

SIGNIFICADOS ATRIBUÍDOS POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO AO CONHECIMENTO DE DIFERENTES PERSPECTIVAS DE UM CASO DE DANO AMBIENTAL

João Amadeus Pereira Alves

PPG em Educação para a Ciência - UNESP - Campus de Bauru

japalves@fc.unesp.br

Washington Luiz Pacheco de Carvalho

Prof. Dr. do Depto. de Física e Química da FEIS – UNESP

Orientador no PPG em Educação para a Ciência - UNESP - Campus de Bauru

washcar@fqm.feis.unesp.br

Resumo

Normalmente, para tratar de casos de danos ambientais, os professores solicitam aos seus alunos que reúnam reportagens de revistas e jornais, visando a elaboração de cartazes e também de discussões em sala de aula. Entretanto, com esse tipo de estratégia os alunos acabam tendo contato com análises superficiais e tendenciosas apresentadas por jornalistas. Na presente pesquisa, analisamos o significado atribuído por alunos de uma escola pública à vivência que tiveram em um projeto no qual eles puderam ter acesso direto às versões de vários profissionais implicados diretamente num caso de contaminação ambiental por chumbo. Os resultados indicaram que uma vivência mais aprofundada e não tendenciosa sobre a complexidade de um caso de dano ambiental favorece uma argumentação mais consistente, assim como posicionamentos mais firmes sobre impactos ambientais e suas relações com o avanço tecnológico, principalmente.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Impacto Ambiental; Ambiente e Desenvolvimento.

Introdução

Trabalhar na sala de aula com acontecimentos amplamente noticiados pela mídia, que podem ser considerados “casos peculiares”, não é nenhuma novidade. Entretanto, temos observado que existe uma distância razoavelmente grande entre o “trabalho com casos” que normalmente é realizado nas escolas e aquilo que a literatura especializada em educação ambiental tem valorizado (FARIAS & CARVALHO, 2003). Um dos sérios problemas aí encontrados diz respeito a como as informações e suas fontes são consideradas na sala de aula. A nosso ver, a prática costumeira de levar os alunos a trabalhar com recortes de jornais e revistas que tratem de um determinado caso, e depois pedir a eles que façam cartazes e que os puguem na escola, representa uma atividade superficial, repleta de especulações e deformações, que pouco satisfaz a imensa necessidade que temos de explorar, seriamente, os casos de danos ambientais que ocorrem no Brasil. Ademais, quando se considera que um documento oficial, como os PCNEM (MEC, 2003), preconiza o desenvolvimento de competências básicas para o exercício da cidadania, que incluem a capacidade de abstração, pensamento sistêmico, pensamento crítico, saber comunicar-se, saber buscar conhecimentos e a capacidade de lidar com múltiplas alternativas para a solução de um problema, entre outras, vemos que os tratamentos superficiais dispensados a importantes questões, como a ambiental, têm que dar lugar a trabalhos mais profundos, desafiadores.

A pesquisa apresentada neste artigo foi motivada pela possibilidade de investigação das seguintes questões: como um caso de dano ambiental poderia ser tratado,

com mais profundidade, na escola? Como os alunos reagiriam a uma abordagem sistêmica de um caso que envolvesse informações contraditórias e múltiplos pontos de vista? Qual o impacto causado nos alunos pelo acesso direto a informações, ao invés de obtê-las exclusivamente por intermédio da mídia? Como tudo isto poderia ser efetivado, considerando-se que as escolas possuem seus planejamentos anuais, e qualquer programa diferenciado não encontra espaço?

1. O caso e a sua abordagem na escola

O caso de dano ambiental, em foco nesta pesquisa, aconteceu no município de Bauru, Estado de São Paulo e foi amplamente divulgado pelos meios de comunicação local e regional no ano de 2002. Trata-se da contaminação de pessoas por partículas de chumbo emitidas por uma grande empresa de baterias de automóveis que em uma das suas unidades, situada em Bauru, efetuava a reciclagem das placas de chumbo de baterias automotivas usadas. Em decorrência do impacto ambiental causado por essa empresa metalúrgica, até meados de 2002, foi detectada a presença excessiva de chumbo no sangue de aproximadamente trezentas crianças que residiam nas proximidades da empresa. Devido às suas características: grande impacto e repercussão, envolvimento de segmentos diferenciados da sociedade e geração de informações desconhecidas, esse episódio de contaminação ambiental foi então escolhido por nós para um trabalho diferenciado em uma escola.

O desenvolvimento do trabalho de exploração do caso e de pesquisa ocorreu, na sua fase inicial, em uma escola pública da cidade de Bauru (SP), entre os meses de agosto e novembro de 2002. A fase final ocorreu no mês de junho de 2003.

Participaram desta pesquisa 36 alunos de uma sala de aula de Ensino Médio, do curso de magistério com faixa-etária entre 16 e 18 anos, na maioria do sexo feminino. Os trabalhos de pesquisa foram realizados nas disciplinas “Enriquecimento Curricular de Biologia (ECB)”, quando a turma cursava o 2º ano, em 2002; e “Metodologia de Ciências e Matemática (MCM)”, quando cursavam o 3º ano, em 2003, sempre no período vespertino.

