crítica sobre realmente qual é o seu papel na sociedade científica e tecnológica em que se encontra. As perspectivas acadêmicas na área de ensino de ciências mostram que se não inserirmos a discussão por outro viés do conhecimento científico englobando as dimensões histórico-sociais, trabalhando sua linguagem de maneira universal e objetiva, sem essa preocupação em sala de aula com questões que nos remeta a refletir, a educação em ciências pode se tornar mais um meio para desenvolvimento de ideias equivocadas do papel do cientista e da ciência no mundo em que vivemos ao fato de que a sala de aula pode ficar carente de aspectos como o caráter dinâmico da descoberta, a natureza da dúvida, a influência de concepções diversas do sujeito, o processo de pesquisa, ou mesmo a existência de conflitos entre diferentes linhas de pensamento sobre o que vem a ser Ciência e aqueles que a praticam (KOMINSKY e GIORDAN, 2002).

O forte positivismo que é originário no século XIX e vem sendo até hoje um elemento presente na ciência, foi carregado para o currículo escolar, onde reproduz uma ideia bastante reducionista do que é o conhecimento científico, estereotipando com formalismos matemáticos e outros métodos que deixam na imaginação do aluno que a ciência se resume somente a realizar experimentos ou fazer medições para obter um resultado preciso, correto e exato, como se a construção do conhecimento científico não passasse por outros universos de discussões como afirma Kominsky e Giordan (2002):

O método positivo é estabelecido com base na observação e na experiência, no acúmulo de evidências e na formulação de hipóteses, no encadeamento de ideias, e é ele quem deve instruir o pensamento positivo na elaboração do conhecimento científico (KOMINSKY e GIORDAN, 2002).

Partindo da necessidade de mediar uma formação crítica do aluno, cabe ao professor de ciências tomar uma postura de intervenção no que diz respeito à formação de opinião que dialogue e reflita sobre o que se trata e quais são realmente as questões que englobam a natureza da ciência; fazer isso torna-se um desafio constante para o docente. O papel da Ciência e da Tecnologia no nosso dia-a-dia exige uma população com conhecimento e compreensão suficientes para entender e seguir debates sobre ciência e tecnologia, envolver-se em questões que estes temas colocam, quer em âmbito pessoal ou para a sociedade como um todo (REIS; RODRIGUES e SANTOS, 2006).

O docente como um formador de opinião deve de maneira adequada em espaços de educação formal e não formal discutir com seus estudantes sobre qual o papel das ciências naturais na vida do homem, como toda história de construção do conhecimento científico da humanidade se deu, aguçar o senso crítico do aluno para que de fato a educação científica ganhe o real sentido para a formação escolar. Para tanto, deve-se levar em consideração quais são as concepções dos alunos a respeito do conhecimento científico no início do planejamento de qualquer atividade de ensino de ciências (BRICCIA e CARVALHO, 2011).

O professor poderia intervir na análise crítica de ideias e a discussão de aspectos de elementos da natureza da ciência. Como mostra outros estudos na área, essas concepções que os alunos possuem não vêm ganhando grandes mudanças:

Ao longo de várias décadas, têm sido realizadas investigações com o objetivo de se estudarem as concepções dos alunos acerca da natureza do empreendimento científico, ou seja, do que é a ciência, de como ela funciona, de como os cientistas trabalham como grupo social e de como a sociedade influencia e é influenciada pelo empreendimento científico. As concepções constituem formas pessoais, perspectivas ou filosofias que diferem de pessoa para pessoa. Podem ser definidos como estruturas mentais conscientes ou subconscientes formadas por crenças, conceitos, significados, regras, imagens mentais e preferências, inerentes a cada indivíduo. A importância destas concepções consiste no fato de serem orientadas pelo pensamento individual de cada sujeito, influenciando o seu comportamento, refletindo-se na ação (REIS; RODRIGUES e SANTOS, 2006).

