



**FACULDADE DE CIÊNCIAS
CAMPUS DE BAURU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A
CIÊNCIA**

Nataly Carvalho Lopes

**ASPECTOS FORMATIVOS DA EXPERIÊNCIA COM QUESTÕES
SOCIOCIENTÍFICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS SOB UMA PERSPECTIVA
CRÍTICA**

Bauru
2010

Nataly Carvalho Lopes

**ASPECTOS FORMATIVOS DA EXPERIÊNCIA COM QUESTÕES
SOCIOCIENTÍFICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS SOB UMA PERSPECTIVA
CRÍTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Área de Concentração em Ensino de Ciências, Faculdade de Ciências, UNESP – Universidade Estadual Paulista – Campus de Bauru, como um dos requisitos à obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência.

Orientador: Prof. Dr. Washington Luiz Pacheco de Carvalho

Bauru
2010

**DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP-BAURU**

Lopes, Nataly Carvalho.

Aspectos formativos da experiência com questões
sociocientíficas no ensino de ciências sob uma
perspectiva crítica / Nataly Carvalho Lopes, 2010.

230 f.

Orientador: Washington Luiz Pacheco de Carvalho

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2010

1. CTSA. 2. Semiformação. 3. Questões
sociocientíficas. 4. Ensino de ciências. 5. Energia e
desenvolvimento humano. I. Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

BANCA EXAMINADORA

Presidente: Prof. Dr. Washington Luiz Pacheco de Carvalho
Instituição: FEIS/UNESP, campus Ilha Solteira

Titular: Profa. Dra. Carmen Roselaine de Oliveira Farias
Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

Titular: Prof. Dr. Roberto Nardi
Instituição: FC/ UNESP, campus Bauru

Bauru
2010



ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE NATALY CARVALHO LOPES, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DO(A) FACULDADE DE CIÊNCIAS DE BAURU.

Ao 01 dia do mês de fevereiro do ano de 2010, às 09:00 horas, no(a) Anfiteatro da Pós-graduação, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. WASHINGTON LUIZ P DE CARVALHO do(a) Departamento de Física e Química / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Profa. Dra. CARMEN ROSELAINE DE OLIVEIRA FARIAS do(a) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Prof. Dr. ROBERTO NARDI do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de NATALY CARVALHO LOPES, intitulada "Aspectos Formativos da Experiência com Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências sob uma Perspectiva Crítica". Após a exposição, a discente foi argüida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADA . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Prof. Dr. WASHINGTON LUIZ P DE CARVALHO


Profa. Dra. CARMEN ROSELAINE DE OLIVEIRA FARIAS


Prof. Dr. ROBERTO NARDI

AGRADECIMENTOS

As pessoas a quem dirijo meus agradecimentos são de igual maneira, importantes para a construção deste trabalho, bem como para outros campos de minha vida. Desde já, também peço desculpas pela minha ausência constante, justamente com aqueles que mais me encorajam.

Agradeço, portanto, à minha família, meus pais Sérgio e Margareth a quem devo a vida e aos meus irmãos, Fabiano e Fernanda, pela honra de podermos conviver nesta vida. Agradeço às minhas avós, Rosalina e Josepha (in memoriam) pelo carinho devotado neste e no outro mundo.

Com muito respeito e admiração, agradeço aos meus professores e orientadores, Professor Washington e Professora Lizete, por todo o conhecimento compartilhado desde os primeiros momentos da graduação.

Agradeço ao grupo de pesquisa “Avaliação Formativa” e aos integrantes do grupo de estudos da Teoria Crítica, Leonardo, Jorge Augusto, Moisés, Wellington e Daisi por todas as intensas discussões que tanto contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

Agradeço ao Professor Roberto Nardi pela convivência e aprendizado durante o mestrado e à Professora Carmen Roselaine pelas intensas contribuições e a ambos pela presença e pela dedicação a esta banca.

Por fim, agradeço a Deus pela oportunidade na Terra e a todas as pessoas que fizeram parte desta construção e que não foram citadas aqui.

LOPES, N.C. **Aspectos formativos da experiência com questões sociocientíficas no ensino de ciências sob uma perspectiva crítica.** 2010. 230 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2009.

RESUMO

Qual o potencial formativo dos debates sobre questões sociocientíficas no ensino de ciências segundo uma perspectiva crítica da sociedade? Como podemos discutir a formação dos sujeitos envolvidos em discussões nas quais interagem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente? Para lançar luz a estas perguntas e a outras que surgiram no decorrer deste trabalho, acompanhamos uma turma de alunos do segundo ano do ensino médio, junto à professora de Física desta turma, com a finalidade de mapear e analisar os aspectos da formação científica destes sujeitos a qual, a partir das teorias de Theodor Adorno, pudemos interpretar e discutir segundo ponto de vista da *semiformação*. Com este objetivo, instauramos na sala de aula um ambiente de discussões sobre a produção e a distribuição de energia elétrica e suas relações com o desenvolvimento humano, em uma perspectiva que articulou ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA). Assim, foi possível elaborar e concretizar na escola um minicurso sob o título “Energia e Desenvolvimento Humano”, a partir do qual, pudemos preparar uma situação formativa no ensino de ciências, que objetivou a discursividade, a leitura crítica e os debates na sala de aula. Procedemos esta investigação com entrevistas semiestruturadas com os alunos e a professora, a fim de interpretar seus discursos sobre o assunto abordado. Estas entrevistas foram analisadas de acordo com a análise de discurso segundo os pressupostos de Pêcheux e que são difundidos no Brasil por Eni P. Orlandi. A escolha deste aporte teórico para as discussões e análises nos possibilitou compreender e discutir os elementos destes discursos que nos levam a repensar os processos formativos no ensino de ciências. Por fim, apontamos tanto as limitações deste tipo de abordagem, bem como o potencial formativo a ser vislumbrado a partir dos debates que instauramos em sala de aula e discutir o envolvimento e as possíveis influências dos estudantes nas decisões controversas que envolvem ciência, tecnologia e sociedade.

Palavras-Chave: ensino de ciências, questões sociocientíficas, semiformação, análise de discurso, questão energética, desenvolvimento humano, CTSA.

LOPES, N.C. **Formative aspects of experience with socioscientific issues in science teaching on a critical perspective.** 2010. 230 p. Ms in Science Education – Faculty of Science, UNESP, Bauru, 2010.

ABSTRACT

What is the formative potential of discussions on socioscientific issues in science education according to a critical perspective of society? How can we discuss the person's formation involved in discussions which interact with science, technology, society and environment? To launch light on these questions and others that arose in the course of this work, we have accompanied a group of students the second year of high school, next to Physics teacher of this class, with the aim of mapping and analyzing aspects of scientific education of these subjects which, from Theodor Adorno's theories, we could interpret and discuss second view point of semi-formation. With this aim, we introduced in the classroom an environment for discussions about the production and distribution of electric energy and its relationship to human development in perspective which articulated science, technology, society and environment (STSE). Thus, was possible to develop and to concretize a short course in school under the title "Energy and Human Development", from which we could prepare a formative situation in science education, which aimed to discourse, critical reading and discussions in the classroom. We proceed this research with semi-structured interviews with students and the teacher in order to interpret their discourse on the theme. These interviews were analyzed through to theory of discourse analysis according to the assumptions and are Pêcheux distributed in Brazil by Eni P. Orlandi. The choice of this theoretical reference for discussions and analysis enabled us to understand and discuss the elements of these discourses that led us to rethink the formative processes in science teaching. Finally, we point out the limitations this approach and the formative potential to be glimpsed from the discussions initiated in class and to discuss the involvement and the possible influences of students in decisions controversies involving science, technology and society.

Keywords: science teaching, socioscientific issues, semi-formation, analysis of discourse, energetic issues, human development, STSE.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	10
CAPÍTULO 1.....	23
A (DE) FORMAÇÃO ESCOLAR ENQUANTO SEMIFORMAÇÃO DA SOCIEDADE	23
1.1) A Escola de Frankfurt	25
1.2) O rompimento com a Teoria Tradicional.....	26
1.3) A semiformação como fenômeno extrapedagógico.....	31
1.4) A extensão do conceito de cultura à formação em ciências.....	39
CAPÍTULO 2.....	44
AS RELAÇÕES CTSA NAS DISCUSSÕES SOBRE ENERGIA & DESENVOLVIMENTO HUMANO NO ENSINO DE CIÊNCIAS	44
2.1) Movimento CTSA e Ensino de Ciências	47
2.2) Aspectos sociocientíficos no ensino de ciências	58
2. 3) Energia e Desenvolvimento Humano: Um tema sociocientífico para a experiência em sala de aula.....	71
2. 4) Perspectivas sobre Energia e Desenvolvimento Humano.....	78
2.4.1) A questão energética	79
2.4.2) Energia e Desenvolvimento Humano	89
CAPÍTULO 3.....	101
A EXPERIÊNCIA COM AS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS PROPOSTAS PARA AS AULAS DE CIÊNCIAS.....	101
3. 1) Relato da pesquisa: negociações para a entrada na escola	102
3.1.1) Negociações sobre o papel da professora de Física da escola.....	106
3. 2) A constituição de dados	110
3.2.1) O minicurso	111

3.2.2) Procedimentos metodológicos: descrição dos materiais e das aulas do minicurso	114
3.2.3) Procedimentos metodológicos: as entrevistas semiestruturadas	121
CAPÍTULO 4.....	130
CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA ANÁLISE DO DISCURSO PARA A DISCUSSÃO DOS DADOS.....	130
3.4) Análises dos discursos da professora, dos alunos selecionados e da professora que é pesquisadora.	135
3.4.1) Análise da entrevista com a professora da turma.....	135
3.4.2) Análise da entrevista com o aluno Caio	149
3.4.3) Análises da entrevista com o aluno Lucas	156
3.4.4) Análises da entrevista com a aluna Jéssica.....	163
3.4.5) Análises da entrevista com a aluna Natália	168
3.5) Possibilidades e limitações da professora que é pesquisadora.....	175
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	182
REFERÊNCIAS	191
APÊNDICE 1: PERGUNTAS DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM OS ALUNOS.	199
APÊNDICE 2: PERGUNTAS DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM A PROFESSORA	201
APÊNDICE 3: ENTREVISTA COM A PROFESSORA DA TURMA	203
APÊNDICE 4: ENTREVISTA COM O ALUNO CAIO.....	209
APÊNDICE 5: ENTREVISTA COM O ALUNO LUCAS.....	213
APÊNDICE 6: ENTREVISTA COM A ALUNA JÉSSICA.....	220
APÊNDICE 7: ENTREVISTA COM A ALUNA NATÁLIA.....	223
ANEXO 1: DIÁRIO DE CAMPO DA PROFESSORA DA TURMA (TRANSCRIÇÃO INTEGRAL)	228

APRESENTAÇÃO

As faces do conhecimento e da criatividade no processo tecnológico introduzem uma componente perturbadora à facilidade com a qual são condenados muitos produtos tecnológicos. O saber e a criação são os caminhos para o esclarecimento, que, como disseram Adorno e Horkheimer, favorecem o desencantamento, que no passado visou à dissolução dos mitos e a substituição da imaginação pelo saber, teve conseqüências inesperadas. O século vinte, principalmente, assistiu o nascimento do novo mito, o da ciência e tecnologia, mito por mito, quem se salva é a criatividade humana, que nos tempos atuais é solicitada para se voltar a necessidades sistêmicas. (CARVALHO, 2005, p.132)

Com uma percepção mais abrangente sobre os problemas e as controvérsias que envolvem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, desde as últimas décadas do século XX, a pesquisa em ensino de ciências tem experimentado uma nova perspectiva para refletir sobre a educação científico-tecnológica na escola. Esta perspectiva que é vislumbrada através do chamado Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), tem relevado mais questões para a educação científico-tecnológica do que pressupunha o tradicionalismo desta modalidade de ensino. Tradicionalismo este que expressa apenas resultados da ciência e os transmite aos estudantes em forma de teoremas e equações a serem decorados e que serão esquecidos imediatamente após sua aplicação para a resolução de exercícios em provas.

Este movimento tem sido difundido no Brasil nos periódicos da área de pesquisa em ensino de ciências, a exemplo da recente publicação de uma edição especial da revista Ciência e Ensino (2007), editada pela Unicamp e que é voltada exclusivamente aos debates sobre o movimento CTS no ensino de ciências e o volume 1 do número 7 (2001) da revista Ciência e Educação editada pela Unesp de Bauru. Em nível internacional, a revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad tem realizado um importante trabalho de divulgação dos trabalhos desta natureza.

Na América Latina, os enfoques CTSA para a compreensão e o desenvolvimento da ciência e da tecnologia são potenciais para o desenvolvimento da região, pois as condições de produção das C&T ainda são muito distintas das práticas dos países desenvolvidos. Pois não há ainda circulação e ligação entre ideias e investimentos, muito menos análises sobre a efetiva participação pública no processo de elaboração das políticas públicas de C&T, de forma que a integração das pesquisas e o desenvolvimento econômico e social local ainda não são prioridade para os governos dos países desta região e de fato, “ainda fica um longo

caminho por percorrer, se a intenção é melhorar as condições de vida, consolidar a democracia e desenvolver o potencial criativo da América Latina.” (DAGNINO; THOMAS, 2002, p.15)

Neste contexto, os pressupostos deste movimento fazem com que as instâncias envolvidas no ensino de ciências reflitam sobre a formação dos alunos que estão imersos no universo escolar, de forma a levar em consideração questões do tipo: como agir e o que pensar diante das questões controversas que envolvem ciência e tecnologia? O ensino de ciências atual abrange as discussões destas questões? E este ensino prepara os alunos para influenciarem nas decisões que envolvem as C & T? Tais questionamentos devem ser considerados ao refletirmos sobre a sociedade contemporânea e as suas relações com o conhecimento científico. Principalmente, quando este conhecimento possui consequências e implicações na vida cotidiana dos sujeitos e cujos produtos tecnológicos são cada vez mais difundidos, sem a reflexão sobre suas relações custo/benefício e de risco, pois “a crescente evolução e utilização de novas tecnologias vem acarretando profundas mudanças no meio ambiente, nas relações e nos modos de vida da população, colocando os indivíduos diante de novos desafios, cuja maioria da população não está preparada para enfrentar” (ANGOTTI; AUTH, 2001, p.15).

Estudos e debates na área da Educação têm assinalado os desafios da escola diante das contradições da sociedade atual, na qual se evidenciam avanços científicos e tecnológicos numa velocidade nunca antes presente, coabitando com velhas questões ainda não resolvidas: miséria social, fome, conflitos bélicos justificados por razões variadas e nem sempre aceitáveis, esgotamento dos recursos naturais e degradação cada vez maior e sem controle do meio ambiente (VILELA, 2007, p.224).

Seguindo este raciocínio, a educação, assim como a sociedade, há muito tempo vivenciam a exacerbação de certo determinismo científico-tecnológico, cuja origem já havia sido percebida e denunciada por Max Weber, ainda no começo do século XX. Diante disto, a escola se vê em um novo desafio, o de superar o tradicionalismo de seus conteúdos do ensino científico e se voltar para uma nova conjuntura social. Assim, a escola não pode mais ficar alheia às contradições da ciência e da tecnologia, pois estas instâncias se vinculam à sociedade, de forma que:

O que inicialmente parecia um bem inegável a todos, com o passar dos anos revelou outras facetas. À medida que o uso abusivo de aparatos tecnológicos tornava-se mais evidente, com os problemas ambientais cada vez mais visíveis, a tão aceita concepção exultante de C&T, com a finalidade de facilitar ao homem explorar a natureza para o seu bem-estar começou a ser questionada por muitos (ANGOTTI; AUTH, 2001, p.15).

Embora as novas finalidades da ciência e da tecnologia levem a um pessimismo imediato, por outro lado, os benefícios concedidos à humanidade em decorrência dos avanços da ciência e da tecnologia são inegáveis. Devido aos progressos na medicina, o homem nasce com uma perspectiva de vida mais elevada e as telecomunicações constituem um dos exemplos mais impressionantes destes avanços, pois um fato ocorrido em um ponto do mundo é notícia imediata em todos os continentes e isto inclui a divulgação de descobertas científicas.

Isto denota uma dicotomia nas finalidades da ciência, quanto ao seu objetivo *a priori*, de tirar os homens de sua menoridade e seu novo objetivo, que se torna ferramenta de manipulação de outras instâncias sociais e dos homens sobre eles mesmos. Esta dicotomia está presente em exemplos como a indústria farmacêutica, a indústria de alimentos, na distribuição de energia, na indústria bélica entre outros. Nestes casos, a ciência e a tecnologia podem realizar muitos benefícios quanto à melhoria destes serviços, pode contribuir com o aumento da produção de remédios e alimentos, na melhoria dos transportes e na sua eficiência, pode pesquisar novas fontes de energia e quanto a sua utilização de forma eficiente, mas pouco pode fazer quanto às políticas de distribuição de renda, alimentos, remédios e energia. Para Krasilchik (2000):

A exclusão social, a luta pelos direitos humanos e a conquista da melhora da qualidade de vida não podem ficar à margem dos currículos e, no momento, assumem uma importância cada vez mais evidente. Pela demanda de justiça social nos atuais parâmetros curriculares, muitas das temáticas vinculadas no ensino de Ciências são hoje consideradas “temas transversais”: educação ambiental, saúde, educação sexual. No entanto, a tradição escolar ainda determina que a responsabilidade do seu ensino recaia basicamente nas disciplinas científicas, principalmente a Biologia (idem, 2000, p.89).

Neste sentido, os assuntos amplamente chamados de “temas transversais” são concebidos segundo algumas vertentes do Movimento CTSA (Ratcliffe; Grace, 2003; Pedretti, 2003; Zeidler; Osborne; et.al, 2003) como temas sociocientíficos, os quais exprimem a efetivação dos pressupostos deste movimento nas salas de aulas. Desta forma, ainda aparecem muitas denominações dadas à formação que se espera que estudantes experienciem a partir dos pressupostos do movimento CTSA, como a alfabetização científico-tecnológica (Auler, 2003), o letramento científico (Santos, 2007), a formação para a ação sociopolítica (Roth; Désautels, 2002), a formação para a cidadania e formação para a ação social responsável (Santos; Mortimer, 2001)

Mas, de modo geral, todas estas denominações são voltadas para a formação de sujeitos que sejam críticos para se envolverem e influenciar em questões que não podem ser facilmente resolvidas apenas com o argumento da ciência.

Assim, programas e temas CTSA têm sido concebidos e desenvolvidos em um esforço para interpretar a ciência e a tecnologia como um empreendimento socialmente complexo e integrado, e promover o desenvolvimento de um cidadão crítico e alfabetizado científico-tecnologicamente capaz de entender questões CTSA, capaz de tomar decisões responsáveis e informadas e é apto para atuar de acordo com suas decisões (PEDRETTI, 2003, p.219, tradução nossa)¹.

São questões de ciência e tecnologia que se referem à ética e à moral e que possuem implicações diretas na sociedade e no meio ambiente e que, por isso:

torna-se cada vez mais necessário que a população possa, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, ter também condições de avaliar e participar das decisões que venham a atingir o meio onde vive. É necessário que a sociedade, em geral, comece a questionar sobre os impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas atitudes não atendem à maioria, mas, sim, aos interesses dominantes. (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 72)

Mas, a mídia se torna o meio mais comum de veiculação destas questões, cuja divulgação da ciência e da tecnologia para a maior parte da população não ultrapassa o caráter informativo. Este tipo de divulgação científico-tecnológica se assemelha a uma cultura de informes que se instaurou na sociedade atual, cujo conteúdo pouco contribui para a reflexão e para o esclarecimento dos sujeitos e que ficam vulneráveis às influências de determinadas ideologias.

Em oposição a esta cultura de informes, a escola ainda é um dos espaços propícios para o resgate da cultura/formação científica. De forma que “é inegável que existe consenso de que a principal tarefa da escola é desenvolver nos alunos a capacidade de pensar e tomar decisões, o que significa ir muito além do reprodutor de formas e conhecimentos preestabelecidos e de pensamentos lineares” (VILELA, 2007, p.224). A mídia e o mundo socializável, em geral, também fazem parte deste quadro de espaços reservados à formação cultural dos indivíduos, mas, de fato, a responsabilidade pela formação científica ainda é da escola. Desta forma, quanto mais avanços e controvérsias envolvem as C&T, mais urgência há em se debater a forma como a ciência e a tecnologia têm sido abordadas na escola básica, pois a escola tem sido o pilar da sociedade da informação e esta instituição pode ser a única e

¹ Accordingly, STSE programs and themes have been designed and developed in an effort to interpret science and technology as complex socially embedded enterprises, and to promote the development of a critical, scientifically and technologically literate citizenry capable of understanding STSE issues, empowered to make informed and responsible decisions, and able to act upon those decisions.

última oportunidade para que parte da população tenha acesso à educação científico-tecnológica, de forma a superar os conteúdos reduzidos da divulgação midiática.

Contrariamente, presenciamos a crise do ensino de ciências que é reflexo direto da “crise da formação cultural da sociedade capitalista, uma formação na qual o homem é alienado, mesmo que tenha sido educado (escolarizado/instruído)” (VILELA, 2007, p.232). Esta crise se inicia quando “os objetivos e fins da educação deixaram de ser evidentes por si”, pois “também deixou de ser evidente a legitimidade da educação” (SGRÓ, 2007, p.21). E a partir do momento em que a educação perde seu valor enquanto instância social legitimada, outros meios para a instrução, como os meios de comunicação, tornaram-se vias para uma pseudodemocratização do conhecimento. Mas, trata-se também de um pseudoconhecimento, cuja massificação dos resultados da ciência contribui para a crise educacional, mesmo que sendo potenciais para o esclarecimento dos sujeitos, pois:

este século presenciou o despontar de um crescimento exponencial da produção científica e das suas consequências tecnológicas, quando o homem dominou o espaço e a informação “globalizada”. Pese o conhecimento gerado ter como objetivo prioritário o bem-estar e a qualidade de vida do homem, neste final de milênio temos ainda que nos perguntar os porquês de não termos atingido uma educação liberalizante, para a maioria dos cidadãos, que estaria certamente associada à educação em ciências, a crise na educação das ciências é real ou inventada? (BARROS, 1998, p.70)

Para Fourez (2003), tanto a crise do ensino de ciências é real, quanto vários atores são responsáveis por ela, como alunos, professores de ciências, pais, dirigentes da economia e a sociedade em geral. Os alunos “não aceitam mais se engajar em um processo que se lhes quer impor sem que tenham sido antes convencidos de que esta via é interessante para eles ou para a sociedade” (FOUREZ, 2003, p.110). Isto se refere ao modo como a ciência e a tecnologia são levadas ao público, sendo estas destituídas de qualquer relação com a sociedade e o ambiente natural.

Para que houvesse um contramovimento nos modos como o conhecimento científico tem sido difundido, teríamos como premissa que o ensino de ciências deveria seguir e se atualizar com as tendências do desenvolvimento da ciência e da tecnologia, discutindo e ampliando os temas controversos que as cercam. Porém, presenciamos um ensino de ciências ainda pautado na reiteração da separação entre conhecimento científico e sociedade. Por isso, é necessário compreender o papel da escola neste contexto e repensarmos suas práticas voltadas para a formação científico-tecnológica dos sujeitos.

Assim, a escola enquanto instância social possui uma função dualista: ao mesmo tempo em que é reprodutora das demandas e representa um momento sócio-histórico da

humanidade, ela também é caracterizada pelo potencial para se constituir como espaço transformador de resistência, em função da emancipação dos sujeitos.

As escolas possuem as condições de serem utilizadas enquanto meios de propagação e desenvolvimento de consciências críticas. E podem fazê-lo utilizando-se, para tanto, dos próprios meios de comunicação. Deve-se combater, antes de mais nada, o fetiche dos instrumentos e não simplesmente repudiá-los, como se fossem os únicos responsáveis pelo processo de imbecilização das consciências. (ZUIN, 1994, p.173)

Além disso, poderiam existir algumas possibilidades para o papel escolar frente às C&T. Por um lado, o ensino de ciências se posicionaria de forma tradicional, alheio às mudanças científico-tecnológicas e continuaria a ensinar, com giz e lousa, as mesmas equações e resultados da ciência que trazem pouco significado para os estudantes; ou por outro lado, tal educação estaria ligada às recentes promessas de revolução nas ciências que são difundidas em larga escala pelos meios de comunicação e que não fogem à atenção dos sujeitos.

No primeiro caso, parece patente que a escola atual não prepara os sujeitos para agir autonomamente frente ao desenrolar das questões sociais da ciência. Neste caso, a escola e os sujeitos nela instruídos seriam determinados pelo conhecimento científico e pela produção e pelo consumo de bens tecnológicos sem a percepção clara de seus papéis nestes processos. Esta questão é preocupante, principalmente pelo fato de que as informações e os produtos tecnológicos nunca foram tão acessíveis à população, mas que ao mesmo tempo, acaba por excluí-la cada vez mais das decisões que envolvem as C&T. Esta exclusão poderia ser atribuída à falta de interesse da população em geral pela ciência e pela tecnologia, mas provavelmente a maior exclusão é devida à falta de conhecimento conceitual ou processual sobre a ciência.

É necessário, portanto, formar a população para se posicionar frente às revoluções científico-tecnológicas, mais do que instruí-la e informá-la. Tais revoluções são caracterizadas atualmente pelas revoluções genômica e ecotecnológica, com a busca pela sustentabilidade via tecnologias e a revolução da informação e da comunicação (SASSON, 2003). Porém, mesmo com a divulgação midiática destes temas científicos, alguns dilemas permeiam seus debates quando estas questões se vinculam aos valores e à ética. Em um deles, a exclusão das sociedades das tecnologias da informação pode contribuir para a redução do desenvolvimento e limitar a interação com outras culturas. Por outro lado, as sociedades caracterizadas pelo acesso às informações correm o risco de ter suas identidades feridas e passar pela uniformização imposta pela rede de informações:

nesta nova trama sociotecnológica, é lógico supor que as instituições educativas, como instituições sociais, se vejam marcadas e fortemente influídas por essas novas tecnologias da informação e da comunicação – isto não só na sua organização e no papel que desempenham, mas no ensino e nas práticas pedagógicas. [...] Embora este novo papel desempenhado pelos meios de comunicação e as tecnologias multimídia na transmissão de conteúdos sistematizados tenham sido denominados ‘tecnopedagogia’, é preciso salientar que informação não é conhecimento; daí a importância do papel do professor na transformação de uma informação crua em *corpus* de conceitos, conhecimentos, teorias, etc (SASSON, 2003, p. 18-20).

Desta forma, parece que não há alternativa quanto à entrada ou não de uma sociedade na revolução das tecnologias da informação. As informações são disseminadas e manter-se alheio a isso não torna a posição de uma sociedade mais favorável para a compreensão dos cenários científicos mundiais. O desafio dos sujeitos está em manter certa autonomia em relação aos fatos e ferramentas que são produzidos e divulgados. Portanto, parece que o ensino de ciências é a esfera da sociedade com potencial de conduzir a compreensão destas informações, desvelando as suas relações com as outras instâncias que compõem a totalidade social.

Assim, a formação em/para a ciência e tecnologia conduziria a sociedade para pôr em questão toda e qualquer ação da ciência, principalmente aquelas que não se relacionam apenas ao conhecimento científico, mas a elementos sociais ou subjetivos, como ética e valores. Esta perspectiva se distancia da concepção de escola como lugar de reprodução e demandas sociais e que, por isso, as ações, as implicações, as mudanças, as inovações e tudo o que disser respeito às C&T serão, por consequência, influências significativas no ensino para/em ciência e tecnologia.

Exemplo deste caráter reprodutivista da escola pode ser encontrado na recente Proposta Curricular do Estado de São Paulo (2008), que tem como objetivo primeiro a busca pelo sentido da educação para a sociedade do trabalho que é permeada por inovações tecnológicas:

a cultura, a sociedade e a natureza se tornaram ‘tecnocultura’, ‘tecno-sociedade’ e ‘tecnonatureza’, em grande parte pelo papel de destaque que o conhecimento especializado tem na sociedade. *Cabe à escola o desafio de tornar esse conhecimento um instrumento de todos* (SÃO PAULO, 2008, p.43, grifos nossos).

E, embora formar sujeitos hábeis e competentes para a operacionalização de maquinários tecnológicos que têm permeado a produção de bens e serviços seja a meta da educação básica e que é expressa pelos criadores de propostas curriculares, esta visão não coincide com uma perspectiva crítica de ensino. Uma perspectiva crítica estaria mais

inclinada a formar cidadãos emancipados em suas reflexões e ações, no que diz respeito às implicações das C&T na sociedade. Mas, uma das metas mais evidentes da proposta curricular oficial do Estado de São Paulo para o ensino de ciências esclarece sua finalidade de satisfazer a demanda de formar sujeitos capacitados para a sociedade do trabalho, que se trata de uma instrução mais caracterizada por um “*know-how*”. Isto porque, dificilmente a educação em determinada sociedade não seguirá as circunstâncias sociais, políticas, econômicas e culturais, “porque a educação deve responder aos projetos e problemas de cada época” (MENEZES, 2005, p.155). Porém, esta posição pode reduzir as várias dimensões da vida social a um valor circunstancial de mercado, o qual muitas vezes se busca como sentido para a formação científica, mas que resulta em uma educação subsumida a aplicação direcionada, imediata e precocemente especializada.

Ao contrário desta concepção de educação para o trabalho, neste novo contexto social, o ensino de ciências deve estar atento a algumas perguntas, como: qual o momento histórico-social que nos faz urgir em repensar o ensino de ciências? Este deve cumprir apenas demandas? Pode apresentar uma função crítica, de politização e de emancipação? Deve objetivar os posicionamentos e as ações em relação às C&T? Deve ser voltado para o entendimento ou aceitação das evidências científicas? Ou deve ser voltado para a formação de especialistas?

Se questões como estas não forem discutidas, a educação científica como meio de reprodução social, baseada na informação e que chega aos alunos como subsistema da ciência apenas permanecerá reforçando o dogmatismo e o pragmatismo inerentes à visão de ciências dos especialistas, “este subsistema, através da educação de nível universitário, produz professores que, sem malícias, ensinam dogmas em um padrão que se assemelha aos modos como se ensina uma religião”² (ROTH; DÉSAUTELS, 2002, p.5).

E este caráter informativo da ciência enquanto dogma, “na prática funciona como elemento de alienação, uma vez que instâncias da vida social, como a política e a econômica, utilizam tal autoridade como meio de conquista de poder.” (CARVALHO, 2005, p.7). Esta ciência apresentada nas escolas está baseada em formas de cientificismo, no qual a ciência e a tecnologia são vistas como neutras e livres de valores e de questões éticas, e na qual a delimitação do trabalho do pesquisador não se dá de outra forma senão pela busca por novas “descobertas científicas”. Não se releva, no ensino de ciências atual, o que Jenkins (2002)

² “*this sub – system, through university-level education, produces teachers who, without malice, teach dogmas in a pattern that form more than one link with the teaching religion.*” (ROTH; DÉSAUTELS, 2002, p.5).

categoriza como três meios da ciência: o fundamental, preocupado com o entendimento e com a explicação de fenômenos naturais; o estratégico, como ênfase na área do conhecimento tecnológico para a produção de ferramentas e processos que podem ser emergenciais para o futuro; e o da ciência encomendada, que se preocupa com o estabelecimento de padrões, legislação e códigos para a prática científica. Para este autor, o que se ensina nas escolas diz respeito somente à ciência fundamental, na qual prevalecerá o cientificismo, cuja ideologia está baseada, segundo Aikenhead (2002) em:

- 1) **realismo ingênuo**: o conhecimento científico é o reflexo das coisas como elas realmente são;
- 2) **empirismo entusiasmado**: como se todo o conhecimento científico derivasse direta e exclusivamente da observação do fenômeno;
- 3) **crença no experimentalismo**: a partir da experimentação realizam possíveis verificações conclusivas de hipóteses;
- 4) **idealismo cego**: os alunos acreditam que os cientistas são completamente desinteressados e agem objetivamente em suas profissões;
- 5) **racionalismos excessivos**: gira em torno da lógica da ciência que sozinha nos leva, gradualmente, próximos da verdade.

Este cientificismo reforça concepções de ciência distante dos cidadãos e como conhecimento especializado, sem sentido para os estudantes que não possuem interesse em seguir carreiras acadêmicas. Quando se trata desta concepção de ensino de ciências, fica difícil discutir com os estudantes uma perspectiva que se refira à ciência como cultura. Então aparecem elementos do mundo escolar, como os currículos que priorizam o ensino voltado para a simples operação das tecnologias.

Assim, ao pensarmos no ensino de ciências atual, nos remetemos à distância existente entre o que realmente é ensinado e o ensino que seria necessário para proporcionar aos estudantes um envolvimento com o mundo da ciência. Como nos itens acima que se referem ao cientificismo difundido no ensino de ciências, em momento algum são relevadas as questões conceituais, processuais e axiológicas que permeiam a construção e a aplicação da ciência dentro e fora de um contexto socializável. Esta distância separa os estudantes da experiência formativa que lhes daria a possibilidade de refletir criticamente sobre a C&T e sobre seus processos formativos no ensino de ciências das escolas.

Desta forma, por exemplo, os alunos podem vir a conhecer sobre as equações que descrevem o funcionamento de uma usina termonuclear, mas dificilmente, no ensino de ciências lhes serão postas as questões controversas envolvendo a energia nuclear, de forma a relevar as relações éticas, econômicas, políticas, de risco e benefício entre tantas outras que envolvem tal problemática.

Ainda que sejam postas estas implicações envolvendo uma problemática científica, o processo *semiformativo* no qual os alunos têm sido habituados pela escola e pela experiência social em geral, não os proverá da capacidade de se posicionarem autonomamente sobre determinado assunto. O usual é que eles esperem pelo pensamento pronto ao qual se acostumaram a obter ao ler uma notícia de jornal que privilegia uma das partes envolvidas ou outra, segundo determinada ideologia. Assim, o que constitui os processos educativos que são denominados neste trabalho como *semiformação* (ADORNO, 1994) são, entre outras hipóteses, os pensamentos prontos, o conhecimento técnico e o esvaziamento dos temas, que parecem caracterizar o processo de ensino de ciências atual como meio de reprodução das instâncias sociais, em detrimento da formação do pensamento crítico e autônomo.