A escolha dessa amostra deu-se em função das possibilidades de se inserir determinados temas nas disciplinas ECB e MCM, e também pela disponibilidade oferecida tanto pelas respectivas professoras quanto pela direção e coordenação da escola a um trabalho diferenciado. Há que se considerar também a boa receptividade ao trabalho de pesquisa apresentada pelos alunos dessas disciplinas.

Os elementos que compõem as condições de pesquisa na escola são, certamente, de grande relevância, pois sempre é melhor enfrentar problemas contando com a colaboração da direção e coordenação da escola, dos professores e dos alunos. Conforme Bogdan & Biklen (1994), é necessário constituir-se um conjunto satisfatório de elementos para a condução de uma pesquisa de caráter qualitativo no ambiente escolar. No presente caso, as condições foram facilitadas pela escola: disponibilidade de recursos físicos, como salas com boa acústica, sistema de som e retro-projetor e, sobretudo, a abertura nos currículos e calendários das disciplinas para as ações planejadas.

2. O desenvolvimento da pesquisa: constituição dos dados

A pesquisa qualitativa, de abordagem fenomenológica, como a que é apresentada aqui, interessa-se pelos significados que as pessoas atribuem a fenômenos e experiências que vivenciam. Além disso, muito do que é apresentado no discurso de uma pessoa traz a marca dos valores e crenças que ela possui, os quais são construídos ao longo de sua história de vida.

Na presente pesquisa, tivemos por objetivo conhecer quais os significados que os alunos atribuem à vivência que tiveram em um caso de dano ambiental adequadamente explorado em sala de aula. Trata-se de um caso de contaminação por chumbo, que ocorreu numa localidade pobre e periférica da cidade em que a maioria desses alunos reside.

De modo a explicitar melhor o desenvolvimento da pesquisa, particularmente da constituição e análise dos dados, é interessante apresentá-la em duas fases distintas: a) seminários ministrados aos alunos por especialistas em áreas específicas relacionadas ao caso de dano ambiental, e discussão; b) entrevistas com alguns dos alunos que assistiram a todos os seminários.

A primeira fase da pesquisa diz respeito a encontros (seminário e discussão) desenvolvidos com os alunos e duas professoras. Foram realizados oito encontros, de duas horas-aula cada, sendo sete deles nas dependências da escola e um nas dependências da Câmara Municipal de Bauru (SP). As professoras participaram de todos os encontros, sendo que a frequência dos alunos nesses momentos foi de oitenta e cinco por cento.

No primeiro encontro, realizado na escola, foram apresentados aos alunos os propósitos da pesquisa e as estratégias planejadas para ela, bem como um filme, baseado em fatos reais, acerca de um caso grave de contaminação por Cádmiu, nos Estados Unidos, o que, na visão dos pesquisadores, poderia propiciar aos alunos a possibilidade de comparação com o caso de contaminação ambiental por chumbo, ocorrido em Bauru.

O segundo encontro, também realizado na escola, foi essencialmente dedicado à análise de mais de uma dezena de reportagens de jornais locais e da capital do Estado, envolvendo o caso de contaminação em foco. Nesse encontro, a análise crítica das “verdades” e dos “equívocos” dispostos nas matérias de importantes jornais do Estado de São Paulo visava possibilitar aos alunos percepções explicitadas naqueles veículos de comunicação acerca de questões ambientais e de saúde coletiva.

O terceiro encontro ocorreu nas dependências da Câmara Municipal de Bauru e aconteceu na forma de seminário público, sob o título “Toxicologia do Chumbo: consequência e tratamento”, ministrado pela Prof^a Dra. Mônica Maria Bastos Paoliello, da Universidade Estadual de Londrina (PR), Bióloga, pesquisadora em Saúde Coletiva e Toxicologia Ambiental e pelo Prof. Dr. Eduardo Melo De Capitani, da Universidade Estadual de Campinas (SP), Médico, pesquisador em Saúde Coletiva e Toxicologia – ambos, renomados pesquisadores e autores de inúmeras publicações nacionais e internacionais na área de toxicologia por chumbo. Em particular, este seminário contou com uma baixa presença de alunos pelo fato de ter ocorrido fora da escola e ter sido divulgado apenas algumas horas antes de seu acontecimento. Apenas oito dos trinta e seis alunos compareceram, além da professora de ECB e de um dos autores deste trabalho.

A impossibilidade de participação de toda a classe ao terceiro encontro pôde ser parcialmente compensada no quarto e no quinto encontros, realizados na escola, nos quais tratou-se exclusivamente do conteúdo do seminário ocorrido na Câmara Municipal. Para tanto, utilizou-se uma gravação daquele seminário (em fita VHS), bem como notas de uma monografia enviada pela Prof^a. Dra. Mônica Paoliello, à luz da qual muitas de suas falas, como também as do Prof. Eduardo De Capitani, se desenvolveram. Assim, os oito alunos presentes no seminário na Câmara contribuíram para a socialização do conteúdo aos demais colegas da classe, mostrando-se ativos frente à disseminação do conhecimento que antecipadamente detiverem pela participação no evento fora da escola.