O objetivo desta pesquisa é identificar e discutir possíveis equívocos, distorções e também alguns avanços relacionados à intervenção do docente no processo de ensino e aprendizagem a respeito de informações sobre os cientistas e assuntos relacionados à ciência, para isso utilizou-se desenhos de alunos do ensino fundamental de uma escola em São Paulo-SP. E como o professor, sendo um agente interventor da construção desse conhecimento, pode nortear de maneira bem significativa discussões que perpassem pelo âmbito de alguns aspectos sobre o conhecimento científico, que pode ser enfatizado no sentido de se obter uma melhor compreensão da ciência. Assim como sua relação com a tecnologia, a sociedade, e o ambiente, e também para obtenção de imagens mais reais sobre o cientista, a fim de desmistificar algumas visões (BRICCIA e CARVALHO, 2011). Para isso, em ambientes de educação permeado de estratégias de ensino, atividades diversificadas e fundamentadas, possa fazer uma contribuição mais adequada para que aconteça a formação crítica no processo de alfabetização científica.

METODOLOGIA

A presente pesquisa relata um estudo de caso de comparações entre duas séries diferentes (8º e 9º Anos do Ensino Fundamental) da Escola Municipal Jardins das Laranjeiras na Zona Leste de São Paulo - SP, onde um dos autores deste é professor de ciências das duas turmas. O instrumento de coleta de dados utilizado foi o desenho, que por sua vez nos permitiu proceder em uma análise qualitativa de como se manifestavam as visões de atividades de um cientista. Sendo assim, suas visões de ciência. Em uma folha pedia-se para o aluno desenhar o que estaria fazendo um cientista em três dias da semana (Segunda, Quinta e Domingo) e nesses três respectivos dias existiam três horários para representar atividades que o estudante

imaginasse de um cientista naquelas horas (10h00min; 16h00min; 23h00min). Essa metodologia foi utilizada por Kominsky e Giodan (2002) que aprofundam a discussão do porque da escolha dos dias e horários:

As datas e horários indicados no material foram propositalmente planejados para relacionar as atividades do cientista com os períodos do mundo do trabalho e, sobretudo o domingo e a quinta-feira 23h00min, para indicar momentos de atividades pessoais do cientista, possivelmente fora de seu campo de atuação profissional, porém sem direcionar as respostas com uma fala explícita (KOMINSKY e GIORDAN, 2002).

A partir destes desenhos foi possível verificar em termos gerais quais eram as visões sobre ciências e cientistas que esses alunos traziam consigo para sala de aula, refletindo como a mídia e outros ambientes influenciam nessas concepções. E baseados nos resultados discutir como o professor pode ser um agente interventor para construção menos estereotipada do que é o trabalho científico.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

OS DESENHOS DO 8º ANO

Com os alunos do 8º ano, pode-se abrir espaço para uma reflexão no sentido de que pelo fato de não ter existido ainda um trabalho continuado do professor de ciências em uma preocupação em desconstruir as concepções e informações que permeiam outros ambientes, os estudantes desta série apresentam desenhos com cientistas solitários que trabalham dia e noite isolados em seus laboratórios, que suas vidas (dos cientistas desenhados) são somente o trabalho sem nenhuma relação social, que sempre estão estudando e pesquisando, fazendo invenções e observações.

Em relação a “quando” esses conceitos equivocados passam a ser formados, logo na infância mesmo crianças de sete anos de idade, nas séries iniciais, apresentam em seus discursos (quando indagados) características que vão desenvolver informações contraditórias acerca do que é ciência. Segundo Reis, Rodrigues e Santos (2006) as concepções dos cientistas ainda são sustentadas como pessoas que trabalham sozinhas em laboratórios, sem sociabilidade e vistos como grandes gênios com um conhecimento superior a todos, como por exemplo, mostra a figura 1, dos alunos do 8º ano que reproduzem os cientistas na hora de lazer ainda trabalhando e pesquisando. Podemos observar que mesmo no domingo que é considerado um dia de descanso e final de semana, nos desenhos a representação do cientista é retratada desenvolvendo atividades de trabalho, mesmo nos horários da tarde e da noite, continua realizando atividades de trabalho científico, sempre relacionado com experimentos.