Tendo em vista esta situação atual do ensino de ciências, ao considerarmos a perspectiva da *semicultura*, a desconstrução do pensamento pré-formado de estudantes, professores, dirigentes da educação e sociedade em geral, parece ser uma emergência. Trata-se de desenvolver e utilizar metodologias que busquem tirar o aluno da posição de passividade e fazer com que ele procure por meios criativos de relacionar informações, refletir e tentar se posicionar frente a questões que até então pareciam não pertencer ao seu mundo. Propomos orientá-lo no sentido de que adquira autonomia para relacionar áreas que até então pareciam pertencer a mundos totalmente diferentes, como a ciência, tecnologia, ética, moral, análises de risco e de custo-benefício. Por isso, discutir este caráter semiformativo do ensino nos propõe olhar para a nossa própria semiformação enquanto professores e sujeitos de um processo que ao modificarmos o aluno também nos modificamos, no mesmo sentido em que Freire (1996) cita:

É preciso que, pelo contrário, desde os começos do processo, vá ficando cada vez mais claro que, embora diferentes entre si, que forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado. É neste sentido que ensinar não é transferir conhecimentos nem conteúdos, formar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo inciso e acomodado. (FREIRE, 1996, p.23)

Desta forma, buscamos romper com o cientificismo no qual o argumento científico fala mais alto e impede que se coloque ou que se perceba o valor dos argumentos de natureza sociológica, econômica e ética, entre outros. Trata-se do sentido contrário àquele da chamada

tecnocracia que se caracteriza como um imperativo no qual somente a visão da ciência é tomada como verdade. Por fim, trata-se de buscar espaços culturais, democráticos e emancipados, nos quais o livre debate visaria o uso da ciência e da tecnologia para fins de bem-estar da sociedade, mas baseados em julgamentos mais amplos sobre o significado de bem estar:

Uma vez que o conhecimento é produto do processo social de construção e uma vez que poderá fabricar produtos de formas variadas (assim como podemos criar muitos tipos de vinhos a partir da mesma uva), todo conhecimento é contingente e todo julgamento científico é continuamente aberto à reconstrução e desconstrução.³ (DÉSAUTELS; FLEURY; GARRISON, 2002, p.238, tradução nossa)

Assim, todo conhecimento é produto de um processo que envolve uma quantidade indeterminada de associações e de atores humanos e não-humanos. Como o ensino de ciências vigente se fundou na separação do pensamento humano do método científico (SNOW, 1995), a própria educação tratou de separar o conhecimento sistematizado das questões de ética e valores, da mesma forma como a ciência atual se fundamentou. Sendo assim, “enquanto sociedade, nós só podemos nos tornar livres de doutrinação se um número suficiente de membros for habilitado a questionar todas as formas de conhecimento e a construção do conhecimento.”⁴ (idem, p.296, tradução nossa)

Seguindo estas reflexões, o conceito de formação científico-tecnológica não pode ser tomado com uma definição *a priori*, menos ainda pode ser tomado como “caixas-pretas”, cujos conteúdos não são mais discutidos, mas simplesmente replicados e derivados. Contrariamente, formação é um conceito que deve ser problematizado e reformulado a partir de concepções e finalidades da educação científica. **Por isso, o presente trabalho se dispõe a questionar e interpretar como podemos discutir e compreender a formação de estudantes de ensino médio, quando eles são imersos em problemáticas envolvendo ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) a partir de uma perspectiva crítica.**

No decorrer desta investigação, nos deparamos com outros questionamentos, como:

- Qual o potencial formativo dos debates sobre questões sociocientíficas na sala de aula de ciências?

³ *Since knowledge is the product of social constructive process and since we may fabricate products many ways (just as we may produce different kinds of wine from the same grape), all knowledge is contingent, and all scientific judgments are continually open to reconstruction and deconstruction. (DÉSAUTELS; FLEURY; GARRISON, 2002, p.238)*

⁴ *As a society, we can only become free from indoctrination if a sufficient number of members are enabled to interrogate all forms of knowledge and knowledge construction. (idem)*

- Quais as possibilidades e limitações de professores e alunos que se propõem a discutir temas desta natureza no contexto da sala de aula?

Para buscar caracterizar e interpretar estes elementos da formação/semiformação dos estudantes, além de compreender melhor estas perguntas subjacentes, procuramos problematizar e trabalhar em sala de aula uma questão polêmica envolvendo a produção e a distribuição de energia elétrica e o desenvolvimento humano, de forma a envolver os estudantes em uma atividade educativa que nos possibilitasse analisar suas ações, seus discursos e suas possíveis opiniões e posicionamentos sobre o tema.

Para tanto, no **primeiro capítulo**, é discutido o conceito de formação/semiformação segundo os pressupostos dos teóricos da chamada Escola de Frankfurt, remetendo estes pressupostos ao ensino de ciências em uma perspectiva crítica. O que pretendemos é partir dos conceitos de “Indústria Cultural”, “Emancipação”, “Experiência formativa”, “Formação” e “Semiformação” para discutir o contexto sócio-histórico do ensino de ciências na escola atual e, assim, justificar as potencialidades e a relevância da teoria crítica da sociedade para a educação científica, pois acreditamos que este referencial crítico se aproxima de uma perspectiva de multiplicidade metodológica para o ensino de ciências, de modo que:

Não é possível hoje, diante de todo o conhecimento já produzido pela filosofia da ciência, com os trabalhos de autores como Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend, Kneller, Chalmers e outros, acreditarmos que as questões da educação em ciências possam ser resolvidas por intermédio de uma abordagem única e definitiva que constitua a verdade e dispense as demais; tem-se aqui, pois, um argumento de natureza epistemológica. (BASTOS; NARDI, 2009, p.69)

Seguindo por vias da pluralidade metodológica, no **segundo capítulo**, discutimos a educação científico-tecnológica segundo as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente. A partir destas perspectivas, propomos a inserção de temas atuais no ensino de ciências envolvendo controvérsias científicas que se vinculam aos debates éticos e objetivam o posicionamento dos estudantes em relação à questão. Para tanto, elegemos como questão controversa, mais especificamente, denominada na área como questão sociocientífica, a problemática envolvida na relação entre energia e desenvolvimento humano, tema que será mais bem trabalhado neste mesmo capítulo.

No **capítulo três**, exploramos a metodologia de constituição dos dados. Primeiramente, descrevemos as negociações para a inserção das atividades na escola com a elaboração e execução de um minicurso sobre “Energia e Desenvolvimento Humano”, com

alunos do segundo ano do ensino médio. Procedemos à constituição dos dados por meio de entrevistas semiestruturadas com a professora da turma e com alguns alunos selecionados.

Finalmente, **no quarto capítulo**, analisamos através dos discursos dos alunos, da professora da turma e da professora que é pesquisadora as hipóteses levantadas, em busca de elementos que nos permita discutir os aspectos formativos/semifformativos da situação planejada. Para tanto, utilizamos a teoria de Análise do Discurso da linha francesa, que tem como principal teórico Pêcheux e que é difundida no Brasil por Eni P. Orlandi. Por fim, discutimos à luz dos referenciais os elementos formativos/semifformativos encontrados e realizamos um diálogo entre as teorias apresentadas e a prática em sala de aula, refletindo sobre as potencialidades e limitações da proposta levada à escola, com vistas a um processo de ensino que se opõe à semiformação.

CAPÍTULO 1

A (DE) FORMAÇÃO ESCOLAR ENQUANTO SEMIFORMAÇÃO DA SOCIEDADE

*Num mundo de formas, a informação transforma-se em deformação.
(RAMOS-DE-OLIVEIRA, 1994, p.136)*

Os avanços da tecnologia permitiram que presenciássemos uma sociedade que preza cada vez mais pelo acesso às informações. Desta forma, uma descoberta científica e suas implicações na vida do homem são imediatamente divulgadas e os produtos tecnológicos rapidamente colocados à disposição para aqueles que podem pagar pelos benefícios gerados por eles. Assim, a rapidez e as facilidades com que são veiculadas as informações que chegam pelo simples toque na tela de um celular ou mesmo por vias da educação escolar e não escapam aos mais distraídos, levam à denominação da sociedade atual de “sociedade do conhecimento”. De fato, nunca se produziu e nunca se divulgou tanto o conhecimento humano. A questão é que “cada vez mais não há tempo e muito menos continuidade, para a possibilidade do exercício da racionalidade, da reflexão crítica, mediante o consumo de um produto (semi) cultural, pois a absorção das informações ocorre num ritmo alucinante.” (ZUIN, 1994, p.153). E este quadro abrange inclusive as instituições escolares, cujo caráter informativo do ensino tem se prestado a reforçar determinadas concepções de ciência e de tecnologia já efetivadas na sociedade.

Portanto, aquilo que Zuin (1994) chama de produto (semi) cultural é justamente a divulgação dos feitos humanos, como a ciência, as artes, a literatura, tudo o que é criado pelo homem e carrega o potencial de tornar-se conhecimento cultural, mas que normalmente são esvaziados pelo imediatismo do conteúdo informativo no qual se transformam. O termo “semi” coloca em dúvida o tipo de cultura que é adquirida. Como o próprio autor coloca, a sociedade acaba por absorver as informações, e assim revela que não há mais tempo para sua compreensão e para a relação crítica com as diversas esferas da vida humana. Neste sentido, até mesmo alguns informes publicitários⁵ têm ressaltado a diferença entre a informação e o conhecimento, de modo a vender seus “produtos culturais”.

⁵ Como o informe publicitário atualmente veiculado na mídia do Jornal “O estado de São Paulo” (ESTADÃO), cujo narrador questiona: “Se hoje a informação é de graça, qual o preço do conhecimento?”. Vídeo disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=GAFfoonTUMs>. Acesso em 23 de julho de 2009.

Sob uma perspectiva social crítica, para os primeiros teóricos da chamada Escola de Frankfurt, a “cultura” consumida como produto contribuiria para o emprego de um termo mais apropriado para denominar a sociedade atual, como “sociedade da informação”⁶. Esta sociedade seria pautada na disseminação dos produtos da chamada “Indústria Cultural”, que em linhas gerais, é o veículo da “enxurrada de informações precisas e diversões assépticas que desperta e idiotiza as pessoas ao mesmo tempo.” (ADORNO; HORKHEIMER, 1985, p.14). Os argumentos desta análise são fundamentados segundo a ideia de que a formação da consciência sobre os fatos vai além de sua simples aquisição, pois “quando se tem uma informação em mãos, tem-se a forma de uma coisa sem ter a coisa em si (...).” (LATOUR, 2000, p.396). E embora estes bens culturais jamais tenham sido tão (pseudo) democratizados como atualmente, para Castells (1997),

não se trata de uma sociedade pós-industrial, pós-moderna ou programada, mas sim, da sociedade informacional, onde a fonte do desenvolvimento/produzividade reside na incorporação criativa e eficiente das tecnologias de informação nos processos produtivos das economias do globo. (CASTELLS, 1997, apud GONÇALVES, 2002, p.164)

Por sua vez, a escola, como instância que também tem por característica a reprodução da organização social baseada na informação, poderia atuar como espaço potencial para a transformação desta informação em conhecimento. Dessa forma, tal instância seria o espaço cultural no qual as pessoas seriam formadas para aprender a decodificar o mundo a sua volta, com ferramentas constituídas a partir da experimentação prévia em todos os elementos que compõem a complexidade dos temas sociais.

Contrariando esta assertiva, presenciamos a formação escolar em ciências baseada na aquisição sistemática de elementos, como teorias e conceitos que se apresentam com certos imediatismo e pragmatismo, pois “não se emprega mais tanta energia em formar e desenvolver a capacidade de pensar, independente de seu tipo de aplicação.” (HORKHEIMER, 1991, p.42).

Atentando a estes elementos, o capítulo que apresentamos aqui tem a pretensão de apoiar-se na denominada Teoria Crítica da Sociedade fundamentada inicialmente pelos filósofos da chamada Primeira Geração da Escola de Frankfurt, para analisar as relações de ensino e aprendizagem correntes nas escolas como um processo semiformativo.

⁶ Embora estes teóricos não utilizem estes termos, faço esta denominação a partir das análises feitas dos estudos baseados na Teoria Crítica da Sociedade desenvolvida pela chamada primeira geração da Escola de Frankfurt, mais especificamente, segundo Theodor Adorno e Max Horkheimer.

Termos como Semicultura, Semiformação, Indústria Cultural e Experiência Formativa que foram definidos principalmente por Adorno e Horkheimer, são comumente empregados em trabalhos próprios da Sociologia e da Filosofia da Educação, não havendo, desta forma, tradição do uso destes termos nas pesquisas em ensino de ciências. Mas, tendo em vista as problemáticas sobre o ensino de ciências que buscamos explorar neste trabalho, a definição e a incorporação destes termos parece inevitável sob a perspectiva da análise social e educacional crítica que pretendemos. Por isso, nosso trabalho também tem a pretensão de realizar a aproximação entre a comunidade que compõe a área de ensino de ciências, com os conceitos-chave da chamada Teoria Crítica da Sociedade. E, a partir disto, tentar caracterizar o atual ensino de ciências como um processo semiformativo.

Desta forma, procuraremos vincular a educação em ciências ao projeto da teoria crítica, de modo que o sujeito seja formado segundo sua interação com a realidade social, “nesse sentido, mais do que buscar uma proposta pedagógica na teoria crítica, cabe compreendê-la globalmente como abordagem formativa, educacional, da sociedade contemporânea” (LEO MAAR, 1994, p.61). E é justamente como uma análise da formação dos sujeitos na sociedade que buscamos respaldo na Teoria Crítica.

1.1) A Escola de Frankfurt

Escola de Frankfurt é o termo utilizado para denominar tanto ao pensamento, quanto ao grupo de teóricos, que a partir da década de 20 do século passado, passaram a analisar a sociedade em termos do que inicialmente chamaram de Teoria Crítica e depois, apontaram para a efetiva busca de uma Teoria Crítica da Sociedade. O marco inicial deste movimento é a criação do *Institut für Sozialforschung* (Instituto de Pesquisa Social) em fevereiro de 1923, que contou com a participação de intelectuais marxistas não-ortodoxos de expressão nacional da Alemanha da época, dentre eles, os mais conhecidos são Max Horkheimer, Theodor W. Adorno, Walter Benjamin e Herbert Marcuse.

A criação do Instituto e, mais tarde a edição da Revista de Estudos Sociais tinham como objetivo “reorientar a reflexão filosófica da época, partindo de um patamar abstrato para um nível mais concreto que não se confundisse, no entanto, com o puro ativismo da luta partidária” (FREITAG, 1986, p.15), pois neste período, a Europa passava por problemas decorrentes do fim da Primeira Guerra Mundial e na Alemanha, já havia uma tendência ao crescimento do anti-semitismo. Em decorrência destes acontecimentos, o Instituto se instala em Genebra e mais tarde, vê-se obrigado a ser transferido para Nova Iorque. O período em

que alguns destes teóricos permaneceram nos Estados Unidos foi de intensa produção filosófica e de análise do comportamento social norte-americano, o que resultou em duas obras marcantes da Escola – “*Dialektik der Aufklärung*” (Dialética do Esclarecimento, 1944) de Adorno e Horkheimer e “*Traditionelle und Kritische Theorie*” (Teoria Tradicional e Teoria Crítica, 1937), por Max Horkheimer.

Estas obras trazem a discussão de elementos importantes dos pressupostos teóricos da chamada teoria crítica da sociedade. Ao analisar *the way of life* norte-americano, estes dois autores contribuem para a reflexão dos processos formativos que são estabelecidos a partir do tratamento da cultura de massas, que passam a chamar de Indústria Cultural. Até aqui, os autores e as preocupações apresentadas por eles se enquadram no que Freitag (1986) classifica como a Primeira Geração da Escola de Frankfurt. Jürgen Habermas e outros filósofos, como A. Schimidt e R. Tiedemann que presenciaram esta primeira formação, tendem para uma reelaboração da Teoria Crítica, que em alguns momentos fazem críticas aos rumos tomados pelos pensadores da primeira geração e logo, apontam outras saídas para as problemáticas elaboradas na constituição desta teoria e compõem o grupo de filósofos da chamada segunda geração da Escola de Frankfurt.

Os pensadores desta escola filosófica se preocuparam em analisar a organização social do mundo capitalista, desde os comportamentos sociais em uma perspectiva freudiana, até o prolongamento da vida do trabalho alienado do homem que se dá mesmo nas esferas do lazer e do entretenimento. Desta forma, não há nesta teoria algo específico com relação ao ensino de ciências, mas a preocupação com os processos formativos a partir da experiência é um dos pontos-chave das obras que constituem a teoria crítica, principalmente nos escritos de Adorno. Estas teorias nos fornece uma reflexão para entender a educação como relação social de dominação e a decadência do potencial de formação por meio das ciências e da cultura, o que constitui um material de potencial inegável para pensarmos na educação dos tempos atuais.

1.2) O rompimento com a Teoria Tradicional

Os antecedentes teóricos da Escola de Frankfurt se relacionam, principalmente, a um marxismo não-ortodoxo e ao distanciamento do materialismo histórico, por encontrarem nele uma excessiva ênfase na esfera econômica em relação às outras instâncias da vida humana. Suas críticas são principalmente relacionadas a não concretização do conceito de esclarecimento defendido pelo Iluminismo e ao Positivismo das ciências modernas.

Quanto à crítica ao Iluminismo, Adorno e Horkheimer não abandonam a ideia de esclarecimento que este movimento pressupunha, apenas defendem que seus preceitos perseguiram “o objetivo de livrar os homens do medo e de investi-los na posição de senhores. Mas a terra totalmente esclarecida resplandece sob o signo da calamidade triunfal” (ADORNO; HORKHEIMER, 1985, p.17). De forma que o esclarecimento seria o próprio desencantamento com o mundo mistificado, na superação dos mitos e na substituição da metafísica pelo saber mensurável. Mas, o esclarecimento guiado pelo positivismo da ciência moderna, tornou o que seria o controle da natureza pelos homens, na dominação dos homens pelos homens, cujo conhecimento teria como essência a técnica:

Que não visa conceitos e imagens, nem o prazer do discernimento, mas o método, a utilização do trabalho de outros, o capital. As múltiplas coisas que, segundo Bacon, ele ainda encerra nada mais são do que instrumentos (...). O que os homens querem aprender da natureza é como empregá-la para dominar completamente a ela e aos homens. (ADORNO; HORKHEIMER, 1985, p.18)

Segundo esta visão, é instaurada uma racionalidade segundo a qual os processos técnicos e científicos obedecem a métodos e agem com a finalidade de suprir o sistema econômico e o consumo de seus produtos, contrariando a vontade de guiar o esclarecimento para a felicidade e bem-estar dos homens. Esta concepção se baseia na crença de que o bem-estar e o desenvolvimento humano pudessem ser alcançados através do desenvolvimento metódico das C&T. Mas, estas instâncias tiveram seu sentido danificado, ao passo que cumprem seu papel na economia prestando-se à produção de bens de consumo, às guerras e às outras finalidades que tangenciam as necessidades humanas.

A grande pretensão do esclarecimento (*Aufklärung*) era de solapar as explicações irracionais provenientes dos mitos e substituí-las pelo saber. Porém, não seria qualquer tipo de saber, mas sim aquele que pudesse ser convertido em algo prático. Portanto, seguindo essa linha de raciocínio, os critérios definidores da essência do conhecimento seriam a utilidade e a calculabilidade. (ZUIN, 1998, p.11)

Desta forma, os preceitos iluministas que apontavam para a emancipação dos homens, através deste saber, não cumpriram sua meta *a priori*. Mas, o desenvolvimento da consciência dos homens voltou-se “à técnica e ciência modernas que mantém com seu objeto uma relação ditatorial” (FREITAG, 1986, p.35). Neste sentido, “Adorno e Horkheimer apontam os limites dos propósitos emancipatórios da razão iluminista, os quais, o esclarecimento não conseguia transpor” (SILVA, 2009, p.104):

Nas palavras de Kant, o esclarecimento é a saída do homem de sua menoridade, da qual é o próprio culpado. A menoridade é a incapacidade de se servir de seu entendimento sem a direção de outrem’. ‘Entendimento sem a direção de outrem’ é o entendimento dirigido pela razão. Isso significa simplesmente que, graças a sua

coerência, ele reúne em um sistema os diversos conhecimentos isolados. ‘A razão... tem por único objeto o entendimento e sua aplicação funcional’. Ela estabelece, ‘como objetivo das operações do entendimento, uma certa unidade coletiva’, e essa unidade é o sistema” (ADORNO; HORKHEIMER, 1985, p.71).

Mas, enquanto “a razão é um poder de derivar o particular do universal” (idem, p.71-72), a constituição do que é universal, como uma unidade do sistema, é tarefa da ciência. Neste caso, os conceitos kantianos, para Adorno e Horkheimer, são controversos e ambíguos, pois, ao mesmo tempo em que estes conceitos prezam pela superação da menoridade dos sujeitos, o conceito de universalidade coincide com os interesses de uma sociedade industrial, na qual “o ser é intuído sob o aspecto da manipulação e da administração” (idem, p.73). Mas, embora contraditório, o conceito de emancipação é sinônimo de esclarecimento para Adorno. Para este filósofo, embora a utopia kantiana de tirar os homens de sua menoridade tenha se tornado um mito, devido à intensa padronização dos meios para esta liberdade, o conhecimento científico-tecnológico, como esclarecimento ainda deve ser a finalidade da educação, pois,

O direito ao esclarecimento faz parte da natureza humana, está na direção da história e diz respeito a toda a humanidade. É responsabilidade de qualquer época, do Estado, da sociedade civil e do indivíduo em particular. Uma época tem o dever de permitir a educação de seus descendentes para o Esclarecimento, para maioria (PUCCI, 1994, p.22).

Este preceito do esclarecimento, segundo os filósofos de Frankfurt, foi interrompido pela instalação do positivismo nas ciências naturais e do espírito. Fato que culmina em um segundo momento de crítica, no qual, principalmente Adorno passa a debater o neopositivismo proclamado por Popper. De modo que,

Para Popper a ‘cientificidade’ e ‘objetividade’ do pensamento teórico estão asseguradas quando são respeitados os princípios básicos da lógica formal cartesiana: o procedimento indutivo ou dedutivo, o princípio da identidade, a intersubjetividade e a coerência interna da teoria, etc. Popper está interessado em uma ‘teoria que nada mais é que um sistema de sentenças e hipóteses gerais, nas quais se inserem e integram os casos singulares. Popper enquadra-se, pois, inequivocamente no contexto dos teóricos tradicionais, na terminologia de Horkheimer. Privilegia, no entanto, o procedimento dedutivo, não atribuindo valor especial ao dado empírico. Distancia-se, assim, dos empiristas clássicos e modernos. Para ele o dado empírico serviria meramente ao cientista como possível critério de falsificabilidade de uma ‘teoria’ ou hipótese, construída a partir de um ‘problema’ (FREITAG, 1986, p.44-45).

Nestes termos, os conceitos do projeto Iluminista baseados na objetividade da ciência entram em crise, revelando a incapacidade do homem em fazer bom uso da racionalidade, e “de ter abandonado, por preguiça ou covardia, a possibilidade de pensar por si mesmo”

(SGRÓ, 2007, p.36). Neste ponto, Adorno passa a contestar fortemente as teses de Popper, pois para Adorno a relação dialética da negação deveria fazer parte de todo o processo de construção do conhecimento, em detrimento da razão instrumental, que age somente a partir do método para fins determinados e que se torna mais identificada com o positivismo popperiano. Esta dialética negativa pressupõe a eterna contradição nas relações e assim, potencializa alguma transformação. Contrária a esta dialética negativa, a lógica formal, na sua busca pela neutralidade, deixa de questionar as relações de interesse, de lucro e de dominação que passam a direcionar estrategicamente as ações e a construção do conhecimento científico. Para Adorno,

Haveria que questionar se não é válida uma disjunção convincente entre o conhecimento e o processo de vida real; se, ao contrário, o conhecimento não é mediatizado em relação a este, e mesmo se sua própria autonomia, mediante o que se tornou independente e se objetivou produtivamente frente à sua gênese, não é por sua vez derivada de sua função social (ADORNO, 1991, p.109).

Para este autor, o cerne da crítica ao positivismo “consiste em que este se fecha à experiência da totalidade cegamente dominante, tanto quanto à estimulante esperança de que finalmente haverá uma mudança, satisfazendo-se com os destroços desprovidos de sentido” (ADORNO, 1991, p.119). Desta forma, as ideias positivistas não seriam mais do que um “Iluminismo Avançado” que pautaria a noção de modernidade, cuja reflexão crítica, como via do progresso, ainda sim estaria subsumida.

Por outro lado, Adorno não descarta totalmente a noção de método, para ele a crítica não é dirigida a aplicação deste, que é de certa forma, indispensável à técnica e à ciência, mas sim “à representação dominante, rigidamente sustentada pela autoridade de Max Weber, segundo o qual interesses extracientíficos são exteriores à ciência e ambas as coisas deveriam ser distinguidas com nitidez.” (idem, p.120). Para os teóricos de Frankfurt, o conhecimento é construído segundo a reflexão crítica de todo o processo e com suas relações exteriores. Já para Popper, a crítica encontra-se apenas no momento em que as proposições podem ser falseadas, de modo que “quando uma tentativa de solução não é acessível à crítica com objetividade, isto implica em ser eliminada como não científica, embora, talvez apenas provisoriamente” (POPPER, 1973, p.105). Desta forma, o instrumental científico deve ir além das questões que têm sua origem na ciência, mas deve ser colocada à prova como única perspectiva a ser relevada:

Estes dois momentos apesar de díspares um ao outro; para a objetividade da ciência, tem utilidade unicamente o conhecimento das mediações sociais que nela residem, na medida em que de modo algum ela constitui simples veículo de relações e interesses

sociais. Sua absolutização e sua instrumentação, ambas produtos da razão subjetiva, se complementam. (ADORNO, 1991, p.120)

Desta forma, a crítica ao positivismo nas ciências sociais vai mais longe, pois o excessivo valor atribuído à matematização do pensamento científico começa a agir em favor, principalmente à força social de produção, contrariando sua pressuposta imagem de neutralidade e de autonomia da ciência e da tecnologia:

Surge, portanto, não a função real da ciência nem o que a teoria significa para a existência humana, mas apenas o que significa na esfera isolada em que é feita sob as condições históricas. Na verdade, a vida da sociedade é um resultado da totalidade do trabalho nos diferentes ramos de profissão, e mesmo que a divisão do trabalho funcione mal sob o modo de produção capitalista, *os seus ramos, e dentre eles a ciência, não podem ser vistos como autônomos e independentes* (HORKHEIMER, 1991, p. 37, grifos nossos).

Neste aspecto, o trabalho do cientista é envolto no aparelho social, cujas relações e negociações são inerentes ao desenvolvimento da ciência, mesmo que ele não se perceba desta forma. Assim, na ciência também se manifesta uma divisão social do trabalho, na qual o cientista exerce um dos papéis possíveis para a construção dos fatos e artefatos científico-tecnológicos. Mas, se as ações da ciência e dos cientistas são vistas como desvinculadas das conjunturas históricas e sociais, reforçando a matematização das teorias, estes conceitos podem ser relacionados ao que Horkheimer (1991) denominou como Teoria Tradicional. Teoria que se caracteriza “na medida em que o conceito de teoria é independentizado, como que saindo da essência interna da gnose, ou possuindo uma fundamentação a-histórica, ele se transforma em uma categoria coisificada e, por isso, ideológica.” (HORKHEIMER, 1991, p. 35)

Sendo assim, o conhecimento tradicionalmente concebido denotaria um esclarecimento que não pode ser concedido aos sujeitos enquanto estes sejam membros de um “organismo irracional”, ou seja, de uma ciência pragmática e longe do crivo da crítica. Este pragmatismo é decorrente da teoria tradicional que concebe o trabalho científico socialmente útil somente com a aplicação direta do conhecimento, separando valor de ciência, saber de agir e “preservam os cientistas das contradições mencionadas e empresta ao seu trabalho limites demarcados” (idem, p.45). Desta forma, a compreensão destes limites é um fator de autonomia dos pensamentos dos sujeitos que fazem ciência, voltado ao entendimento de que o trabalho teórico também possui uma função social, que diz respeito ao esclarecimento e à formação dos sujeitos. Ao contrário, o especialista apenas enxerga:

A realidade social e seus produtos como algo exterior e “enquanto” cidadão mostra o seu interesse por essa realidade através de escritos políticos, de filiação a organizações partidárias ou beneficentes e participação em eleições, sem unir ambas as coisas e algumas outras formas de comportamentos, a não ser por meio da interpretação ideológica. Ao contrário, o *pensamento crítico* é motivado pela tentativa de superar realmente a tensão, de eliminar a oposição entre a consciência dos objetivos, espontaneidade e racionalidade, inerentes ao indivíduo, de um lado, e as relações do processo de trabalho, básicas para a sociedade, de outro. O pensamento crítico contém um conceito do homem que contraria a si enquanto não ocorrer esta identidade (HORKHEIMER, 1991, p.46).

Assim, o positivismo que pertence à teoria tradicional, se baseia em uma neutralidade axiológica que pouco tem a ver com os problemas sociais práticos, “a divisão positivista entre valores e fatos, longe de indicar uma solução, define um problema” (HABERMAS, 1980, p.286). Por isso, as ciências ditas de espírito relacionadas com o que é social não devem se restringir ao modelo empirista das ciências naturais. Antes de tudo, estas ciências podem estar pautadas na crítica e na transformação.

Elementos do pensamento crítico são universais, mas não universalmente reconhecidos. Os conceitos que surgem sob sua influência são críticos frente ao presente. Classe, exploração, mais-valia, lucro, pauperização, ruína são momentos da totalidade conceitual. O sentido não deve mais ser buscado na reprodução da sociedade atual, mas na sua transformação (HORKHEIMER, 1991, p.52).

A partir destas críticas, nasce o que os teóricos da Escola de Frankfurt denominaram como Teoria Crítica da Sociedade, cuja função torna-se clara ao passo que teoria e prática são consideradas em “unicidade dinâmica com a classe dominada, de tal modo que a exposição das contradições sociais não seja meramente uma expressão da situação histórica concreta, mas também um fator que estimula e que transforma” (HORKHEIMER, 1991, p. 50). Neste sentido, o que a teoria crítica procura resgatar é o esclarecimento enquanto transformação e autonomia dos sujeitos, através da denúncia realizada pelas análises da sociedade. Por isso, ela apresenta o conhecimento como sinônimo de esclarecimento e de emancipação, que é sua principal tarefa enquanto teoria e enquanto prática social crítica.

1.3) A semiformação como fenômeno extrapedagógico

Na introdução de um dos principais livros relativos à teoria crítica, “Dialética do esclarecimento” de 1944, escrito por Adorno e Horkheimer, ao analisarem os processos produtivos atuais, afirmam que: “desaparecendo diante do aparelho a que serve, o indivíduo se vê ao mesmo tempo, melhor do que nunca provido por ele.” (ADORNO; HORKHEIMER, 1985, p.14). Desta forma, a escola enquanto parte do sistema social, dentre outras finalidades,

fundamentalmente possui o papel de prover instrução aos sujeitos, de forma a reproduzir os conhecimentos da humanidade para sua evolução. Mas é possível analisar melhor os processos educativos destes sujeitos na escola.

De forma que, assim como pretendemos evidenciar, o projeto dos filósofos de Frankfurt se vinculou ao abandono de uma teoria tradicional em função de uma teoria crítica capaz de analisar a sociedade e apontar caminhos para o esclarecimento. Para tanto, principalmente Adorno possui uma preocupação com a forma como os sujeitos são formados nesta sociedade, cuja separação entre conhecimento e prática modificou o sentido da experiência formativa. A “crise da formação cultural” anunciada por Adorno, nas décadas iniciais do século XX, denota o que este autor passou a chamar de semiformação. Para ele, a manifestação desta crise ultrapassa as questões que se referem à educação escolar, embora seja esta a principal responsável pela suposta formação dos sujeitos. Esta crise se dá no âmbito da sociedade como um todo, portanto, o fenômeno na semiformação não poderia ficar restrito a qualquer uma das duas instâncias, mas é propagada em todos os sentidos das vidas dos sujeitos, de maneira extrapedagógica.

Os sintomas do colapso da formação cultural que se fazem observar por toda parte, mesmo no estado das pessoas cultas, não se esgotam com as insuficiências do sistema e dos métodos da educação, sob a crítica de sucessivas gerações. Reformas pedagógicas isoladas, indispensáveis, não trazem contribuições substanciais. Poderiam até, em certas ocasiões, reforçar a crise, porque abrandam as necessárias exigências a serem feitas aos que devem ser educados e porque revelam uma inocente despreocupação frente ao poder que a realidade extrapedagógica exerce sobre elas (ADORNO, 1996, p.388)

Segundo a perspectiva crítica, “a formação cultural agora se converte em uma semiformação socializada, na onipresença do espírito alienado, que, segundo sua gênese e seu sentido, não antecede a formação cultural, mas a sucede.” (idem, p.388). Porém, mediante esta crise da formação, há uma omissão sobre as discussões acerca do conceito de formação nos trabalhos de ensino de ciências, como se o conceito de formação fosse algo definido *a priori*, como caixas pretas, que são difundidas e aplicadas sem que seja necessário questionar o cerne do conceito. Portanto, a crítica imanente, principalmente sobre o que é formação, é um dos elementos que habilitam a teoria crítica a analisar o campo de conhecimentos e pesquisas escolares.