A experiência desse pequeno grupo de alunos, que manteve um contato direto com dois cientistas que desenvolvem pesquisas na área da saúde, representou um tratamento diferenciado sobre como os cientistas são apresentados na escola básica (LEMKE, 1992), em que, normalmente, a imagem dos cientistas é explicitada através de estereótipos, como o de alguém que não tem vida social, que vive enclausurado num laboratório etc. Porém, não

somente esse pequeno grupo como os demais alunos da classe, tiveram a oportunidade de discutir, na escola, o caso de contaminação ambiental tendo em mãos os subsídios das escritas técnico-científicas geradas por cientistas de uma comunidade de pesquisadores em toxicologia, em que temas como a contaminação histórica por chumbo e a sua toxicocinética humana e ambiental foram trabalhadas de forma dialógica (FREIRE, 1983) e inclusiva. Assim, entendemos que o despertar dos alunos para os riscos que determinadas tecnologias oferecem é um dos elementos a ser procurado e ressaltado na análise dos depoimentos dos alunos neste trabalho.

O sexto encontro contou com a participação do Sr. Rodrigo Agostinho, Vereador de Bauru e representante da Organização Não-Governamental (ONG) Vidágua, também de Bauru. Esse vereador foi o responsável pela petição judicial que resultou, no primeiro trimestre de 2002, no embargo do funcionamento da unidade metalúrgica da empresa responsável pela contaminação por chumbo. O discurso desse vereador, proferido na escola, se ateve muito mais a uma pregação ambientalista do que a uma exploração mais ampla do conceito de sustentabilidade. O discurso apresentou, de maneira sutil, um posicionamento político diante do caso.

No sétimo encontro, houve a participação de um Engenheiro-Técnico da Companhia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo – Cetesb. Esse engenheiro conhece profundamente o caso de contaminação em foco e foi o responsável por autuações na empresa contaminadora. Mesmo utilizando um vocabulário técnico específico da sua função, ele foi bastante inquirido pelos alunos acerca de questões científicas, técnicas e legais, envolvendo o controle ambiental de emissões atmosféricas e vazões de chumbo metálico (Pb). Este encontro foi marcado pelo surgimento de um ambiente de muito diálogo na sala de aula.

O último encontro, ocorrido no início de junho de 2003, contou com a presença do Promotor Público do Meio Ambiente de Bauru. Profundo conhecedor do referido caso de contaminação por chumbo, na esfera judicial, o qual teve participação direta na interdição de funcionamento da unidade metalúrgica da empresa contaminadora. Seu discurso situou a participação da Promotoria Pública no caso, bem como o andamento do processo judicial naquele momento.

Assim, durante os oito seminários, que foram acompanhados por discussões, tivemos a participação de diferentes agentes sociais, cada um deles pronunciando-se de acordo com sua especificidade profissional. Essas diferentes abordagens sobre um mesmo problema, conduzidas no ambiente escolar, visaram propiciar aos alunos uma amostra representativa da complexidade do caso, o que lhes possibilitaria uma visão de como saberes aparentemente distintos se fundem à situações problema, em Ardoino (2001: 554) coloca:

Não somente os diferentes sistemas de referência, reciprocamente, mutuamente outros, interrogam o objeto a partir de suas perspectivas e de sua lógicas respectivas, mas ainda se questionam, se necessário contraditoriamente, entre eles, alteram-se e elaboram significações mestiças, em favor de uma história.

Desse modo, as inúmeras perspectivas levadas aos alunos sobre o caso de contaminação ambiental, durante os oito encontros, constituem uma história e propiciam a esses educandos a geração de significações sobre ela.

Qual é o significado atribuído pelos alunos a esta série de encontros? O que a vivência de uma variedade de perspectivas sobre um mesmo caso lhes propiciou? Essas são algumas das questões básicas que nos levaram a entrevistar alunos participantes da série de seminários para compreender o significado de uma experiência que, teoricamente, foi concebida como enriquecedora.

3. A fenomenologia como método de análise

Com a finalidade de conhecer os significados que os alunos atribuíram à experiência que tiveram, e também de saber “se” e “como” eles a contextualizam no campo das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, realizamos entrevistas individuais com um número representativo desses alunos.

No nosso entendimento, embasados em Bogdan & Biklen (1994), a opção pela realização de entrevista propicia ao pesquisador a compreensão dos significados atribuídos sobre determinado fenômeno pelo sujeito pesquisado. Deste modo, o significado atribuído por um sujeito a um dado fenômeno decorre da experiência que ele teve sobre o mesmo. Para que se possa compreender tal significação, é necessário que essa pessoa seja indagada diretamente, em condições viáveis para tal, dentro de um contexto temporal e espacial determinado, pois dados constituídos de uma entrevista realizada tardiamente aos acontecimentos, dos quais o entrevistado participou, possivelmente gerarão significações que não expressam uma descrição espontânea, como a que ocorre na época e no contexto em que o fenômeno foi vivenciado, indicando fortemente a existência de re-significações, ou distanciando, assim, o sujeito do fenômeno por ele vivenciado.

Na presente pesquisa, a condução e análise das entrevistas foram embasadas na modalidade fenomenológica de se interrogar o fenômeno situado e vivenciado (MARTINS & BICUDO, 1994). O fenômeno em foco, na presente pesquisa, é a percepção, ou vivência, de uma multiplicidade de olhares sobre um caso de contaminação ambiental, que os alunos do segundo/terceiro ano do curso de Magistério, de uma escola pública, tiveram.

