

ASPECTOS DE CIÊNCIA, EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E CIDADANIA EM DEBATE A PARTIR DE UMA SITUAÇÃO SÓCIO-CIENTÍFICA*

ASPECTS OF SCIENCE, SCIENTIFIC EDUCATION AND CITIZENSHIP IN DISCUSSION FROM A SOCIO-SCIENTIFIC SITUATION

Alice Helena Campos Pierson¹
Denise de Freitas²
Vânia Gomes Zuin³

¹ Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Metodologia de Ensino, apierson@ufscar.power.br

² Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Metodologia de Ensino, dfreitas@ufscar.power.br

³ Universidade Federal de São Carlos/Programa de Pós-Graduação em Educação, vaniaz@power.ufscar.br

Resumo

Este artigo é parte de uma investigação mais ampla que tem como finalidade trazer para o debate acadêmico a visão da ciência como cultura e suas implicações na comunicação e educação científica. No decorrer de uma disciplina oferecida pelo Programa de Pós-Graduação em Educação de uma Instituição Pública de Ensino Superior buscou-se questionar junto aos estudantes quais os aspectos da relação ciência, educação científica e cidadania emergem da análise e discussão de uma situação sócio-científica veiculada enquanto produção cinematográfica. Como parte dos resultados encontrados destacam-se aspectos referentes à objetividade e subjetividade do conhecimento científico, suas metodologias, sua apropriação e utilização pelo sujeito não cientista, como formas de intervir no mundo social.

Palavras-chave: Ciência como Cultura; Educação Científica; Cidadania; Situação Sócio-Científica; Produção Cinematografia.

Abstract

This paper is part of a wide investigation which aimed at bringing the vision of science as culture and its implications on communication and scientific education to the academic discussion. In the course of a discipline offered by the Program of Post-Graduation in Education, of a Public Institution of Superior Education, it was investigated which aspects between science, scientific education and citizenship emerge from the analysis and discussion of a socio-scientific situation transmitted while cinematographic production. Among the results some aspects come up related to the objectivity and subjectivity of scientific knowledge, its methodologies, its appropriation and utilization by people that are not scientists intervening in the social world.

Keywords: Science as Culture; Scientific Education; Citizenship; Socio-Scientific Situation; Cinematographic Production.

* Este artigo é resultado das ações de uma pesquisa em andamento: “A ciência como cultura: implicações na comunicação científica” - convênio internacional CAPES-GRICES.

² Auxílio Parcial CNPq.

³ Auxílio CAPES.

COMPREENSÃO DE CIÊNCIA NO CONTEXTO EDUCACIONAL

Apesar de desde a década de 70 a importância de uma formação em ciências estar sendo defendida como indispensável em um mundo cada vez mais tecnológico, pouco avançamos na direção de realmente efetivá-la. O conhecimento científico permanece inacessível à grande maioria da população e, mesmo para aqueles que de alguma forma o assimilam durante o período escolar, poucos poderiam citar situações onde conhecer, por exemplo, o ciclo de Krebs ou as três leis de Newton, ou qualquer outro conhecimento específico em ciências, tenha determinado o sucesso ou o fracasso em situações vivenciadas em sua vida diária.

As explicações e construções de possíveis saídas para esta situação apóiam-se, muitas vezes, em discussões acerca da necessidade de romper com a compreensão de ensino de ciências ancorada exclusivamente na disciplina, sua estrutura e métodos e na importância indiscutível do conhecimento científico, mesmo quando este se apresenta na sala de aula de maneira descontextualizada.

Numa primeira tentativa de romper com esta perspectiva, o aluno passou a ser lembrado como o sujeito para o qual se volta a educação científica e, o desenvolvimento de aspectos cognitivos e afetivos, passa a ser reconhecido como elemento fundamental na construção do processo educativo.

Ainda que o reconhecimento da existência de um sujeito para o qual toda a educação deve se voltar e, portanto de maneira nenhuma pode ser negligenciado, seja um passo indispensável na busca de significados para a educação científica, poucas contribuições traz para o reconhecimento de sua importância na construção de, não somente sujeitos, mas cidadãos que possam não apenas passar pelo mundo, mas compreendê-lo e, mesmo que em círculos restritos de atuação, interferir nos seus rumos.