E, embora os pressupostos da teoria crítica não sejam difundidos de modo ainda significativo no ensino de ciências, alguns teóricos da educação brasileira têm se dedicado a estabelecer a ligação entre esta teoria e o ensino. Para Pucci (1994), a questão se é possível estabelecer uma pedagogia crítica a partir das propostas frankfurtianas, vai além da tentativa

de se pensar na escola somente como espaço de reprodução e de demandas sociais. Para ele, alguns elementos importantes da teoria crítica podem ser listados como efetivamente ligados à educação (PUCCI, 1994, p.46-54), tais como:

- 1) **A função educativa do refletir:** para Adorno, a educação só teria sentido se for voltada à autorreflexão crítica, este exercício seria um elemento a favor da superação dos conteúdos informativos com vista à aquisição de conhecimentos enquanto formação cultural;
- 2) **O resgate da formação cultural como postulado pedagógico da emancipação:** ao contrário da cultura de informes que se transformou em semicultura, para estes teóricos, formação cultural é sinônima de emancipação, enquanto força política da sociedade;
- 3) **A importância da educação e a responsabilidade da escola no processo de “desbarbarização”:** “barbárie significa o preconceito delirante, a repressão, o genocídio e a tortura” (ADORNO, 1995, p.93) e a escola, enquanto instituição para o esclarecimento deve agir para manter a memória sobre as barbáries da humanidade para que elas jamais se repitam;
- 4) **Assimilar o passado como esclarecimento na dimensão hermenêutica:** a hermenêutica seria para Pucci (1994, p.53) “a capacidade, através da educação, da psicologia, do esclarecimento, decifrar os sinais sombrios do tempo, (...) interpretar a história contraditória dos homens”, de forma a compreender os erros do passado e não repeti-los;
- 5) **Papel dos intelectuais coletivos no processo de “desbarbarização”:** os intelectuais teriam papéis sociais ativos, não desvinculando suas ações políticas das atividades teóricas, pois a separação entre estes papéis seria o que o Horkheimer classificou como pertencente à teoria tradicional. Segundo a teoria crítica, a relação dialética entre teoria e prática destes intelectuais deveria estar voltada ao processo de esclarecimento da sociedade.

Estes elementos são, de fato, coincidentes com a perspectiva de educação que se apresenta neste trabalho. Por exemplo, quando Pucci (1994) se refere ao resgate da função formativa da reflexão, este elemento está diretamente ligado à necessária leitura crítica dos fatos ocorridos no mundo, de modo a superar os conteúdos informativos. Do mesmo modo, ao falar sobre o resgate da formação cultural, este autor propõe que a cultura abandone um caráter

mercadológico e retome o caráter emancipatório que deveria ser intrínseco aos campos culturais da humanidade. Os outros três itens desta lista, sinteticamente, se referem a como o conhecimento contribui para retirar os homens de um estado de barbárie, que é representado não pela falta de cultura, mas pela sua deformação, enquanto semicultura. Pois, em termos de Adorno, a semicultura é pior do que a falta de contato com a cultura, pois faz com que os sujeitos apresentem uma visão distorcida e problemática do mundo, o que leva a sociedade a períodos de dominação, violência e barbárie.

Ainda sobre a aproximação da Teoria Crítica da Sociedade com a educação, para Prestes (1994, p.96-101) dois pontos importantes devem ser ressaltados:

- 1) **A construção da razão e da crítica à razão instrumental:** como nos referimos, embora a teoria crítica faça uma análise quanto à deturpação do potencial emancipatório da razão kantiana, este ideal não é abandonado por estes teóricos. Ao contrário, segundo Prestes (1994) a razão ainda permeia a intenção de tirar os homens da superstição e da ignorância. Assim, nasce a universalização do acesso à escola que a revolução burguesa proporcionou, com a condição de que a educação propicie ao sujeito que se aproprie da racionalidade capaz de construir a emancipação. Desta forma, a educação pautada na racionalidade toma um caráter de elemento prático, que guia as ações esclarecidas dos sujeitos como seres epistêmicos e morais. Porém, a crítica é dirigida à racionalidade deturpada, que formalizada, se torna uma racionalidade instrumental, na qual “a classificação, a fragmentação do saber, a desvinculação com uma verdade universal e o atrelamento ao chamado ‘interesse pessoal’ presentes nos processos educacionais revelam a lógica do positivismo.” (PRESTES, 1994, p. 97). E é esta racionalidade voltada ao esvaziamento das teorias e à substituição da aquisição subjetiva desta em função da padronização e da universalização que devem ser, segundo a perspectiva crítica, os alvos de crítica da educação.
- 2) **O próprio conceito de teoria e sua vinculação teoria-prática:** neste caso, a teoria deve ser tomada como algo prático, o que se torna vínculo com a realidade social, na qual as ações devem ser orientadas pela autorreflexão:

Principalmente na sociedade brasileira, onde são reduzidos os espaços favoráveis à reflexão, já que a indústria cultural penetra todas as dimensões da vida social com sua lógica própria, a ação do professor se reveste de uma dupla exigência: de um lado, promover a auto-reflexão para si e, por outro lado, promover um saber e uma ação pedagogicamente melhor junto aos educandos (PRESTES, 1996, p. 100).

Estes elementos organizados por Pucci (1994) e Prestes (1996), contribuem para justificar e demonstrar as contribuições da teoria crítica com a formação cultural dos sujeitos na sociedade e estas contribuições podem estar ligadas principalmente à denúncia sobre a crise do pensamento Iluminista, pois segundo Sgró (2007), os fundamentos da educação, os quais estabeleceram historicamente as sociedades para transmitir seus costumes, saberes e experiências, a fim de permitir sua reprodução e evolução, teriam tido suas bases no moderno projeto do Iluminismo. Assim, em virtude do que a autora denomina como crise da filosofia da moderna História, há uma crise da legitimação dos fundamentos da educação. Neste contexto, a questão da formação escolar, como seu fundamento deveria ser questionada e não tomada como conceito previamente definido e imutável. Desta forma, uma das principais contribuições de Adorno para analisarmos a escola e o ensino de ciências na atualidade, foram suas conceituações sobre formação e sua versão danificada, a semiformação.

Assim, para Adorno, o conceito de semiformação não é um elemento que antecede o processo de formação, mas o permeia e o deturpa. Há, portanto, a necessidade deste conceito ser contrabalanceado com o próprio conceito de formação, no qual autonomia, emancipação, cultura e formação tornam-se indissociáveis. Nesta mesma discussão, Zuin (1998) denota a noção de formação enquanto ação emancipada para a transformação da realidade e cultura como conhecimento não pragmático:

O termo formação está intrinsecamente relacionado com cultura (kultur), são praticamente equivalentes. Só que, enquanto kultur tende a se aproximar das realizações humanas objetivas, bildung (educação) vincula-se mais às transformações decorrentes na esfera subjetiva, ou seja, a formação é correlato subjetivo da própria cultura. [...] É dessa tensa relação entre a dimensão objetiva e subjetiva da cultura que se origina o conceito de formação, ou seja, a subjetividade objetivada nos produtos humanos pela intervenção do agir formativo necessita tanto de um momento de distanciamento quanto de aproximação da realidade que transforma o sujeito tanto quanto é transformada, pelo exercício da atividade racional (ZUIN, 1998, p.74).

Desta forma, entendemos formação enquanto processo de aquisição subjetiva da cultura, mas esta cultura é produto de uma construção humana e, por isso, para Adorno há uma característica dual da cultura, pois “remete à sociedade e intermedeia esta e a semiformação” (ADORNO, 1996, p.388). Por um lado, existe a transformação do conceito de cultura em valor, como a cultura que é empregada em função do lucro ou da barbárie. Esta cultura enquanto bem material também é pragmaticamente voltada para o mundo do trabalho. Desta forma, quando a cultura se torna um bem e denota a sua compreensão como

representativa da realidade, como adaptação e reprodução, isto é o que Adorno denomina como semicultura (ZUIN, 1998, p.76).

A semicultura é o meio pelo qual se dá a perda da experiência formativa verdadeira, que supunha uma relação dialética entre o sujeito e o objeto de estudo, ou seja, resume-se a um processo de aquisição de informação e não de reflexão sobre as relações complexas que pressupõem um determinado objeto ou teoria. A semiformação caracterizaria, por exemplo, o atual processo de ensino, no sentido de que os estudantes estão familiarizados com equações, teorias e pensamentos sobre ciências que lhes são previamente colocados, seguindo determinada visão e que dispensa reflexões sobre o fazer científico e sua inserção social. Nesta perspectiva, é recorrente que “o pretenso conteúdo não passa de uma fachada desbotada; o que fica gravado é uma sequência automática de operações padronizadas” (ADORNO; HORKHEIMER, 1985, p.113).

(...) é o que ocorre quando nos defrontamos com a maneira pela qual a semicultura se difunde. Ela exige a memorização de fórmulas, datas e nomes que serão rapidamente esquecidos, mediante a apresentação de um “novo” conteúdo que precisa ser absorvido imediatamente, evitando-se o procedimento metodológico-educacional que procura relacionar essas mesmas fórmulas com a história e os interesses da humanidade (ZUIN, 1998, p.164).

Frente a esta situação, assim como propomos anteriormente, o conceito de sociedade da informação, como denominação mais apropriada para a sociedade atual e que se baseia no caráter informacional do conhecimento, poderia se apresentar como uma das maiores expressões da semicultura. Conceito que se sustenta mesmo na educação escolar, segundo a qual, as pessoas têm a sensação de que já possuem os conhecimentos necessários ao se graduarem quando, na verdade “superficialmente, se informam sobre os mais variados assuntos. A supremacia do pensamento vazio sobre o raciocínio crítico conduz necessariamente à reflexão sobre o incentivo à ausência de reflexão” (ZUIN, 1998, p.87).

Por isso, o que presenciamos é propagação de um conteúdo meramente informativo, nunca antes tão difundido na sociedade, que agora é mediada pela intensa produção de bens tecnológicos capazes de difundir a informação em uma velocidade espantosa, mas “apesar de toda ilustração e de toda informação que se difunde (e até mesmo com sua ajuda) a semiformação passou a ser a forma dominante da consciência atual” (ADORNO, 1996, p.388). De modo que, “no clima da semiformação, os conteúdos objetivos, coisificados e com caráter de mercadoria da formação cultural, perduram a custo de seu conteúdo de verdade e de suas relações vivas com o sujeito vivo, o qual, de certo modo, corresponde a sua definição” (idem, p.394).

A propagação destes conteúdos semiculturais enquanto informação e que são meios da semiformação, foi denominada por Adorno e Horkheimer como “Indústria Cultural”. Este conceito pode ser mais reconhecido no papel da mídia, na qual “sob o poder do monopólio, toda cultura de massas é idêntica” (ADORNO; HORKHEIMER, 1985, p.100). Nestes termos, a Indústria Cultural é a forma pela qual a própria cultura é universalizada, em detrimento do que seria o conhecimento subjetivo e particular, e devido a esta universalização, o sujeito passa a ser, para estes autores, um pseudossujeito como “meras encruzilhadas das tendências do universal” (idem, p.128). Este tipo de disseminação do que seria a pauperização da cultura, transformada apenas em conteúdo informativo e restrito de toda crítica, permeou toda a sociedade e se imputa em destaque na própria escola, assim como em outros meios, como a televisão e a internet, que teriam papéis importantes na formação dos sujeitos. Sob esta perspectiva universalizante, “o mundo inteiro é forçado a passar pelo filtro da indústria cultural” (ADORNO; HORKHEIMER, 1986, p.104).

No sentido contrário ao da formação, a indústria cultural inserida na escola, tornou-se um meio de reprodução deste sistema universalizado, “sua ideologia é o negócio. A verdade em tudo isso é que o poder da indústria cultural provém de sua identificação com a necessidade produzida, não da simples oposição a ela.” (idem, p.113). Neste caso, a escola sob o domínio dos produtos culturais, perde seu caráter de resistência e passa a ter por objetivo, o suprimimento de demandas da sociedade, como preparar sujeitos para o mundo operacional do trabalho, pois:

A educação não é necessariamente um fator de emancipação, mas representa um ponto de resistência potencial para a formação dos sujeitos. A escola, como meio principal para a educação pode assumir o papel da formação ou, ao contrário, pode ter por meta sanar demandas sociais. Neste caso, ela passa a ser o espaço de reprodução do sistema universalizado, de modo que quanto mais a educação procura se fechar ao seu condicionamento social, tanto mais ela se converte em mera presa da situação social existente (LEO MAAR, 1995, p.11).

Desta forma, a técnica passa a ser a base deste conteúdo escolar voltado aos processos mecanizados de trabalho para a reprodução social. E este conhecimento técnico é com sucesso, transmitido via indústria cultural, na qual os sujeitos são colocados na posição de espectadores, como receptores da informação, sem a necessidade de que exercitem os pensamentos próprios, os quais a sociedade a indústria cultural trataram de padronizar:

Este caráter prescritivo dos conteúdos, que pressupõem pensamentos pré-moldados, é um fator limitante de toda a ação pedagógica voltada ao desenvolvimento crítico dos estudantes. Assim como a formatação dos próprios currículos escolares não preconiza as

relações complexas nas quais se inserem os conceitos, mas prioriza os vínculos com a sequência lógica que são ensinadas as teorias, de forma que “os desenvolvimentos devem resultar tanto quanto possível da situação imediatamente anterior, e não da idéia do todo” (LEO MAAR, 1995, p.113).

Há, portanto, a necessidade de adaptação às regras sociais, a qual é repassada pela sociedade reprodutivista que congrega a escola, o clube, as religiões e todas as outras esferas nas quais os indivíduos convivem. Para esta adaptação é necessário o conhecimento técnico, pois,

o fato de que toda carreira, sobretudo nas profissões liberais, os conhecimentos especializados estão, via de regra, ligados a uma mentalidade de conformismo às normas ensaja facilmente a ilusão de que os conhecimentos especializados são os únicos que contam (idem, p.124).

Em resumo, o pensamento dissociado, a compreensão dos bens culturais somente como valor, a tomada da cultura como meio de adaptação em detrimento de seu potencial formativo e a intensa deterioração dos conteúdos em função da informação são validados pelos sistemas universalistas, como a escola e a indústria cultural:

A experiência – a continuidade da consciência em que perdura o ainda não existente e em que o exercício e a associação fundamentam uma tradição no indivíduo – fica subsumida por um estado formativo pontual, desconectado, intercambiável e efêmero, e que se sabe que ficará borrado no próximo instante por outras informações (LEO MAAR, 1995, p.401).

Deste modo, a semicultura é propagada na escola e na sociedade com fins pragmáticos, mas que suprem uma pseudoformação na consciência dos sujeitos. E nesta pseudoformação, qualquer potencial de emancipação da cultura fica submetido à falta de crítica, pois ainda que, para Adorno, cultura não tenha um fim em si mesma, esta deve ser fortemente atrelada a possibilidade de crítica.

Portanto, torna-se importante analisar a escola do ponto de vista da semicultura. Desta forma, a escola se caracterizaria como propagadora e reprodutora da semi formação, mas também é necessário resgatar e ressaltar o seu potencial emancipatório. Ao contrário do que coloca Ramos-de-Oliveira (1994), a escola não seria a única agência especializada para fins de emancipação, mas com certeza é a principal, pois “como todas as instituições criadas pelo homem, a escola é ambígua, mas é ambígua porque, acima de tudo, é uma realidade dialética. Tem plasticidade, pode ser transformada, pode se transformar também” (RAMOS-DE-OLIVEIRA, 1994, p. 137).

1.4) A extensão do conceito de cultura à formação em ciências

A antítese da semiformação, a formação seria, para Adorno, o sucesso de uma experiência formativa, a qual não poderia culminar em outra finalidade senão a emancipação dos sujeitos. Esta experiência condiz com um processo autorreflexivo e com a relação entre o sujeito e a cultura, a sociedade, a ciência e tudo mais que diga respeito à sua formação.

O conteúdo da experiência formativa não se esgota na relação formal dos conhecimentos – das ciências naturais, por exemplo – mas implica uma transformação do sujeito no curso do seu contato transformador com o objeto na realidade. Para isto se exige tempo de mediação e continuidade, em oposição ao imediatismo e fragmentação da racionalidade formal coisificada, da identidade nos termos da indústria cultural. Assim, a experiência formativa pressupõe uma aptidão cuja ausência caracterizaria a atualidade ainda mais do que a própria falta do conteúdo formativo. Para Adorno, o travamento da experiência deve-se à repressão do diferenciado em prol da uniformização da sociedade administrada, e à repressão do processo em prol do resultado, falsamente independente, isolado (LEO MAAR, 1995, p.25).

Deste modo, formação cultural é oposta à aquisição da cultura somente com finalidades de aplicação direcionada, imediata e precocemente especializada. Ao contrário, se assemelha ao resultado de um processo que culmina em “tornar os indivíduos aptos a se afirmarem como racionais numa sociedade irracional, como livres numa sociedade livre” (ADORNO, 1996, p.391). E isto é produto das reflexões, da crítica imanente e dos debates democráticos, elementos que têm sido esquecidos nos processos de educação escolar.

Nestes termos, a crítica ainda é, para a teoria crítica da sociedade, elemento imanente à cultura. Mas, se a cultura é disseminada segundo uma falsa liberdade de expressão, sob os estigmas de uma falsa emancipação, normalmente relacionadas com a forma como a Indústria Cultural difunde seus conceitos, o intrínseco entrelaçamento entre cultura e crítica, perde seu poder de emancipação. Deste modo,

a crítica é um elemento inalienável da cultura, repleta de contradições e, apesar de toda a sua inverdade, ainda é tão verdadeira quanto não-verdadeira é a cultura. A crítica não é injusta quando destrói – esta ainda seria sua melhor qualidade, mas quando, ao desobedecer, obedece (ADORNO, 2007, p. 80).

Neste contexto, quando a crítica desconstrói determinado conhecimento pré-estabelecido, está realizando sua principal função, pois ela nega o que está posto de forma determinada. Mas, quando falsamente existe, trata apenas de reforçar e reproduzir as mesmas

ideologias as quais deveria negar, pois “para a crítica imanente, uma formação bem-sucedida não é, porém, aquela que reconcilia as contradições objetivas no engodo da harmonia, mas sim a que exprime negativamente a ideia de harmonia, ao imprimir na sua estrutura mais íntima, de maneira pura e firme, as contradições.” (idem, p.98)

Contrário a esta assertiva, o esvaziamento da crítica dos conteúdos escolares, o qual silencia as contradições na relação entre conhecimento especializado e sociedade, vai ao encontro com o problema atual do ensino de ciências. A escola deveria atuar no papel de retomar a crítica como fundamento do esclarecimento e não tomar os conteúdos prescritivos e meramente informativos. Quando os conteúdos são tratados desta forma, completamente dissociados de qualquer debate e reflexão críticos, os interesses do ensino passam a ser puramente estratégicos. Fato que talvez possa ser responsável por comportamentos indiferentes às questões científicas e tecnológicas por parte dos estudantes, que apresentam indisposição ao adensamento nos temas problemáticos e que buscam pelas respostas prontas adquiridas via professor ou livros-texto.

Neste contexto, as análises da teoria crítica podem não ser o ponto final para que os professores consigam fazer com que os alunos se interessem verdadeiramente por ciências, ou que aprendam ciências significativamente, mas, ao menos, visam ajudar os professores a compreender as bases do comportamento dos alunos e entender que este comportamento pode estar ligado a uma análise social mais ampla. E, a partir daí, estas teorias possam contribuir para que o professor elabore metodologias de trabalho que visem superar as imposições do meio social semiformador e convidar os alunos a se posicionarem e influenciarem nas decisões sobre ciência e tecnologia, que não sejam mais vistas somente como ferramentas para aprovação escolar e vestibular, mas como parte da cultura social da qual, como cidadãos estes estudantes são modificados e podem modificá-las.

Para Adorno, o conhecimento em sua forma dialética, seria aquele que finalmente tiraria os homens da obscuridade, através da crítica verdadeira e do pensamento emancipado. Para este autor, os pressupostos básicos para a educação se fundamentam contra a barbárie, ou seja, que não se repitam as atrocidades do passado que se utilizaram da ciência e da técnica para tornarem mais eficazes as ferramentas de controle. Mas fala de uma educação voltada para a humanização dos homens, que pensem nos seus conhecimentos de modo a tornar a sociedade mais autônoma e mais esclarecida. Estes conceitos de uma reflexão dialética se diferem do pensamento linear que levaram às expectativas do esclarecimento e do desenvolvimento através do conhecimento científico. O que temos é que “a ciência sofre de grave perda de crédito, tanto no sentido literal como no sentido figurado: enquanto o apoio

público e econômico se reduz, sua reputação cultural está sendo atacada ou (...) esbarra em um crescente desinteresse” (JEAN-MARC; LEBLOND, 2006, p. 30). Por outro lado, podemos pensar no conhecimento científico e sua crescente produção, como meios para a formação cultural dos indivíduos.

Deste modo, nos parece inerente que a aquisição do conhecimento científico seja diferente da aquisição de conteúdos pragmáticos e carregados de uma matematização, que separa este conhecimento de suas relações sociais. Em outra perspectiva, o conhecimento é voltado para a vontade dos homens de serem livres de pensamento, e pressupõe um conhecimento científico como cultura. Esta cultura talvez seja a garantia de que os sujeitos poderão vir a criticar e opinar sobre as ações da ciência e pensar em suas próprias ações cotidianas de maneira a não serem determinados pelo pensamento pronto instituído por outras instâncias, através de ideologias.

Para Vogt (2003), em concordância com o conceito de formação que apresentamos, o conceito de cultura científica é mais adequado do que o que se pretende com o fenômeno da divulgação científica realizada pela indústria cultural, e da intensa inserção de temas técnico-científicos na vida das pessoas, pois “não se pode confundir a comunicação das ciências com ensino” (VOGT, 2006, p.22).

Tomar o conhecimento científico como cultura é repensá-lo nas suas relações sociais e estaria direcionado ao mesmo pensamento e às mesmas finalidades da evolução e da emancipação da sociedade. Para Jean-Marc e Leblond (2006) a divisão de águas entre campos científicos e humanidade se deu com a divisão entre os especialistas contentores do conhecimento supostamente verdadeiro e universal e a sociedade em geral, de modo que os cientistas pouco conheçam acerca do contexto e das aplicações sociais de suas pesquisas. Mas, por outro lado, afirmam que cultura é, de um modo geral, um todo indivisível e se concebida em separação entre campos, passa a ser uma “não-cultura”. Por isso, não existiria para estes autores, cultura científica, mas a tentativa por reinserir a ciência na cultura geral dos sujeitos. Esta pode ser uma visão a ser relevada em nossa busca pela formação cultural dos sujeitos, de forma que o ensino de ciências tenha a necessidade de reintegrar o conhecimento científico ao campo de conhecimentos culturais dos estudantes, inclusive relevando o fato de que estes autores acreditam na inserção dos cidadãos nas ações e nos posicionamentos que dizem respeito à ciência de modo democrático, assim como os pressupostos que gostaríamos de apontar:

Com certeza, nossos cidadãos gostariam de entender as manipulações genéticas ou a energia nuclear, contudo, teriam mais condições de fazer alguma coisa a esse respeito se pudessem escolher os rumos da pesquisa e exercer seu poder de decisão sobre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia (...). O problema não está apenas em compartilhar o conhecimento, mas, em primeiro lugar, em compartilhar o poder (JEAN-MARC; LEBLOND, 2006, p.31).

Nestes termos, pretendemos resgatar o conceito de formação de Adorno direcionado para uma formação científica dos cidadãos. O que parece indicar a formação em termos desta cultura científica, na qual os elementos que compõem a amplitude e a complexidade dos conhecimentos científicos e tecnológicos, como natureza da ciência, entendimento público das C & T, alfabetização científica, popularização/vulgarização da ciência, cuja expressão “cultura científica” seria capaz de abranger (VOGT, 2003). Portanto, indicamos discussões nas quais há o resgate da crítica, com o objetivo de formar sujeitos autônomos, os quais elaborem suas próprias leis e que e as respeitem (SGRÓ, 2007).

Além de finalidades como a formação cultural, o resgate do conceito de formação da teoria crítica para o ensino de ciências é o elemento que pretende o esclarecimento através do conhecimento científico descentralizado. Tomando a razão como meio para a emancipação dos sujeitos capazes de analisar os acontecimentos a sua volta baseados na negação constante dos fatos, na crítica imanente, na contradição e na resistência:

A razão- ou aqui “racionalidade”- envolve segundo a perspectiva crítica uma relação ambígua com a realidade, enquanto “adaptação” e enquanto “inadequação”. A teoria crítica confrontaria assim, em cada momento, a realização mais ou menos bem sucedida da razão com sua “ideia”, com o conceito de uma razão verdadeiramente realizada. A razão seria, nestes termos, uma força dinâmica pela qual a figura realizada da razão é confrontada com sua própria limitação. Nestes termos, para a teoria crítica a razão é “negativa”; o método da educação crítica, neste sentido, seria esta “dialética negativa”, pelo qual se atinge o objetivo de realizar a “essência” humana. Ela se torna o que realmente é pela relação com o que não-é (LEO MAAR, 1994, p.63).

Desta forma, a educação científica em uma perspectiva crítica, não mais reproduziria as visões dogmáticas e pragmáticas comumente difundidas e estaria enfim, voltada ao ideal kantiano que os filósofos de Frankfurt jamais abandonaram: a formação social dos sujeitos para o esclarecimento que é sinônimo de emancipação. “Nesta medida, o sentido presente da educação estaria na crítica e na resistência às formas pelas quais a racionalidade social é instrumento com o objetivo de manutenção de uma determinada estrutura de dominação” (LEO MAAR, 1994, p.79).

Ademais, os argumentos científicos aceitos comumente como fatos, sem passar pelo crivo da crítica social estariam então, sujeitos à negação constante. O que parece ser um dos meios pelos quais os resultados da ciência e os produtos tecnológicos poderiam ser

questionados e julgados segundo argumentos éticos e morais. Para o ensino de ciências, isso representaria uma nova perspectiva de educação segundo a qual, a cultura científica seria voltada para a compreensão analítica dos fatos, para os julgamentos e para os posicionamentos esclarecidos. De modo que “conhecer é uma condição necessária para decidir e, nesse sentido, o conhecimento está na base das escolhas racionais do homem e é, portanto, o que, ao fazê-lo livre, lhe permite esse espaço do não-condicionado.” (SGRÓ, 2007, p.48)

Por isso, como análise, os conceitos da teoria crítica, como a semicultura, parecem descrever coerentemente as ações de muitos dos elementos que constituem o ambiente escolar, como alunos, professores, currículos, políticas públicas, disciplinas etc. Como proposta para a superação da semiformação, corremos o risco de que os opositores desta teoria reforçassem a acusação corrente a Adorno, de que os seus escritos, segundo uma dialética negativa, não apontavam para a superação da semiformação, ou seja, de que não haveria meios para a emancipação dos sujeitos. Mas, no presente trabalho, buscamos na crítica imanente proposta por Adorno, o elemento capaz de articular o ensino de ciências às suas relações sociais, de modo a inserir os estudantes nas problemáticas sobre estas relações, e que o conhecimento científico não é capaz de resolver sozinho. Assim, nos capítulos que seguem neste trabalho, procuramos discutir a formação científica, através dos pressupostos do chamado Movimento ciência-tecnologia-sociedade-ambiente, em concordância com a teoria crítica da sociedade.

CAPÍTULO 2

AS RELAÇÕES CTSA NAS DISCUSSÕES SOBRE ENERGIA & DESENVOLVIMENTO HUMANO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Uma ciência que em sua autonomia imaginária se satisfaz em considerar a práxis – à qual serve e na qual está inserida – como o seu Além, e se contenta com a separação entre pensamento e ação, já renunciou à humanidade. Determinar o conteúdo e a finalidade de suas próprias realizações, e não apenas nas partes isoladas mas em sua totalidade, é a característica marcante da atividade intelectual. Sua própria condição a leva à transformação histórica (HORKHEIMER, 1991, p.68).

Diante às faces da semiformação disseminada na sociedade da informação, como exposto no capítulo anterior, a ciência e a tecnologia constituem um campo de conhecimentos que se torna mais um elemento a ser abordado nesta semicultura de informes. Desta forma, é urgente a reflexão sobre a superação do status informativo no qual este campo de conhecimentos se encontra, visto que, a escola e a formação científico-tecnológica parecem ser as instâncias prioritariamente responsáveis por propiciar o conhecimento, com a finalidade de esclarecer os sujeitos. Nestes termos, procuramos pensar no ensino de ciências de modo que este não se restrinja ao caráter semiformativo e prescritivo que tem sido tradicionalmente aplicado na escola, com vista apenas à instrução para a aplicação instrumentalizada.

Para tanto, buscamos nos debates das questões controversas que vinculam a ciência e a tecnologia à sociedade, um espaço cultural que objetive a formação em C&T. Estes debates se caracterizam pela crítica imanente ao conhecimento científico, que normalmente seria tomado de maneira determinista, em detrimento dos argumentos de outras instâncias, como a sociedade e a política, pois:

Considera-se que, numa sociedade científica e tecnologicamente avançada, o exercício da cidadania e a democracia só serão possíveis através de uma compreensão do empreendimento científico e das suas interações com a tecnologia e a sociedade que permita, a qualquer cidadão, reconhecer o que está em jogo numa disputa sócio-científica, alcançar uma perspectiva fundamentada, e participar em discussões, debates e processos decisórios (REIS; GALVÃO, 2005, p. 133).

Por isso, ao discutirmos a semiformação científico-tecnológica, procuramos no chamado Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, elementos que nos possibilitem inserir os estudantes em temas controversos, cujo argumento da ciência não poderia ser o único a ser levado em consideração. Nestes casos, pretende-se que a sociedade

esclarecida participe e decida sobre os temas nos quais o conhecimento científico não é completamente fiável.

Neste contexto, ao refletirmos sobre as relações estabelecidas pelo movimento CTSA, poderíamos vislumbrar o esclarecimento através do caráter formativo da ciência. De modo que tal perspectiva potenciaría a superação do conhecimento científico como conhecimento pronto, dado pelos especialistas e privado de qualquer teor crítico e de participação da sociedade, pois, segundo Habermas (2006, p.129) “o que antes devia constituir a eficácia prática da teoria sujeita-se agora às prescrições metodológicas. A concepção de teoria como processo formativo tornou-se apócrifa”. Ou seja, a função *a priori* da criação e do avanço do conhecimento científico de formar a consciência autônoma dos homens, cedeu lugar à objetivação do mundo, o qual é baseado primeiramente em conceitos pré-científicos, age inicialmente em relação a finalidades de interesses e falha quanto a elevar a humanidade para a transformação a partir da razão científica universal.

Assim, o teor crítico das reflexões realizadas acerca de determinadas ações da ciência é a única instância na qual a sociedade ainda pode agir para direcionar o conhecimento científico em seu favor, de modo que “um conhecimento legal criticamente mediado pode assim colocar a própria lei, graças à reflexão, não certamente fora de validade, mas fora de aplicação” (idem, p.140).

Contrária a esta perspectiva, a sociedade atual se vê tomada por uma tecnocracia, que substitui as decisões democráticas e consensuais por argumentos científicos que parecem ser incontestáveis e que são justificados pelo que Habermas (2006, p.74) chama de “*equipas alternativas de administradores*”. Estes administradores podem ser interpretados como os *especialistas e as pessoas que tomam as decisões em C&T* e que são vistos, pela sociedade, como os únicos responsáveis pela construção do conhecimento científico, e que são concebidos como livres de qualquer interferência externa, ou seja, é pressuposta a neutralidade nas ações destes sujeitos, o que intensifica a eficácia da legitimação do modelo tecnocrático:

A «racionalização» progressiva da sociedade depende da institucionalização do progresso científico e técnico. Na medida em que a técnica e a ciência pervagam as esferas institucionais da sociedade e transformam assim as próprias instituições, desmoronam-se as antigas legitimações (HABERMAS, 2006, p.45).

Assim, a sociedade se encontra em um momento de avanço da ciência e da técnica que possibilita a sua racionalização, ou seja, as decisões podem ser submetidas à razão, cujos critérios são estabelecidos e legitimados pelas C & T. Porém, a constante legitimação do

conhecimento científico, como meio para as decisões que envolvem a sociedade e o ambiente, não condiz mais com caráter axiológico que permeia questões controversas. Para Wolfgang van den Daele (apud HABERMAS, 2004, p.34) “aquilo que se tornou tecnicamente disponível por meio da ciência deve voltar a ser normativamente indisponível por meio do controle moral.”

Neste ponto, ao mesmo tempo em que as C&T deveriam ser propulsoras do desenvolvimento e do esclarecimento, elas não cumprem esta premissa básica. Seja com a exclusão dos cidadãos do progresso das C&T, devido ao analfabetismo científico-tecnológico, transformando-os em meros consumidores de produtos da tecnologia, ou excluindo-os das decisões em temas controversos envolvendo ciência e tecnologia.

De qualquer maneira, a falta de entendimento e de participação públicos destes dilemas envolvendo a ciência e tecnologia, não se deve à falta de informação de seus resultados. Contrariamente, a mídia e a escola divulgam os resultados da ciência e os produtos da tecnologia, mas o problema pode estar na forma como estas vias apresentam estas informações. Desta forma, entendemos que questões científicas controversas são ao menos, informadas à sociedade, o que falta é uma formação científico-tecnológica, cujo objetivo seja voltado à que os sujeitos compreendam a informação que lhes é apresentada, e a partir daí, possam elaborar suas posições autônomas a respeito.

Além disto, a educação também é um fator que reforça o problema sobre o entendimento e a participação social na ciência e na tecnologia. Educação em ciência, do ponto de vista deste trabalho, agrava o problema sobre as concepções que os sujeitos têm sobre as C&T, pois reproduz no microcosmo escolar a mesma perda das finalidades humanas da ciência e sua viabilidade para atuar como legitimadora da dominação dos sistemas vigentes. Portanto, caberia ao ensino de ciências propiciar elementos para que os estudantes pudessem reconhecer esta dualidade das finalidades da ciência, e repensar de maneira emancipada os fatos que lhes são apresentados. Neste sentido, premissas da educação científico-tecnológica têm sido fortemente veiculadas para a sociedade, a exemplo da Conferência Mundial sobre “Ciência para o século XXI: um novo compromisso”, realizada sob a égide da UNESCO, em 1999. Dentre os vários aspectos que esta organização aponta como necessários para a modificação do ensino de ciências, Cachapuz, Praia e Jorge (2002, p.34-35) elegem como principais:

- o estado atual das ciências naturais e a direção que estão tomando, o impacto social que tem tido e o que a sociedade espera delas;

- o imperativo da ciência se tornar um bem partilhado no século XXI;
- a necessidade cada vez maior de conhecimento científico para fins pacíficos, desde cedo na vida, como parte do direito à educação;
- a evidência de que o futuro da humanidade vai se tornar mais dependente da produção, distribuição e uso equitativos do conhecimento do que jamais foi;
- o atual processo de globalização e o papel estratégico que nele tem o conhecimento científico e tecnológico;
- o respeito que a investigação científica e o uso de conhecimento científico devem ter pelos direitos humanos e a dignidade dos seres humanos;
- os riscos que algumas aplicações da ciência podem trazer aos indivíduos e à sociedade, ao ambiente e à saúde humana, podendo mesmo ser ameaçadoras da continuidade da existência da espécie humana – o contributo indispensável da ciência à causa da paz e do desenvolvimento e à segurança mundial;
- a responsabilidade especial que os cientistas e outros agentes importantes têm na tentativa de evitar aplicações da ciência que sejam eticamente erradas ou tenham impactos adversos;
- a necessidade de praticar e aplicar as ciências de acordo com requisitos éticos apropriados.