Díaz (2008) trata de questões sobre o entendimento da natureza da ciência e relata experiências de pesquisas que abordam uma discussão de como essas concepções de ciência se formam na infância da criança, em grande maioria dos casos fora do ambiente escolar. Mesmo quando em contato com a educação científica mantém essas posições até o final de sua escolaridade, reproduzindo pensamentos similares aos dos estudantes do 8º ano. Reis, Rodrigues, e Santos (2006) em seu trabalho discutem como é formada essa concepção de cientista:

[...] o cientista é uma pessoa aborrecida que negligencia a família e não tem vida social, nenhum outro interesse intelectual, nenhum passatempo ou forma de relaxar. Na opinião da maioria dos alunos o cientista é essencial ao desenvolvimento da sociedade; é um ser humano notável, brilhante e dedicado, com poderes muito superior aos do cidadão comum, cujas investigações pacientes e prolongadas, sem preocupação por dinheiro ou fama, conduzem a curas médicas, asseguram o progresso técnico e protegem-nos de ataques. (REIS, RODRIGUES e SANTOS, 2006).

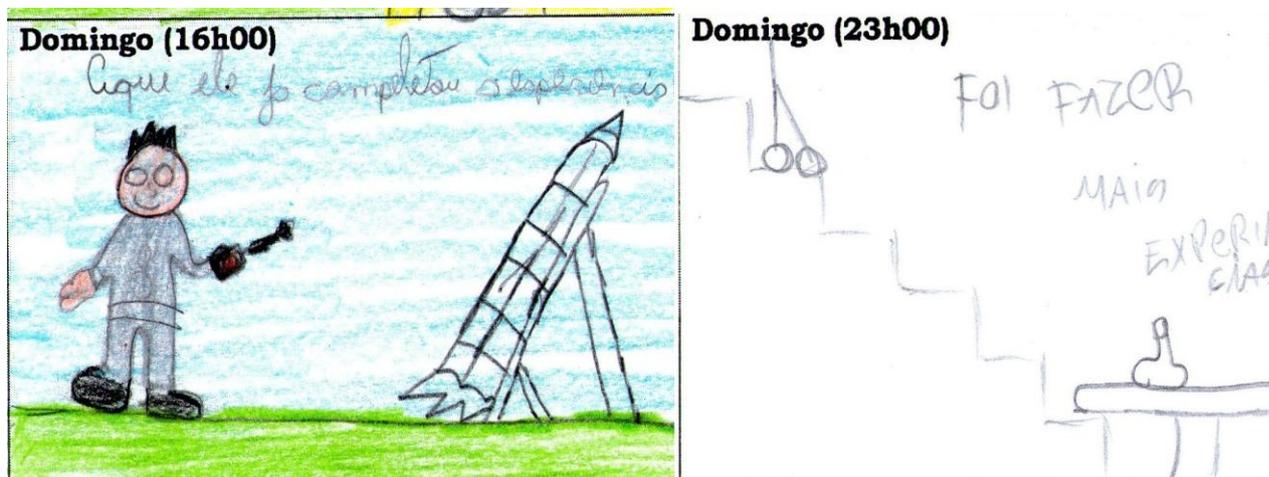


Figura 1: Padrão recorrente nos desenhos dos alunos do 8º ano, visão estereotipada do cientista solitário e sempre trabalhando, inclusive nos horários fora da atuação profissional.