Aprender ciência não significa aprender toda a ciência ou alguns de seus tópicos básicos (confundindo-se, com frequência, básico com de baixa complexidade ou facilmente assimilável pelo estudante), mas construir elementos, a partir da análise, discussão e estudo de temáticas apropriadas, que possibilitem compreender aspectos de sua linguagem, estrutura e função social.

A necessidade de ter a sociedade como elemento a ser incorporado nas definições das metas e formatos da educação científica passa a ser reconhecida, compreendendo-se que o espaço para o qual o conhecimento científico deve se voltar precisa estar presente não apenas como expectativa futura de utilização, mas como espaço de contextualização dos conhecimentos discutidos.

Encontramos hoje em propostas, parâmetros ou diretrizes curriculares para a educação básica de diferentes países, recomendações bastante semelhantes, todas envolvendo, nos objetivos do ensino fundamental e médio, em diferentes níveis de complexidade, dependendo da faixa etária a que se referem

... o desenvolvimento, de forma combinada, de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e uma visão de mundo (Brasil, 2002 – PCNEM, p.207).

A leitura das recomendações acima, na perspectiva do Ensino de Ciências quando este se volta para o ensino médio, nos coloca diante de uma compreensão bastante ampla e, digamos mesmo, ambiciosa de educação científica. Nesta perspectiva reconhece que:

O aprendizado deve contribuir não só para o conhecimento técnico, mas também para uma cultura mais ampla, desenvolvendo meios para a interpretação de fatos naturais, a compreensão de procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional, assim como para a articulação de uma visão do mundo natural e social. Deve propiciar a construção de compreensão dinâmica da nossa vivência material, de convívio harmonioso com o mundo da informação, de entendimento histórico da vida social e produtiva, de percepção evolutiva da vida, do planeta e do cosmos, enfim, um aprendizado com caráter prático e crítico e uma participação no romance da cultura científica, ingrediente essencial da aventura humana. grifos nossos (Brasil, 2002 – PCNEM, p.208).

É interessante ficarmos atentos aos elementos grifados no texto acima, ao reconhecimento presente, na citação de um texto oficial, de uma, senão nova visão de ciência, uma visão não facilmente assimilável nos processos de educação científica formal. É exatamente nesta compreensão de Ciência como Cultura que gostaríamos de discutir a relação educação científica e cidadania. Uma relação que se inscreve no reconhecimento da importância da formação em Ciências enquanto elemento constituidor de todo cidadão, independente de sua opção profissional futura. Uma educação científica que lhe forneça instrumentos para uma participação social e cultural engajada e responsável.

INTERAÇÃO ENTRE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E CIDADANIA

Encontramo-nos diante do desafio de conceber uma educação científica que não se esgote na aprendizagem de conceitos científicos, que incorpore a dimensão cultural da ciência, reconhecendo-a como parte da cultura e, portanto, elemento de compreensão e participação na vida social, espaço que proporcione ao cidadão comum, conhecimentos e possibilidades para lidar com os problemas que surgem no seu dia-a-dia, em situações diversas, como nos lembra Santos (2001), situações não apenas materiais, mas também afetivas, sociais, culturais e éticas.

Estamos, portanto, colocando o foco da educação científica exatamente onde ela normalmente fracassa. Retirar do centro de seus objetivos a formação propedêutica, preparatória para etapas de estudo mais complexas, significa repensar os exemplos que dispomos de sucesso escolar, aqueles normalmente voltados para a formação de futuros engenheiros ou cientistas e centrar nossa atenção para aqueles alunos que não vêem sentido no aprender ciências e esperam não ter que, no futuro, voltar a ela.