Por estes e outros fatores, neste capítulo, procuraremos mostrar como os temas polêmicos envolvendo ciência, tecnologia e sociedade podem representar um ponto de partida para o ensino de ciências em prol da formação cultural dos estudantes, com vista à participação e influência social críticas nas decisões que envolvam C & T.

2.1) Movimento CTSA e Ensino de Ciências

A ciência e suas teorias, assim como outros campos conceituais, podem ser consideradas de forma tradicional e de forma crítica. A primeira concepção se fortalece no pensamento comum e a segunda é voltada ao pensamento emancipado dos sujeitos. A teoria tradicional está embasada nos preceitos positivistas e atenta para o fechamento da construção da ciência na comunidade científica, nos métodos e na matematização dos resultados como forma de torná-la neutra e legítima diante ao público (HORKHEIMER, 1991). Além disso, a confiabilidade em seus resultados e aplicações, apoiados na força dos fatos provados cientificamente, permite que os argumentos científicos prevaleçam dentre os debates quanto

às ações das próprias ciências naturais, assim como nos debates de questões subjetivas. Estes aspectos foram caracterizados como tecnocracia, cujo poder do argumento científico prevalece sobre a democracia verdadeira, na qual o conhecimento permitiria que os sujeitos se posicionassem e contribuíssem para as decisões que envolvam ciência, tecnologia e vida em sociedade.

Ocupando espaço na concepção tradicional da ciência, o posicionamento da sociedade como consumidora de produtos tecnológicos e como espectadora de novas descobertas da ciência, parecem ser os meios mais comuns pelos quais a sociedade acessa as inovações da ciência e da tecnologia. E, devido à forma como a sociedade recebe as C&T, normalmente também concebem a tecnologia como a aplicação prática do conhecimento científico, como se ciência e tecnologia se desenvolvessem linearmente. Ao contrário, ambas são histórica e socialmente estabelecidas, assim como as finalidades e os interesses a que servem, “com efeito, a tecnologia não é simplesmente um instrumento, é também uma organização social, eventualmente em torno de um certo número de instrumentos materiais” (FOUREZ, 1995, p.139)

Por isso, o desenvolvimento da tecnologia deve ser entendido com determinada autonomia, mas que não se desvincula ao progresso científico, ao qual está intrinsecamente ligado de forma a apresentarem uma atividade colaborativa. Porém, ciência e tecnologia devem ser tomadas por um caráter crítico e devem ser pensadas com finalidades sociais, mas que se desenvolvem muitas vezes, a partir de interesses distintos, como na pesquisa científica pura e a pesquisa voltada às aplicações industriais.

Desta forma, a partir do momento em que os avanços científico-tecnológicos se inserem na vida humana transformando o que antes era tido como algo natural em uma criação, de forma que a intervenção científica busca um objetivo não-orgânico, a utilização de determinada tecnologia:

Dependerá da autocompreensão desses sujeitos o modo como desejarão utilizar o alcance de nova margem de decisão – de maneira *autônoma*, segundo considerações normativas que se inserem na formação democrática da vontade, ou de maneira *arbitrária*, em função de suas preferências subjetivas, que serão satisfeitas pelo mercado. *Não se trata de uma atitude de crítica cultural aos avanços louváveis do conhecimento científico*, mas apenas de saber se a implementação dessas conquistas afeta a nossa autocompreensão como seres que agem de forma responsável e, em caso afirmativo, de que modo isso se dá (HABERMAS, 2004, p. 18, grifos nossos).

Nestes termos, enfatizamos a importância da reflexão sobre os avanços louváveis da ciência, pois não buscamos maldizer a ciência e a tecnologia em termos de suas implicações positivas na sociedade. O fato é que estes avanços, se impensados do ponto de vista humano,

abalam a participação pública nas decisões, de forma que as normas morais e a ética das aplicações tecnológicas ficam subjugadas ao argumento empírico da ciência e perde o espaço das discussões democráticas. Assim, a sociedade corre o risco de não se compreender mais nos limites da aplicação da técnica, o que acarreta em debates como a questão das células-tronco, do melhoramento genético, do aborto, da eutanásia etc. Em casos controversos como estes, o diálogo deve ser aberto, de forma a debater as relações de risco–benefício e os limites da aplicação tecnológica de um novo conhecimento científico, para que não se permaneça apenas no deslumbre causado pelas novas descobertas. Por exemplo, a questão da eugenia, cujo caráter estético e tecnocrático como tem sido abordada serve apenas “como exemplo de uma tecnicização da natureza humana, que provoca uma alteração da autocompreensão ética da espécie – uma autocompreensão normativa, pertencente a pessoas que determinam sua própria vida e agem com responsabilidade (HABERMAS, 2004, p.58-59). Estes princípios coincidem com a vontade de que se faça valer a participação da esfera pública nas ações da ciência, sendo assim, valorizam a construção moral da sociedade em igualdade com argumentos científicos, desde que se fundamentem e participem de uma discussão justa e aberta entre sujeitos.

Desta forma, a nova concepção trazida por uma teoria crítica diferencia o modo como é possibilitada a análise das ações da ciência e a aplicação dos produtos tecnológicos. As relações entre as C&T passam a poder ser contestadas e entram em processo de controvérsia, que escapa aos grupos de pesquisadores e financiadores, isto ocorre de modo que, a sociedade, em geral, pode participar dos processos e das ações da ciência, mais do que permanecerem em um estado inerte de aceitação do conhecimento especializado e do consumo dos bens decorrentes do progresso das C & T.

Mas, embora os pressupostos da teoria crítica pareçam ser potenciais para se repensar ciência e tecnologia, os processos de construção das ciências atuais ainda têm se constituído em um paradigma tradicional. Segundo a linguagem de Latour (1991), alguns conceitos científicos são tidos como “Caixas Pretas”, nas quais os conhecimentos, máquinas, artefatos e fatos reconhecidamente comprovados são então classificados como estáveis e tudo o que se fizer a partir disto não é mais necessária a abertura destas caixas e muito menos da contraversão do que há nelas. O que buscamos agora, em função do ensino de ciências é o desvelamento destas caixas pretas e provocar a atitude questionadora diante dos fatos e dos feitos científicos por parte dos estudantes, instigando-os à prática de crítica às informações que lhes são fornecidas.

Estes preceitos para a educação se encontram nas bases do movimento conhecido como Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). Este movimento surge como promotor dos debates dos temas que envolvem as tecnociências, a sociedade e o meio em que estes se situam. Uma questão demonstrativa do tipo de problemática que surge com este movimento pode estar relacionada com o seguinte questionamento:

As recentes evoluções da sociedade, os perigos da poluição, a corrida armamentista – em especial as armas atômicas – os problemas da energia, entre outros levaram um número cada vez maior de pessoas a se questionar a respeito dessa atitude de domínio. Quando os seres humanos se constituem como senhores solitários do mundo, em exploradores da natureza e, muitas vezes, como calculadores em relação à própria vida, é, a longo termo, possível ainda viver? (FOUREZ, 1995, p.164).

A partir desta pergunta, os pressupostos do movimento CTSA ainda possibilitam que nos questionemos sobre, para quem é a ciência? A quais propósitos o conhecimento científico serve? Quem se beneficia com o conhecimento inquestionável da ciência? Quais elementos da ciência podem nos ajudar a levar o ensino de ciências para além da reprodução das desigualdades da ciência nas questões de gênero, raça, classe social e especialização?⁷ (ROTH; BOWEN, 2002, p. 297). Para Latour (1991), as pessoas que fazem este tipo de questões são os historiadores da Ciência e da Tecnologia, economistas, sociólogos, professores de ciências, analistas de política científica, jornalistas, filósofos, cidadãos interessados, antropólogos cognitivos ou psicólogos cognitivos (idem, p.34)

Esta parcela da sociedade envolvida nas questões sobre as C&T está interessada em desvelar a construção e as aplicações do universo científico por meio da crítica e da reflexão. Não descartam o fato de que os avanços da qualidade de vida das pessoas devido à ciência e à tecnologia são benéficos, mas as perguntas colocadas acima prevalecem. E prevalecem contundentemente com os problemas que envolvem o ensino de ciências, pois com o avanço da técnica e com a rapidez com que os conhecimentos científicos se proliferam, por que ainda o ensino de ciências apresenta-se tão defasado com relação às outras áreas do conhecimento? Para Angotti, Bastos e Mion (2001), um indicativo plausível para a falta de investimentos na educação científica está baseado no pensamento vigente de que a tecnologia é suficientemente capaz de garantir a qualidade de vida da sociedade, em detrimento do necessário vínculo das C&T às relações sociais e ambientais, pois “aposta-se apenas na tecnologia, deixando para um segundo plano o ser humano, esquecendo que ele é capaz de

⁷ “Who is science for? What purposes does scientific knowledge serve? Who benefits from unquestionable scientific knowledge? We therefore have to ask, “What is about science that can help us to lead science education away from the reproduction of inequalities in participation in science along the lines of gender, race, social class, and expertise?”

planejar, agir, observar e refletir, educando-se no processo, ao desenvolver a capacidade de reelaborar conhecimentos indispensáveis às mudanças das condições de vida” (ANGOTTI; BASTOS; MION, 2001, p.184).

Além disso, o ensino de ciências acompanha as ideias que expusemos com relação à perda da finalidade de esclarecimento da ciência, como o projeto iluminista pressupunha. A ciência com a qual os estudantes têm contato na escola está cada vez mais distante de significar um pensamento emancipado, voltado às ações políticas nas decisões que envolvam sociedade e tecnociências. E, assim como se separou a cultura científica e os pensamentos humanísticos (SNOW, 1995), separou-se natureza e homem, distanciando os conceitos científicos da humanização da sociedade.

Em suma, o ensino de ciências está baseado na transmissão de uma ciência fundamental, que desconsidera outras perspectivas possíveis. Outras perspectivas da ciência podem ser vislumbradas através do que Jenkins (2002) considera, além da fundamental, a estratégica e a encomendada. Desse modo, a ciência fundamental se encarrega da compreensão e descrição de fenômenos naturais. Enquanto a ciência estratégica se ocupa em estabelecer áreas de conhecimento técnico, que constitui um corpo de conhecimentos voltados para os processos de construção de produtos tecnológicos. Por último, a ciência encomendada é aquela que enfatiza a necessidade de se estabelecer padrões, legislações e códigos para a prática científica.

Atentando para estes aspectos, o ensino de ciências pautado nas interações CTSA seria aquele que habilitasse a maior parte da população para participar de questões técnico-científicas, de maneira crítica e informada (ROTH; LEE, 2002). O que se opõe a um ensino baseado em recursos descontextualizados e de informações parciais e simplesmente memorizadas:

Mas, um conhecimento ativo é que permite participar nas várias discussões atuais, e conhecer cada delineamento em particular ou discursos diversos sobre uma variedade de interesses. O que nós não precisamos é de uma ciência que, sobre tudo, aja como um filtro que deixe a maior parte das pessoas fora da ciência, e somente mantenha os poucos que estudarão ciências como parte de suas futuras carreiras científicas (somente aproximadamente 5% dos estudantes que ingressam na escola)⁸ (ROTH; LEE, 2002, p.86, tradução nossa).

⁸ But an active knowing how to participate in the various ongoing conversations, each drawing on particular or diverse discourses for playing out a variety of interests. What we do not need is a science education that mainly acts as a filter to shake most people out of science, and only retain those few who will study it as a part of their future science careers (only about 5% of the student population the enter high school) (ROTH; LEE, 2002, p.86)

Neste contexto, Carvalho (2005, p.65) aponta para a crescente necessidade das interações CTSA na pesquisa em ensino de ciências “principalmente devido às evidências, cada vez mais contundentes, sobre como a C&T podem afetar negativamente a sociedade humana e o ambiente”. Em termos das relações CTSA, o ensino de ciências seria aquele voltado a levar os estudantes a questionarem sobre fatores relacionados a: “Como seria a sociedade sem o desenvolvimento da ciência e da tecnologia? Este desenvolvimento é bom ou ruim para a sociedade?”; “Quais as diferenças entre ciência e tecnologia?”; “Existe a ‘melhor’ tecnologia?”; “O que são método e comunidade científicos?”; “Quem toma as decisões na ciência?”; “Quem decide as controvérsias na ciência?”; “A quem e/ou o que serve a ciência?”.

Se se sabe que é possível construir uma ponte de uma margem a outra de um rio, pode-se questionar se ela é ou não desejável. Porém, pode o conhecimento indicar se deve ou não construir esta ponte? A partir de que momento considera-se (e quem considera?) que os técnicos compreendem de maneira suficiente a vontade de seus clientes⁹ para poder trabalhar sem consultá-los? A escolha das tecnologias não é portanto somente uma escolha dos meios neutros, mas uma escolha da sociedade. Não é estranho então que, quando se consideram as tecnologias, raramente se examine a organização social à qual conduzem?(FOUREZ, 1995, p.219).

As primeiras perguntas apresentadas se referem a uma sociedade permeada por ciência e tecnologia, que passaram a ter um aspecto pragmático, no sentido de que agimos, utilizamos, compramos, descartamos, lemos notícias, aprendemos a respeito, enfim praticamos ações que denotam ciência e tecnologia de modo que não nos é mais necessário pensar sobre estas ações, o que se caracteriza como caixas-pretas. A sociedade em geral não está acostumada a lidar com as descobertas e evidências científicas relacionadas aos objetos e às atividades cotidianas, por exemplo, o uso do celular não implica o entendimento de seu funcionamento, mas quando uma controvérsia envolvendo o uso de telefones celulares e a ocorrência de câncer nos usuários, a mesma sociedade que utiliza este aparelho indiscriminadamente é convidada a refletir sobre a continuidade ou não do seu uso. A questão se refere a como as pessoas irão avaliar suas ações? As pessoas estão aptas a se posicionarem frente a uma controvérsia científico-tecnológica?

Para realizar um maior direcionamento para os objetivos do presente trabalho, refletimos sobre a relação destas questões com a sociedade e o ensino científico-tecnológico. Todas estas questões estão ligadas a uma visão de ciência e de tecnologia que não correspondem a um modelo tradicional de pensamento. Também não correspondem a uma visão de ciência como projeto especializado, cujos produtos estão prontos e permanentes, como empreendimento de saberes especializados e aplicados pelos *experts*, sem qualquer

⁹ Toma-se como “clientes” a sociedade a quem a ciência e a tecnologia deveriam servir.

interferência externa às ações da ciência. Estas questões não estão voltadas à definição de ciência e de técnica, mas estão em busca de definições e discussões acerca de suas funções e interferências sociais, mais ainda, de suas funções formativas e da natureza do conhecimento científico.

Neste sentido, buscamos compreender o conhecimento científico no ensino de ciências de forma a refletir sobre sua função *a priori* de criticar os fenômenos e permitir que os sujeitos sejam autônomos diante às controvérsias e adversidades da vida cotidiana. O que permite ou não ter autonomia diante das problemáticas envolvendo ciência, tecnologia e sociedade é uma interferência da formação científica dos sujeitos e as experiências adquiridas através de um ensino *para* as ciências e *em* ciências que denotam a preparação dos indivíduos para se defrontarem com questões que os convidem a participar ativamente com conhecimento *conceitual*, *processual* e *axiológico* de ciências¹⁰.

Tais problemáticas, embora envolvam ciência e tecnologia, também estão diretamente ligadas a outras instâncias como à sociedade, à educação, ao ambiente, à religião, à política e à economia e, por esta razão, não podem ser debatidas somente à luz da experiência e dos saberes científicos.

Não se trata mais de ir destilando informações em um processo linear “de cima para baixo” (*top down*), achando que o público é, de qualquer maneira, ignorante e não poderia compreender – deixando cair da “mesa da elite” dos cientistas migalhas de informações simplificadas! Trata-se agora de permitir que os cidadãos compreendam as implicações da pesquisa científica e tecnológica e participem das decisões. (ROLAND, 2006, p. 61, tradução nossa)

Mas, ainda que se reflita sobre a necessidade de mudar o ensino de ciências a favor da compreensão e da participação dos cidadãos nas questões da ciência, o determinismo tecnológico ao qual a sociedade está impregnada se faz presente no ensino de ciências. Este fato se inicia após a II Guerra Mundial, período em que o desenvolvimento da ciência e da técnica teve um surpreendente avanço em função das pesquisas bélicas, mas que culminaram em tecnologias até hoje difundidas, como a internet, o rádio, a televisão e as usinas termoeletrônicas. Porém, o uso de determinadas tecnologias para finalidades de guerra e para demonstrações de poderio econômico de alguns países, não satisfaziam as implicações de desenvolvimento humano. Para Auler e Bazzo (2001), estes aspectos não condiziam com um

¹⁰ Os conceitos de ensino para e através da ciência, os conhecimentos conceitual e processual ficarão mais claros à medida que nos aprofundarmos nas discussões.

modelo linear de desenvolvimento científico, tecnológico, econômico que deveria culminar, automaticamente no bem-estar social:

O que inicialmente parecia um bem inegável a todos, com o passar dos anos revelou outras facetas. À medida que o uso abusivo de aparatos tecnológicos tornava-se mais evidente, com os problemas ambientais cada vez mais visíveis, a tão aceita concepção exultante de C & T, com a finalidade de facilitar ao homem explorar a natureza para o seu bem-estar começou a ser questionada por muitos (ANGOTTI; AUTH, 2001, p.15).

Desta forma, as décadas que se seguiram pós-guerra foram palco de atitudes relacionadas à preocupação com as ações da ciência e da tecnologia com relação ao ambiente e à sociedade. No Brasil, os primeiros passos a favor do movimento CTSA foram dados com a publicação de “As ciências no Brasil”, de Fernando Azevedo, e “Ciência e Sociedade no Brasil”, de Vânia Maria de Sant’Anna, publicados, respectivamente, em 1955 e 1978, porém, o movimento passou a ser expressivo no ensino de ciências a partir da década de 1990 (CARVALHO, 2005; SANTOS, 2008).

Neste País, as políticas voltadas ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia, dificilmente tiveram um enfoque diferente ao que condizia com interesses práticos e econômicos, a exemplo do pouco interesse em relação à criação da Universidade de São Paulo, à rara exceção da criação do Instituto de Soroterapia de Manguinhos. Esta política utilitarista da ciência e na tecnologia no Brasil é mais evidenciada no período da Segunda Guerra, no qual “é a visão utilitarista do governo em relação à atividade científica, pois, passado o interesse e a necessidade, o cientista e a ciência voltam à condição de “reserva”, à espera de que um dia façam parte das prioridades do país” (CARVALHO; MARTINS, 1998, p.147). O reflexo destas políticas prático-utilitaristas pode ser encontrado atualmente nos impasses enfrentados pelas instituições de fomento:

O fato de as “áreas de fronteira” receberem mais apoio das instituições financeiras de pesquisa vem acentuar o desencontro entre a ciência e os problemas locais. À medida que não há demanda no setor industrial, que habituou-se à importação de tecnologias, por ser este o caminho mais fácil e mais rápido para o lucro, o setor científico não é requisitado e, à medida que não há possibilidades de engajamento de setores da comunidade científica em projetos de “ciência aplicada”, estes acabam por contribuir mais, via publicação no exterior, para o desenvolvimento de novas tecnologias ou produtos em países mais desenvolvidos (CARVALHO; MARTINS, 1998, p.149).

De certo, o movimento CTSA tem em vista os interesses sociais em relação aos econômicos e aos políticos, quando se trata de aplicações e desenvolvimento da ciência e da

tecnologia. Por isto, suas reflexões apontam para as análises da sociedade de um ponto de vista antropológico e filosófico.

Relacionados a esses movimentos, cresceram o interesse e o número de estudos sobre as consequências do uso da tecnologia e sobre os aspectos éticos do trabalho dos cientistas, como a sua participação em programas militares, a realização de experimentações na medicina, o desenvolvimento da biotecnologia. Esse conjunto de fatores possibilitou uma tomada de consciência, por parcelas cada vez mais amplas da população, em relação aos problemas ambientais, éticos e de qualidade de vida (SANTOS; MORTIMER, 2001, p.96).

Para Santos e Mortimer (2001), o movimento CTSA surge em contraposição aos processos cientificistas, que valorizavam cegamente os resultados e implicações da ciência. Nesta perspectiva, estes autores enfatizam o objetivo do ensino de ciências pautado nas relações CTSA para a “capacitação dos alunos para a tomada de decisão e para uma ação social responsável” (idem, p.97). Para nós, a expressão maior deste movimento pode ser tida ao relacioná-lo com o ensino de ciências, com vista à formação de cidadãos críticos que compreendam as esferas sociais nas quais estão imersos e que possam influenciar nas decisões das políticas de C&T, pois os termos “capacitação” e “tomada de decisão” parecem estar contidos ainda em âmbitos pessoal e técnico, sem uma perspectiva de como a sociedade poderia atuar nos assuntos polêmicos que envolvem ciência e tecnologia coletivamente.

Aikenhead (2003), como um dos pioneiros do movimento CTSA na escola, aponta os capítulos de Solomon, Eijkelhof e Kortland (1988) na publicação “Developments and dilemmas in science education”, de Fensham (1988), como um marco do movimento no ensino de ciências, o qual estes autores chamaram de “science-technology-society” (STS). Estes autores caracterizaram este movimento como uma inovação diferenciada da educação científico-tecnológica. Tão logo, visões diferenciadas, mas pertencentes à perspectiva CTSA iniciaram debates sobre a função das escolas, sobre as políticas dos currículos, sobre a natureza do currículo de ciências, sobre a instrução e a avaliação, sobre o papel dos professores, sobre a natureza da aprendizagem, a diversidade dos estudantes e sobre o significado das ciências. Tais apontamentos visavam os pressupostos educacionais do movimento para o entendimento público da ciência e ciência para os cidadãos (AIKENHEAD, 2003). Para Aikenhead (2003), os currículos de ciências deveriam ser modificados a partir das realidades sociais e para as realidades sociais, e tais realidades incluem:

A II Guerra Mundial, o movimento “pugwash” através da ciência para a responsabilidade social, o movimento ambientalista, o movimento feminista, a reforma do currículo de ciências após o lançamento do Sputnik, o movimento para as reformas críticas da década de 1970, pesquisa em ensino e aprendizagem de ciências,

defasagem de estudantes nas áreas das ciências exatas, e a insistência de alguns educadores em apresentar a ciência aos estudantes de uma forma mais humana (em vez de um ensino científico elitista pré-profissional) (AIKENHEAD, 2003, tradução nossa)¹¹.

A partir de então, diversos países aderiram ao movimento CTSA na educação de formas particularizadas. No Brasil, assim como em outros países, a questão ambiental tem sido ressaltada com a adoção da letra A, de ambiente na sigla. O tipo de abordagem também se modifica em função dos contextos e, por isso, encontramos no Brasil um movimento caracterizado pela crítica e pela tentativa de socializar o conhecimento em função da melhoria da qualidade de vida da população.

Para Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), as novas relações que podem ser feitas entre ciência, tecnologia e sociedade rompem com o tradicionalismo do ensino de ciências. Porém, enfoques CTSA não devem ser interpretados somente nas mudanças didáticas nas propostas curriculares, como as apresentadas pelos PCN's, mas devem ser práticas de professores e alunos na sala de aula.

Dessa forma, aluno e professor reconstróem a estrutura do conhecimento. Em nível de prática pedagógica, isso significa romper com a concepção tradicional que predomina na escola e promover uma nova forma de entender a produção do saber. É desmitificar o espírito da neutralidade da ciência e da tecnologia e encarar a responsabilidade política das mesmas. Isso supera a mera repetição do ensino das leis que regem o fenômeno e possibilita refletir sobre o uso político e social que se faz desse saber. Os alunos recebem subsídios para questionar, desenvolver a imaginação e a fantasia, abandonando o estado de subserviência diante do professor e do conhecimento apresentado em sala de aula (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 77).

Para Sutz (1998) os cursos baseados em enfoques CTSA são propícios para levar os estudantes a tomarem consciência dos processos de exclusão social decorrentes da modernização da ciência e da tecnologia, mas principalmente, para a consciência dos rumos a serem tomados para reverter este quadro. Este autor defende a ideia de que ciência e tecnologia possuem lugares efetivos na sociedade e, que por isso, a população em geral deve aprender a ler e interpretar a pesquisa científica, bem como o desenvolvimento tecnológico.

¹¹ “Pugwash Movement” se refere às “Conferences on science and world affairs” (Conferência sobre ciência e assuntos mundiais), que a partir de 1957, na cidade de Pugwash no Canadá, passou a discutir assuntos relacionados à redução dos riscos dos conflitos armados e buscam por soluções cooperativas para os problemas globais. Este movimento teve o estímulo do manifesto assinado em 1955, por Bertrand Russell e Albert Einstein para persuadir os cientistas a discutirem sobre as ameaças à população a partir do advento das tecnologias nucleares. Mais informações podem ser obtidas através do site: <http://www.pugwash.org/about.htm>. Acesso em: 7 de setembro de 2009.

“World War II, the Pugwash movement toward science for social responsibility, the environmental movement, the women’s movement, the post-Sputnik science curriculum reforms, the 1970’s critical reaction to that reform movement, research into science instruction and student learning, decreasing enrolment in physical science, and a nagging persistence by a minority of science educators to present school science in a humanistic way (rather than the elitist pre-professional training through a “pipeline”).” (AIKENHEAD, 2003)

Para tanto, há de serem identificados os impactos do desenvolvimento científico-tecnológico na economia, na política, na cultura e nos estilos de vida, de modo a observar suas relações de custo/benefício e de risco.

Para Pedretti (2003), o campo das relações CTSA, em geral, inclui contextos sociais, culturais e políticos, nos quais se estruturam como características da educação CTSA o entendimento das ameaças ambientais, os aspectos industriais e econômicos da tecnologia, entendimento sobre a natureza do conhecimento científico, discussão de opiniões e valores e uma dimensão multicultural. Nesta perspectiva, a autora concebe uma educação científica voltada para os aspectos CTSA, mas aponta para as questões sociocientíficas como vantajosas ao organizar e explorar a educação científica, cujas estratégias podem incluir o uso de casos históricos, debates, conhecimento sobre a própria cidade, simulações e jogos de papéis. Mas, em uma primeira instância, organiza o que seria uma educação científica em uma perspectiva CTSA nos seguintes componentes:

Tabela 1) Componentes da Educação CTSA

Desenvolvimento sustentável	Sustentabilidade e continuidade da vida humana.
Tomada de decisões	Compreensão de como são tomadas as decisões em nível privado e governamental.
Raciocínios ético e moral	Reúne a educação em ciência e valores.
Dimensões pessoais e políticas	Discussão de política e ciências, quem se beneficia e quem perde com elas.
Reconstrução social crítica	Análises de custo/benefício a partir de habilidades intelectual e ética.
Ação	Habilita as pessoas a liderarem mudanças pessoais e sociais, com efetiva e responsavelmente.
Ênfase na natureza da ciência	Reconhecer a ciência como produto das inferências, da imaginação e da criatividade de humanos.

Fonte: PEDRETTI, 2003, p.221, tradução nossa

Segundo REIS (2004), o movimento das relações CTSA busca tirar o currículo de ciências de seu *status quo*, de forma a: a) aumentar a literacia científica dos cidadãos; b) despertar o interesse dos alunos pelas ciências e pela tecnologia; c) estimular o interesse pelas interações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade; e d) desenvolver nos alunos capacidades de pensamento crítico, raciocínio lógico, resolução criativa de problemas e, especialmente, em seus posicionamentos críticos. (REIS, 2004, p.37).

Para Roth e Désautels (2002), de um modo geral, o posicionamento dos estudantes parece ser uma das metas mais vislumbradas deste enfoque. Pois, segundo estes autores há

contradições quanto à participação dos cidadãos nas decisões que envolvem C&T. Por um lado, os cidadãos podem se envolver nas políticas construindo regulamentações e exigindo transparência, mas por outro, o grande público não é especializado e não representam os interesses de um grupo específico (idem, p. 2).

Diante deste quadro, não desejamos ser prescritivos e afirmamos que uma educação voltada aos aspectos CTSA pode ser conclusiva quanto aos problemas do ensino de ciências, e que necessariamente culminará na autonomia necessária aos estudantes para se posicionarem frente às questões que envolvem C&T. Mas, acreditamos que seus aspectos podem conduzir professores e construtores das propostas curriculares e de políticas públicas educacionais, para uma forma ampla e complexa de reflexão, se o espírito da educação CTSA é explorar a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, então nós não podemos esperar capturar esta complexidade em um pacote pronto e sem dificuldades.” (PEDRETTI, 2003, p.221. Tradução nossa)¹².

Por isso, talvez um passo a ser dado em direção a uma educação científica unificada com questões humanas, como ética e valores, em prol do bem-estar social e da formação científica, pode ser tido a partir do tratamento das questões controversas envolvendo sociedade e ciência na sala de aula, como meio de levar os pressupostos do movimento CTSA a serem efetivamente orientadores das atividades pedagógicas. Assim, as bases para o tratamento, a caracterização e uma proposta baseada nas chamadas questões sociocientíficas serão tratadas no próximo item deste capítulo.

2.2) Aspectos sociocientíficos no ensino de ciências

Diante às inúmeras problemáticas atuais envolvendo ciência e tecnologia, cujos debates não mais se esgotam no conhecimento científico, a escola como instituição social que atua na formação de sujeitos para a ação no mundo moderno, não pode mais ficar alheia aos fatos e artefatos que surgem a todo o instante. Isto denota a necessidade de formar pessoas cujo pensamento esteja preparado para atuar fortemente nas questões que entrelaçam ciência, tecnologia e sociedade, o que a nosso ver deve significar mais que preparar para a chamada “tomada de decisão”, termos que parecem indicar simplesmente a escolha dos sujeitos diante de produtos nas prateleiras do supermercado. Estas assertivas contrariam a perspectiva

¹² “if the spirit of STSE education is to explore the relationship among science, technology, society and environment, then we cannot hope to capture this complexity in a neat unencumbered package.” ¹²(PEDRETTI, 2003, p.221).

adotada por Santos e Mortimer (2001, p. 95) ao afirmarem que “o principal objetivo de currículos CTS é o letramento científico e tecnológico para que os alunos possam atuar como cidadãos, tomando decisões e agindo com responsabilidade social”. Pois, além dos termos “letramento científico-tecnológico” denotarem um estágio primário de compreensão sobre C&T, ao afirmarem que currículos CTSA objetivam a atuação dos alunos como cidadãos, contrariam a noção de democracia, porque é reconhecido o direito à cidadania de todos. Neste sentido, o que diferencia uma ação de cidadania crítica é a presença ou a ausência de uma reflexão crítica e da formação científica dos cidadãos nos temas que se referem à ciência e à tecnologia.

Ou seja, estamos nos referindo ao posicionamento crítico, que não exclui uma ação política e emancipada nos debates de questões controversas, a exemplo da implantação de usinas termoeletricas, os investimentos em alimentos transgênicos ou pesquisas com células-tronco. Assim, propomos para o ensino de ciências problemáticas envolvendo ciência e tecnologia nas quais o conhecimento científico não pode ser tomado como a única perspectiva para as decisões relativas às ações de determinadas situações.

Portanto, o envolvimento de elementos processuais e axiológicos nas discussões das questões sócio-científicas expõem a necessária formação de opiniões e de ações por parte dos estudantes, cuja frágil formação científica e tecnológica pode não corresponder à relevância dos aspectos expostos acima sobre uma determinada problemática sócio-científica.

Desta forma, a partir dos preceitos do movimento CTSA para o ensino de ciências, podemos vislumbrar a inserção de novos elementos e metodologias para a discussão de ciência e tecnologia nas salas de aula. Para tanto, há a necessidade de repensarmos os conteúdos historicamente definidos dos currículos de ciências, que são insuficientes, porém necessários para a discussão das C&T quando relacionadas com a sociedade, a política, a economia, o ambiente etc. Por isso, em termos das relações CTSA é mais plausível que o ensino de ciências esteja relacionado aos temas polêmicos atualmente difundidos na sociedade, como assuntos provocadores de discussões, a partir dos quais os conteúdos científicos possam ser abordados. Assim, trata-se de temas que apresentam diferentes perspectivas éticas, ambientais, morais, tecnológicas e sociais e que acabam por tornar uma questão controversa. Atualmente, temas representativos destas controvérsias podem ser exemplificados segundo os debates em torno das células-tronco, da questão da água (escassez e melhor uso), aquecimento global, questão energética, epidemias de tipos diferentes de gripe, como a influenza A (H1N1) e A (H5N1), a eugenia entre outros tantos temas. Segundo Reis e Galvão (2005) estes temas têm levado a tensões sociais entre direitos individuais e coletivos,

entre política e valores ambientais, entre interesses econômicos e preocupações com a saúde. E, por relacionarem ciência e tecnologia com aspectos sociais, estes tipos de questões têm sido comumente chamadas de sociocientíficas.

De forma que, a partir do momento que a sociedade em geral toma conhecimento sobre os riscos das ações, sejam elas governamentais ou científicas, e passa a fazer significado a um grande número de pessoas que se encontrem divididas entre os juízos de valores, dados empíricos ou vivências (REIS, 1999, p.106), essa questão passa a ser uma controvérsia e releva análises de risco. Para Ulrick Beck (2008), risco é a medida de antecipação de uma catástrofe. Para este autor, “a sociedade moderna se tornou uma sociedade de risco à medida que se ocupa, cada vez mais, em debater, prevenir e administrar os riscos que ela mesma produziu” (BECK, 2008). Estes riscos são a consequência não imediata das ações humanas impensadas em nome do desenvolvimento e a administração destes riscos depende das decisões humanas e torna-se inevitável nos perguntar sobre a responsabilidade social sobre estas ações.