Ao se interrogar este fenômeno, naturalmente surgem questões subjacentes. Assim, tornou-se muito natural considerar os significados que os alunos entrevistados atribuem à ciência e à tecnologia, bem como às suas implicações sócio-ambientais.

Para compreender os significados e ter uma visão das convergências e divergências entre os significados que os sujeitos atribuem a determinado fenômeno, a pesquisa fenomenológica se vale das análises ideográfica e nomotética. A primeira diz respeito à análise das descrições ingênuas de cada sujeito (individual). Este tipo de análise dirige-se aos significados que cada sujeito atribuiu àquilo que “experenciou”, que percebeu. Neste momento, o pesquisador está interessado em destacar, no discurso do sujeito, os pontos que são reveladores de significação.

Por sua vez, a análise nomotética busca a confrontação entre os significados que foram atribuídos pelos diferentes sujeitos que vivenciaram o mesmo fenômeno. Desse modo, como resultado dessa confrontação, há a possibilidade de se obter convergências ou divergências entre as significações apresentadas pelos diferentes indivíduos.

Assim, foram realizadas entrevistas com nove alunos, as quais foram devidamente registradas em áudio e vídeo. Devido à limitação de espaço, neste trabalho são apresentadas apenas três dessas entrevistas, que são bem representativas do conjunto.

4. Análise ideográfica do discurso da aluna Alessandra

Unidades de significados extraídas da entrevista	Interpretação (síntese)
<p>– A ciência?! Estudar algum modo de não trazer tanto prejuízo para a saúde, para o homem e para o ambiente. Para a saúde do homem e do ambiente. De tentar reverter, solucionar esse problema.</p> <p>– É. E procurar novos estudos e novas técnicas pra ver se consegue ... porque não se conseguiu descontaminar a água, o solo. Acho que só as pessoas ... já diminuiram os casos?! Mais estudos.</p>	<p><u>Compete à ciência, estudar e implementar técnicas em prol da descontaminação ambiental</u></p>
<p>– A gente não vê no jornal ou em algum lugar, alguém preocupado em como descontaminar um solo contaminado com chumbo. A gente vê mais a procura da AIDS, do Câncer, a cura não se sabe do quê.</p> <p>– É. Pelo menos é que aparece ... existe muito, uma influência da mídia, entendeu! Mas é pelo menos o que transpareceu para mim.</p>	<p><u>A mídia favorece em suas veiculações aquilo que lhe propiciar maior retorno</u></p>
<p>– Então eu acho que a tecnologia procura estar inventando novas máquinas, novas máquinas e só máquina, e esquece que as máquinas sujam, poluem o ambiente. Então, eu acho que se eles gostam tanto de inventar máquinas, deveriam inventar uma máquina para limpar um pouco o ambiente ... alguma máquina para conter o consumo desenfreado de água. Também alguma máquina para conter um pouco os problemas ambientais. Eles estão preocupados em máquinas que trazem lucro, dinheiro. Não pensam no meio ambiente, porque na maioria das vezes o meio ambiente só traz dinheiro com o cara que vai lá e corta uma árvore para fazer um guarda-roupa.</p> <p>– Eu acho que tem, porque eu acho que se eles montam um carro em dez segundos, com um monte de máquinas, eles não despoluem um rio em dez segundos com uma máquina.</p>	<p><u>A tecnologia, da forma com que tem sido utilizada, contribui na geração de danos sócio-ambientais</u></p>
<p>– A dona da Empresa?! Então. Quando um médico, alguém inventa um remédio para curar um doente, o que tem que fazer? Experimentar! O remédio só pode ser usado por todo mundo se for autorizado. Então, ela deveria fazer experimentos. Ver se dava certo, a reciclagem. E, se não desse, não faria, entendeu?!</p> <p>– Porque eu não costumo fazer uma coisa sem ver as conseqüências. Ver se isso é legal ou não é. Eu não costumo fazer as coisas sem saber se é legal ou não é. Então, eu acho que ela poderia ... se fosse eu, eu não seria omissa em relação a essa coisa de reciclagem, entendeu?! ... sem prejudicar a população que estava ao lado lá ... meus operários, a vizinhança.</p> <p>– Ah, biólogos, os cientistas. Alguém que estivesse ligado a essa questão ambiental, a essas questões químicas do chumbo, das reações do chumbo.</p> <p>– Eu acho que ela deveria ter investido mais nessa parte de proteção ambiental, a empresa que não contaminou. Ela deve ter investido mais do que essa Empresa!</p> <p>– Eu acho que é não ter que pagar tantas multas, porque o tanto que eles investiram não foi superior ao tanto de multas que a Empresa deve ter para pagar.</p> <p>– Naquilo que trouxesse proteção para meus trabalhadores, à minha vizinhança. Para aquilo que não me traria problemas mais tarde!</p> <p>– É, uma tecnologia que não prejudicasse mais ainda o meio ambiente.</p>	<p>Na condição de dona de uma empresa de reciclagem de chumbo, a aluna <u>contaria com a ciência, com determinadas tecnologias e com os representantes destas em favor de sua empresa e da saúde humano-ambiental</u></p>