Coerentemente com esta compreensão, a defesa da universalização da educação científica alia-se à compreensão desta como um dos elementos indispensáveis à preparação para

o exercício da cidadania, e, buscando explicitar a que estamos nos referindo, retornamos à Santos:

...a cidadania pressupõe o reconhecimento e o exercício efetivo de direitos fundamentais. Logo, a **educação para a cidadania** tendo em vista uma futura intervenção social dos cidadãos configura um quadro de direitos humanos. De fato é através da concretização simultânea dos direitos políticos e sociais que se alcança a cidadania plena.. Importa, pois, aproximar a “consciência moral” tradicionalmente associada aos direitos, da “consciência cognitiva”, tradicionalmente associada ao desenvolvimento econômico. É pela educação para os direitos humanos coletivos (direitos de 3ª geração) que não se desconecta uma progressiva conscientização cognitiva de um quadro de necessidades da atual sociedade do conhecimento, da informação e da comunicação. (SANTOS, 2001, p.317).

A NARRATIVA NA PRODUÇÃO CINEMATOGRAFICA COMO UMA EXPRESSÃO DA REALIDADE

Da mesma forma que em Bruner (1991) assentamos que os acontecimentos humanos são organizados, na vida social, preponderantemente, na forma de narrativas que são transmitidas culturalmente.

Cada indivíduo percebe a realidade cotidiana de uma maneira muito particular, dando sentido as situações e acontecimentos através do seu universo de crenças, elaborado a partir das vivências, valores e papéis culturais inerentes ao grupo social a que pertence. (GALVÃO, 1998, p.115).

Sendo um miscigenado entre representações espontâneas e convenções suportadas por distintas formas de produção de conhecimento na sociedade – científico, religioso, filosófico, dentre outros – as narrativas guardam, ao mesmo tempo, um clima de mistério e de determinação. Uma versão da realidade pode ser aceita como verdadeira ou falsa dependendo do contexto em que é produzida e da avaliação feita por seus diversos interlocutores – comunidade, especialistas, autoridades etc.

Para Oliveira (1999), um filme oferece uma narrativa fundadora na qual um outro mundo é fundado e a realidade é organizada, a cada filme, como que pela primeira vez. É, primeiramente pela descrição da *espacialização* das imagens que se constróem sentidos e narrativas.

A narração propriamente dita (organização dos fatos e eventos temporalmente) dá-se neste misto de mostrar coisas no espaço do quadro-tela e de encadear uma tomada à outra, uma seqüência à outra”. (OLIVEIRA, 1999, p.11).

Na dinâmica em que se concretiza a narrativa cinematográfica, a produção humana atinge o auge de sua imaginação ao reinventar as realidades que nos envolvem. Para Pasolini (apud, Oliveira 1999, p. 6) a “*visão do cinema como língua (escrita da realidade) é uma visão ‘difusa’ e ‘contínua: uma reprodução, ininterrupta e fluente, como a realidade, da realidade.*”

Desta forma, no cinema, essa realidade *segunda*, é, num primeiro instante, um processo de aproximações das realidades *primeiras* construídas a partir de *um plano-sequência* em que existe uma ação em relação ao meio físico e social capturada por um narrador e que fora retirada de *planos-sequências imensos que são a vida das pessoas*, para em um segundo momento, deformá-las sucessivamente dando espaço aos devaneios criativos. Assim, *para que tenham um sentido estável, estas cenas e sequências selecionadas e emendadas na construção de um filme, devem preceder da “morte” destas realidades primeiras.*

Nesta perspectiva, um filme pode ser uma *bricolagem* cujos fragmentos são momentos e cenas da vida das/os pessoas/personagens. A montagem resultante construir-se-á em um todo significativo a partir da ótica do narrador-autor.

Os efeitos para os ‘leitores’ são múltiplos já que os mesmos terão possibilidades de reorganizar esta narrativa, escolhendo pontos de entradas e saídas, optando pelas paradas e caminhadas.

Fazemos dele (o filme) o mesmo que com nossas próprias memórias e sonhos. Perdem sua linearidade inicial, sua estrutura temporal e espacial é desmontada e reconstruída, reordenamos cenas e personagens, deslocamos objetos e cenários, inserimos fatos de nossa infância em sequência filmicas que ocorreram entre outros povos e vice-versa. Não há estranhamento entre as imagens dos sonhos, das memórias e dos filmes. (OLIVEIRA, 1999, p. 7).