Pois embora estes temas sejam constantemente divulgados, principalmente pela mídia, estão longe de passarem pelo crivo dos debates e da crítica pública, tendo em vista que se trata de questões que afetam diretamente a maior parte da sociedade e, portanto, cabe a ela ser informada e formada para participar das decisões sobre estes temas. Mas, normalmente estas decisões ficam a cargo dos especialistas que argumentam e orientam as pessoas responsáveis pela composição das leis que regem as pesquisas científicas. Entretanto, parece haver a necessidade de se reverter este quadro. Pois falta à sociedade o conhecimento necessário para compreender as diferentes visões que se apresentam ao debate e, principalmente para se posicionar e agir frente ao assunto.

Desta forma, o ensino de ciências pode ser uma das vias responsáveis por aproximar a população do conhecimento necessário para a participação nestas questões, por isso, não deveria ficar alheio às abordagens das questões sociocientíficas nas aulas de ciências.

Para Pedretti (2003), estas questões sociocientíficas são usadas para organizar alguns aspectos do ensino de ciências em uma perspectiva CTSA. Para esta autora, as vantagens deste enfoque no ensino de ciências são decorrentes do fato de representarem um ponto de partida para o desenvolvimento e a exploração de mais pesquisas, propiciando maior reflexão sobre as informações apresentadas, de forma mais acurada e multidisciplinarmente. Para o estabelecimento destes elementos na sala de aula, estratégias direcionadas podem incluir o uso de casos históricos, debates, reconhecimento local das cidades, simulações e trocas de papéis.

Estes temas que pertencem ao campo das controvérsias científicas podem estar pautados na necessidade da aproximação entre valores e fatos, como as discussões éticas que envolvem os processos de constituição de leis que regem as ações da ciência, pois ciência e tecnologia, enquanto construções sócio-historicamente mediadas não se atém a nenhuma neutralidade, como se supunha na crença dos métodos:

O postulado da neutralidade axiológica confirma que os processos empíricos são incapazes de referir-se à vida, na qual eles estão imbricados objetivamente. No quadro de uma referência vital definida na linguagem diária e codificada em normas sociais, nós fazemos a experiência e emitimos juízos sobre coisas e pessoas tendo em vista algo específico; o conteúdo descritivo e o normativo devem dizer algo sobre os sujeitos existentes como algo a respeito dos objetivos: os 'valores' constituem-se dialeticamente na relação entre uns e outros (HABERMAS, 1980, p.296).

Desta forma, o que resta a uma sociedade, cujos avanços são determinados pelas C & T, é o teor crítico que pode inferir através das alegações baseadas em valores e ética nos temas controversos envolvendo ciência e tecnologia, de modo que: “separar valores e factos significa contrapor ao puro ser um abstrato dever ser. Os valores são o produto residual nominalista de uma crítica, àquele conceito enfático de ente pelo qual, outrora, se orientou exclusivamente a teoria” (HABERMAS, 2006, p.132).

Porém, a sociedade em geral, composta por cidadãos comuns, grupos de direitos humanos, ambientalistas, religiosos etc., normalmente ficam à margem das decisões que envolvem as ações da ciência:

Por um lado, há uma crescente chamada para que o grande público se envolva na elaboração de políticas que dizem respeito à ciência e à tecnologia em nossa sociedade, em consonância com os ideais democráticos e a reflexão para o reforço da verdade nas regulamentações e transparência dos sistemas reguladores (ROWE; FREWER, 2000 apud ROTH; DÉSAUTELS, 2002, p.2). Por outro lado, parece haver uma falta de participação dos cidadãos em geral que não são especialistas, não são representativos dos interesses de um grupo e não intervêm imediatamente” (GUSTON, 1999, apud ROTH; DÉSAUTELS, 2002, p.2, tradução nossa)¹³.

Desta forma, quando uma questão é polêmica, ela releva diferentes pontos de vista e não pode ser resolvida facilmente, principalmente quando relaciona discussões éticas e morais, pois nestes casos, entram em cena valores e julgamentos pessoais ou de grupos que não podem ser guiados apenas por fatos, evidências e experiências, mas são constituídos em

¹³ “On the one hand, there are growing calls for greater public involvement in drawing up policies that pertain to science and technology in our society, in line with and reflecting democratic ideals and for enhancing the trust in regulators and transparency of regulatory systems (ROWE; FREWER, 2000 apud ROTH; DÉSAUTELS, 2002, p.2). On the other hand, there appears to be a lack of input from the general citizen who is not as expert, not a representative of an interest group, and an immediate stakeholder. (GUSTON, 1999, apud ROTH; DÉSAUTELS, 2002, p.2).

contextos conflitantes, como o exemplo da construção de hidroelétricas ao longo do Rio Madeira, na Amazônia brasileira, que entre outros fatores “depende de tomadas de decisão, envolve a emissão de pareceres técnicos por parte do governo e das empresas construtoras e gera intensa mobilização social” (VASCONCELOS, 2009, s/p.). Sendo assim, outros elementos devem ser relevantes, pois questões sociocientíficas envolvem, segundo Ratcliffe e Grace (2003, p.3):

- **o conhecimento da natureza da ciência, ou seja, tem base no conhecimento científico:** portanto, não é descartado o conteúdo curricular de ciências, o qual contribui para a instrumentalização dos sujeitos para agir nestas questões;

- **envolvem a formação de opiniões e escolhas em níveis pessoais e sociais:** a formação de opiniões se inicia em nível pessoal, mas é necessário que os sujeitos compreendam as implicações sociais de suas escolhas;

- **são frequentemente noticiados pela mídia e devido às partes conflitantes, normalmente tais notícias são parciais e ideológicas:** por isso, é necessário que o maior número de perspectivas sobre o assunto seja discutido em sala de aula, pois certamente cada uma delas, falará em função da ideologia do grupo a que pertence;

- **possuem uma amplitude local e global:** questões sociocientíficas podem se referir a acontecimentos que impliquem em decisões da população de uma cidade, como a implantação de uma usina hidrelétrica, bem como decisões que afetem a sociedade em níveis globais, como a adesão de países desenvolvidos às normas do Tratado de Kyoto;

- **envolvem análises de custo-benefício nas quais os valores são extremamente relevantes:** nestas questões, o argumento econômico deve ser contraposto aos argumentos valorativos;

- **consideram a sustentabilidade:** embora o termo “sustentabilidade” seja contraditório, as decisões que envolvam ciência, tecnologia e sociedade não podem ser alheias às questões ambientais;

- **envolvem raciocínio ético e moral:** estes dois elementos devem ser levados em conta, pois agem diretamente sobre os direitos de grupos sociais minoritários;

- **envolvem entendimento sobre riscos:** as avaliações devem levar em consideração as relações entre custo e benefício, sem deixar de lado as questões sociais em função das questões econômicas;

- **e são normalmente parte da vida cotidiana das pessoas:** além de serem apresentadas na mídia e, por isso, chegarem à grande parte da população, as decisões que envolvem estas questões, normalmente terão implicações diretas nas vidas das pessoas, como a regulamentação do uso de determinada técnica da medicina.

Portanto, o debate destas questões polêmicas é apontado como uma forma de relevar o caráter controverso da construção do conhecimento científico, contrariando a imagem de conhecimento neutro e absoluto que por vezes, os estudantes possam apresentar. Mas, embora este tipo de questão pareça ser potencial para levar os estudantes a conhecerem outras perspectivas sobre e da ciência, estes debates não fazem parte do mundo escolar. Uma das dificuldades apontadas pela literatura para o fato das controvérsias não serem debatidas em sala de aula, é que os professores temem perder o controle das discussões, pois grupos distintos de alunos compõem uma sala de aula, com crenças e valores variados, fatos que podem intensificar os debates e fugir do assunto abordado. Outro ponto importante a ser tratado, é que durante a educação dos estudantes, eles aprenderam a obter as respostas prontas do professor ou dos materiais didáticos, acostumaram-se ao *certo ou errado*, com a experiência formativa incompleta, em termos de Adorno, e por isto, podem apresentar dificuldades para desenvolver a independência de pensamento, que se trata de um critério básico para tais debates.

Por isso, a tarefa do professor que se propõe a debater uma questão controversa na sala de aula pode ser complexa, ainda mais se o papel do professor for pautado em não deixar transparecer a sua posição diante da problemática apresentada, neste caso, os alunos poderiam tomar sua opinião como uma “verdade” a ser tomada como exemplo:

se ao aluno for caracterizado um perfil de aceitação inconsciente do discurso do professor, assim como igualmente a humanidade aos conhecimentos ‘verdadeiros’ da ciência, viveríamos uma situação estática e estendida (...) de heteronomia moral, trazendo prejuízos pra as práticas democráticas (RAZEIRA; NARDI, 2006).

Para Stenhouse (1970, apud REIS, 1999), o professor deveria ser tomado como o dinamizador das discussões, trabalhando de modo a:

- a) lançar perguntas e colocar problemas;
- b) pedir ou efetuar esclarecimentos;
- c) manter o ritmo e o interesse da discussão;
- d) ajudar os grupos a utilizarem e a potencializarem as idéias uns dos outros;
- e) ajudar os grupos a definirem prioridades;
- f) fazer pontos de situação e;
- g) promover reflexão e auto-crítica através de perguntas precisas.

Dentre estes apontamentos, além da necessidade desta pretensa neutralidade do professor e de suas atitudes como o motivador das discussões, o professor deve ser um dos provedores de informação. Neste caso, deve disponibilizar aos alunos materiais que exponham o maior número de perspectivas possíveis, além de canalizar as eventuais preconceções que os estudantes podem trazer para a sala de aula, a partir de seu contato prévio com o assunto através das diversas mídias, pois trata-se de uma questão controversa e que é vastamente veiculada pela mídia, de forma que os estudantes já devem ter tido contato com o assunto antes de ser abordado em sala de aula. Mesmo assim, dificilmente o aluno não teria sido influenciado por uma determinada posição ou outra, pois os meios de comunicação podem apresentar posicionamentos a favor ou contra determinado grupo ou partido político:

Segundo Ruduuck, a disponibilidade de informação adequada e diversificada impede simples “explorações conjuntas de ignorância”, ajudando os alunos a considerarem, explorarem e aprofundarem perspectivas e vivências de outros membros da sociedade expressas, por exemplo, em programas de televisão, entrevistas, colóquios, trechos de livros, revistas, fotografias, reproduções de quadros, poemas e dados estatísticos (REIS, 1999, p.109).

O importante é permitir que o estudante conheça mais que apenas uma opinião possível para o assunto, ou apenas uma única solução a ser dada, mas que ele próprio possa posicionar-se depois de se interar no assunto, através de variadas ferramentas de análise. Desta forma, os alunos que entram em contato com o ensino de ciências através de questões desta natureza, precisam ser confrontados e estimulados a perceberem que não existe uma única resposta possível, precisam perceber que respostas mais ou menos adequadas dependerão das situações dadas, devido à particularidade de cada uma delas, o que impossibilita que a melhor resolução de um determinado problema possa ser estendida a outro.

Neste sentido, a abordagem das questões valorativas, como ética e moral podem ser estimuladas a partir de situações de debates das questões sociocientíficas. Por exemplo, um

estudo realizado nos Estados Unidos com estudantes universitários de biologia e de psicologia (SADLER, 2004), mostrou que os princípios deontológicos não possuem um papel significativo na maneira com a qual os estudantes negociam com as questões científicas complexas:

Os dados suportam a noção de que os sujeitos normalmente são sensíveis aos aspectos morais das questões sociocientíficas, mas que esta sensibilidade não altera a natureza das decisões. A sensibilidade moral introduz aspectos adicionais para a ponderação quando se está tentando chegar a uma conclusão, mas este não parece ser um sinal de um padrão de raciocínio, como esperado no domínio das questões sociocientíficas. (SADLER, 2004, tradução nossa).¹⁴

Assim como os dados desta pesquisa apontam, os valores não são um elemento normalmente levado em consideração nas decisões que envolvem temas sociocientíficos, este fato pode ser devido à força dos argumentos baseados nas evidências empíricas. Porém, como apontamos para a multiplicidade de aspectos destas problemáticas científicas, tais considerações valorativas fazem parte do contexto de tomadas de decisões referentes à ciência e à tecnologia. Deste modo, o ensino de ciências que esteja voltado à discussão de questões sociocientíficas deve atentar para a construção da consciência moral dos estudantes. Tal tarefa não parece ser fácil, principalmente devido à diversidade cultural encontrada no microcosmo da sala de aula, na qual os alunos trazem de seus convívios sociais e familiares algum conceito de moral, seja religioso ou não. Mas, talvez o professor possa se aproveitar destas primeiras idéias de valores dos alunos para estimulá-los a relevá-las durante as discussões dos temas sociocientíficos.

Portanto, a proposta de trabalho com as questões sociocientíficas no ensino de ciências, tem como preceito básico os sujeitos como responsáveis por suas ações. Este enfoque procura abandonar o pensamento facilitado pelas informações ideológicas prontas e se baseia na negação do pensamento previamente formado. Desta forma, o que seria tido como conhecimento pronto, como resultado irrefutável e baseado na evidência científica, agora é posto à prova, segundo as perspectivas de diferentes grupos defensores de diferentes argumentos. O aluno teria o papel de juiz quem analisa as evidências, ouve os envolvidos e tira suas conclusões e é dado a este aluno o poder de questionar o conhecimento científico.

Mas, levar os estudantes a se comportarem desta maneira frente às questões sociocientíficas não é uma tarefa fácil, principalmente para o professor. Em geral, para a

¹⁴ *The data support the notion the individuals are generally sensitive to moral aspects of socio-scientific issues, but that this sensitivity does not alter the nature of decision-making. Moral sensitivity introduces additional aspects to ponder when attempting to reach a decision, but it does not seem to signal a unique pattern of reasoning, as might be expected in a domain account of socio-scientific issues. (SADLER, 2004)*¹⁴

implementação desta abordagem em sala de aula, o professor pode estar atento a clarificar quais as metas de ensino para cada atividade em particular, ou seja, saber exatamente quais os objetivos de cada discussão que se inicia com os alunos. Ademais, pode construir uma estrutura para as tarefas dos alunos, monitorando os processos de cada um deles. Mas, em todas as etapas do processo, é necessário que o professor atue introduzindo, facilitando e esclarecendo os temas e elementos das discussões.

Neste ponto, a estrutura do projeto em sala de aula pode ser elaborada pelo professor, levando em conta a possibilidade dos estudantes estabelecerem relações com a comunidade onde um determinado problema se localiza, pode buscar pelas visões dos estudantes sobre o assunto, pode permitir que os estudantes se engajem no levantamento de dados sobre o assunto e também que os estudantes explorem os diferentes pontos de vista envolvidos na questão e pode permitir que os estudantes avaliem os dados levantados, comparando com as diversas visões sobre a questão (RATCLIFFE; GRACE, 2003, p. 83-4). Em todos estes estágios, o professor tem ainda a possibilidade de se envolver de diferentes formas com os alunos durante as discussões.

Ratcliffe e Grace (2003) sistematizaram os posicionamentos do professor em sala de aula de maneira que ele pudesse se colocar de forma neutra, balanceada ou comprometida. Sobre a atuação do professor de forma neutra, é fato que agir sob determinada neutralidade é algo supostamente impossível, pois o professor não deixa suas opiniões e suas construções pessoais fora da sala de aula ao debater determinada problemática, mas o que os autores propõem nesta perspectiva, é que o professor atue enquanto o encorajador dos estudantes, para que eles explorem as questões e expressem suas próprias opiniões. Quando o professor assume uma postura balanceada, ele encoraja as discussões relevando diferentes pontos de vista e atua caso necessário como um advogado organizando e questionando as argumentações. Caso o professor decida por explicitar seus pontos de vista, esta perspectiva denota um papel comprometido. Neste caso, a autoridade do conhecimento do professor pode torná-lo, sob o ponto de vista dos alunos, mais um especialista capaz de resolver as questões valorativas, fazendo com que o aluno se cale diante a opinião do professor. Por outro lado, nesta ação comprometida, os alunos podem vir a criar argumentos que questionem o posicionamento do professor.

Sob estes aspectos, neste trabalho, buscamos experimentar as discussões de temas sociocientíficos na escola de acordo com uma postura balanceada do professor, embora as contradições, os problemas e um debate mais específico sobre este papel assumido pelo

professor possa ser encontrado nas análises que pretendemos realizar, o professor jamais deixa suas ideologias ao adentrar a sala de aula, de modo que:

Tomando-se por base que todos nós temos uma representação de mundo, influenciada por nossos critérios e nosso meio social, não sendo, portanto, neutra, seria impossível a nossa não veiculação de alguma ideologia, pelo menos de primeiro grau. No ensino de Ciências é indispensável uma reflexão desse tipo, pois se lida diretamente com a transmissão de toda uma visão necessariamente ideológica de mundo (RAZERA; NARDI, 2006, p.60).

Da mesma forma como Ratcliffe e Grace (2003, p.40) elaboram uma série de metas e características do trabalho do professor ao abordar questões do tipo sociocientíficas, estes autores também estabelecem metas para a aprendizagem dos estudantes, as quais se vinculam à:

- demonstrar entendimento sobre os conceitos científicos e os processos que envolvem as pesquisas e a divulgação da ciência;
- identificar e demonstrar compreensão sobre a natureza das decisões – tomadas em níveis pessoais e sociais;
- reconhecer a incompletude das informações e avaliar as evidências;
- reconhecer as visões da questão sociocientífica em termos das dimensões locais, nacionais e/ou globais; reconhecer os contextos político-sociais;
- considerar as análises custo/benefício, reconhecendo possíveis diferentes posições valorativas que estejam envolvidas;
- demonstrar entendimento sobre a natureza da sustentabilidade ambiental;
- considerar as questões éticas;
- demonstrar entendimento sobre os conceitos de probabilidade e risco;
- reconhecer a atualidade e as constantes mudanças das questões sociocientíficas.

Mais especificamente, o ensino de ciências através das questões sociocientíficas, assume um caráter de propiciar o entendimento sobre os conhecimentos conceituais, processuais e axiológicos da ciência. De forma que o conhecimento conceitual se refere à

natureza da ciência, o que engloba conteúdos científicos sistematizados, bem como questões de probabilidade versus questões determinísticas. Conhecimento processual se refere aos processos de formação de opiniões e decisões baseadas em informações científicas. Estes processos se baseiam na análise de custo/benefício, no questionamento da supervalorização da evidência científica. Já o pensamento axiológico se refere aos problemas éticos e de valores que envolvem uma problemática científica.

Porém, tanto no que se refere aos possíveis papéis do professor, quanto ao que se espera como metas do ensino de ciências através das QSC (questões sociocientíficas), a supervalorização da evidência da ciência pode ser um elemento limitante das atividades voltadas a esta perspectiva. Dentre estas limitações, o papel dos especialistas restringe a influência pública nas decisões políticas de C&T, pois a suposta neutralidade dos argumentos e do empirismo envolvidos na ciência são elementos que tornam a posição dos cientistas mais poderosas em relação aos argumentos baseados em valores e que são provenientes da sociedade não especializada. Outro elemento que limita a participação pública nestas questões é a linguagem científica empregada, pois o discurso das ciências é um dos controles primários exercidos por quem pode falar cientificamente sobre quem não pode (CROSS; PRICE, 2002, p.102).

Ainda sobre estes elementos limitantes da participação pública, de maneira peculiar, cada problemática envolvendo ciência, tecnologia e sociedade englobam grupos sociais diferentes que defendem argumentações diversas e complexas, o que torna os debates complicados, pois além desta complexidade existente nos vários pontos de vista, os casos são na maioria das vezes, singulares e não generalizáveis, por consequência, as considerações éticas e morais são igualmente singulares. Assim, os aspectos científicos são uma das partes em uma situação controvertida, há outras instâncias afetadas que deveriam ter direito a voz, caso contrário, a crença cientificista prevalecerá.

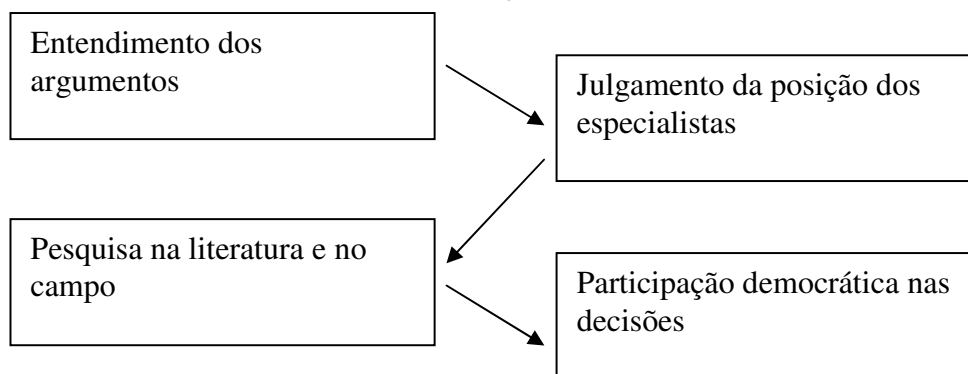
Logo, com o objetivo de promover um ambiente que potencialize o desenvolvimento do raciocínio necessário aos alunos para que desenvolvam estes debates, Cross e Price (2002, p.104-7) propõem cinco elementos constitutivos de uma prática de sala de aula que privilegie os aspectos sociocientíficos, são estes:

- 1) **a definição do projeto**, na qual o professor pode decidir por um grande tema que apresente polêmicas, nas quais os argumentos científicos não bastem para sua resolução;

- 2) **a separação das questões**, entre as várias questões envolvidas em um grande tema, o professor pode optar por aquelas que julgue ser mais valorativas para a classe de alunos;
- 3) **a consideração dos conceitos**, de modo a constituir um mapa conceitual sobre os conceitos-chave a serem ensinados no decorrer do projeto;
- 4) **investigações**, neste momento os estudantes podem realizar um papel ativo buscando informações sobre o assunto em sua comunidade, bem como em bibliotecas, na internet, através de especialistas entre outros documentos, e;
- 5) **moderação do debate público e dos posicionamentos na sala de aula**, nesta etapa final do projeto, o professor pode realizar o trabalho de mediador das discussões e os estudantes podem estar engajados em um tipo de júri para defender os posicionamentos expressos pelos diferentes grupos.

Seguindo estas idéias, as ações em sala de aula devem buscar elementos da construção social da ciência, como argumentos e julgamentos que evidenciem a necessária participação social em debates de temas controversos. Para tanto, este trabalho pode estar permeado por ações que privilegiem o engajamento dos estudantes no tema em debate, resultando em habilidades e reflexões que os conduzam para posicionamentos autônomos. Desta forma, estas ações podem ser guias para a compreensão de alguns elementos participativos dos debates democráticos que envolvam as questões sociocientíficas. Estes elementos são explicitados na figura a seguir:

Figura 1) Habilidades que conduzem a participação democrática para os posicionamentos dos estudantes



Fonte: CROSS; PRICE, 2002, p.104.

Neste quadro, o item sobre o “entendimento dos argumentos” se refere à compreensão das razões e das justificativas apontadas em cada grupo envolvido na discussão para defender seus posicionamentos, tais como argumentos científicos, éticos, morais, ambientais, econômicos etc. A diferenciação entre as inferências e as evidências da ciência também é necessária, de forma a discutir estes elementos democraticamente ou, por outro lado simplesmente tomá-los como verdades a serem aceitas de imediato. Isto seria possível através do “julgamento dos especialistas”, posto que, as justificativas de base científica são certamente significativas, mas em determinadas circunstâncias, é necessário reconhecer a insuficiência destas justificativas para uma discussão.

Quanto às “pesquisas de campo e da literatura”, os estudantes podem ter contato com várias fontes de informações, além das apresentadas pelo professor. E diante disto, os alunos podem trazer novos fatos ao debate e realizar contextualizações históricas importantes, baseados em relatos de moradores, fotos ou quaisquer documentos que ajudem a fundamentar suas posições.

Segundo Cross e Price (2002), o desenvolvimento destas habilidades conduz os estudantes para uma participação democrática nas discussões de temas controversos que envolvem ciência, tecnologia e sociedade. Estas habilidades associadas à prática pedagógica orientada pelos elementos sugeridos acima, compõem a formação de um ambiente propício para o debate e para o posicionamento crítico dos estudantes quanto a uma questão sociocientífica.

Porém, este modelo não explicita a relevância das discussões éticas e valorativas, ao menos nos termos expressos. Há também o problema relativo ao fato de questões que envolvem ética sempre apresentem particularidades, não sendo possível então, generalizar estratégias como se fossem receitas. Mas, poderíamos de certa forma, encontrar espaço para

estas discussões em todos os termos apresentados pelos autores, tendo em vista que todos eles perpassam por questões axiológicas e assim, reelaborar este projeto em favor das intervenções pedagógicas específicas.

Deste modo, outros modelos de projetos de ensino com vista à participação pública nos debates que envolvem ciência e tecnologia foram propostos por autores como, Ratcliffe (1997), MacConnell (1987), Heikkinen (1987), Peil (1993), Zoller (1993) entre outros (SANTOS; MORTIMER, 2001). Porém, há críticas quanto à maneira sistematizada que tais propostas são apresentadas. Para nós, o modelo de Cross e Price (2002) representa os objetivos pretendidos neste trabalho, pois objetivamos a escolha de uma determinada questão sociocientífica para a efetivação destes debates em sala de aula.

Portanto, à luz das perspectivas das questões sociocientíficas apresentadas, refletimos neste trabalho, sobre uma intervenção no ambiente escolar que constitua um espaço propício para que os alunos discutam e reflitam sobre a problemática que relaciona “produção e distribuição de energia e desenvolvimento humano”.

2. 3) Energia e Desenvolvimento Humano: Um tema sociocientífico para a experiência em sala de aula

Silva e Carvalho (2002) destacam os processos educativos escolares como propostas para qualificar o maior número de pessoas para participar dos debates em torno das tecnologias de produção de energia elétrica em larga escala. Para estes autores, há por parte da população, apenas o reconhecimento dos benefícios da produção de energia, “enquanto os diferentes impactos ambientais advindos da produção desta energia são dificilmente percebidos pelos diferentes grupos sociais” (idem, p.242). Gil-Pérez e Vilches (2003) ressaltam a importância de se evitar a exploração do conceito de energia em uma visão de ciências descontextualizada e socialmente neutra. Para Prestes e Silva (2008), a exploração das questões energéticas na sala de aula do ensino de Física “deve considerar os aspectos sócio-políticos e ambientais, não sendo apresentado distante de seu papel na sociedade, na economia e na cultura”. Segundo Bernardo, Vianna e Fontoura (2007), as propostas de trabalho em torno da questão energética, como tema CTSA na sala de aula, se dá em função de seu caráter multidisciplinar e pelo interesse do público em geral.

Para Doménech *et.al.* (2007), em uma perspectiva CTSA, a questão energética envolve aspectos conceituais, processuais e axiológicos e que normalmente não são suficientemente levados em consideração. Para estes autores:

No caso específico da energia, isto significa, entre outras coisas refletir sobre as necessidades humanas por recursos energéticos; analisar os problemas sociais com o uso de vários recursos energéticos (extração, transporte, resíduos,...). Estudar as contribuições das máquinas para facilitar as mudanças – sem se esquecer os correntes debates sobre a redução do uso da energia, fontes alternativas de energia, falta de equilíbrio entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, que são associados à situação emergencial do planeta (DOMÉNECH, *et.al.*, 2007, p.47, tradução nossa).¹⁵

Desta forma, nas considerações sobre o caráter conceitual da questão energética, os conteúdos relacionados ao conhecimento científico, como transformação, transferência e conservação de energia são reconhecidamente indispensáveis para a compreensão dos estudantes sobre este tema, mas não se trata do foco deste trabalho. Porém, ao tratar do caráter axiológico e processual dos conhecimentos relacionados à questão energética, Doménech *et.al.* (2007) classificam alguns elementos a serem ressaltados na abordagem deste tema, dos quais alguns se mostraram interessantes segundo os objetivos da intervenção que realizamos na sala de aula:

(1) o caráter racional do conhecimento científico pode ser problemático ao introduzir conceitos de energia e todo o corpo de conhecimento associado: inicialmente, pode ser difícil superar o caráter prescritivo dos conteúdos de ciência a serem ensinados, pois novos argumentos, como os morais e éticos acabam sendo introduzidos e isto pode confundir os estudantes em um primeiro momento;

(2) a questão energética é usada para encorajar os estudantes a discutir sobre os problemas envolvidos e ajudá-los a entender as razões pelas quais a comunidade científica está interessada nestes problemas: a abordagem desta questão estimula o interesse dos estudantes e dá sentido para a compreensão dos conceitos de ciência e dos produtos tecnológicos que estão envolvidos;

(3) as considerações sobre as interações CTSA têm sido um aspecto essencial para o ensino deste ou de qualquer outro campo da ciência: as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente são cruciais para abordar o tema energético segundo as várias perspectivas que envolvem esta problemática;

¹⁵ *In the specific case of energy, this means, among others things reflecting on the human needs for energy resources; analyzing the problems associates with the use of various energy resources (extraction, transport, residues, ...). Studying machines aids to facilitate changes – without forgetting the current debates about reduction in energy use, alternative energy sources, lack of equilibrium between developed and underdeveloped countries, that are associates to the situation of planetary emergency (DOMÉNECH, et.al., 2007, p.47).*

(4) o conhecimento poderia não ser diretamente apresentado em sua forma final (como as equações que representam os resultados da ciência), como algo a ser aceito: pois introduzir conceitos científicos a partir de uma abordagem quantitativa pode transmitir uma ideia distorcida de ciência que obstrui o reconhecimento, por parte do aluno, do processo que configura a construção do conhecimento, de forma que:

Enfatizamos que as considerações qualitativas iniciais sobre energia poderiam não ser julgadas à luz de um corpo de conhecimento adotado atualmente (depois de muito desenvolvimento), mas à luz de sua capacidade de facilitar o processo de construção, a partir do qual as ideias iniciais podem evoluir para concepções mais elaboradas e promissoras (DOMÉNECH *et.al.*, 2007, p.50, tradução nossa)¹⁶.

Assim, os conceitos quantitativos não são, de forma alguma, rejeitados, ao contrário, tornam-se cada vez mais necessários para a formação científica dos estudantes. Nesta perspectiva, o que muda é a abordagem da temática energética, que inicia com elementos qualitativos, a fim de melhor integrar o estudante aos problemas apresentados.

(5) isso significa que os estudantes teriam a oportunidade de usar estratégias de elaboração e critérios de validação, os quais são característicos do trabalho científico, e então comparar as suas tentativas de construção com outros grupos interessados na questão: ou seja, os alunos teriam contato com outras faces da construção da ciência, como a elaboração de argumentos ao debater com grupos de opiniões diferentes e isto também contribui para que os estudantes reconheçam os processos pelos quais teorias e argumentos podem ser descartados ou aceitos por uma comunidade;

(6) é necessário enfatizar a busca pela generalidade e a coerência global que caracteriza o esforço da ciência e que permite a integração de campos aparentemente desconectados: isto significa que os estudantes podem realizar ligações entre diferentes campos do conhecimento, tanto no que diz respeito à aproximação de conceitos, como os pertencentes à mecânica e à termodinâmica, quanto a aproximação de elementos da ciência com os da Filosofia nas discussões axiológicas;

¹⁶ We stress that the initial qualitative consideration about energy should not be judged in light of the body of knowledge accepted today (after much development), but in light of their capacity to facilitate the construction process, during which the initial ideas will evolve to more elaborated and fruitful conceptions. (DOMÉNECH, *et.al.*, 2007, p.50)

(7) quando conceitos científicos, como entropia e conservação de energia são inseridos nas discussões, expressões como “crise energética” e “consumo de energia” não significam que a energia desaparece, mas significam que ela não é mais útil (a nova configuração do sistema não facilita que outras mudanças possam ocorrer). Assim, a aparente contradição entre “conservação de energia” e “a necessidade de recursos energéticos” desaparece: nestes termos, os alunos compreendem a noção de energia enquanto sistema e, que num sistema fechado a energia se conserva, porém, que em sistemas reais, as perdas energéticas são até mesmo desejáveis, como no caso das linhas de transmissão de energia, mas que para o consumo final, a eficiência do uso da energia poderia ser um fator que contribua para o melhor aproveitamento deste elemento;

(8) por fim, uma apropriação significativa deste campo de conhecimento demanda diversas ações específicas, como:

- enfatizar especialmente as relações CTSA. Isto poderia incluir a construção de produtos científico-tecnológicos, problemas associados à obtenção e ao uso da energia com a atual situação emergencial do planeta;
- mostrar a coerência do novo conhecimento com outras áreas da ciência, de forma a favorecer abordagens alternativas;
- apoiar as habilidades dos estudantes de reconhecer situações problemáticas, de forma a evitar qualquer impressão que eles possam vir a ter sobre um conhecimento fechado e acabado, despertando seu interesse por compreender novos argumentos.

Desta forma, uma abordagem processual e axiológica da problemática energética se inicia com o fato de que, historicamente a geração e distribuição de energia tenham causado inúmeros problemas ambientais e sociais, mas somente nas primeiras décadas do século XX, é que este assunto tomou proeminência no campo das discussões internacionais. Porém, atualmente trata-se de um assunto em voga, que engloba diversas polêmicas e que não poderia mais ficar de fora do campo dos conhecimentos e reflexões dos estudantes da escola básica, pois as ações e os posicionamentos dos sujeitos que estão sendo formados na escola atingirão diretamente as decisões futuras que envolvem esta problemática. Assim, refletimos sobre como poderia transcorrer o processo de formação destes sujeitos para que eles estejam preparados e adquiram autonomia suficiente para agir e opinar sobre este assunto.