A imagem do cientista é apresentada, única e exclusivamente, como sendo de um homem e não uma mulher. Evidenciando a influencia dos estereótipos de gênero masculino frequentemente predominante nos meios de comunicação que de certa maneira perpetua visões tradicionais da dominação do gênero masculino sobre o feminino, contribuindo para que as representações de mulheres na ciência sejam muito raras como afirma Steikne (2007). A alta relevância dessa discussão pode ser observada nos desenhos da figura 2 e constata um padrão significativo em desenhos da característica masculina, do gênero masculino como cientista o que pode abrir reflexões para discutir o machismo ainda intrínseco na sociedade que subjuga a mulher perante a carreira científica. Segundo Kominsky e Giordan (2002) a concepção de ciência masculina origina-se na Grécia, onde se enxergara o homem (macho) como sendo superior em relação às mulheres (fêmea), bem como em outras pesquisas que discutem o caráter masculino da ciência:

Outra observação que merece destaque é a visão de que o desenvolvimento científico é papel exclusivo dos homens. Cientistas são frequentemente apresentados pela figura masculina e, muitas vezes, a mulher é retratada como “do lar”, namorada ou esposa (MESQUITA e SOARES, 2008).

Em muitos momentos da história o determinismo biológico foi utilizado para alimentar o senso-comum de que os homens são mais aptos aos cálculos que as mulheres. É de conhecimento de todos que pesquisas “pseudocientíficas” já provaram, e ainda provam que as mulheres têm o cérebro menos desenvolvido. Não é de se admirar que crianças reproduzam um padrão socialmente construído do ambiente que vivem. Isto é, as crianças entendem e reproduzem a ciência como um campo masculino.



Figura 2: Concepções de Cientistas, que são comuns entre estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental (constante presença da “ciência masculina” sem relações sociais, desligado do mundo).

A sociedade na qual vivemos de fato tem tratamento diferenciado às mulheres e aos homens. As mulheres tiveram acesso à cultura, educação, voto, trabalho muito tardiamente. Entre as carreiras universitárias há um predomínio da escolha de carreiras científicas pelos meninos, às meninas prevalece as carreiras de saúde, artes e ciências humanas (HAYES e TARIQ, 2000).

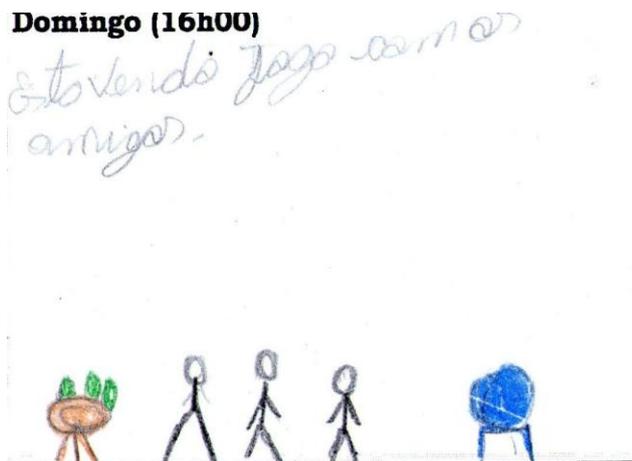
O cientista retratado sempre como homem reflete a posição ocupada pela mulher durante séculos. Ainda hoje, as mulheres ganham menos que os homens ocupando a mesma função. O estereótipo do cientista sendo como um “ser superdotado” (iniciada com o iluminismo) que entende o fazer científico como brilhante, iluminado, não poderia mesmo ser representado pelas mulheres visto que nossa sociedade ainda reproduz o machismo.

AS REPRESENTAÇÕES DO 9º ANO

Os alunos do 9º ano já estão tendo um trabalho de acompanhamento pelo professor nas duas séries anteriores à atual (que esta turma se encontra) e com esse histórico existe também uma discussão iniciada com os mesmos a respeito de elementos da natureza da ciência relacionados à imagem da ciência. Informações que vão na contracorrente com os estereótipos impostos pela mídia de massa e outras distorções que possivelmente possam vir a se manifestar em sala de aula, pois muitas vezes esses estereótipos são consolidados na vida escolar por visões distorcidas de professores de ciências (HARRES, 1999; GIL PÉREZ et al, 2001).