O filme selecionado – *Erin Brockovich, uma mulher de talento* (USA, 2000) – apresenta um caso real no qual uma dona-de-casa, *Erin Brockovich*, que trabalhava como auxiliar em um escritório de advocacia na Califórnia, USA, se depara com um caso imobiliário aparentemente comum. Entretanto, *Erin* consegue relacionar os documentos encontrados neste processo, os quais tratavam da compra de uma residência em Hinkley (Califórnia) por uma grande empresa, a resultados de testes toxicológicos dos moradores daquele local. Mesmo sem uma educação científica formal, ela levanta e interpreta vários dados junto a especialistas universitários, órgãos governamentais e moradores da região com relação à contaminação do lençol freático da área de interesse por cromo hexavalente.

Além de não tomar os devidos cuidados para evitar este impacto ambiental que colocou em risco a saúde de centenas de pessoas, a empresa Pacific Gas and Electric (PG&E) ainda buscou destruir todos os documentos passíveis de incriminá-la, mascarar os resultados encontrados quanto ao nível de cromo nas águas da região e omitir a verdadeira espécie química presente nestas amostras. Pode-se perceber que o envolvimento de *Erin Brockovich* neste caso – com sua persistência e determinação próprias – foi determinante para que a sentença do julgamento tivesse sido favorável aos cerca de 600 moradores da localidade altamente contaminada por cromo VI, sendo esta a maior indenização já paga na história estadunidense (US\$ 333 milhões).

Assim, um caso verídico de contaminação ambiental grave – realidade *primeira* desta produção cinematográfica – foi apresentado como um tema sócio-científico controverso, que gerou discussões com relação a questões como ciência, educação científica e cidadania. Como salientado por Reis (2003), a discussão de situações sócio-científicas controversas em sala-de-

aula mostra-se extremamente útil, tanto na aprendizagem dos conteúdos, dos processos e da natureza da ciência e da tecnologia, quanto no desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético dos alunos.

Em geral, as questões sócio-científicas não são abordadas, ou devidamente colocadas, nas aulas de ciências. Quando contempladas, estas temáticas têm um âmbito bem delimitado e são acionadas por um conhecimento disciplinar rígido, algorítmico e objetivo. Ou seja, tais temas conduzem a respostas duais simplistas, do tipo certo ou errado. Entretanto,

...os problemas sócio-científicos são pouco delimitados, multidisciplinares, heurísticos, carregados de valores (invocando, por exemplo, valores estéticos, ecológicos, morais, educacionais, culturais e religiosos) e afetados pela ausência de conhecimento. Geralmente, o envolvimento neste tipo de problemas conduz a diversas soluções alternativas, cada uma das quais com aspectos positivos e negativos. A partir destas diferentes propostas, toma-se uma decisão informada que, dada a impossibilidade de recurso a qualquer algoritmo para a avaliação das potencialidades e limitações, envolve a consideração e o desafio de opiniões.(REIS, 2004, p.62).

De fato, espera-se que a educação científica possibilite a formação de sujeitos aptos a participar em processos de decisão sobre questões científicas e tecnológicas, isto é., cidadãos que não deixam tais deliberações a cargo apenas dos especialistas, sejam estes cientistas, advogados, médicos, governantes etc., contexto este necessário se quisermos alcançar uma sociedade efetivamente democrática.

A PESQUISA

A presente pesquisa ocorreu junto a oito alunos participantes de uma disciplina, oferecida pelo Programa de Pós-Graduação de uma Instituição Pública de Ensino Superior, cujo objetivo era discutir as diferentes concepções de Ciência e trabalho científico de alunos e professores de ciências. Após assistirem em grupo o filme *Erin Brockovich, uma mulher de talento*, os alunos foram convidados a se colocarem frente à situação vivida pela protagonista, procurando, de alguma forma, relacioná-la com as discussões que haviam ocorrido em outros espaços da disciplina, a respeito das diferentes concepções de ciência, compreensões de cidadania e da função da educação científica na formação do cidadão.