Para tanto, os debates deste tema na escola se iniciam pela problematização do atual modelo de desenvolvimento, que é assegurado na produção e no consumo de energia e que orienta as organizações sociais. Talvez, seja necessário o reconhecimento destas relações por parte dos alunos e a crítica quanto à produção e ao consumo de bens e serviços que têm levado a humanidade para as atuais preocupações com o ambiente e com a escassez energética. Portanto, nos parece que os preceitos das discussões de temas sociocientíficos são potenciais para levar os estudantes a questionarem os modelos econômicos e de desenvolvimento vigentes, se esclareçam sobre o assunto tratado, discutam, opinem e se posicionem. Desta forma, sob a perspectiva deste trabalho, a questão energética, dentre tantos outros temas polêmicos envolvendo CTSA que poderíamos ter escolhido, pode beneficiar as discussões sobre os elementos expostos acima, bem como priorizar outros, como:

- o questionamento das ações e aplicações da ciência e da tecnologia: ao questionar estes elementos, os alunos têm contato com outras características e possibilidades das ciências que não as que demonstram imagens apenas dogmáticas. Ao exercitar a crítica, passa-se a julgar as decisões que são tomadas a partir somente do argumento científico, relevando-se elementos que até então pareciam não pertencer ao campo científico-tecnológico, como a ética e os valores;

- a compreensão e o questionamento da própria construção do conhecimento científico (abordagens epistemológicas): o tema aproxima os estudantes com a realidade da pesquisa em ciências, pois muitas vezes os estudantes não têm ideia sobre o trabalho do cientista ou em que locais (como nas instituições de pesquisa) e de que maneira são realizadas as pesquisas científicas até acarretarem na implementação de novas tecnologias ou aplicações cotidianas;

Abordagens epistemológicas são mais do que a demonstração de uma série de comportamentos técnicos sobre o conhecimento. Trata-se de uma mudança global em como os estudantes podem ver e usar o conhecimento, desenvolvendo e refletindo sobre as ideias e práticas sobre a produção do conhecimento, e transformar as posturas dos estudantes através do trabalho intelectual recompensador dentro e fora da escola. Dando aos estudantes a “permissão” inicial para desafiar o conhecimento oficial escolar/social que tem que ser acompanhado por experiências de estruturas pedagógicas onde os estudantes ganham a confiança necessária para assumir esta permissão (LAROCHELLE, 2002, p.256, tradução nossa¹⁷).

¹⁷ *Doing epistemology is more than demonstrating a set of technical behaviors about knowledge. It involves a comprehensive change in how students come to see and use knowledge, a planned a deliberate development of ideas and practices about knowledge production, and transformation in student's postures toward what counts as worthwhile intellectual work inside and outside school. Giving students 'permission' initially to challenge official school/social knowledge has to be accompanied by structures pedagogical experiences where students gain to confidence to assume permission (LAROCHELLE, 2002, p.256).*

- **os debates sobre a neutralidade da ciência:** uma possível concepção sobre as C & T é a de que as ações “boas” ou “más” da ciência e da tecnologia são relegadas apenas às suas aplicações, não compreendem que as pesquisas científicas podem ser financiadas por empresas privadas, ou mesmo estatais que possuem interesses específicos. Este tema poderia ajudá-los a questionar, por exemplo, os interesses de uma determinada administradora de linhas de energia em estabelecer hidrelétricas em uma região, em detrimento de outra, por exemplo;

- **as relações dinâmicas do desenvolvimento das C&T:** o mais comum é que os estudantes entendam a tecnologia como produto do conhecimento científico, em uma relação linear. A partir do momento em que eles passam a ter contato com fatos de novas descobertas científicas possibilitadas pelos avanços tecnológicos, os estudantes podem vir a conhecer a relação dinâmica que há entre a ciência e a tecnologia. Como por exemplo, as máquinas a vapor que representam uma tecnologia que antecedeu o estabelecimento da primeira lei da termodinâmica para a conversão de energia, o que levou Carnot a estabelecer, em 1824, as duas leis da termodinâmica (HOBBSAWM, 1982, p.209);

- **a compreensão dos conceitos relacionados à energia:** e que normalmente são difíceis de serem abordados nas aulas tradicionais de Física, por tratar de um elemento “invisível” para os alunos e de difícil definição, o que acarreta erros conceituais pelos próprios professores, como a inversão da conceituação de energia como “a capacidade de realizar trabalho” e que atualmente tem tomado o caráter de “capacidade de produzir mudanças”, Rogers 1965; Chisholm 1992; Arons 1997; Bunge 1999, (apud Doménech, *et. al.*, 2007);

- **a compreensão das relações CTSA complexas que envolvem a produção e o consumo de energia:** potencializa a abordagem, desde os conceitos relacionados com a implementação de projetos e a construção de barragens de usinas hidrelétricas, termoeletricas, term nucleares etc., os problemas relacionados com a distribuição da energia, como eficiência e desperdício que remontam às relações de custo/benefício e risco/benefício, até tratar do consumo final da energia, nos domicílios e nas indústrias. A compreensão destas

relações por parte dos estudantes também intentam relacionar questões como desenvolvimento humano e meio ambiente.

Neste contexto, estes são elementos potenciais para a formação científico-tecnológica dos estudantes e que são possíveis pela abordagem da questão energética em uma perspectiva sociocientífica. Compreendemos que outros temas possam ser tão potenciais como este, porém a escolha desta temática também esteve vinculada ao fato do tema estar presente quase diariamente na mídia, o que facilita a busca por materiais. O assunto também já foi discutido por diversas instâncias, portanto, há uma vasta literatura a respeito e, sem dúvida trata-se de um tema presente na vida de todos os cidadãos, desde a forma de energia mais primária, como a energia fornecida pelos alimentos, passando pelo simples ato de acender uma lâmpada ao chegar em casa ou atender um celular, até questões complexas como a instalação de novas usinas nucleares no país. Devemos também ressaltar o fato de que “essas propostas e os debates em torno dessa questão ficam restritos, na maioria das vezes, aos meios técnicos e acadêmicos. Porém, um grande contingente populacional experimenta as decisões tomadas em torno dela.” (SILVA; CARVALHO, 2002, p.244). Assim, percebemos a necessidade de socializar o conhecimento produzido nesta área, e o ensino de ciências na escola básica se mostra como um meio propício para este trabalho.

Para expor de forma socializada o conhecimento técnico-científico que envolve a problemática, é necessária a contraposição de conceitos, como desenvolvimento, sustentabilidade, produção e consumo de energia elétrica, bem como conceitos de ética e de risco. Pois, “é preciso aceitar confrontos de diferentes pontos de vista e tomar uma decisão que, em última instância, não ocorrerá de conhecimentos, mas de um risco assumido, de uma escolha finalmente ética e política.” (FOUREZ, 1995, p. 137). Nestes termos, apontamos para o debate democrático destas questões em sala de aula, cuja concretude seria impossibilitada se o papel do professor apontasse para o tratamento de uma única visão, como as dos conhecimentos científicos sistematizados, por exemplo. Sendo assim, a apresentação dos diferentes pontos de vista, o julgamento dos argumentos apresentados por eles, principalmente o julgamento de argumentos claramente baseados em ideologias, como as do governo, de cientistas e grupos minoritários, devem ser realizados sistematicamente. Para estes debates, porém, os papéis que o professor pode assumir variam, de forma a se fazer mais ou menos presente, de colocar ou não sua opinião ou de se colocar apenas como um mediador dos debates. Estes papéis variam de acordo com o enfoque que se queira dar para as atividades em sala de aula.

A medida que os procedimentos voltados à eficiência energética se aprofundam nos níveis de intervenção, deparam com uma série de barreiras que, por sua vez, estão relacionadas com os aspectos éticos, estéticos e comportamentais da sociedade. As ciências da educação aplicadas nos processos de ensino-aprendizagem do conceito de energia e do seu uso eficiente tornam-se uma ferramenta de considerável potencial de abrangência, dado o potencial multiplicador que representam professores e estudantes. Assim, os processos educacionais, tanto no seu conteúdo quanto na sua capacidade de sensibilizar os indivíduos. (DIAS; MATTOS; BALESTIERI, 2006, p.10-11)

Estas intervenções quanto ao uso da energia se referem a uma mudança de comportamento, não somente da sociedade consumidora, mas das empresas geradoras de energia e de indústrias em geral. Trata-se da minimização de desperdícios, uso de recursos naturais renováveis, aumento no uso eficiente da energia e mudanças nas relações de consumo e produção, que podem passar por uma avaliação quanto ao seu teor ético e estético. O uso «racional» da energia, diferente de «racionamento» é o que determina esta mudança de atitudes e valores dos sujeitos consumidores, voltada à reflexão crítica do que se tratam “consumo”, “consumismo”, “condições de sobrevivência”, “necessidades”, “luxo”, “qualidade de vida”, entre tantas outras entidades relacionadas ao desenvolvimento sustentável da sociedade.

Assim, a proposta de discussão de temas sociocientíficos no ensino de ciências é direcionada para a efetivação das relações CTSA na escola, via metodologias e temas propostos. Desta forma, defendemos a ideia de que os trabalhos de pesquisa voltados para esta perspectiva poderiam trazer em seu conteúdo a descrição dos temas que venham abordar nas intervenções pedagógicas. Neste caso, mostrar como os temas sociocientíficos podem abarcar diferentes visões e conceitos, como podem contribuir para a compreensão dos professores em como relacionar situações que até então pertenciam a mundos diferentes. Como pretendemos no próximo item deste capítulo, ao expor a problemática envolvendo produção e distribuição de energia elétrica e desenvolvimento humano. Para este tema, incluímos discussões que vão desde a matriz energética nacional até os programas governamentais para a inclusão social. Elementos que, em uma perspectiva tradicional de ensino, não fariam parte das discussões sobre ciência.

2. 4) Perspectivas sobre Energia e Desenvolvimento Humano

Ao nos referirmos à “questão energética”, por mais que o conceito de energia definido fisicamente seja inerente ao tema, estamos apontando para a abordagem das questões conceituais, processuais e axiológicas que residem nas formas de obtenção, distribuição e

consumo de energia. Esta questão se torna problemática ao inserirmos as discussões sobre desenvolvimento humano quando relacionado ao acesso à energia elétrica. Pois, houve um aumento nos debates desta questão, em níveis global e local. No Brasil, estes debates se intensificaram a partir das recentes crises de abastecimento de energia elétrica (o “apagão”, em 2001), o que acarretou na discussão sobre as políticas públicas de expansão e distribuição de energia, com a chamada “cesta básica de energia”. Em nível global, há a diminuição da oferta de energia, principalmente referente à produção de combustíveis fósseis, que são a base para o modelo econômico vigente. Assim, tais problemáticas acarretam em consequências diretas às vidas dos homens, relacionam o desenvolvimento científico-tecnológico e aplicações sociais e ambientais e por isto, apresentam-se como potenciais para a proposta de ensino que buscamos desenvolver neste trabalho.

Desta forma, apresentamos inicialmente a problemática relacionada à energia, as fontes renováveis e não-renováveis, os problemas relacionados aos combustíveis fósseis e o temor quanto ao seu esgotamento, entre outros fatores que contribuem para tornar este assunto controverso. Como as polêmicas envolvendo a questão do aquecimento global, que divide a opinião pública e as comunidades científicas, devido à falta de consenso quanto à atribuição das causas à ação humana.

Seguidamente, relacionamos este tema complexo com a questão do desenvolvimento humano, como dois elementos intimamente relacionados, mas que envolvem relações complicadas como necessidade, conforto, desperdício, uso racional e racionalizado, políticas públicas, acesso, tecnologias entre tantos outros termos que tornam este tema tão interessante para uma abordagem problematizadora em sala de aula.

2.4.1) A questão energética

Energia, de um modo geral, é um conceito abstrato e comumente definido como a capacidade de um corpo realizar trabalho. Mas, este conceito é definido apenas a partir de seus efeitos com relação ao objeto de estudo, tal como a energia cinética e potencial estudada pela mecânica clássica, o calor, estudado pela termodinâmica, como energia elétrica, estudada pela eletrostática e pela eletrodinâmica, como energia química presente nas reações entre as moléculas e as interações atômicas apresentadas como energia nuclear (DIAS; MATTOS; BALESTIERI, 2006, p.34). Mas, neste trabalho nosso interesse está nas formas de obtenção

de energia elétrica para o consumo humano, suas implicações sociais, ambientais e econômicas, as novas tecnologias e os impactos causados por elas.

Historicamente, a energia derivada das mais diversas fontes constituiu um papel fundamental no desenvolvimento da sociedade e para a sua configuração, tal qual a concebemos contemporaneamente. Desde as fontes mais básicas, como a energia mecânica proveniente do trabalho humano e da tração animal, a lenha e o carvão mineral, as sociedades evoluem com a capacidade de elaborar ferramentas para melhorar a eficiência da produção de seus produtos e a utilização de novas fontes de energia para movimentar estas ferramentas. Com a Revolução Industrial, a partir da segunda metade do século XVIII até os primeiros vinte e cinco anos do século XX, o carvão era tido como a principal fonte de energia, o que disseminou grandes áreas florestais da Europa. Após este período, embora a existência do petróleo seja conhecida desde 6000 anos a.C., grandes jazidas de petróleo foram encontradas na Rússia, no Oriente Médio e nos Estados Unidos, o que tornou sua extração e sua utilização algo acessível do ponto de vista econômico e de mão-de-obra. A partir do início do século XX, mais intensamente após a II Guerra Mundial, o mundo passou a funcionar segundo uma nova organização política e social dependente deste combustível fóssil (MATTOZO; CAMARGO, 2005).

Atualmente, os combustíveis fósseis, como o petróleo, o carvão mineral e o gás natural correspondem a mais de 80% das fontes de energia utilizadas no mundo, segundo dados da Agência Internacional de Energia (IEA, 2007). Estas fontes energéticas correspondem às mais diversas aplicações, desde o uso de seus derivados como combustíveis de automóveis, aviões e navios, gás de cozinha até a produção de plásticos de uso industrial e doméstico.

Tabela 2) Principais fontes de energia no mundo.

Fonte	Total da Oferta (%)
Petróleo	39,3
Carvão Mineral	20,8
Gás Natural	22,6
Energias Renováveis	3,9
Energia Nuclear	10,6
Energia Hidráulica	1,9
Outras	0,9

Fonte: Agência Internacional de Energia (IEA), dados de 2007. Disponível em:
http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/key_stats_2008.pdf

Estes combustíveis fósseis são classificados como fontes primárias de energia não-renováveis, ou seja, a partir de uma matéria bruta são extraídos outros elementos, mas o petróleo, do qual são extraídos outros combustíveis, não se renova espontaneamente em um curto espaço de tempo. Ao contrário, este elemento é resultado de milhares de anos de decomposição incompleta de matéria orgânica, cuja extração depende da descoberta de jazidas. E trata-se de uma fonte convencional de energia, por possuir uma tecnologia de extração, tratamento e distribuição desenvolvida e representam baixo custo e grande aceitação social. Porém, recentemente grandes preocupações envolvem estes tipos de combustíveis, o que inicia a caracterização de uma problemática energética mundial.

Devido a sua grande utilização, surgem problemas relacionados à economia e ao ambiente, que têm polemizado a política e a organização mundiais. Primeiramente, a maior concentração de jazidas de petróleo está situada nos países do Oriente Médio, cujas tensões políticas têm acarretado conflitos internos e externos, como os recentes ataques iraquianos à Faixa de Gaza e a guerra do Golfo, na década de 1990. Estes acontecimentos influenciam na oferta e na procura de petróleo, aumentando os preços e colocando em risco a economia de países que são dependentes da importação do produto destes países.

Outra questão importante diz respeito ao temor de que se tratando de uma fonte não-renovável de energia, em alguns anos a diminuição da oferta de petróleo e as jazidas cada vez mais distantes da superfície da Terra tornem inviável a extração de petróleo, levando à escassez do produto no mercado. Porém, esta questão sobre a escassez de petróleo envolve polêmicas e ceticismos. Como para Foladori (2001), que aponta para os limites físicos como uma contradição, pois o maior confronto que podemos presenciar se refere aos problemas sociais. Para este autor, a humanidade sempre busca saídas para a escassez de determinado elemento, quando está em risco o seu desenvolvimento:

A contradição comumente delineada entre limites físicos e desenvolvimento social é equivocada. A sociedade humana nunca se defronta, em seu conjunto, com limites físicos. Pelo contrário, a sociedade humana, antes de deparar com limites físicos, está frente a frente com contradições sociais (FOLADORI, 2001, p.18).

O fato é que o petróleo é produto de milhares de anos de um trabalho natural, portanto, a sua produção não corresponde à velocidade com que é consumido, que tem aumentado consideravelmente, tornando as sociedades ainda mais dependentes do petróleo e de seus derivados.

Recentemente, assistimos à intensa crítica levantada à utilização destes combustíveis, do ponto de vista ambiental, pois o aumento do número das frotas de veículos movidos a tais

combustíveis tem acarretado na emissão diária de toneladas de dióxido de carbono (CO₂), cujas especulações de cientistas e de grupos ambientalistas têm apontado para um aquecimento global decorrente das emissões desse gás na atmosfera.

A maior parte destas emissões é responsabilidade dos países mais industrializados, onde o petróleo corresponde à maior parte da energia utilizada. Fato este, que não se adequa necessariamente aos países mais pobres, mas que em escala menor também contribuem com o aumento de CO₂ na atmosfera. Esta grande participação poluidora dos países mais desenvolvidos se deve à sua intensa industrialização e ao consumo de produtos dependentes de combustíveis fósseis, como carros e energia elétrica. Desta forma, o padrão elevado de vida dos cidadãos dos países mais industrializados torna-se sustentável pelo baixo padrão de vida dos cidadãos dos países pobres, que ainda têm a possibilidade de vender “créditos de carbono” para os países ricos. Ou seja, alguns países pouco industrializados são responsáveis por proteger as poucas florestas e fontes de energia ainda existentes no mundo e refletir sobre a utilização responsável destes elementos naturais, para garantir o *american way of life*: “Para sustentar um padrão de vida global semelhante ao dos países industrializados, teríamos que dispor de outros três planetas, com as mesmas condições de recursos que tínhamos originalmente” (GLASSIE, 2002, apud MATTOZO; CAMARGO, 2005, p.77).

Estes “créditos de carbono” foram definidos como um valor transacionável para a redução de emissões de gases. Pelo princípio, cada tonelada de gás carbônico que deixar de ser emitida ou que for removida da atmosfera por um país, poderá ser negociada no mercado mundial¹⁸. Estes créditos foram constituídos de uma prática iniciada nos Estados Unidos em 1990, mas que se tornaram uma forma dos países poluidores cumprirem as metas de emissão de carbono estipuladas no Protocolo de Kyoto. Este protocolo elaborado a partir da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança no Clima, ocorrida em Kyoto, no Japão, em 1997, trata de uma tentativa, junto a outras conferências, como a Rio 92 e o Tratado de Montreal, de 1987, de fazer com que os dirigentes das nações participantes do IEA (International Energy Agency) busquem por políticas públicas que visem à diminuição das emissões de carbono e criar modelos alternativos e renováveis para a produção de energia. Sua principal proposta é baseada na diminuição em 5% dos níveis de emissão de CO₂ do ano base de 1990, pelos países inclusos, no período de 2008 a 2012. Para estes fins, o Protocolo prevê:

- (i) o aumento da eficiência energética em setores relevantes da economia nacional;

¹⁸ Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov/proclima/mercado_carbono/conceito.asp. Acesso em 3 de fevereiro de 2009.

- (ii) a proteção e o aumento de sumidouros e reservatórios de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal, levando em conta seus compromissos assumidos em acordos internacionais relevantes sobre o meio ambiente, a promoção de práticas sustentáveis de manejo florestal, florestamento e reflorestamento;
- (iii) a promoção de formas sustentáveis de agricultura à luz das considerações sobre a mudança do clima;
- (iv) a pesquisa, a promoção, o desenvolvimento e o aumento do uso de formas novas e renováveis de energia, de tecnologias de seqüestro de dióxido de carbono e de tecnologias ambientalmente seguras, que sejam avançadas e inovadoras;
- (v) a redução gradual ou eliminação de imperfeições de mercado, de incentivos fiscais, de isenções tributárias e tarifárias e de subsídios para todos os setores emissores de gases de efeito estufa que sejam contrários ao objetivo da Convenção e aplicação de instrumentos de mercado;
- (vi) o estímulo a reformas adequadas em setores relevantes, visando à promoção de políticas e medidas que limitem ou reduzam emissões de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal;
- (vii) medidas para limitar e/ou reduzir as emissões de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal no setor de transportes;
- (viii) a limitação e/ou redução de emissões de metano por meio de sua recuperação e utilização no tratamento de resíduos, bem como na produção, no transporte e na distribuição de energia.

Estas medidas procuram sanar os efeitos nocivos ao ambiente, em decorrência do crescimento econômico dos países, uma vez que se as emissões continuarem a crescer junto a este desenvolvimento, a qualidade de vida na Terra, vegetal ou animal ficaria gravemente comprometida. E, embora esta proposta seja caracterizada por uma tentativa de diminuir os

níveis de gases poluentes na atmosfera, a fim de torná-los seguros para acompanhar o desenvolvimento econômico do planeta, um dos principais países emissores de gases do efeito estufa, os Estados Unidos, que representam 25% das emissões do planeta, se recusa fortemente em aderir ao tratado. Os argumentos externados para não ratificarem o Tratado de Kyoto se baseiam em uma posição “política e não científica” (EVANGELISTA, 2002). Os EUA negam que o aquecimento global seja decorrente da ação humana, embora os pareceres do IPCC (sigla em inglês para Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) apresentem evidências fortes sobre as causas humanas do aquecimento.

Na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD, 1992), conhecida como Rio-92, foi inferido o *slogan* “pense globalmente, aja localmente”, cujo objetivo principal foi a elaboração de compromissos para a mudança do padrão de desenvolvimento do século XXI, estipulados na chama “Agenda 21”. A partir da qual se designou por “Desenvolvimento Sustentável” estas mudanças que conciliariam justiça social, eficiência econômica e equilíbrio ambiental. Esta agenda foi tomada como “um pacto ético entre os três principais setores da sociedade, o governamental, o civil e o produtivo com o futuro” (DIAS; MATTOS; BALESTIERI, 2006).

Em 1999, uma publicação da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) apontou para a necessidade de discussão da questão energética do ponto de vista ambiental, geopolítico e econômico, representando a emergência para uma descentralização da matriz energética. Estas medidas se referem às políticas públicas nacionais e internacionais com vista à redução na emissão de gases do efeito estufa (GEE), melhoria na eficiência energética das fontes já instaladas, nas transmissões no uso final, assim como o incentivo ao uso de fontes alternativas e renováveis de energia.

Tabela 3) Consumo de energia e emissões de dióxido de carbono anuais, países selecionados.

País	Energia comercial (toneladas de equivalência em petróleo por pessoa)	Petróleo (barris por dia por mil habitantes)	Eletricidade (quilowatt-hora por pessoa)	Emissões de dióxido de carbono (toneladas por pessoa)
Estados Unidos	8,1	70,2	12331	19,7
Japão	4,1	42,0	7268	9,1
Alemanha	4,1	32,5	5963	9,7
Polônia	2,4	10,9	2511	8,1
Brasil	1,1	10,5	1878	1,8
China	0,9	4,2	827	2,3
Índia	0,5	2,0	355	1,1
Etiópia	0,3	0,3	22	0,1

Fonte: O ESTADO DO MUNDO 2004, p.31.

Segundo este quadro, o Brasil se encontra entre os países que mais emitem dióxido de carbono na atmosfera, atualmente¹⁹ está situado no quarto lugar do ranking dos mais poluentes. Neste país, a maior parte do total de GEE (Gases do Efeito Estufa) dispersados no ar é proveniente das queimadas das plantações de cana-de-açúcar, que ainda utilizam a queima das folhagens para as colheitas e do desmatamento das florestas nativas para a implantação de pastagens e agricultura. Destes fatos, ainda decorrem a perda efetiva das áreas da maior floresta tropical do planeta, a Amazônia, que por tempos fora considerada o pulmão do mundo e agora se vê ameaçada pelos contínuos desmatamentos.

Mas, ao contrário de outros países do mundo, o Brasil possui uma matriz energética diversificada, a maior parte da energia elétrica consumida provém de hidrelétricas, cuja fonte de energia é a água e que é considerada como uma fonte renovável. Porém, isto não descarta a participação do Brasil na emissão dos gases do efeito estufa, como citado acima, muito menos resolve a questão energética nacional.

Tabela 4) Oferta interna de energia elétrica no Brasil 2008, ano base 2007.

Fontes	2007 (%)
Energia Não Renovável	10,2
Gás Natural	3,3
Derivados de Petróleo	2,8
Nuclear	2,5
Carvão e Derivados	1,6
Energia Renovável	89,8
Hidráulica	85,6
Biomassa	4,1
Eólica	0,1

Fonte: BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL (BEN) 2008, ANO BASE 2007, Informe Preliminar para a Imprensa

Neste contexto, o cenário energético nacional apresenta sérios problemas relacionados à produção, à transformação e ao uso final da energia. Em todos estes processos, há perdas imensas que minimizam a utilização real de energia pela sociedade. Quanto à produção de energia elétrica, basicamente o país depende dos níveis de reservatórios de água para o funcionamento das hidrelétricas, isto significa que o abastecimento de energia pode ficar a mercê das chuvas. Assim como ocorreu no ano de 2001, em que o país passou por graves estiagens, acarretando no racionamento de energia por parte da população. Até então, nunca a questão energética tinha sido tão divulgada e discutida no país, de forma que alguns críticos

¹⁹ Segundo dados do Greenpeace de 2007, disponíveis em: <http://www.greenpeace.org/brasil/greenpeace-brasil-clima/noticias/contra-o-aquecimento-global-b>

dizem que houve negligências neste caso, que a situação poderia não ter sido levada tão ao extremo, se medidas de racionamento e de expansão da matriz energética tivessem sido tomadas com antecedência.

Outro grande problema nacional relacionado à produção de energia elétrica se encontra nas questões envolvidas com os procedimentos necessários para a construção das barragens das hidrelétricas. De modo que, sempre há polêmicas quando se trata de uma nova instalação de uma usina, pois muitos fatores estão envolvidos neste processo. Primeiramente, trata-se da necessidade do alagamento de grandes faixas de terra, neste caso, populações ribeirinhas que dependem do rio para a pesca, como fonte de subsistência e comércio, são deslocadas e dificilmente são ressarcidas pelos danos econômicos e culturais que sofrem. Há no Brasil o chamado “Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB)”²⁰, um grupo organizado pelas populações deslocadas devido à implantação das barragens para a construção de usinas hidrelétricas, que não são ressarcidas financeiramente e buscam por reassentamentos. Ademais, este movimento realiza outras reivindicações e manifestações, como contra alto valor cobrado pela energia elétrica e contra a construção de novas barragens. Segundo dados deste movimento, mais de um milhão de pessoas foram deslocadas devido aos alagamentos, sem haver um programa de apoio a estas famílias.

Desta forma, esta questão se torna complexa e exige uma reflexão sobre a relação custo/benefício da implantação de novas usinas hidrelétricas. Pois, além da questão das populações ribeirinhas, patrimônios culturais e históricos podem acabar sendo perdidos devido aos alagamentos e cidades inteiras ficam submersas após a construção das barragens. Além disso, estas terras alagadas, por vezes, são áreas produtivas que poderiam ser usadas para a agricultura e a pecuária.

Há também o problema levantado por Reis e Cunha (2006), sobre as linhas de transmissão muito longas, comuns nas regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste do país, onde a população não atendida pela eletrificação se encontra, por vezes, “embaixo do linhão”, como se costuma dizer. Ou seja, as linhas de transmissão cortam terras habitadas, mas a eletricidade não é levada às habitações, devido, principalmente aos interesses econômicos das empresas concessionárias.

Além das questões sociais apresentadas, atribui-se à construção de novas usinas hidrelétricas danos ambientais irreparáveis, como a mudança nos cursos dos rios, a submersão de florestas que continham fauna e flora e a decomposição do material orgânico. Fatores que

²⁰ Disponível em: <http://www.mabnacional.org.br/>. Acessado em 4 de fevereiro de 2009.

além de emitir gases poluentes, ainda alteram a vida nos rios e dos animais que habitavam a região e dela dependiam para sobreviver.

Segundo Matozzo e Camargo (2005), um dos casos mais polêmicos envolvendo a construção de barragens se encontra no caso da usina Tucuruí, no Pará em 1985, onde após quinze anos da implantação desta usina, as águas do lago formado ainda apresentavam suas características afetadas, tornando-se impróprias para o consumo humano.

Por outro lado, depois da implantação das usinas, a energia gerada passa a ser considerada limpa e renovável, já que utilizam o ciclo constante da água para a movimentação das turbinas que geram eletricidade. A energia gerada também proporciona avanços sociais e econômicos significativos para as regiões beneficiadas, o que pode contribuir inclusive com a redução do êxodo rural, comum a algumas regiões do Brasil que não oferecem condições de estudo e trabalho. Neste sentido, programas sociais, como o “Luz para todos” do Governo Federal incentivam este tipo de ação (que será mais bem tratada na sessão seguinte) de levar luz elétrica para as áreas mais carentes do país.

Ademais, no contexto particular do Brasil, depender da água para a geração da energia não deveria ser uma regra, pois em toda a sua extensão, este país apresenta a possibilidade de diversificação de sua matriz energética. Por exemplo, a grande extensão litorânea que possibilita a geração de energia proveniente das marés, o grande potencial de ventos das regiões Norte e Nordeste e da biomassa, principalmente proveniente da cana-de-açúcar. Mas, ocorre um movimento contrário ao das políticas públicas que deveriam incentivar estas fontes de energia alternativas. Como nas recentes discussões sobre a possibilidade da implantação de mais uma usina termonuclear no país, que causa polêmica, principalmente se comparada à situação das outras duas usinas em funcionamento, pois:

Depois de consumir R\$12 bilhões em investimentos e demorar vinte anos para ser concluída, Angra II, a segunda usina do parque nuclear de Angra dos Reis (RJ), começou a funcionar em julho de 2000, com menos de 10% de sua capacidade total. A usina, ligada ao sistema elétrico nacional, deverá ser responsável, quando operar a plena carga, por quase 2% da energia no país, suprimindo 35% da demanda do estado do Rio de Janeiro. (MATOZZO; CAMARGO, 2005, p. 45)

Estima-se que os investimentos na realização das obras de Angra II serão recuperados somente 30 anos do início de sua operação, porém o valor cobrado pela energia produzida deverá ser maior do que a cobrança praticada sobre a energia fornecida por hidrelétricas. No caso destas usinas termonucleares, a relação custo-benefício deve ser analisada ainda sob a perspectiva do risco. Embora as tecnologias utilizadas neste tipo de geração de energia tenham sofrido avanços consideráveis no sentido de minimizar os riscos de acidentes

nucleares causados por superaquecimento ou vazamento de produto radioativo, pouco se tem conseguido no sentido do tratamento do lixo nuclear. O descarte do material que não pode mais ser reaproveitado ainda é feito através de depósitos em piscinas ou no fundo dos mares, o que dos pontos de vista ambiental e da segurança social, não condizem totalmente com as finalidades da implantação de uma usina deste tipo.

Assim, os aspectos apresentados até agora convergiram para o tratamento da questão da energia nos contextos mundial e nacional, e embora sejam complexas, extensas e longe de chegarem a conclusões que agradem a todos os concernidos, as discussões sobre a produção, distribuição e consumo de energia não devem ficar somente no nível dos debates e das tentativas de acordos governamentais. A questão energética tem elevado a necessária participação pública, com a atenção e o esclarecimento que podem ser providos pela educação, como intentamos com este trabalho.

Porém, a situação atual da problemática passa longe da audiência e da participação dos cidadãos. Neste caso, além da necessidade de implantação de políticas públicas que visem reforços e melhorias no sistema energético, como o aumento da eficiência e da diversificação da matriz energética, investimentos e incentivos às fontes limpas e renováveis, entre outros aspectos, a sociedade pode e deve participar efetivamente, principalmente atentando para o melhor uso da energia.

Quanto à participação social nos problemas que envolvem a questão energética, em nível pessoal, Dias, Mattos e Balestieri (2006, p.42), apontam para o conceito de “invisibilidade do uso de energia”, como um dos principais problemas relacionados ao mau uso da energia elétrica. Invisibilidade do uso da energia é o conceito que denota a falta de reconhecimento, por parte dos indivíduos, da energia como uma mercadoria. E que portanto, passa pela sua aquisição, uso e descarte, que custa caro no decorrer do tempo e que demanda produção, transporte e distribuição, em um processo complexo e por vezes, danoso ao ambiente.

Em uma perspectiva mais ampla, a participação social nas questões que se referem à implantação de usinas hidrelétricas é um direito protegido por lei, segundo o qual:

A publicidade do ato (instalação de usinas hidrelétricas) é outra exigência constitucional no Brasil, ela acontece de forma oral e escrita, conforme os patamares apresentados nas resoluções do CONAMA n. 1, de 1986, e n. 9 de 3 de dezembro de 1987, respectivamente, sobre estudos de impacto ambiental e audiências públicas. Em relação a este último instituto, a norma determina que o órgão ambiental realize as audiências públicas sempre que julgar necessário, por solicitação de uma entidade civil, do Ministério Público ou por cinquenta ou mais cidadãos. Constatado o pedido, nessas condições e não efetuada a audiência, a licença será nula. É importante destacar que, em razão da complexidade do tema ou da localização geográfica dos

solicitantes, poderá haver mais de uma audiência sobre o mesmo projeto. (REIS; CUNHA, 2006, p.140)

Para finalizar estas primeiras discussões sobre a questão energética, a má distribuição de energia é um problema social grave. Pois, as medidas de qualidade de vida justa e digna da população relevam como base as condições de saúde, educação e economia, porém, tais aspectos podem vir a estar diretamente relacionados com o acesso à energia, seja elétrica ou para cocção de alimentos e a energia proveniente dos próprios alimentos. Estamos nos referindo à ligação direta que tem sido apontada por algumas pesquisas (PEREIRA, 2007; Relatório do Desenvolvimento Humano (RDH), 2007; Atlas do Desenvolvimento Humano, 2005; O Estado do Mundo, 2006), existente entre energia e desenvolvimento humano. Esta relação será abordada no próximo item deste capítulo como uma parte do tema relacionado à questão energética que apresentamos.