Briccia e Carvalho (2011) argumentam que o processo de alfabetização científica estaria na formação inicial e continuada de professores uma vez que estes são multiplicadores do conhecimento, na figura 3 pode-se observar uma mudança do local de trabalho do cientista, o que contradiz o estereótipo daquele trancado em seu laboratório. Nos desenhos desta série o cientista aparece de uma maneira menos estereotipada e distorcida, é recorrente a presença de desenhos que mostram a representação de cientistas em relações sociais das mais variadas naturezas, o que desconstrói a imagem do pesquisador solitário que não tem vida social.

Domingo (16h00)



Domingo (16h00)



Figura 3: Representações de cientistas com mais vida social, combatendo o estereótipo do cientista solitário.

Através dos desenhos podemos argumentar que há uma diferenciação na exposição da imagem do cientista atribuída pelos dois grupos de alunos, pois os alunos do 8^a ano ainda demonstram imagem estereotipada da ciência muito próxima às imagens encontradas em outros trabalhos na literatura, enquanto no grupo do 9^o ano já encontramos, por exemplo, a atribuição de uma vida social.

A provável explicação para esta diferenciação consiste na relação construída com o professor e sua turma ao longo do ano, pois com o grupo de alunos do 9^o ano o professor já havia elaborado um trabalho prévio e as discussões sobre elementos da natureza da ciência não eram tão estranhas para este grupo de alunos.

Desta maneira, quando solicitados a expressarem suas visões acerca do cientista eles os representam além das situações de trabalho durante os dias em horários comerciais, também em situações sociais não relacionadas ao trabalho, com famílias e desenvolvendo atividades muito parecidas com as que os alunos desenvolvem, por exemplo, jogando bola, passeando, tomando café, namorando, assistindo televisão e etc.

Quinta-feira (16h00)



Quinta-feira (16h00)

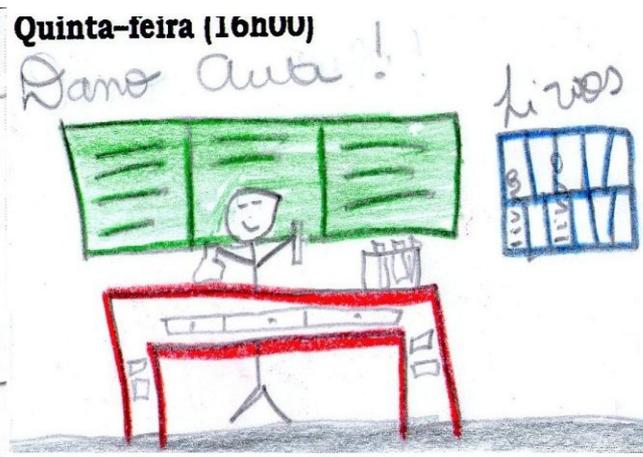


Figura 4: Cientistas representados fora do laboratório através dos desenhos do 9^o Ano.

A descrição do professor sobre as suas intervenções envolvem recursos metodológicos do audiovisual, leitura e interpretação de textos simples que envolvem elementos da natureza da ciência, debates com os alunos sobre questões relacionadas à CTS (ciência, tecnologia e sociedade) e situações experimentais simples que

procuram refletir antes, durante e depois do experimento aspectos históricos, filosóficos e sociológicos da ciência.

Os aspectos sociológicos da ciência podem contribuir muito para que a visão estereotipada já conhecida nos trabalhos na literatura possa ser revertida em situações de sala de aula de maneira que a ciência passe a ter um viés humanizado, pois é feita por pessoas (ARROIO e FARÍAS, 2011).

Assim consideramos pertinentes as considerações de Delizoicov e Angotti, pois para estes os professores, precisam manter constantemente alerta a busca de uma postura que reforce, na prática diária de sala de aula, essa abordagem crítica, combatendo a mistificação e a caricatura do conhecimento científico (DELIZOICOV e ANGOTTI, p.46, 2000).

No entanto, de acordo com Santana (2009) não basta simplesmente falar de elementos da natureza da ciência, é necessário dar contexto a situações específicas em graus de complexidade além de considerar as relações sociais, culturais e afetivas que estão presentes em cada grupo de alunos, pois de outra forma esta temática apenas será considerada como mais um conteúdo a ensinar.