Após a discussão, esta filmada, solicitou-se aos alunos que elaborassem, individualmente, um texto com suas considerações sobre o filme, para entrega no próximo encontro. Os textos elaborados, assim como as gravações e notas das pesquisadoras, foram utilizados como as fontes de dados neste trabalho.

A utilização do filme enquanto elemento de apresentação da situação sócio-científica controversa - a contaminação de lençóis freáticos por cromo VI - permitiu apresentá-la dentro de seu contexto onde, para além da questão ambiental em si, conviviam questões pessoais, sociais, afetivas, econômicas, políticas, dentre outras, direcionando o olhar do espectador para o todo, com as tensões que lhe são inerentes. Esta opção mostrou-se bastante interessante na medida em que possibilitou que os alunos envolvidos nesta atividade estabelecessem relações entre Ciência,

educação científica e cidadania que dificilmente surgiriam em um contexto mais formal de discussão.

Partindo deste contexto, e considerados os elementos discutidos anteriormente, voltamos nossa atenção para o material produzido, tendo em mente a seguinte questão: Que aspectos da relação ciência, educação científica e cidadania emergem a partir da análise e discussão de uma situação sócio-científica veiculada enquanto produção cinematográfica?

Conscientes das relativizações que podem ser efetuadas num estudo dessa natureza, apresentamos aqui uma possibilidade de interpretação, dentre muitas construções explicativas, sobre leituras e utilização de linguagens para a educação científica. Os resultados surgem como múltiplas leituras e variadas produções de narrativas elaboradas por diferentes interlocutores/narradores em tempos e espaços distintos, numa cadeia sucessiva de montagem e remontagem dos momentos e das cenas de 'vida'. Entretanto, a fonte de luz volta-se para os 'leitores/narradores', estudantes que foram convidados para desmontar a narrativa cinematográfica, remontando-a numa linguagem apropriada à modelagem da ciência. Iluminadas, essas construções perdem novamente a sua linearidade, sua estrutura lógica é desmontada e reconstruída, as seqüências são reordenadas para dar lugar a outras vozes e juntas compõem um outro texto. Surge, então, esta narrativa organizada por fragmentos dos pensamentos desses estudantes que nos contaram sobre suas visões em relação ao método científico, a concepções sobre os cientistas, o olhar do especialista, a visão de tecnologia, de educação científica, as relações entre escola e cidadania e ciência e cidadania.

QUANDO O PROTAGONISTA FOI O MÉTODO CIENTÍFICO

Para alguns alunos, o método científico surge como protagonista principal. Junto com ele vem o questionamento da veracidade sobre o que parece consensual: ser, a sua utilização, privilégio da academia. Neste quesito, por vezes, caíram na tentação e puxaram demasiado a vara para outro lado, a ponto de ao olharem para o comportamento de *Erin*, aplicarem nele o rótulo de científico.

Ziguezagueando por um outro fragmento da película, acomodaram-se no que gostariam de ver na metodologia da pesquisa, quando identificam que

(...) a investigadora (*Erin*) adotou um método bastante pessoal de pesquisa, se envolvendo com o caso e com as pessoas envolvidas (vítimas) de forma bastante natural. (João)

Além da naturalidade que possibilita a *popularização do método científico*, este estudante atribui uma intencionalidade ao narrador do filme ao desmistificar o *atributo de objetividade da ciência*.

O filme faz questão de mostrar que os resultados alcançados pela investigadora só foram positivos por causa desse envolvimento passional com sua pesquisa, o que diverge do consenso acadêmico que afirma que o pesquisador deve abstrair-se de seus julgamentos e sentimentos durante a realização de sua pesquisa. (João)

João, dialogando com seus referenciais acadêmicos, revalida algumas *práticas de investigação* que superam *práticas oriundas de uma visão positivista*.