2.4.2) Energia e Desenvolvimento Humano

Na sociedade atual, é predominante a busca por ações que correspondam ao conceito de desenvolvimento sustentável. Porém, este conceito, sob uma análise ideológica não foge aos interesses das instituições privadas e transmitem a ideia de se levar em consideração, junto ao desenvolvimento econômico, o desenvolvimento social e as questões ambientais. Assim, “a maneira pela qual se definirá o desenvolvimento está ligada a uma visão do mundo, a um projeto, a múltiplas legitimações, ou seja, a todo discurso ideológico.” (FOUREZ, 1995, p.109). Neste sentido,

Os valores que sustentam o padrão de desenvolvimento ainda vigente em nossa sociedade dão exagerada ênfase ao aspecto do crescimento econômico, sem considerar que a exploração descontrolada dos recursos naturais implica grandes prejuízos ambientais e humanos. Neste sentido, podemos questionar a grande voracidade de energia que as sociedades urbanas modernas requerem para sua sobrevivência. Isso também implica revertermos nosso padrão de consumo. Conforme Reis e Silveira (2000), em países como o Brasil, o aumento de um ponto percentual no PIB significa, geralmente, um aumento de 30% no consumo de energia. (SILVA; CARVALHO, 2001, p.245)

Neste contexto, a concepção de desenvolvimento como progresso material é concebida desta forma a partir da Segunda Guerra Mundial, quando foi iniciada a necessidade de reconstruir as nações destruídas pela guerra e então, proporcionar às populações as condições básicas de vida. Desta forma, o conceito de desenvolvimento transformou-se em

“desígnio de oposto ao subdesenvolvimento, atraso, estagnação ou incapacidade de alcançar um estágio ideal” (PIZZI, 2005, p.17).

Para Pizzi (2005), desenvolvimento pode ser concebido de cinco maneiras diferentes:

- a) **desenvolvimento autêntico** que se refere à instância material, dependente do desenvolvimento tecnológico e econômico e que visa o aumento nos níveis de vida dos indivíduos;
- b) **o desenvolvimento mau** que contribui para as desigualdades sociais;
- c) **o desenvolvimento destruidor** que não releva os aspectos sociais, ambientais e morais em função do desenvolvimento puramente econômico;
- d) **o desenvolvimento sustentável** que se alicerça no equilíbrio do ambiente, dos recursos e dos bens e;
- e) **o desenvolvimento emancipável** que visa à autonomia nas práticas sociais dos indivíduos, abrangendo as dimensões econômicas, sociais, políticas, culturais, a plenitude da vida e um ambiente saudável.

Segundo este autor, os modelos e configurações dos tipos de desenvolvimento devem, de qualquer modo, apoiar-se em recursos morais e éticos. Porém, o modelo predominante de desenvolvimento do pós-guerra, coloca a degradação ambiental e as injustiças sociais como as maiores representantes do subdesenvolvimento, mas também reforçam um tipo de desenvolvimento materialista que pressupõe o consumo de bens, recursos e serviços que colocam cada vez mais em risco o ambiente e reforçam o fosso existente entre as diferentes classes sociais. Assim:

Os modelos de desenvolvimento descrevem a trajetória das sociedades em busca dos fins como desejáveis. Sua expressão material encontra-se nos modelos de produção e de consumo, que pressupõem determinados padrões de distribuição dos recursos, benefícios e custos de desenvolvimento, entre os diferentes grupos sociais (ACSELRAD; LEROY²¹, s/d).

²¹ Disponível em: <http://www.rits.org.br/pbsd>

Mais precisamente, as discussões sobre o modelo de “desenvolvimento sustentável”, tiveram início em 1987, com a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED, sigla em inglês para World Commission on Environment and Development, 1987). Este modelo de desenvolvimento seria como “aquele que responde às necessidades do presente de forma igualitária, mas sem comprometer as possibilidades de sobrevivência e prosperidade das gerações futuras.” (FOLADORI, 2001, p.108). Mas, aparentemente, as ideologias transmitidas nestes termos, assim como as duas grandes conferências mundiais para o meio ambiente, a “Rio 92” e a “Agenda 21”, “fica claro que a preocupação manifesta se dá em torno de como reduzir os níveis de poluição, de depredação e de pobreza e superpopulação, sem trocas na *forma social* de produção, ou seja, no capitalismo.” (idem, p.119). Desta maneira, desenvolvimento sustentável ou sustentabilidade podem ser interpretados segundo um processo que administra as condições materiais e a sua reprodução, mas que atentam para princípios sociais e ambientais. Mas,

Uma vez que todos defendem o desenvolvimento sustentável – ricos e pobres, exploradores e explorados, incluídos e excluídos –, algo deve estar errado nisso. Esse termo polissêmico, ao ser usado em muitos contextos, parece ter contribuído mais para manter a “lógica vigente” do que para realmente questioná-la e alterá-la (ANGOTTI; AUTH, 2001, p.17).

Para Gil-Pérez e Vilches (et.al., 2003), o conceito de desenvolvimento sustentável leva em conta outros aspectos que o caracteriza como crescimento sustentável, e que não acompanha as demandas naturais do planeta. Tornando-se, “necessário, no entanto, observar as razões que motivam tal crescimento insustentável e compreender a sua ligação (como causas e, ao mesmo tempo, como consequências)” (idem, p.130), levando em consideração elementos como, os modelos de consumo das chamadas sociedades “desenvolvidas”, a explosão demográfica e os desequilíbrios existentes entre distintos grupos humanos, com a imposição de interesses.

Diante às contradições que são postas segundo estes conceitos de desenvolvimento que têm sido predominantes, torna-se patente a compreensão e a crítica destes conceitos, antes mesmo de relacionar o desenvolvimento humano à questão energética, como objetivamos neste trabalho. Estas são questões que devem ser levadas em consideração ao refletirmos sobre o desenvolvimento para os países mais pobres, pois os relatórios de desenvolvimento humano podem não levar em consideração as questões de diferenças entre as necessidades entre pobres e ricos e propor “níveis aceitáveis de pobreza”, como expressos

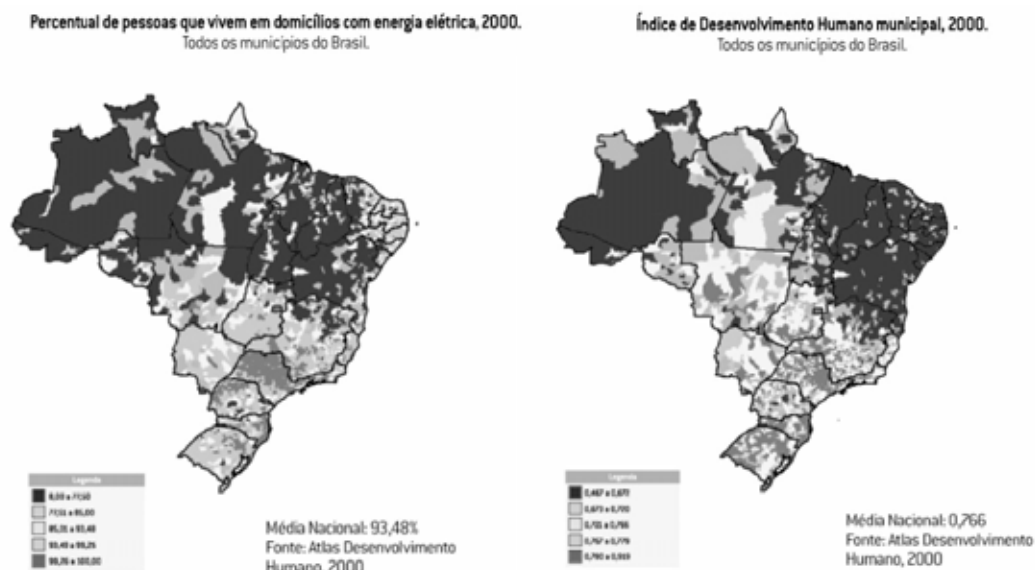
pelos cálculos sobre a quantia de dinheiro diária necessária por pessoa, que definem as linhas de pobreza ou riqueza.

Através deste tipo de relatório, a exemplo do Relatório de Desenvolvimento Humano, publicado anualmente pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), busca-se medir os avanços sociais, não somente tendo como base os avanços econômicos de um país, mas levando em consideração as características sociais, culturais e políticas que influenciam na qualidade da vida humana. Desta forma, esperança de vida ao nascer, taxa de alfabetização entre os adultos, taxa de escolarização bruta (ensino primário, médio e superior) e PIB *per capita* (em US\$ em PPC – Poder de Paridade de Compra), são algumas das fontes numéricas extraídas dos bancos de dados dos países, que são utilizadas para o cálculo do chamado Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

Estes relatórios sobre o IDH são apresentados a cada cinco anos e integram a análise de todos os Estados-Membros das Nações Unidas. Tradicionalmente estes países poderiam ser enquadrados em três tipos de categorias que definem progresso de desenvolvimento humano, mas a partir de 2009, uma nova categoria passou a integrar esta classificação da seguinte maneira: “desenvolvimento humano muito elevado” (com um IDH a partir de 0,900) que se refere aos países desenvolvidos (segundo perspectivas apresentadas no relatório), e as categorias que definem países em desenvolvimento, que são as de “desenvolvimento humano elevado” (IDH de 0,800 – 0,899), “desenvolvimento humano médio” (IDH de 0,500 – 0,799) e “desenvolvimento humano baixo” (com um IDH a baixo de 0,500) (RELATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO HUMANO, 2009).

No Brasil, o IDH é apresentado em um documento chamado de RDH-M (Relatório de Desenvolvimento Humano Municipal), que representa os dados referentes ao desenvolvimento humano municipal. Recentemente estes dados foram apresentados no Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (2000), que além de levarem em conta os mesmos critérios de avaliação do PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), demonstraram alguns dados importantes quanto à ligação entre o IDH dos municípios brasileiros com o acesso à energia elétrica e ao GLP (Gás Liquefeito de Petróleo). Como pode ser observado na figura abaixo:

Figura 3) Relação entre índice de desenvolvimento humano municipal e distribuição de energia elétrica.



Fonte: Atlas Desenvolvimento Humano, 2000.

Mesmo com o conhecimento da relação das necessidades humanas básicas com o acesso à energia, o Brasil seguindo os rumos de um desenvolvimento econômico destruidor (PIZZI, 2005), iniciou a partir da década de 1930, uma política de eletrização que privilegiava o desenvolvimento industrial, em detrimento do social (PEREIRA, 2007). Até hoje, as famílias sem acesso à energia elétrica estão majoritariamente concentradas nas localidades rurais, representando 80% do total das famílias excluídas. Estas famílias também apresentam os menores índices de desenvolvimento humano e a menor concentração de renda. De forma que, 90% destas famílias possuem renda inferior a três salários-mínimos, e em 2005 estimou-se que 12 milhões de pessoas se encontram nesta situação (dados do Ministério de Minas e Energia, 2008).

Em escala global, estima-se que 75% da população consomem energia muito abaixo da média dos países desenvolvidos. Os dados apresentados na tabela 5 nos possibilitam fazer uma comparação real entre consumo de energia e desenvolvimento humano. Pois, os países que menos consomem energia são também os que apresentam menores índices de desenvolvimento, de educação e de expectativa de vida. Nos Estados Unidos, onde vivem cerca de 6% da população mundial, são consumidos 35% de toda a energia produzida no

mundo, enquanto os países mais pobres, que apresentam uma densidade demográfica muito maior, o consumo de energia não se equipara a tal país:

Tabela 5: Índice de Desenvolvimento Humano. Países Seleccionados, 2007/2008.

País e posição no IDH	Valor do índice de Desenvolvimento humano (IDH) 2005	Esperança de vida à nascença (anos) 2005	Taxa de alfabetização adultos (% 15 anos e mais) 1995-2005	Taxa de escolarização bruta combinada dos ensinos primário, secundário e superior 2005	PIB per capita (Dólares PPC) 2005	Índice da esperança de vida	Índice da educação	Índice do PIB	Ordem do PIB per capita (dól, PPC) menos ordem IDH
158-Nigéria	0,470	46,5	69,1	56,2	1,128	0,359	0,648	0,404	4
128-Índia	0,619	63,7	61,0	63,8	3,452	0,645	0,620	0,591	-11
76-Ucrânia	0,788	67,7	71,4	86,5	6,648	0,711	0,948	0,705	9
112-Egito	0,708	70,7	71,4	76,9	4,337	0,761	0,732	0,621	-1
70-Brasil	0,800	71,1	88,6	87,5	8,402	0,779	0,883	0,740	-3
22-Alemanha	0,935	79,1	99,0	88,0	29,461	0,902	0,953	0,949	-2
12-Estados Unidos	0,951	77,9	99,0	93,3	41,890	0,881	0,971	1,000	-10

Fonte: Relatório de Desenvolvimento Humano, 2007-2008, p.231-235

Tais desigualdades se entrelaçam à questão energética e às questões de distribuição de renda e de desenvolvimento social, nas quais a maior parte da sociedade vive à margem do que seriam níveis satisfatórios de suprimento das necessidades básicas. Neste contexto, “Desenvolvimento Humano é o processo de ampliação das escolhas dos indivíduos que compõem a sociedade. Neste sentido, o aumento da oferta de energia também representa uma forma de ampliar as opções disponíveis para a sociedade” (PEREIRA, 2007, p.41).

Ademais, segundo Mattozo e Camargo (2005, p.81), dois bilhões de pessoas, cerca de 30% da população mundial não possui acesso à energia elétrica. Em países como o Brasil onde há populações rurais muito isoladas, a situação se agrava ao passo que não falta apenas energia elétrica, mas as famílias ainda utilizam lenha para a cocção dos alimentos. Este combustível, além de trazer problemas referentes à necessidade de busca por lenha, que pode acarretar em longas caminhadas acompanhadas de excesso de peso, a fumaça produzida pela sua queima e que se mantém dentro das casas, ocasiona doenças respiratórias graves em adultos e crianças. Estes fatos acarretam problemas relacionados ao gênero, de forma que as mulheres que são responsáveis pela cocção dos alimentos e, portanto, dos meios para realizar esta tarefa, acabam se distanciando da escola e do trabalho remunerado (GOLDENBERG, 1998, p.42).

Em busca de uma resolução imediata para o uso da lenha nos fogões, o governo brasileiro implantou uma política pública para o incentivo ao uso do GLP, na qual 90% da produção deste combustível já são direcionados à utilização em fogões domésticos, como alternativa para o uso da lenha. Assim, foi instituído o programa “Auxílio Gás”, que distribui

uma determinada quantia em dinheiro às famílias de baixa renda, para auxiliar na compra do gás de cozinha. Estas medidas, embora imediatas, não garantem que o dinheiro distribuído será diretamente gasto de acordo com suas finalidades, mas em uma sociedade na qual uma quantidade significativa de pessoas vive abaixo da linha da pobreza (estipulada em R\$75/mês por pessoa, PNUD, 2005), esta ajuda pode vir a surtir alguns efeitos positivos.

Desta forma, a função social da energia elétrica é inegável, e é consequentemente propulsora dos avanços na medicina, na educação, na produção de alimentos, proporciona conforto térmico, iluminação, refrigeração de alimentos, é capaz de pré-industrializar a produção agrícola, bombeamento de água potável, acesso às telecomunicações e à informática, além de possibilitar a realização de atividades produtivas ao anoitecer, gerando oportunidades para que as famílias mais pobres possam complementar a renda e os estudos.

Porém, quando é feita a aproximação entre desenvolvimento de tecnologias envolvendo energia e o desenvolvimento humano, uma das armadilhas em que se pode cair, está ligada à distribuição e ao acesso. De forma que bem estar social seja proporcional ao desenvolvimento e ao acesso aos produtos das C & T, a igualdade de oportunidades deve se tornar um fator de atenção. Outra armadilha pode estar presente na crença de que o desenvolvimento tecnológico resolverá o problema de distribuição de energia, neste caso, os avanços científico-tecnológicos podem resultar no aumento da produção, mas pouco afetam as questões de acesso, que dependem muito mais de políticas públicas sociais.

Por razões relacionadas aos processos de mercadoria e lucro, não há por parte das concessionárias um interesse iminente em investir em novas hidrelétricas nas regiões mais afastadas e pobres, cujo perfil do consumidor não apresenta atrativos financeiros. Por esta razão, as políticas públicas são fundamentais e se caracterizam como a principal forma de levar energia elétrica ao campo. Neste sentido, alguns programas não-governamentais, promovidos por ONGs (como a Vitae Civilis, a Aqua Vitae e a Aikos) realizam esforços para contribuir com a reversão do quadro de subdesenvolvimento das áreas rurais. Na maioria das vezes, estas iniciativas atentam para a utilização de fontes de energia alternativas e cooperativas. As iniciativas destas ONGs são válidas no sentido que promovem a multiplicação do uso de novas fontes, quebrando alguns paradigmas e não dependem exclusivamente da iniciativa pública, que pode vir a ser demorada.

Dentre os programas de iniciativa governamental, destacamos o programa de cesta básica de energia, o chamado “Luz para Todos”, que através do governo Federal, do Ministério de Minas e Energia e da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) foi promulgada a Lei N° 10.438/2002, que garante levar energia elétrica a toda a população rural

sem acesso a este serviço até 2008. A partir desta lei, ficou estabelecida a intensificação do ritmo de atendimento e a prestação de serviços de qualidade para residências e locais públicos, como escolas, centros comunitários, igrejas e postos de saúde. Para tanto, o programa prioriza o atendimento com tecnologia de rede de baixo custo e aposta nas iniciativas das empresas privadas de gerar energia elétrica através de fontes alternativas. Este programa observa, sempre que possível²², as seguintes prioridades:

- Projetos de eletrificação rural paralisados por falta de recursos, que atendam comunidades e povoados rurais;
- municípios com Índice de Atendimento a Domicílios inferior a 85%, calculado com base no Censo 2000;
- municípios com Índice de Desenvolvimento Humano inferior à média estadual;
- comunidades atingidas por barragens de usinas hidrelétricas ou por obras do sistema elétrico;
- projetos que enfoquem o uso produtivo da energia elétrica e que fomentem o desenvolvimento local integrado;
- escolas públicas, postos de saúde e poços de abastecimento d'água;
- assentamentos rurais;
- projetos para o desenvolvimento da agricultura familiar ou de atividades de artesanato de base familiar;
- atendimento de pequenos e médios agricultores;
- populações do entorno de Unidades de Conservação da Natureza; e
- populações em áreas de uso específico de comunidades especiais, tais como minorias raciais, comunidades remanescentes de quilombos e comunidades extrativistas.

²² Disponível em: http://200.198.213.102/luzparatodos/Asp/o_programa.asp. Acesso em 2 de fevereiro de 2009.

E embora esta iniciativa das políticas públicas seja louvável e inédita no contexto nacional, além de levar a fiação elétrica até estas residências afastadas, é necessário manter os potenciais consumidores ligados à rede. Pois, segundo dados do Banco Mundial (2001, apud OLIVEIRA, 2003), cerca de um terço da renda destas famílias favorecidas pelo programa pode vir a ser comprometida com gastos de energia elétrica. Por isso, o programa prevê que para a manutenção da cesta básica de energia, o consumo médio de um circuito monofásico por família deve estar em torno de 80 a 220kWh/mês, dentro destes limites, há descontos na conta de energia para os dependentes das ajudas financeiras do governo, como a bolsa família e o auxílio gás.

Estes programas governamentais servem de base para o início de um desenvolvimento nas regiões mais pobres do país, incluindo os cidadãos no intenso movimento do mundo em direção a uma sociedade da informação e criando um potencial para uma sociedade com maior igualdade de oportunidades. Porém, isto seria mais do que desejável para um país em vias de desenvolvimento, se não fossem os problemas enfrentados para cumprir as metas do governo, que como podemos constatar, embora dados oficiais ainda não tenham sido amplamente divulgados, o compromisso de atender a todas as residências sem eletricidade até 2008 não foi cumprido. Desta forma, a tarefa do governo de desenvolver o campo através da energia elétrica está longe de ser concluída. Isto porque não há realmente um equilíbrio entre os interesses sociais e a iniciativa privada, de modo que as questões econômicas não satisfazem as intenções das empresas contratadas para fazer os serviços de instalação da rede elétrica e, com isto, quem perde é a sociedade. Além disso, nas regiões que já foram beneficiadas pelo programa, a energia que é fornecida não supre as necessidades das famílias e das comunidades.

Assim, o problema da eletrização do campo não tem sido sanado com as medidas convencionais de distribuição de energia. Por isso, Goldenberg (1998, p. 46) considera que os investimentos em eficiência na distribuição, produção e consumo da energia poderia prover mais que sua utilização para finalidades básicas.

Deste modo, a geração de energia para suprir uma “cesta básica” pode não condizer com os pressupostos de uma boa formação escolar ou tratamentos de saúde, conforme os dados retirados do Estado do Mundo (2004) revelam. De forma que, o desenvolvimento dos países mais ricos está atrelado ao acesso a bens de consumo mais abrangentes do que é possível para o consumo energético das famílias de baixa renda (até 220 kW/mês):

Tabela 6: Consumo familiar, países selecionados, 2000.

País	Gastos familiares em consumo (dólares de 1995 per capta)	Energia elétrica (kWh per capta)	Aparelhos de televisão (por mil habitantes)	Linhas telefônicas (por mil habitantes)	Computadores pessoais (por mil habitantes)
Nigéria	194	81	68	6	7
Índia	294	355	83	40	6
Ucrânia	558	2293	456	212	18
Egito	1013	976	217	104	16
Brasil	2779	1878	349	223	75
Coréia do Sul	6907	5607	363	489	556
Alemanha	18580	5963	586	650	435
Estados Unidos	21707	12331	835	659	625

Fonte: O Estado do Mundo, 2004.

Como ressalta Goldenberg (1998, p.42), “um consumo de energia baixo não é, obviamente, a única causa da pobreza e subdesenvolvimento, mas é um bom substituto para muitas das causas, tais como uma educação insatisfatória, cuidados de saúde ruins e os sacrifícios impostos sobre as mulheres e crianças”. Neste caso, um melhor uso da energia poderia sanar alguns problemas relacionados ao subdesenvolvimento. Assim, seria desejável um uso energético eficiente e racional, em detrimento da racionalização. Porém, a sociedade em geral, não está familiarizada com as diferenças dos termos “racional” e “racionalização” e, por isso, temem abandonar um determinado estilo de vida, a favor de que outras pessoas tenham acesso à energia. Em uma pesquisa realizada pelo PROCEL (Programa Nacional de Conservação da Energia Elétrica) apresentada por Mattozo e Camargo (2005, p.53), os consumidores de energia elétrica pertencentes às classes sociais mais abastadas são os que apresentam maior relutância em adotar medidas contra o desperdício de energia. Segundo esta pesquisa, isto se deve ao fato de que estes consumidores confundem as atitudes de melhor uso com a perda do conforto. Para nós, isto é decorrência de uma incompreensão pública sobre ciência, tecnologia e suas aplicações, pois esta parcela da sociedade associa de forma equivocada as questões de luxo, necessidade, eficiência energética, uso racional e racionalizado, entre outros elementos que dizem respeito ao melhor aproveitamento da energia elétrica.

Portanto, o melhor uso da energia elétrica e formas alternativas de produção estão diretamente relacionados com o desenvolvimento das áreas rurais. O melhor uso se refere a alfabetizar as famílias quanto ao consumo eficiente e racional da energia, isto tende a não apenas tornar seu uso eficiente, como contribuir com a questão do custo da energia elétrica, fator que limita a sua maior utilização pelas famílias. Quanto às formas de produção, fontes de energia alternativas podem ser uma ótima saída para acelerar a eletrização no campo, por exemplo, através da implantação de coletores solares, que possibilitam o aquecimento da água. Ou através de geradores fotovoltaicos, que embora representem altos custos, ainda são uma forma de gerar eletricidade nas regiões distantes das hidrelétricas.

A utilização destas fontes alternativas pelas empresas geradoras de energia é incentivada pelas agências governamentais, mas isto ainda se constitui em um grande desafio de “oferecer condições de desenvolvimento para todas as pessoas, conforme as diversidades culturais como forma de garantir a manutenção da qualidade de vida sobre a Terra” (DIAS; MATTOS; BALESTIERI, 2006, p.24). Como apresentamos no item anterior, a implantação de novas usinas hidrelétricas significa mais problemas sociais e ambientais, assim como as termelétricas e termonucleares. Neste contexto, a meta do governo de levar eletricidade para as famílias excluídas até 2008 foi mais ambiciosa do que realista: partiu-se dos pressupostos corretos, de que acesso à energia elétrica está intimamente relacionado com o desenvolvimento humano, porém a extensão territorial e a diversidade cultural do Brasil são barreiras limitantes deste empreendimento.

Desta forma, por parte do governo e das agências internacionais há discussões sobre promover o desenvolvimento humano, muito embora isto possa estar relacionado com o desenvolvimento econômico dos países e sua inserção no mercado consumidor. Pois os acordos realizados entre os governos têm apontado para um crescimento sustentável das economias, ou seja, visam o crescimento econômico, mas são conscientes de que isto só é possível se atrelado à capacidade da população consumir os produtos industrializados, o que não ocorre sem que serviços públicos com vista aos avanços sociais sejam realizados. Um exemplo desta situação está presente no relatório do WBCSD (World Business Council for Sustainable Development), de 2008, para os fatos e tendências para 2050, sobre energia e mudanças climáticas. Neste relatório está previsto o crescimento populacional de até nove milhões até 2050, sendo que nas proporções atuais de desenvolvimento, cerca de dois ou três milhões de pessoas viverão na pobreza:

As pressões de crescimento populacional e as metas de elevar os padrões de vida se entrelaçam de modo a nos apresentar um desafio energético ímpar para o século XXI. Para mudar o padrão de desenvolvimento precisaremos de investimentos consideráveis, dados o crescimento da demanda energética, pelo menos, entre 100% e 200% a partir de 2000 (WBCS, 2008, p. 2).

Ou seja, o crescimento populacional e econômico demanda um desenvolvimento energético que o acompanhe, caso contrário, presenciaremos um aumento considerável nos níveis de pobreza nos países em desenvolvimento. O desafio está concentrado justamente em aumentar a oferta interna de energia sem agredir as populações locais, o ambiente e a economia do país. Isto depende de um equilíbrio de interesses entre as três instâncias envolvidas, o setor privado que visa o lucro, o setor público que visa o desenvolvimento econômico e social do país e a sociedade civil, que almeja melhores condições de vida e oportunidades de crescimento. Portanto, trata-se de desafios que sobrevivem ao tempo e que ficam a espera de melhores tecnologias e melhores aplicações, mas que se não forem sanados com urgência, acarretarão em problemas de maiores proporções no futuro, como prevêem os diversos estudos apresentados em relatórios que foram abordados no decorrer desta breve apresentação.

CAPÍTULO 3

A EXPERIÊNCIA COM AS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS PROPOSTAS PARA AS AULAS DE CIÊNCIAS

O motivo evidente é a contradição social; é que a organização social em que vivemos continua sendo heterônoma, isto é, nenhuma pessoa pode existir na sociedade atual realmente conforme suas próprias determinações; enquanto isto ocorrer, a sociedade forma as pessoas mediante inúmeros canais e instâncias mediadoras, de um modo tal que tudo absorvem e aceitam nos termos desta configuração heterônoma que se desviou de si mesma em sua consciência. É claro que isto chega até às instituições, até a discussão acerca da educação política e outras questões semelhantes. O problema propriamente dito da emancipação hoje é se e como a gente – e quem é “a gente”, eis uma grande questão a mais – pode enfrentá-lo (ADORNO, 1995, p.181).

Como podemos discutir e compreender a formação dos estudantes de ensino médio, quando eles são imersos em problemáticas envolvendo ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) a partir de uma perspectiva crítica? Qual o potencial formativo dos debates sobre questões sociocientíficas na sala de aula de ciências? Quais as possibilidades e os limites deste tipo de intervenção? Com o objetivo de discorrer sobre estas questões e para a interpretação e compreensão dos processos de formação na escolar atual, desenvolvemos uma pesquisa segundo o método qualitativo de investigação. Método que tomamos sob a perspectiva de Denzin e Lincoln (2006) e que compreendem a pesquisa qualitativa segundo:

Um conjunto de práticas materiais e interpretativas que dão visibilidade ao mundo. Essas práticas transformam o mundo em uma série de representações, incluindo as notas de campo, as entrevistas, as conversas, as fotografias, as gravações e os lembretes. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem naturalista, interpretativa, para o mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender, ou interpretar, os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem (DENZIN; LINCOLN, 2006, p.17).

Nesta perspectiva, a pesquisa qualitativa é interdisciplinar, pois reúne diferentes métodos e metodologias, tanto para a constituição, quanto para a interpretação dos dados, além da diversidade quanto à escolha dos referenciais que podem transitar entre as ciências e as humanidades. Como no caso deste trabalho, no qual optamos ao mesmo tempo, por referenciais da Sociologia e da Filosofia nas questões de formação e do movimento CTSA, ao

mesmo tempo em que buscamos referências das áreas das ciências exatas no que se referia à questão energética.

Assim, a possibilidade de transitarmos por diferentes campos do conhecimento nos fez transferir tal interdisciplinaridade à pesquisa. De modo que, a interdisciplinaridade é iniciada com a escolha e a elaboração do tema de trabalho na sala de aula, “energia e desenvolvimento humano”, e que pôde ser concretizado na escola em forma de um minicurso. A diversificação da pesquisa continuou na constituição dos dados, com a utilização de diários de campo e com entrevistas do tipo semiestruturadas que foram realizadas com a professora da turma e com alguns alunos selecionados e concluímos com a escolha da análise do discurso como teoria que nos permitiu discutir os dados.

Ademais, a investigação realizada se adéqua aos pressupostos da pesquisa de campo que segundo Gil (2006), normalmente é um tipo de pesquisa desenvolvida com a observação direta no campo em que se inserem os sujeitos a serem investigados, os quais também podem ser entrevistados para que o investigador possa captar melhor as suas explicações e interpretações sobre a situação. Este mesmo autor enfatiza a importância da experiência direta do pesquisador com a situação de estudo e sua imersão na realidade, as quais proporcionam flexibilidade e dinamismo às ações no campo onde se encontram os sujeitos pesquisados.

3. 1) Relato da pesquisa: negociações para a entrada na escola

Desta forma, a pesquisa se inicia com a inserção da pesquisadora no campo a ser explorado, que se trata de uma escola estadual do interior do estado de São Paulo. Esta escola foi escolhida devido ao fato da pesquisadora já ter atuado como professora substituta na ocasião da ausência prolongada da professora titular da disciplina de Física, no ano de 2007. Outra atuação da pesquisadora nesta escola foi através de um minicurso sobre “energia solar e agricultura” (MORENO; LOPES; CARVALHO, 2008), ministrado neste mesmo ano em parceria com outra aluna do mestrado deste mesmo programa, junto aos alunos do EJA (Educação de Jovens e Adultos) para o ensino médio. Portanto, esses históricos poderiam ser propícios para a facilitação da inserção do projeto nesta escola.

Para o início da pesquisa, houve a necessidade de serem realizadas negociações com diferentes atores da escola. Realizamos assim, acordos com a diretora, com a professora da disciplina de Física e com a coordenadora pedagógica da escola.

Para tanto, primeiramente foi estabelecido contato via telefone para que fosse marcada uma reunião entre a pesquisadora e a diretora da escola. Ambas se conheciam desde o ano de

2007, devido ao histórico da pesquisadora na escola. Mas esta proximidade entre a pesquisadora e a escola não surtiu efeitos imediatos e tivemos dificuldades em marcar a reunião com a diretora. Mesmo nas tentativas de conversar pessoalmente, encontramos barreiras para tratar o assunto da inserção do minicurso na escola. Depois de alguma insistência, finalmente uma reunião foi marcada com a diretora e a pesquisadora pôde expor a proposta do minicurso.

Nesta primeira reunião, apresentamos a proposta do projeto que abordava as metodologias que seriam empregadas para a implantação do minicurso “Energia e Desenvolvimento Humano” na escola, e abrangia parte das teorias sobre o tema que também é apresentada neste trabalho. Porém, tínhamos por hipótese que conseguiríamos maior sucesso de aceitação do projeto se este fosse adequado ao conteúdo de Física estipulado nos materiais da Nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo (2008). Na proposta específica para o ensino de ciências, dentre os conteúdos programados para o segundo ano do ensino médio, encontramos um eixo temático no qual a problemática energética que propomos para o minicurso pudesse ser inserida, de forma a coincidir com as aulas de Física ministradas pela professora. Este eixo temático é apresentado no quadro retirado do documento fornecido às escolas pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo:

Quadro 1) Proposta Curricular da Disciplina de Física para o Segundo Ano do Ensino Médio.

2ª Série - Tema: Calor, ambiente e usos da energia	
Conteúdos Gerais	Conteúdos Específicos
1º Bimestre Fenomenologia: calor, temperatura e fontes	<ul style="list-style-type: none"> - Fenômenos, fontes e sistemas que envolvem a troca de calor no cotidiano; - Formas de controle de temperatura realizadas no cotidiano; - Estimativas e medidas de temperatura, escolhendo equipamentos e procedimentos adequados para isso; - Procedimentos adequados para medição de calor
Trocas de calor e propriedades térmicas da matéria	<ul style="list-style-type: none"> - Propriedades térmicas dos materiais (dilatação/contração; condução e armazenamento de calor; calor específico e capacidade térmica) envolvidos em sistemas ou processos térmicos do cotidiano; - Quantificação do calor envolvido em processos termodinâmicos reais; - Diferentes processos de trocas de calor (condução, convecção e irradiação) e identificação dos seus respectivos modelos explicativos (calor como processo e calor como radiação térmica).
Aquecimento e clima	<ul style="list-style-type: none"> - Ciclos de calor no sistema terrestre (clima, fenômenos atmosféricos e efeito estufa); - Avaliação científica das hipóteses sobre aquecimento global e suas consequências ambientais e sociais.

2º Bimestre Calor como energia	<ul style="list-style-type: none"> - Processo histórico da unificação entre calor e trabalho mecânico e o Princípio da Conservação da Energia; - A conservação da energia em sistemas físicos (como por exemplo, nas trocas de calor com mudança de estado físico, nas máquinas mecânicas e a vapor).
Máquinas Térmicas	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterização do funcionamento das máquinas térmicas em termos de ciclos fechados; - Cálculo da potência e do rendimento de máquinas térmicas reais; - Impactos sociais e econômicos das máquinas térmicas no processo histórico de desenvolvimento da sociedade (revolução industrial).
Entropia e degradação da energia	<ul style="list-style-type: none"> - Fontes de energia na Terra, suas transformações e sua degradação; - O ciclo de energia no Universo e sua influência nas fontes de energia terrestre; - Balanços energéticos de alguns processos de transformação de energia na Terra. - As necessidades energéticas como problema da degradação da energia.

Fonte: Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Física. Coordenação de Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2008, 53-4p.