Outro aspecto muito relevante a ser considerado é a maneira como se abordam tais elementos em situações de ensino, alguns autores ainda consideram que fazer atividades de cunho científico na sala de aula como experimentos, por exemplo, estariam trabalhando implicitamente questões relativas a natureza da ciência. Entretanto outros autores destacam a necessidade dessas abordagens serem realizadas de maneira explícita para que os alunos possam percebê-las (ARROIO e FARÍAS, 2011).

A ciência escolar não apresenta por muitas vezes os fatores que tem diálogo com a ciência da vida real, seja ela em fábricas/indústrias, universidades ou laboratórios. Uma proposta de metodologia de ensino que o professor poderia utilizar em sala de aula para alterar como os alunos percebem ciência e tecnologia, determinada por Orem e Scherz (2006) como “Investigação em Ciência e Tecnologia” (IST), que foi proposto para trazer estudantes em contato com a ciência e tecnologia “em ação” bem como o cientista em seu local de trabalho:

A estrutura do módulo IST baseia-se o estudante assumindo um papel de jornalista de investigação. Como uma equipe de jornalistas, os alunos decidem sobre um assunto que lhes interessa e definem uma pergunta que querem explorar. Depois de ler sobre material de fundo, eles vão para o campo (laboratórios e fábricas) para observar e entrevista. Em seguida, a informação que recolhem é processada, analisada e finalmente apresenta-se a outros estudantes. Este processo permite que os alunos possam vivenciar e implementar uma variedade de aprendizado e habilidades de pesquisa em vários níveis. O educador coloca apenas dois limites para as escolhas dos alunos. As questões de pesquisa na qual a concentração do aluno deve ser conectado ao conteúdo científico que eles aprendem na escola. O segundo limite é que as respostas às perguntas dos alunos deve exigir investigação em um laboratório científico ou um site realizando desenvolvimento tecnológico, por exemplo, em laboratórios de pesquisa, fábricas e oficinas. O programa IST permite aos alunos observar os processos científicos que não podiam experimentar na escola, porque eles são perigosos, caros ou exigem muito tempo ou conhecimento científico avançado. A investigação do aluno orientado estimula o contato direto com especialistas que trabalham nos locais e introduz os alunos ao ambiente de trabalho científico e aqueles que trabalham nela (SCHERZ e OREN, 2006).

Mesmo nesta proposta de Scherz e Oren (2006) a abordagem é tratada de maneira explícita, como foi realizada em sala de aula pelo professor de ciência da

turma do 9^o ano. Tais discussões possibilitaram que esses alunos apresentassem visões menos distorcidas e estereotipadas conforme evidenciado pelos resultados apresentados neste trabalho diferente das visões da turma do 8^o ano onde este trabalho sobre elementos da natureza da ciência ainda não foi realizado e que prevalece as visões estereotipadas (LOSH, 2010).

CONCLUSÃO

A escola, e especificamente o professor tem o papel de desconstruir as concepções deturpadas da natureza da ciência, que podem criar certo bloqueio por parte do aluno frente a discussões que envolva assuntos relacionados a ciência e tecnologia. Uma abordagem envolvendo os aspectos sociais e políticos que passam pela lógica da dinâmica do conhecimento científico é necessária.

Sabemos que as ciências ditas “duras” também são fruto de construção da humanidade em tentativa de interpretar e entender o mundo. É importante combater as contradições da cultura científica que aparecem em sala de aula por conta da influência dos meios de comunicação social (televisão, jornal, revista, internet, etc.), pois na grande maioria das vezes a mídia acaba por distorcer e equivocar concepções de ciência e cientista. Existe uma brutal diferença entre as visões da ciência das aulas e as que aparecem na TV, o docente deve por meio da educação científica introduzi bases para discussões e desmitificações das ideias de ciência, e permear no aluno de maneira crítica posicionamentos frente às informações (científicas) que são apresentados.