A investigadora também fez questão de conhecer a realidade com seus próprios olhos, o princípio da fenomenologia de "ir a coisa mesma", para realizar uma interpretação por meio da experiência pessoal. Ela deixava as pessoas falarem de suas vidas, sobre coisas que não tinham nada a ver (aparentemente ou a princípio) com o foco principal da pesquisa, mas sempre coletando importantes informações nesses discursos ingênuos (não no sentido de ignorância, mas de genuinidade do discurso). Quando a outra advogada (a que possuía formação acadêmica privilegiada) tentou abordar as famílias com uma metodologia mais objetiva, sem o envolvimento de sentimentos e emoções no discurso (a seu próprio pedido), não foi bem sucedida.

No entanto, o que foi uma reelaboração confortável para uns gerou dúvidas em outros.

Recordo das discussões referentes à concepção de Ciência, ou mesmo do "fazer ciência" e tento relacionar com as ações da personagem, e fica a questão: o que é Ciência e o que é fazer Ciência? É possível fazer Ciência sem tanta objetividade, métodos, mas com muita paixão e determinação? É possível fazer Ciência sem ser o cientista (dentro dos padrões da academia)? (Joana)

Questionamentos semelhantes podem adquirir diferentes tonalidades, como, por exemplo, na colocação de outro aluno quando associa à subjetividade da sensibilidade, a objetividade do estabelecer relações.

Erin Brockovich teve sensibilidade e isso a possibilitou relacionar a compra de terrenos da população vizinha às instalações da PG&E por esta companhia, com a contaminação dos mesmos por elementos tóxicos (no caso o cromo VI). Uma pessoa sem formação específica, como *Erin*, mas com "cultura" científica, que teve acesso na escola, a uma educação científica de qualidade, seria capaz de estabelecer a relação (compra de imóveis-contaminação da região por cromo-6 proveniente das instalações da PG&E) investigada por *Erin*? O que é mais importante, sensibilidade ou preparo para estabelecer conexões do tipo CTS? *Erin* agiu da forma corajosa e determinada como agiu, pois havia fatores pessoais que a motivaram, mas não podemos contar sempre com tais fatores, pois os indivíduos estão sujeitos a fatores diversos diferentes. (Mário)

As concepções dos estudantes sobre o sujeito que faz ciência, partindo do personagem cientista representado no filme – constitui-se numa visão, de certa forma, reducionista, ao destacar no olhar sobre este indivíduo (cientista) um homem, solitário, interagindo somente com o seu mundo e não preocupado com aspectos estéticos – nos mostrou que a imagem deste decorre, principalmente, do pensamento tradicional sobre Ciência e o fazer Ciência,

Me chamou muito a atenção à forma como aquela mulher conseguia impor a sua opinião e não se deixava abater pelas críticas daqueles que se julgavam doutores no assunto. (Marina)

Como apontado por Kosminsky e Giordan (2002), o conhecimento sobre a natureza das ciências pode sustentar a aprendizagem em ciências, contribuindo para a reformulação de visões simplistas e aguçando nos estudantes a percepção sobre ciências como atividade humana.

Ainda com relação às concepções de Ciências que aparecem no filme, destaco a visão de cientista revelada no momento em que *Erin Brockovich* procura auxílio a um centro de pesquisa para tirar dúvidas específicas sobre os danos do cromo. O filme mostra um cientista solícito e atencioso às dúvidas de uma pessoa simples e sem formação. (Joana)

Um outro aspecto destacado foi a importância atribuída ao olhar não ‘contaminado’ (no caso o da *Erin* – a pessoa ‘leiga’) para desenvolver uma ‘observação criativa’, ou seja, para observar aquilo que escapa do padrão estabelecido, da rotina dos eventos, da trivialidade do cotidiano profissional. Neste sentido *o olhar habitual e restrito do especialista* (no caso os advogados) pode impedir a descoberta do que é inusitado dentro de um esquema estandardizado de conhecimentos, já que “*o olhar polarizado pode prejudicar a análise de uma situação.*” (Taís)

DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, CIDADANIA E ESCOLA

Novos elementos podem ser destacados se voltarmos nossa atenção às colocações referentes à educação científica no espaço da educação formal, realizadas pelos alunos. O próprio significado dado à educação científica ou, pelo menos, elementos que cada estudante destaca como importantes ou mais relevantes neste processo, acabam de alguma forma se desvelando na própria organização que dão às inquietações ou afirmativas produzidas após a análise e discussão coletiva do filme. Analisemos os trechos abaixo:

A personagem tinha um conhecimento anterior não científico, advindo de sua própria história de vida e de uma postura contestadora e até certo ponto, sonhadora ... Embora, não tivesse nenhum conhecimento sobre o assunto, ela foi buscar informações na universidade, nos órgãos governamentais..., estabeleceu relações entre os diferentes dados e conseguiu defender uma posição frente ao fato, em uma atitude verdadeiramente cidadã... Até que ponto essa postura apresentada pela personagem vem da escola? Por que mesmo a escola tendo como objetivo possibilitar o desenvolvimento de atitudes cidadãs nos alunos, alguns deles atingem esse ponto e outros não? Em nossa rotina de educadores, na sala de aula, possibilitamos e nos preparamos para essa tarefa? (Júlia)

(...), questiono de onde vem a postura científica, questionadora e investigativa das pessoas, visto que a maioria dos discursos em defesa de uma formação escolar de boa qualidade, assim como do próprio ensino de ciências baseado na investigação, objetiva proporcionar uma visão mais crítica e investigativa ao sujeito, com elementos para compreender o mundo à sua volta. Diante desta análise, surgiu a reflexão de até que ponto esta atitude mais investigativa e questionadora vem do processo de escolarização ou mesmo do ensino de Ciências? (Joana)

Acredito que uma educação científica adequada prepara a população para a “defesa” de atos ou negligências como as praticadas pela companhia PG&E, no filme *Erin Brockovich*. (...) o acesso a uma educação científica onde os sujeitos se apropriam dos conhecimentos e são capazes de atribuírem significados a eles, creio, ser indispensável para a obtenção de resultados semelhantes aos mostrados no caso *Erin Brockovich*. (Mário)

Percebemos, a partir dos questionamentos que os alunos apresentam, que a atenção de uns se desloca para a postura engajada e contestadora da personagem principal, talvez por concordarem ser esta a postura que se deve buscar no processo de educação escolar, a de outros, embora compartilhando do mesmo perfil geral da protagonista, focam seu olhar na sua postura científica, questionadora e investigativa, colocando em questão se tal forma de se comportar frente ao mundo vem do processo de escolarização ou mesmo do ensino de Ciências.

Diferentemente das duas primeiras colocações, no terceiro trecho destacado, o aluno, na maneira como organiza seu posicionamento não deixa transparecer dúvidas sobre como concebe a educação científica, afirmando sua crença na possibilidade dessa levar a uma preparação adequada para o exercício da cidadania.

Em todas as colocações acima, é notória a preocupação dos alunos em relacionar a educação científica com a construção de uma postura cidadã, ainda que cada um possa conceber um determinado caminho em virtude do que efetivamente busca. Se no depoimento de Mário a educação científica adequada poderia ser entendida como um processo de aprendizagem significativa dos conteúdos da ciência, tal compreensão, *a priori*, não responde aos questionamentos apresentados por Joana, em que encontramos uma prioridade dos aspectos mais relacionados ao ‘fazer da Ciência’. Se a educação científica para Mário explicita aspectos normalmente identificáveis com uma *Educação em Ciências*, as preocupações de Joana encontram maior ressonância com uma *Educação sobre Ciências*, onde ganham maior espaço os aspectos relacionados às reflexões sobre a natureza da Ciência, sobre a sua história e forma de concebê-la. Preocupações mais próximas dos objetivos colocados quando falamos em *Educação pela Ciência* localizamos nas inquietações levantadas por Júlia em que, a aquisição de uma educação científica encontra-se diretamente relacionada a um exercício efetivo de cidadania, de busca e questionamentos frente aos problemas sociais.

A partir de outras colocações, presentes nos diferentes textos produzidos, verificamos que a opção feita, por apresentar a problemática sócio-científica através do filme, permitiu aos alunos construir um perfil de cidadão no qual eram considerados os vários âmbitos da vida da protagonista.