<p>– Por exemplo: se em todas as escolas houvesse palestras, um projeto como o que teve aqui, várias pessoas teriam mais consciência sobre os danos ambientais. Porque eu não tinha, eu não ligava para essa questão e eu me tornei uma pessoa mais atenta com o meio ambiente depois desse projeto.</p> <p>– Eu acho que a escola deve criar ... como o projeto que teve aqui, que conscientize os alunos da importância do ambiente que nós utilizamos, que nós temos que cuidar para poder utilizar mais tarde. Eu acho que a escola deveria, como eu disse antes, plantar a sementinha em cada aluno.</p>	<p>Ao avaliar <u>o papel da escola</u>, diante das questões sócio-ambientais, entende esta instituição <u>como promotora da conscientização</u></p>
---	---

Para **Alessandra**, compete à ciência não só o estudo como a implementação de técnicas em favor da “reversão”, “solução”, dos problemas, como a descontaminação ambiental em foco. Para ela, a mídia opera na ótica de informações sensacionalistas, que mais consigam sensibilizar as pessoas, tomando como exemplo a cura da AIDS e do Câncer. Na sua concepção, os papéis da mídia e da tecnologia têm sido contrários ao que delas se espera, pois ao invés de estarem a serviço da humanidade o fazem contra ela, com vistas ao lucro tão somente. Porém, na condição de detentora de uma empresa de reciclagem de chumbo, **Alessandra** tem clara a necessidade do uso de conhecimento científico e de novas tecnologias, sob testes rígidos antes do seu emprego, de modo a não mais haver degradação. Atrelado a isso, a aluna vê a escola como entidade promotora da conscientização para as questões ambientais, em prol da humanidade.

5. Análise ideográfica do discurso da aluna Giovana

Unidades de significado extraídas da entrevista	Interpretação (síntese)
<p>– Eu me imaginei uma Jornalista. Jornalista, porque eu acho que jornalista tem mais capacidade de estar lidando com o público, tanto televisão, rádio, jornal. Vamos supor pelo jornal, que muita gente tem acesso aqui em Bauru. É um meio de a pessoa estar escrevendo, estar fazendo reportagens ... manchetes de capa, de estampar na cara, mesmo, o problema que está acontecendo, de fazer reportagens claras, de maneira que a pessoa compreenda realmente o que está acontecendo e, que eu, se fosse jornalista, esclarecesse dúvidas no jornal ou na televisão, em qualquer um desses veículos de comunicação.</p> <p>– É, a mídia tem poder para isso, só que eu acho que não faz isso. Ela tem poder, assim, para trazer uma informação perfeita, do jeito que ela tem que ser transmitida, mas ela, muitas vezes mascara o problema.</p> <p>– Porque é isso. A imprensa vive de coisa de momento, e como já faz um certo tempo que aconteceu mesmo, que apareceu esse negócio de chumbo, que apareceu nas crianças, foi o “auê” do momento. A imprensa vive de “auês”. Então, como acabou o “auê” do momento ... Mas outro dia mesmo foi falado esse negócio da Empresa.</p>	<p><u>A mídia tem a capacidade de aproximar a sociedade das informações</u> que veicula, mas <u>privilegia fatos momentâneos e sensacionalistas</u></p>
<p>– Já que a ciência está tão avançada, ela deveria arrumar meios de acabar com esse problema. Que nem esse negócio da Empresa, que contaminou o solo e tal. Não é só a ciência, a gente até tem a solução para o problema, mas acontece também de não estar conseguindo isso devido a questões jurídicas e um montão de coisas que pode acontecer.</p> <p>– Porque a ciência ... a ciência, eu acho que ela está meio preparada para fluir o negócio.</p>	<p>Apesar de a ciência construir e acumular conhecimentos, por vezes ela pode esbarrar em questões burocráticas</p>
<p>– Ah, porque essa tecnologia (porque essa bateria da Empresa é tecnologia, não é?), ela acaba também destruindo nosso meio ambiente. Porque as indústrias jogam os gases tóxicos delas no nosso ar, nos rios. As indústrias</p>	<p><u>A influência negativa que a tecnologia oferece ao meio</u></p>