A imagem de que o conteúdo científico é por vezes complexo (o que acontece muito na escola) acaba por desencorajar o entendimento do mesmo em sala de aula. O educador tem que combater essas contradições no ensino de ciências, assim pode amenizar em muito as visões reducionistas carregadas de ideias empiristas, que só prejudicam o processo de construção do conhecimento em ciências, para que a educação científica promova e desenvolva atitudes nas tomadas de decisões pelo aluno, frente a notícias que falem de ciências e tecnologia que ele possa assumir uma postura crítica. A educação não deve medir esforços para quebrar esses estereótipos que de ciência e cientistas que não dialogam com a realidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARROIO, A. Context based learning: a role for cinema in science education. **Science Education International**, 21(3), 131-143, 2010.

ARROIO, A.; FARIAS, D. Possible contributions of Cinema in Natural Science Education to understand how scientists and Science works. **Problems of Education in the 21st Century**, 37, 18-28, 2011.

BORGES, A. P. A.; BORGES, C. O.; SILVA, M.; SANTOS, D. G.; SANTOS, R. S.; NASCIMENTO, V. R.; MARCIANO, E. P.; BRITO, L. C.; SOUZA, R. M.; NUNES, S. M. T. Visões de Ciência e Cientista utilizando representações artísticas, entrevistas e questionários para sondar as concepções entre alunos da primeira série do Ensino Médio. **Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Brasília-DF, 2010.

BRICCIA, V.; CARVALHO, A. M. P. Visões sobre a natureza da ciência construídas a partir do uso do texto histórico na escola média. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 10, n. 1, p. 01-22, 2011.

- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**, 2ª edição São Paulo, 201 p, 2000.
- DÍAZ, J. A. A. El Estado Actual de la Naturaleza de la Ciencia, **Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.**, 2008, 5(2), p. 134-169.
- GIL PÉREZ; D. MONTORO, I.; ALÍS, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Por uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, 7 (2), p. 125-153, 2001.
- HAYES, B. C.; TARIQ, V. N. Gender differences in scientific knowledge and attitudes toward science: a comparative study of four Anglo-American nations, **Public Understanding of Science**, 9 (4) p. 433-447, 2000.
- HARRES, J. B. S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 4, n. 3, p. 197-211, 1999.
- KOMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões sobre Ciências e sobre Cientista entre Estudantes do Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, v. 15, p. 11-18, 2002.
- LOSH, S. C. Stereotypes about scientists over time among US adults: 1983 and 2001, **Public Understanding of Science**, 19 (3) p. 372-382, 2010.
- MELO, J. R.; ROTTA, J. C. G. Concepção de ciência e cientista entre estudantes do ensino fundamental. **Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Brasília-DF, 2010.
- MESQUITA, A. S.; SOARES. H. F. B. Visões de Ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula. **Ciência e Educação**. V.14 (3) p. 417-429, 2008.
- REIS, P.; RODRIGUES, S.; SANTOS, F. Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: "Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas". **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, p. 51-74, 2006.
- SANTANA, E. R.; ARROIO, A. O cinema e a natureza da Ciência: relações possíveis para o ensino de Ciências. In: CASTELLAR, S. M.V; MUNHOS, G.B.(org.), **Conhecimentos escolares e caminhos metodológicos**. 1 ed. São Paulo; Xamã Editora, p.171-184, 2012.
- SANTANA, E. R. Relatos dos professores de ciências sobre a natureza da ciência e sua relação com a história e a filosofia da ciência - SP, São Paulo, **Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - USP**, 2009 (dissertação de mestrado).
- SCHERZ, Z.; OREN, M. How to Change Students' Images of Science and Technology. **Science Education**, 90 (6) p. 965-985, 2006.
- STEIKNE, J.; LAPINSKI, M. K.; CROCKER, N.; THOMAS, A. Z.; WILLIAMS, Y.; EVERGREEN, S. H.; KUCHIBHOTLA, S. Assessing Media Influences on Middle School-Aged Children's Perceptions of Women in Science Using the Draw-A-Scientist Test (DAST). **Science Communication**. 29 (1) p. 35-64, 2007.