A análise da situação sócio-científica contextualizada mostrou-se facilitadora para o surgimento de um olhar que, frente a aspectos a serem considerados na relação educação científica, escola e cidadania, reconhece sua complexidade, procurando relativizar a importância normalmente dada à educação formal, particularmente à apropriação de conhecimentos científicos pelo sujeito.

Em um caso em que o conhecimento científico tem grande importância, ela mostra que uma pessoa não cientista pode adquirir conhecimentos especializados se tiver oportunidade e vontade(...). Mais que conhecimento científico, foi necessária toda uma série de conhecimentos jurídicos, de saúde, de articulação e outros para que o caso fosse adiante.(Bruno)

Será que as questões pessoais são a mola motriz para o desenvolvimento de ações como uma pesquisa ou trabalho científico? Será possível desvincular o trabalho com questões pessoais?(Taís)

O que mais me chamou a atenção tem a ver com a postura política necessária para lidar com estas questões e possibilidade de a partir delas, gerar aprendizagens diversas, inclusive sobre ciências.(Bruno)

O reconhecimento da parcialidade envolvida quando analisamos ou buscamos soluções para situações que a realidade nos coloca, a partir de uma única perspectiva, mesmo sendo ela o olhar da Ciência, aparece aqui como elemento de destaque. Particularmente neste caso, onde os participantes são todos educadores em Ciência, este fato ganha maior importância dado que, com frequência, acabamos por supervalorizar a possibilidade de nossa ação e esta expectativa distorcida pode nos levar a análises equivocadas de seus resultados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procuramos, ao longo do desenvolvimento deste trabalho, apontar aspectos das relações possíveis de serem estabelecidas entre Ciência, educação científica e cidadania a partir da análise e discussão de uma situação sócio-científica veiculada enquanto produção cinematográfica. Temos clareza que várias outras relações, para além daquelas destacadas, poderiam ser construídas, mas com o olhar sempre parcial do pesquisador, colocamos nosso foco naqueles aspectos que, ao longo de nossa experiência enquanto formadoras de professores, percebemos maiores resistências e dificuldades de explicitação.

Questões envolvendo principalmente aspectos como a objetividade e subjetividade do conhecimento científico, suas metodologias, sua apropriação e utilização pelo sujeito, não cientista, como formas de intervir no mundo social, com frequência nos escapam, seja em colocações genéricas, quase estereotipadas, seja em silêncios difíceis de serem quebrados.

Acreditamos que a opção de utilizar como recurso didático a narrativa literária para abordar as relações entre a produção da Ciência e tecnologia nas situações de práticas sociais no exercício da cidadania se ajusta na medida em que em um filme uma história real pode ser condensada numa fração de décimos de minutos permitindo que toda uma vida seja colocada em cheque: percalços são dissecados, júbilos são relativizados, num movimento de aproximação e distanciamento entre os discursos internos do leitor e o da personagem. Enfim, parece que os conteúdos científicos discutidos em sala de aula quando projetados nesta tela fina, mas bastante viva, podem produzir inquietações produtivas para a educação científica por trazerem para o

debate, de forma enfática, a polêmica do aparente desprendimento da Ciência com a vida cotidiana.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRUNER, J. The narrative construction of reality. *Critical Inquiry*, n.18, p.1-21, 1991.

GALVÃO, C. *Professor: o início da prática profissional*. Lisboa: Editor Associação de Professores de Matemática, Coleção Teses, 1998.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões sobre Ciências e sobre Cientista entre estudantes do ensino médio. *Química Nova na Escola*, n.15, p.11-18, maio, 2002.

OLIVEIRA, Wenceslão M. J. *Chuva de Cinema: natureza e culturas urbanas*. 1999. 162 f. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

REIS, P. G. R. *O “admirável mundo novo” em discussão*. 1ª.Ed. Lisboa: Ministério da Educação, 2003.

REIS, Pedro G. R. *Controvérsias sócio-científicas: discutir ou não discutir?* 2004. 488 f. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2004.

SANTOS, M. E. M. *A cidadania na “voz” dos manuais escolares: O que temos? O que queremos?*. 1ª.Ed. Lisboa: Livros Horizonte, 2001.