<p>que usam esses elementos químicos jogam nos rios e assim vira no que está virando: não tem mais rio, depois não tem mais água para beber, não dá mais para respirar o ar, o buraco da camada de ozônio já está gigante. Acho que a tecnologia influencia muito contra o meio ambiente. Ela é boa em alguns aspectos, mas ...</p> <p>– Inadequada, muitas vezes, não é? Claro que tem gente que usa a tecnologia em prol do meio ambiente, mas na maioria das vezes ela está sendo contra. Também, como eu estava dizendo ... eu estava falando da Empresa. Ela estava a favor do homem porque ela estava empregando muita gente. Ela estava dando materiais para as outras pessoas poderem usar, mas o que ela estava fazendo? Ela estava “destruindo” algumas pessoas, porque começou a trazer doenças nas crianças, precisou matar animais que estavam na redondeza dela.</p>	<p><u>ambiente é um indicativo do seu mau uso</u></p>
<p>– Eu iria chamar um monte de técnicos, de todo mundo que entende do assunto, e isolar a minha área. Primeiro, eu faria num lugar muito distante da cidade, muito isolado, para que se acontecesse alguma coisa de vazamento – essa coisa de jogar na natureza (o que não iria acontecer), estaria tudo bem prevenido, porque a gente estaria bem longe de todo mundo. E, claro, se acontecesse isso, porque se eu fosse uma empresária isso não iria acontecer na minha empresa. Porque eu conversaria com o pessoal que entende do assunto, faria uma coisa para que não acontecesse nada de errado.</p> <p>– Usaria, mas não tecnologias que prejudicam depois.</p> <p>– Eu acho que sim, porque eles podem estar arrumando métodos para talvez ... eu acho que eles têm que se preocupar mais com essa questão do chumbo, porque ele pode até matar.</p>	<p>Como proprietária de uma empresa de reciclagem de chumbo, a aluna <u>contaria com técnicos e recursos de controle de emissão de poluentes</u></p>
<p>– A gente tem que se conscientizar. Ainda mais a gente que faz esse trabalho com o magistério, de estar trabalhando com a criança, desde pequenino trabalhar: “Não vamos jogar lixo fora do lixo, não vamos fazer isso, não vamos desperdiçar água.” ...</p> <p>– Vai longe, se a gente não tomar consciência. Principalmente esses donos de empresas gigantes, que poluem os rios, que jogam os gases na atmosfera. Vai longe se não tomar precaução, se não prevenir realmente para o problema não acontecer.</p> <p>– Ah, a sociedade também: “Ah, se ele faz eu não vou fazer?”. Ah, não tomam consciência de ... tem muita gente que é a favor sim, por exemplo: o Green Peace, essas ONGs – esse pessoal que cuida do meio ambiente e tal. Mas a maioria da população não tem conhecimento sobre isso – porque um faz, o outro também faz!</p> <p>– Então, é isso que acabei de falar: estar sempre trabalhando ... acho que o mais importante é conscientização. É expor o problema para o aluno e falar: “E assim que tem que ser? Não?” Tem que falar: “A gente tem que fazer isso, isso e isso!”. Eu acho que as escolas, no geral, poderiam estar fazendo com os pequeninos, com gente grande ... tanto faz ... fazer movimentos, campanhas a favor do meio ambiente. Pegar um tema específico. Estudar como a gente estudou o do chumbo. Pegar um tema específico e conhecer tudo sobre aquele assunto, como nós conhecemos e, enriquecer o aluno realmente com isso, e conscientização. Eu acho que a palavra-chave é “Conscientização”.</p>	<p><u>A escola é o agente adequado do processo de conscientização, o qual deveria ser papel da sociedade, e dos detentores de grandes empresas</u></p>

Giovana entende que, se ela fosse uma jornalista, teria maior possibilidade de se aproximar das pessoas, levando-lhes o conhecimento de modo claro e honesto, pois reconhece que, muitas vezes, a mídia mascara a realidade, tratando situações muito sérias com sensacionalismo. Quanto à ciência, ela reconhece que esta tem condições para “fluir” (sanar) os problemas, apesar de que muitas vezes a ciência esbarra em questões de ordem burocrática. Para **Giovana**, há a predominância do mau uso da tecnologia, principalmente no que diz respeito aos impactos ambientais. Entretanto, ela diz que, se fosse proprietária de uma

empresa de reciclagem de chumbo, contaria com suportes técnicos e de recursos de controle para emissão de poluentes. Percebe a escola como entidade capaz de possibilitar a conscientização dos alunos para as questões ambientais, mas, a seu ver, também cabe à sociedade e aos donos de grandes empresas atuarem em prol dessa conscientização.

6. Análise ideográfica do discurso da aluna Graziela

Unidades de significado extraídas da entrevista	Interpretação (síntese)
<p>– Vamos supor então que eu sou a jornalista. Eu acho que eu iria tentar passar como um dos meios que fica mais fácil para a população, como a TV, a mídia. Então, eu iria tentar passar o que está acontecendo em detalhes. Certo que às vezes a gente, a pessoa está tentando fazer a entrevista, mas não consegue, porque a outra pessoa não quer e tal. Mas eu acho que em relação à jornalista, eu iria tentar ao máximo mostrar a verdade – o que está acontecendo lá.</p> <p>– Ah, no começo eles mostraram bastante. Assim, era todo dia, estava lá a reportagem. Mas agora no final, nem tanto. Vem uma reportagem ou outra. Que nem uns tempos atrás, antes da palestra, eu vi falando que tinham feito a raspagem, removeram a terra e tal. Mas para onde vai? Como foi? Por que fez? ... Acabou mostrando os problemas, acabou fechando a fábrica, mas aí e depois? Ficou no ar: o que aconteceu e tal? Então agora a gente fica ... “o que está acontecendo? E com as crianças que tiveram problemas?”.</p>	<p><u>A superficialidade com que a mídia veicula suas informações</u> mostra seu apego aos fatos de momento e o compromisso tímido e fragmentário com o andamento dos acontecimentos</p>
<p>– Ah. Acho que a tecnologia por incrível que pareça acaba afetando um pouco. Porque ... vamos dizer assim, por exemplo: a pessoa está usando uma bateria de celular, e aí acaba não usando mais ... compra um outro celular e tal, joga em qualquer lugar, aí acaba poluindo ali com alguns materiais que são da bateria.</p> <p>– Então, a tecnologia influencia bastante nisso, porque as pessoas não estão nem aí. Acham que onde jogarem não vai acontecer nada.</p>	<p><u>O uso inapropriado dos recursos tecnológicos é resultado do desconhecimento científico que se tem desses</u></p>
<p>– Ah, eu iria adequar a empresa sim, de modo a não ter tantos problemas. Teria os tipos de materiais utilizados, os tipos de máquinas utilizadas para não ter problemas futuros com uma contaminação. Se eu não adequasse a minha empresa às normas atuais, não adequasse a uma preservação ao meio ambiente, depois iria acabar sobrando para mim também. Eu iria ter um monte de coisa para pagar e eu não iria conseguir. De onde vai surgir tanto dinheiro assim? Não tem como!</p> <p>– Ah. A Empresa já é de muito tempo, quanto mais tempo passa, a tecnologia mesmo, mais vai adequando e tal. Vai passando, tem que ir se adaptando, tem que ir avançando. Então, se a empresa não avançou o jeito é arrumar as máquinas lá, os materiais dela, isso acaba prejudicando. Então, tem que acertar tudo, conforme vai avançando a tecnologia. Não adianta nada agora as pessoas falarem: “ah, mas era uma empresa que preservava!” Mas, preservava há muito tempo, agora como é que está? Estão diferentes várias coisas!</p>	<p>Na qualidade de proprietária de uma empresa de reciclagem de chumbo, a aluna <u>contaria com recursos de prevenção e controle atualizados, diminuindo seus riscos a penalidades</u></p>
<p>– Vamos dizer, de o professor mesmo, alertar qual a importância da pessoa preservar o meio ambiente, do que joga em uma floresta, alguma coisa assim..</p> <p>– Ele teria que mostrar para a criança os perigos que acabam causando, se jogar uma coisa tóxica no meio ambiente, na floresta.</p> <p>– Aí pronto, vem uma fábrica e começa a poluir tudo. Um monte de crianças começa a ficar doente. Então, isso começa a bater prá caramba. Nossa! Se o professor fala; se o meio de comunicação traz; se em entrevistas os médicos falam: “não pode, porque acaba prejudicando a saúde!” Por que as pessoas fazem? É um pouco complicado para entender isso! Então, é a escola que acaba fazendo esses projetos de alerta para os alunos não prejudicarem tanto o</p>	<p>Na escola pode-se desenvolver a <u>conscientização necessária para se atuar contra as formas de produção industrial que causam danos sócio-ambientais.</u></p>

<p>meio ambiente que é necessário para eles. – Esta escola! Agora em outras escolas é só mesmo o professor na sala de aula falando: “Não pode isso, não pode aquilo.”, mas nunca passa de teoria para a prática. Teria que forçar um pouco o aluno a entender que se ele preservar no futuro vai ter.</p>	
--	--

Graziela reconhece a existência de superficialidade nas informações veiculadas pela mídia, devido ao apego dos meios de comunicação aos fatos de momento, bem como pelo fraco compromisso que estabelecem com o andamento dos acontecimentos. Para ela, o uso inapropriado dos recursos tecnológicos advém do desconhecimento científico que se tem deles. Se ela fosse a proprietária de uma empresa de reciclagem de chumbo, **Graziela** procuraria contar com recursos de prevenção e controle atualizados, de modo a atenuar riscos de contaminação e possíveis penalidades. Entende que o papel desejável para a escola é o da conscientização, o que também deveria ser desempenhado por outros profissionais, pois ao seu ver os meios de produção infelizmente atuam na contra-mão das ações que têm sido empregadas.

7. A análise nomotética do conjunto de discursos

No confronto das unidades de significados que foram consideradas mais relevantes nessas três entrevistas, percebe-se nos discursos das alunas Alessandra, Giovana e Graziela a existência de convergências, que são significados compartilhados e que, na fenomenologia, são considerados como tendo um caráter de lei (nomos).

A seguir, são destacados alguns pontos para os quais os discursos das alunas convergiram.

A ciência e a sua capacidade de resolver problemas

As alunas entrevistadas entendem a ciência como uma “organização” que envolve pessoas (cientistas) com competências suficientes para solucionar (reverter) os problemas ambientais que a sociedade tem gerado, tanto pelos conhecimentos que a ciência já possui quanto por aqueles que pode vir a ter. Quando as alunas se colocaram na suposição de empresarias do setor de reciclagem de baterias usadas, enfatizaram que priorizariam a utilização de conhecimentos técnico-científicos para que suas empresas não provocassem danos sócio-ambientais.

O poder da mídia e o que se faz com ele

Para essas três alunas, a mídia tem em mãos um poderoso recurso comunicativo que lhe permite, teoricamente, estar afinada com os interesses da sociedade. Entretanto, para elas, os meios de comunicação operam fortemente apenas para a comercialização da notícia, o que se traduz no sensacionalismo jornalístico, o qual envolve, particularmente, questões de saúde coletiva. Segundo essas alunas, no referido caso de contaminação ambiental por chumbo, a mídia esteve presente apenas no auge da explicitação pública do caso (“auê” do momento, conforme disse a aluna Giovana), pois logo depois o caso passou a ser esquecido, velado. Quando os meios de comunicação voltaram a destacar o caso, eles o fizeram de maneira superficial, desleixada, demonstrando claramente que o interesse estava mais centrado em não deixar de dar a notícia que o concorrente dava, ainda que esta fosse mal apresentada.

A tecnologia e suas faces

As três alunas reconhecem a existência de duas faces no uso da tecnologia, o que está de acordo com resultados obtidos em outros trabalhos (BENCZE, 1998). Uma delas

representa o desenvolvimento tecnológico que visa o lucro e não considera as questões sócio-ambientais. O mau uso da tecnologia foi uma preocupação significativamente expressada pelas alunas entrevistadas. Elas perceberam que o caso de contaminação em foco se deu em função da reciclagem incorreta de baterias. Em contrapartida, elas reconhecem claramente que tecnologias têm sido utilizadas, muitas vezes, a favor da sociedade. Ao se colocarem na posição de proprietárias de uma empresa de reciclagem do chumbo de baterias, elas enfatizam que recursos tecnológicos de controle para prevenção e contenção de poluição têm necessariamente que ser utilizados.

A escola e o seu papel de conscientização

O conhecimento de algumas perspectivas que compõem a complexidade de um caso de dano ambiental representou, para as alunas aqui entrevistadas, uma maneira de bem fundamentar certos valores, que até já possuíam parcialmente, relativos à necessidade de se dar muita importância aos impactos sócio-ambientais causados pela utilização de tecnologias. A experiência vivenciada, na condição de estudantes do curso de magistério, no ensino médio, é marcante, segundo elas, pois serão futuramente educadoras. Essas alunas explicitaram a visão de que compete à escola desenvolver um processo de conscientização em seus alunos para as questões ambientais, através do desenvolvimento de projetos, inclusive nos moldes daquele que elas participaram, e que é foco do presente artigo. No ponto de vista dessas alunas, a escola é capaz de contribuir para um processo de conscientização que privilegie concepções sócio-ambientais e preservacionistas, e que mostre os perigos das concepções utilitaristas sobre o ambiente.

8. Conclusões

As análises realizadas neste trabalho permitem-nos avaliar que a experiência de conhecer com mais profundidade um caso de dano ambiental gerou, nos alunos entrevistados, inquietações sobre como a sociedade tem acesso a informações e também sobre a responsabilidade sócio-ambiental que empresários devem ter no uso de tecnologias.

Dentre os significados percebidos nos discursos dos alunos entrevistados, é relevante destacar alguns que fornecem pistas para futuras ações educacionais: a) a oportunidade de conhecimento “direto” de perspectivas diversas de um mesmo fenômeno rompe com a tradição escolar de buscar informações apenas nos meios de comunicação; b) o conhecimento de um caso através de agentes sociais que estiverem mais próximos a ele faz surgir no aluno dúvidas próprias, assim como percepções próprias de contradições e visualização da não uniformidade das informações, o que, do ponto de vista educacional, é mais interessante do que as análises unilaterais normalmente expostas pelos veículos de comunicação; c) ao se colocar na posição de empresário, ou de jornalista, e conhecendo, até certo ponto, através da imersão no caso, as conseqüências geradas pelas decisões tomadas nestas profissões, o aluno sente, de maneira mais contundente, o problema da responsabilidade de um sujeito que exerce um relevante papel social; d) iniciativas pedagógicas que trabalhem sobre a realidade social de uma comunidade escolar são estimulantes e contribuem para que o aluno perceba a escola como um importante espaço para a sua vida.

O presente trabalho configura-se como uma possibilidade para ações educacionais no ensino de ciências, que promovam percepções sobre as relações entre questões ambientais, desenvolvimento tecnológico, saúde pública, expectativas sociais, gestões políticas, interesses econômicos etc. Estes aspectos, entre outros, são parte de uma rede de relações complexas,

que seguramente nunca serão trabalhadas à exaustão, qualquer que seja o caso em foco, e que não podem faltar em uma educação consistente.

Referências

ARDOINO, Jacques. A complexidade. In: Edgar Morin (Org.) **A Religião dos Saberes: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2001. p. 548-558.

BENCZE, J. L. **Technology: Friend or Foe? An STSE activity debating an issue**. 1998. Disponível em: www.oise.utoronto.ca/~ibencze/stsedebate.pdf, acesso: 25/07/2003.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

FARIAS, C. R. O.; CARVALHO, W. L. P. Desvelando relações ciência-tecnologia-sociedade-ambiente a partir de um processo judicial sobre danos ambientais. In: II Encontro Pesquisa em Educação Ambiental: abordagens epistemológicas e metodológicas. 2003. São Carlos, **Anais...São Carlos**, 2003.

_____, Meanings of Development, Technology and Environment Among Science Educators. In: Proceedings of the X Symposium of the International Organization for Science and technology Education (IOSTE), **Anais...Foz do Iguaçu, IOSTE**, v. 2, p. 632-640, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 15ª edição, 1983.

LEMKE, Jay The Missing Context in Science Education: Science. In: **AERA**. Atlanta, 1992.

LEMKE, Jay **Aprender a Hablar Ciencia: language, aprendizaje y valores**. Barcelona: Paidós, 1997.

MARTINS, J. e BICUDO, M. A. V. **A Pesquisa Qualitativa em Psicologia: fundamentos e recursos básicos**. São Paulo: Ed. Moraes, 2ª edição, 1994.

MEC. **Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM)**. Disponível em: www.mec.gov.br/semtec/ftp/BasesLegais.doc.1999, acesso: 26/07/2003.