A estratégia de pautar o projeto nos moldes do currículo escolar fez com que a diretora se mostrasse mais receptiva e empolgada tendo afirmado que os materiais da Nova Proposta estavam auxiliando os professores, principalmente os de Física que representam, segundo ela, uma "tragédia", pela falta de preparo dos professores e pelo pouco entendimento da disciplina pelos estudantes. Desta forma, as preocupações com o currículo apresentadas no projeto influenciou positivamente nas negociações, de modo que evidenciou a intenção da pesquisadora em contribuir com a escola, ao invés de “atrapalhar” a sua organização habitual ou simplesmente utilizá-la como fonte de obtenção de dados. Com o apoio da diretora, foram colocados à disposição os materiais necessários para as aulas, embora a maioria dos equipamentos, como computador e câmeras de vídeo já houvessem sido providenciados.

No mesmo dia em que a entrada da pesquisadora na escola foi acertada com a diretora, foi realizada uma conversa inicial com a professora da disciplina de Física. Tratava-se da professora que possuía mais turmas em sua carga horária e que ministrava, além da disciplina de Física, a disciplina de Matemática para todas as séries do ensino médio do período da manhã desta escola. Por isso, escolhemos trabalhar junto a ela, assim teríamos a possibilidade de realizar as aulas do curso em períodos mais longos, com o maior número de aulas por turma desta professora. Porém, o primeiro contato com a professora foi rápido, conversamos apenas durante o intervalo das aulas, quando foi entregue a ela uma cópia impressa da proposta do minicurso. E embora a primeira impressão dela ao ler o projeto rapidamente tenha sido positiva, ela pediu para ler o material cuidadosamente e que a partir daí, precisaria

pedir permissão para a coordenadora pedagógica da escola para ceder as aulas. Este fato causou estranheza, pois já havíamos tido a permissão da diretora da escola para a inserção do minicurso, mesmo assim, concordamos que a professora entregasse uma cópia do projeto para a coordenadora pedagógica.

Alguns dias se passaram até que pudéssemos entrar em contato novamente com a professora e, quando conseguimos conversar com ela, a professora afirmou que a coordenadora pedagógica ainda não havia tido conhecimento sobre o projeto e que, portanto, ainda não poderíamos iniciar as aulas do curso. Neste momento, foi evidenciada a falta de comunicação entre os atores da escola, tanto por parte da diretora com a coordenadora, quanto da professora com a diretora e a coordenadora, o que de fato nos levou a atrasar o início das aulas do minicurso.

Assim, as negociações continuaram de forma que deveríamos primeiramente apresentar o projeto para a coordenadora pedagógica. Marcada a reunião com a coordenadora, foi pedida permissão para que a conversa fosse gravada em áudio, apenas para fins de registro e não houve objeção por parte dela. Desta forma, a pesquisadora apresentou o projeto nos mesmos termos apresentados para a diretora, de forma a demonstrar o interesse em contribuir com a escola sem atrapalhar as atividades normais das aulas de Física da turma escolhida. Durante esta conversa, a coordenadora se mostrou animada com a proposta, e no decorrer de suas colocações, pudemos constatar que se tratava de uma coordenadora diferenciada. Esperávamos que ela reagisse ao projeto do mesmo modo como a diretora, apoiando e consentindo, mas sem maior envolvimento. Ao contrário, ela demonstrou interesse em participar ativamente, acompanhando o minicurso, pois se interessava pelo assunto, já que a Secretaria do Estado da Educação havia enviado um material a ser distribuído para todos os alunos do ensino médio e que tratava de temas atuais, cujo primeiro volume abordava a questão energética²³.

Nesta ocasião, a coordenadora também expôs para a pesquisadora o projeto em que estava trabalhando, acerca do estudo deste material e de metodologias para promover a formação de professores para abordar estes temas nas aulas. Ao expor este trabalho, a coordenadora cogitou a possibilidade de a pesquisadora contribuir com estes estudos, devido a sua experiência com a temática energética. Esta contribuição se daria de forma que a pesquisadora acompanhasse as discussões entre os professores e a coordenadora pedagógica

²³ GUIA DO ESTUDANTE: Atualidades Vestibular – **Dossiê Energia: O petróleo domina, mas vai se esgotar. Saiba quais as alternativas futuras.** São Paulo: Editora Abril, 2009. 242p. (Revista e Caderno do professor)

durante a Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC), que ocorria semanalmente na escola. A pesquisadora aceitou o convite, pois assim também seria possível abranger as discussões sobre o tema do minicurso com os professores da escola. Houve, portanto uma colaboração mútua, como parte da negociação para a inserção do minicurso na escola.

3.1.1) Negociações sobre o papel da professora de Física da escola

As negociações seguintes puderam ser realizadas diretamente com a professora de Física da turma com a qual trabalhamos. Marcamos mais um encontro com ela, com o objetivo de apresentarmos formalmente a proposta, além de acertarmos os horários e as datas das aulas do minicurso. Desta forma, iniciamos a conversa com a apresentação da proposta do curso, com a justificativa e com a explicação do tema. Ao iniciar a conversa sobre a questão energética, a professora mostrou-se bastante interessada. De início, baseou seu interesse em ser uma professora que tem vontade de ir além de suas aulas, que se dispõe a inovar, ao contrário de professores prestes a se aposentar. Seu interesse pelo tema escolhido para o curso foi intensificado quando ela relatou ter feito uma pesquisa de mestrado sobre biodigestores, na Faculdade de Ciências e Agronomia da UNESP de Botucatu.

Ao fornecer esta informação, pensamos que esta particularidade da professora seria um elemento importante do trabalho, pois, uma professora com tal formação poderia contribuir com o curso, além de apresentar comportamentos e reflexões influenciados por sua experiência formativa. Neste contexto, as ações desta professora seriam resultado do processo formativo pelo qual ela passou, bem como de sua experiência em sala de aula. Portanto, suas avaliações, discursos e comportamentos na sala de aula seriam mediados por esta perspectiva, que pode não estar necessariamente pautada em reflexões e críticas, mas pode ser representativa de um professor que se preocupa em diversificar as temáticas abordadas com os alunos.

Mesmo assim, atentamos para não nos deslumbrarmos com a formação da professora, sem conceber esta característica apenas como um diferencial com implicações positivas, mas sim, problematizando esta formação nas análises dos discursos da professora. Deste fato, surgiu a necessidade de inserir a professora no grupo de sujeitos a serem pesquisados, junto aos alunos participantes do minicurso, de modo que ambos os sujeitos seriam colaboradores da pesquisa, nos ajudando a compreender o problema que levantamos neste trabalho.

Seguindo com a conversa com a professora, esta afirmou já ter trabalhado questões energéticas com os estudantes, principalmente assuntos que se referiam aos biodigestores. Mas, acreditava ser importante a abordagem do tema energético de um modo geral, devido ao fato de os estudantes não possuírem noções sobre a produção e a distribuição de energia, principalmente sobre a exclusão energética de parte da população brasileira, o que acarretaria a necessidade de colocar os estudantes em contato com as questões sociais que envolvem o tema.

No decorrer da conversa, aos poucos a confiança e o interesse da professora se tornaram evidentes. Algumas afinidades particulares entre ela e a pesquisadora podem ter sido responsáveis por isso, pois essa era a professora que a pesquisadora havia substituído anteriormente na escola. Além de que, com a descoberta sobre o mestrado realizado pela professora da turma, houve algumas conversas sobre o assunto, com trocas de experiências, demonstrando o interesse da professora em contribuir com o trabalho de mestrado da pesquisadora. Há também o fato de a professora ter trabalhado com a temática energética, mais especificamente com biodigestores, e a pesquisadora com coletores solares, o que fez com que as áreas de interesse entre estas sujeitas também convergissem. Estes elementos contribuíram consideravelmente para o estabelecimento de um ambiente confortável e confiável para as negociações.

A parte seguinte desta conversa com a professora foi voltada para a ligação do tema “energia e desenvolvimento humano” com o conteúdo da Proposta Curricular de São Paulo. Dirigimos a conversa para o tratamento dos conteúdos que a professora julgara necessários para a turma de alunos ao trabalhar com o tema. Ela demonstrou conhecer a proposta, indicando no caderno do professor os conteúdos que já havia abordado e os quais seriam abordados paralelamente ao período do minicurso. Neste caso, a professora criticou o uso restrito dos cadernos, afirmando serem falhos em muitos aspectos, exemplificando com o conteúdo de dilatação térmica, que não apresentava um único exercício para o cálculo de dilatação dos materiais. Por isso, afirmou que procurava complementar o material, mas que muitas vezes, os alunos se mostravam indispostos a seguirem suas metodologias, por acreditarem que sua função era apenas a de cumprir o conteúdo dos cadernos.

Mesmo assim, a professora estava preocupada em abordar os conteúdos do caderno que correspondessem ao tema do curso, e pediu para que adiássemos o início das aulas minicurso para que ela abordasse previamente o conteúdo de Física com os estudantes. Para tanto, ficou estabelecido a intercalação das aulas, entre as que ela seguiria com o conteúdo padrão de Física, paralelamente ao minicurso. Este fato também foi caracterizado como uma

negociação para que ambos os trabalhos, o da pesquisadora e o da professora, caminhassem de forma a não se atrapalharem, mas sim que se complementassem.

Ainda quanto às negociações entre a pesquisadora e a professora, a professora pediu que o minicurso fosse iniciado em duas semanas, período em que os alunos passariam pelas avaliações de acordo com os padrões da escola, e também seria um período para que a professora pudesse preparar a classe para o minicurso.

A professora se comprometeu em contar à classe sobre o projeto e que diria aos alunos que eles seriam avaliados, como quesito para o estabelecimento de notas de sua disciplina de Física, como meio de fazer com que todos participassem das aulas do minicurso. Como a pesquisadora não poderia estar presente nessas aulas, foi pedido à professora que anotasse em um diário todos os elementos que ela utilizasse para preparar os alunos a participação no curso. Este fato foi procedido com a afirmação da professora de disponibilizar uma “boa classe” para trabalharmos. O que nos levou a questionar sobre o que poderia levar a professora a querer preparar a sala? Quais os critérios que ela utilizou para escolher uma “boa sala”? Para ela, qual seria o papel das discussões que seriam feitas no minicurso, sendo que ela convenceria os estudantes a participarem ativamente com uma avaliação sobre o assunto? Estes elementos, assim como outros colocados na descrição das negociações com a professora, nos levaram a perceber o potencial investigativo das ações e dos discursos dela. Por isso, refletimos sobre o papel desta professora durante a inserção do projeto na escola, de forma que ela estaria ou não presente durante as aulas do minicurso? De que forma a presença dela poderia ser produtiva ou de que forma poderia atrapalhar o andamento das aulas? Ela interferiria nas discussões? Avaliaria os alunos? Foi necessário refletirmos sobre estas questões, pois não poderíamos lidar com uma situação em que a professora da turma não se sentisse colaborando com a pesquisa e ficasse alheia aos acontecimentos do minicurso.

Assim, optamos por estabelecer critérios para a permanência da professora nas aulas do minicurso, pois se ela resolvesse usar a sua formação para expor suas próprias opiniões, isto poderia interferir demasiadamente nos posicionamentos dos alunos, assim como tomar para ela a autoridade da pesquisadora, que ministraria o minicurso. Estes fatos poderiam colocar em risco a formação do ambiente de discussões que nos propomos a estabelecer e acarretaria na perda da credibilidade e da confiabilidade da pesquisa.

Para superar estas possibilidades, o papel da professora foi negociado com ela de modo que ela estaria incumbida de avaliar as situações do minicurso. Vislumbramos desta forma, ganhos com as avaliações da professora, pois ela analisaria as aulas segundo sua

experiência enquanto professora da rede, assim como segundo a sua formação de mestre em energias.

Ademais, o objetivo da presença da professora na sala seria intencional e não somente como um complemento para a pesquisa com os estudantes. Objetivamos conhecer o que ela pensa sobre uma situação de ensino como a que propomos, especificamente sobre o tipo de abordagem para o currículo e sobre a aprendizagem dos alunos. As expectativas eram que a professora realmente assumisse o papel de avaliadora, assim seus apontamentos sobre as aulas do minicurso poderiam ser reveladores sobre o quanto as suas percepções sobre o tema e sobre a formação são refletidas nos alunos.

Assim, procuramos refletir sobre um ponto de interesse em comum entre a professora e a pesquisadora, que pudesse fazer com que a professora colaborasse com papel que discutimos junto a ela. Este ponto em comum poderia se referir à formação dos alunos, a partir das perspectivas empregadas nas metodologias e nos conteúdos do minicurso. Portanto, o acordo entre a professora e a pesquisadora estabeleceu que o seu papel de avaliadora deveria atentar para a análise dos seguintes critérios:

- **viabilidade de aplicação do tema:** pontos positivos e negativos deste tipo de trabalho;
- **currículo:** elementos do conteúdo de Física/Matemática (a professora trabalha com estas duas disciplinas na escola) que podem ser abordados a partir ou durante o tema;
- **as possibilidades dos alunos:** sobre os saberes que os estudantes precisam ter previamente e os quais podem ter a partir do curso;
- **as possibilidades do professor:** viabilidade do professor para abordar temas controversos como metodologia de ensino, sobre seus saberes, materiais e dinâmica necessários ao professor;
- **as possibilidades do tema:** quais elementos mais poderiam estar contidos nas discussões e quais os limites em se trabalhar o tema;
- **relações sociais:** como a professora avalia estes elementos que estão fora (segundo uma concepção pragmática) de uma aplicação direta para a vida profissional dos estudantes;

Assim, entregamos a ela um diário de campo, onde deveriam ser feitas suas anotações no qual também continha um termo de consentimento do uso dos textos nele escritos para fins de análises. Neste diário de campo da professora, também foram escritos sugestões e apontamentos que ela realizava durante as aulas e após as conversas ocorridas entre ela e a pesquisadora.

Estas conversas sempre aconteciam após cada aula do minicurso, nas quais a pesquisadora e a professora discutiam sobre a aula daquele dia, acertavam elementos dos próximos encontros e discutiam apontamentos mais importantes, como a indicação de alunos para as entrevistas que ocorreram ao término das aulas do minicurso. Todos estes elementos eram registrados nos diários de campo da professora e eventualmente, algumas conversas mais importantes para a pesquisa foram gravadas em áudio ou em vídeo.

3. 2) A constituição de dados

Após a entrada da pesquisadora na escola, através das negociações e estratégias descritas, sistematizamos a constituição de dados de maneira a atender os objetivos e as questões desta pesquisa. Compreendemos que as informações a serem analisadas incluem estas descrições iniciais, pois os detalhes apresentados dão uma perspectiva sobre a organização da escola, bem como abrange diversos atores desta instituição, como a diretora, a coordenadora pedagógica e a professora. A entrada destes atores na pesquisa possibilitou um olhar sobre a instituição escolar onde inserimos o projeto e vai além de nossas pretensões iniciais de analisar a formação somente entre os estudantes. Deste modo, podemos interpretar o processo formativo dos alunos segundo o lugar onde eles estão imersos, de onde são formados seus discursos e a partir das pessoas que compõem o ambiente de formação destes estudantes.

Desta forma, foi possível constituir dados para a pesquisa a partir de elementos diversificados, quais sejam: 1) as negociações e estratégias para a inserção do projeto na escola (conversa com os diferentes atores que compõem o ambiente escolar); 2) a concretização do projeto na escola através das aulas do minicurso intitulado “Energia e Desenvolvimento Humano”; 3) as entrevistas com a professora da turma e com os alunos e; 4) as notas de campo da pesquisadora e da professora. Assim, os subitens seguintes deste

capítulo abordarão a descrição dos materiais utilizados e das aulas do minicurso, e a descrição e as análises das entrevistas.

3.2.1) O minicurso

Para a inserção do tema “energia e desenvolvimento humano” na escola, optamos pela realização de um minicurso sob o mesmo título e que foi elaborado e ministrado pela professora que é pesquisadora, durante o período de aulas de Física de uma turma do segundo ano do ensino médio de uma escola estadual, na cidade de Bauru, interior de São Paulo.

E assim, como no acordo estabelecido com a professora da turma, as aulas do curso ocorriam sempre quinzenalmente, às quartas-feiras na sala de vídeo cedida pela escola, a qual disponibilizava recursos, como televisão e projetor multimídia. Nesta sala, havia a possibilidade de que os alunos se dispusessem em semicírculo, junto à professora da turma e à pesquisadora e esta disposição da sala contribuía para que os debates ocorressem de forma que todos pudessem participar. A filmagem em vídeo das aulas também era facilitada por esta disposição e todas as aulas eram caracterizadas por um assunto provocador, a partir de textos ou vídeos, seguidos pelas discussões entre os alunos e a pesquisadora.

Os propósitos deste minicurso, além de constituir uma experiência formativa com os estudantes, a partir das discussões de um tema sociocientífico, foram o de criar uma situação potencial para obter algumas concepções sobre formação dos estudantes acerca de um tema envolvendo ciência, tecnologia e sociedade. Com o propósito da experiência formativa, pretendemos levar os pressupostos do movimento das relações CTSA para o ensino de ciências, constituindo um espaço cultural onde os debates democráticos pudessem ser realizados. Mas, entendemos como a criação de situações formativas pode ser complexa, por isso, esta etapa do projeto se constitui como uma pequena fase de um processo longo e amplo de formação. Portanto, embora medidas cuidadosas tenham sido tomadas para que pudéssemos refletir sobre o minicurso enquanto um processo formativo, seu objetivo principal foi o de inserir estes alunos em controvérsias relacionando CTSA.

Seguindo os pressupostos do movimento CTSA e a sua concretização na escola, através dos temas sociocientíficos expostos no capítulo anterior, buscamos na mídia e nos materiais disponíveis da área, elementos que constituíssem controvérsias geradoras para os debates em sala de aula. Nesta perspectiva, as aulas eram iniciadas com a leitura de um texto ou com a exibição de um vídeo, a partir dos quais, a pesquisadora buscava problematizar o tema exposto para que os estudantes expusessem suas opiniões e/ou posicionamentos.

O uso destes materiais midiáticos foi proposital, pois objetivávamos despertar nos estudantes a prática de criticar as notícias que são veiculadas na mídia e que, raramente passam pelos julgamentos da população. Normalmente, em contradição com a situação que propomos, as notícias midiáticas são fornecidas com teor informativo e a posição dos indivíduos fica restrita a de receptores.

O isolamento físico dos indivíduos, reduz a comunicação a um processo mecanicista de *estímulo e resposta*, simplificando a complexidade de mediações que envolvem a relação do emissor com seu destinatário, inclusive em função das características do veículo no qual a mensagem é codificada e do contexto em que passa a ser concebida (COSTA, 1994, p. 180).

Ao colocar os estudantes diante de um texto ou vídeo midiático, e pedir que eles expressem o conteúdo que foi lido, dificilmente eles entenderão o que leram sem a ajuda de um professor ou sem debater o assunto com os colegas. O mais provável é que o aluno faça a descrição fiel do texto, como em um mecanismo pautado na pergunta feita pelo professor e na resposta correta do aluno. Assim, o processo torna-se mecânico, a menos que um espaço democrático de discussões seja criado, onde as concepções prévias sejam questionadas, que se restabeleça a complexidade da interação entre quem expõe a informação e quem a recebe e discute e que então, seja modificada a relação do aluno com os conteúdos aos quais têm contato. Se, ao contrário a notícia midiática for tomada somente como informação, o conhecimento e a criatividade, que seriam processos para a interpretação autônoma dos sujeitos ficam subsumidos pelo caráter reprodutivista da indústria cultural ²⁴ (ADORNO; HORKHEIMER, 2006), de modo que:

A sua ação, então, reduziria a possibilidade de mudança, de novas concepções que contrariam o enquadramento de esquemas predeterminados. A atrofia da imaginação, da espontaneidade do consumidor cultural, nesta perspectiva, remete à violência que a sociedade industrial instalou nos homens de uma vez por todas. Desta maneira, cada produto cultural se tornaria num meio de reprodução do mecanismo econômico e social que perpetua a dominação (COSTA, 1994, p.187).

Nesta perspectiva, Umberto Eco (1970) separa as concepções sobre a comunicação de massa entre “apocalípticos” e “integrados”, sendo que os primeiros concebem a cultura contemporânea como “barbárie”, que de modo reprodutivista, acelera a degradação dos homens. “Para os integrados, a cultura de massa não seria boa ou má. O que determina a sua qualidade é o uso, o que se pode fazer dela diante de suas possibilidades pedagógicas e culturais” (COSTA, 1994, p.190). Por isso, a insistência na mudança da relação entre o sujeito aprendiz e a informação, a superação do teor meramente informativo em prol da

²⁴ Vide Adorno e Horkheimer (2006) no capítulo I deste trabalho.

formação através da mídia se faz também na crítica imanente de seus conteúdos e não no descarte imediato da notícia fornecida pela mídia.

Para Leo Maar (1994), o que presenciamos atualmente é um sistema de “indústria educa(na)cional”, na qual a mídia se caracteriza como o principal veículo educacional do país e, por isso, as contradições e a parcialidade com as quais os conteúdos midiáticos são veiculados devem ser colocados à prova nos processos de formação dos sujeitos.

A “indústria educa(na)cional” se realiza prioritariamente pelos meios de comunicação de massa – TV, rádio etc – que associam a sua grande penetração à condição sistêmica, impessoal da comunicação. (...) Essa é a verdadeira “escola” do Brasil atual – enquanto “função de formação nacional” – se reflete no comportamento “popular” do eleitorado, na organização social, nas reivindicações sindicais, etc (LEO MAAR, 1994, p.142).

Desta forma, parece que existe uma nova instância responsável pela educação da população em larga escala, papel que deveria ser prioritariamente atribuído à escola. Mas a educação via mídia não pode ser confundida com o conceito de formação expresso pela teoria crítica da sociedade. O que é tido no contato com a notícia, com o programa e com os documentários são os conteúdos informativos.

Krasilchik (2000) reafirma a noção de que os conteúdos midiáticos apenas informam as notícias, mas que são necessárias as reformulações que o aluno possa fazer, em parceria com o professor para que ele possua conceitos mais amplos sobre o assunto. Desta forma, os meios de comunicação divulgam números e interpretações que exigem análises mais cuidadosas, mas que, vias de regra, “são aceitos sem discussão pela população em geral, tornando premente a necessidade de uma coleta sistemática de informações coerentes das variáveis que agem no aprendizado de Ciências e que refletiram os objetivos do currículo” (idem, p.90). Para a autora,

Os novos recursos tecnológicos e, principalmente, o uso do computador criam dilemas equivalentes, podendo até ser uma fonte muito eficiente de fornecimento de informações. No entanto, o seu potencial como desequilibrador da vigente relação professor-aluno é ainda subutilizado como instrumento que possa levar o aluno a deixar o seu papel passivo de receptor de informações, para ser o que busca, integra, cria novas informações. O professor passa a ser o que auxilia o aprendiz a procurar e coordenar o que aprende dentro de um esquema conceitual mais amplo (KRASILCHIC, 2000, p.85).

Desta forma, buscamos por metodologias para o minicurso que guiassem o exercício da reflexão e da superação do teor informativo dos conteúdos midiáticos. Deste modo, os materiais retirados da TV, da internet, de jornais e revistas, cujos conteúdos já são comuns aos alunos, passam a ser alvo de discussões críticas, cujos posicionamentos e opiniões sobre o

assunto são necessários neste debate. Pois, para Orlandi (2003), além da informação, estes materiais da indústria cultural ainda trazem outros sentidos, como a persuasão, o nivelamento de opinião, a ideologia de sucesso, a homogeneização etc. Assim, o minicurso foi um instrumento para que os estudantes iniciassem a prática de duvidar, de criticar, de debater e de se interessar por outros pontos de vista acerca das notícias as quais têm acesso. Pois a escola constitui o espaço propício para que estas práticas sejam cada vez mais corriqueiras no ensino de ciências:

As escolas possuem as condições de serem utilizadas enquanto meios de propagação e desenvolvimento de consciências críticas. E podem fazê-lo utilizando-se, para tanto, dos próprios meios de comunicação. Deve-se combater, antes de mais nada, o fetiche dos instrumentos e não simplesmente repudiá-los, como se fossem os únicos responsáveis pelo processo de imbecilização das consciências (ZUIN, 1994, p.173).

3.2.2) Procedimentos metodológicos: descrição dos materiais e das aulas do minicurso

A denominada sociedade da informação pautada na veiculação da semicultura de informes está necessariamente baseada na linguagem. Esta linguagem é inerentemente construída sócio-historicamente e, portanto, é ideológica. Mas, como expomos acima a escola pode ser o lugar para que estes materiais sejam utilizados, desde que sejam submetidos a uma análise crítica:

Entender, por um lado, que a mídia constrói a realidade segundo uma visão particular de mundo submetida, por exemplo, às pressões do mercado e da ideologia dominante e, por outro, entender que há leituras diferentes de um mesmo evento pode ser um princípio para uma leitura crítica, leitura essa que considere tanto a existência de diferentes interesses de grupos sociais em lutas hegemônicas quanto o fato de que o texto da notícia é um produto social que internaliza essas lutas (RESENDE; RAMALHO, 2006, p.114).

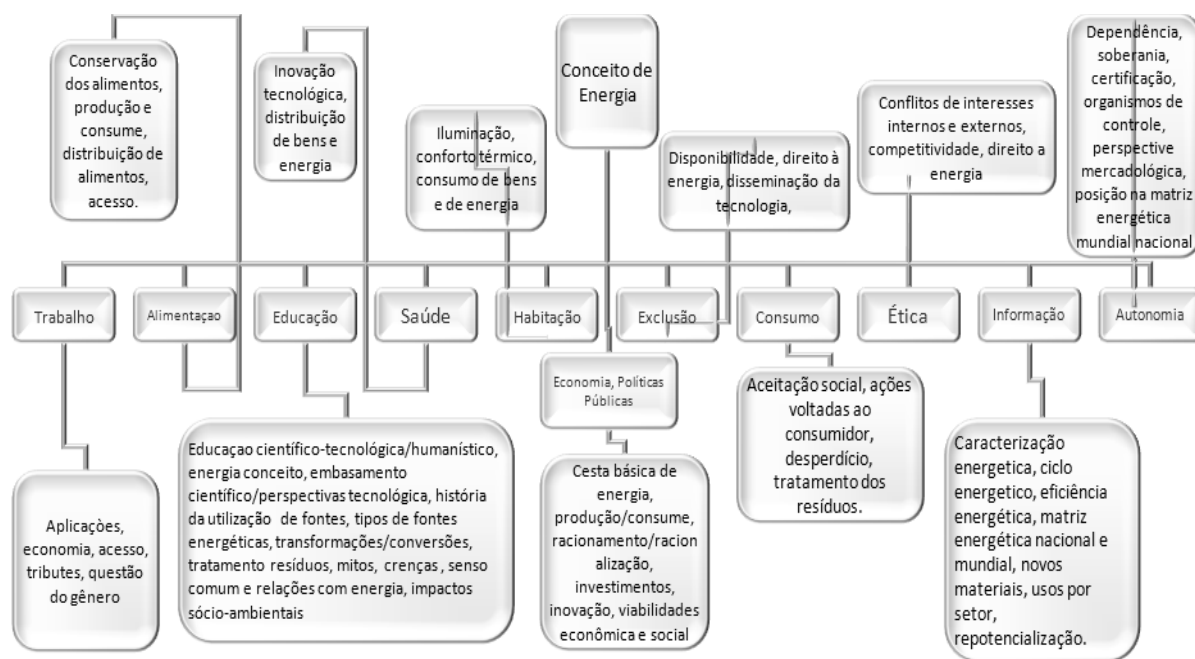
Seguindo a necessidade de analisar os materiais midiáticos que utilizamos nas aulas do minicurso, apresentamos a seguir uma rápida interpretação dos textos e vídeos apresentados e debatidos no minicurso. Estas análises foram realizadas durante a elaboração do minicurso, de forma que, quando os materiais fossem levados para as aulas, a pesquisadora já conhecesse os pontos positivos e negativos de cada um deles e que fossem expostas as suas possíveis contradições, a fim de gerar controvérsias, embora outras polêmicas e temas que passaram despercebidos pela pesquisadora poderiam ser evidenciados durante as aulas.

Cada um dos materiais que viriam a ser utilizados nas aulas foi analisado a partir da descrição dos elementos relacionados à questão energética que evidenciaram e os quais foram silenciados e em seguida, quanto às suas possibilidades para a abordagem do tema em sala de

aula. Assim, partíamos de ideias iniciais a serem exploradas com os alunos, mas muitas vezes, as conversas também convergiam para elementos que os próprios alunos colocavam em discussão.

Desta forma, todas as aulas do curso se iniciaram com a leitura ou com a exibição destes materiais, com exceção da **primeira aula** que foi utilizada para a apresentação inicial do tema para os alunos da turma. Nesta exposição, foi realizada uma prévia das discussões que ocorreriam no minicurso, apresentando os conceitos relacionados à temática energética de um modo geral (como pode ser observado na figura 3). A partir da apresentação destes conceitos, buscamos obter algumas noções preliminares que os estudantes pudessem apresentar sobre estes. E, por último estabelecemos a forma como se dariam as discussões, nas quais todos poderiam ter direito à voz e que seriam livres para se posicionarem e opinarem sem que fossem esperadas “respostas certas”.

Figura 3: Esquema sobre o conceito de energia apresentado para os alunos na primeira aula do minicurso "Energia e Desenvolvimento Humano"..



Fonte: CARVALHO, W.L.P. (2007). Notas de aula da disciplina “Energia e Desenvolvimento Humano”. PGFC-FC UNESP/Bauru.

Ainda sobre as metodologias seguidas nas aulas, a leitura dos textos se daria em voz alta, de forma que cada aluno lesse um parágrafo do texto e que este fosse discutido em seguida, partindo para o parágrafo seguinte e a sua discussão. Desta forma, a atividade de leitura seria retomada na sala de aula de ciências, fazendo com que todos pudessem acessar o conteúdo dos textos e talvez, compreender melhor a leitura através das discussões. Desta

forma, decorreu o total de cinco aulas do minicurso, sendo que cada aula tinha a duração aproximada de uma hora e meia, já que eram utilizadas as aulas duplas, de cinquenta minutos cada, que a professora da disciplina de Física tinha nesta classe às quartas-feiras.

Segunda aula: nesta aula, pretendemos instaurar e familiarizar os estudantes com as discussões na sala de aula. Para tanto, foi abordado um texto que expunha a problemática do acesso à energia e questionava algumas ações do governo, bem como propunha algumas alternativas. Tratava-se de um artigo retirado de um jornal reconhecido, não era extenso e era de fácil compreensão, mas trazia questões polêmicas, que acreditamos serem potenciais para provocar os debates na sala.

Quadro 2) Texto 1: *Por uma "cesta básica energética"*. Fonte: Texto publicado no Jornal do Brasil de 2 de março de 2000. Jean-Pierre Leroy

Descrição: o texto inicia com a análise dos elementos necessários à vida humana, mas não cita energia elétrica, gás de cozinha etc. Mas cita elementos como educação e saúde, que estão diretamente ligados ao consumo de energia elétrica. São apresentados dados ultrapassados sobre o salário mínimo, mas apresenta uma forte crítica ao governo, instância que discute e define o valor do salário mínimo. O autor questiona as possibilidades de o trabalhador viver dignamente com este salário, questionando quais as reais necessidades humanas. Apresenta as ideias de Brasil Democrático e Sustentável, baseado em uma “cesta básica energética”. Para sustentar estas ideias, mostra estudos científicos de pesquisadores da USP, elementos que dão certa autoridade a sua proposta, por estar baseado na ciência. Este pode ser um elemento a ser questionado com os estudantes, pois, até que ponto a evidência científica é válida neste caso?

Discute a quantidade de energia necessária para possibilitar algum conforto energético às famílias, e isto é representativo na comparação com os gastos despendidos com o consumo de energia. Grande parte das famílias de baixa renda não teria condições financeiras de arcar com despesas energéticas. Quanto a isto, este texto poderia ser contraposto com o texto sobre o programa “Luz para Todos”, que procura garantir a permanência das pessoas ligadas à rede elétrica.

Elementos silenciados/evidenciados: Evidencia o problema do conceito de cesta básica, seria apenas a alimentação o item de necessidade básica dos sujeitos? Também questiona o fato que mesmo ligados à rede de energia elétrica, as famílias teriam dificuldades em custear o uso desta energia. Por isso, aponta para as ações que deveriam ser tomadas em prol da distribuição de renda e energia. O que o texto não explicita é a complexidade da temática energética e apresenta propostas para solucionar o problema que o próprio autor questiona se são utópicas.

Possibilidades: Algo a ser questionado com os estudantes, diz respeito aos eletrodomésticos citados pelo autor como necessidades básicas. Por exemplo, ele coloca como essencial a existência de uma máquina de lavar roupa nos domicílios, mas despreza o computador pessoal. Cita o rádio, mas não internet, será mesmo que os aparelhos citados dizem respeito à realidade das famílias brasileiras? Quais as suas reais necessidades?

Seria importante debater com os alunos o conceito de “cesta básica”. Também é importante discutir a intenção do texto em criticar o governo, mas não falar sobre as ações da população, de um modo geral. Um último ponto importante é discutir com os alunos se eles acreditam nas soluções propostas pelo autor, ou se por outro lado, trata-se de ações simplistas e longe de se tornarem reais.

Terceira aula: neste dia, foram exibidos dois vídeos para a turma de alunos. Cada um deles trazia uma perspectiva diferente sobre a produção e o acesso à energia, com implicações diretas na qualidade de vida das pessoas. Em um deles, era mostrado como uma comunidade

carente e isolada pôde obter evoluções no que diz respeito às melhorias nos campos da saúde, da educação, do bem-estar e da economia (geração de empregos e renda). No outro vídeo, eram mostradas as consequências da construção de barragens para a geração de energia elétrica, tanto no campo social quanto ambiental.

Com a exibição e discussão destes vídeos, pretendemos criar uma situação controversa em que dificilmente os estudantes encontrariam uma solução imediata. Objetivamos expô-los às reais complexidades da questão energética, através de imagens, as quais surtiriam maior impacto nos estudantes do que os textos até então discutidos, fato que pôde ser demonstrado com as entrevistas.

Quadro 3) Vídeo 1: “Luz para todos: comunidade de Degredo – ES”. Fonte: Produzido e divulgado pelo Ministério de Minas e Energia, Governo Federal em parceria com o PNUD e a Eletrobrás.

Descrição: o vídeo mostra relatos dos moradores da comunidade rural de Degredo, situada ao norte do estado do Espírito Santo. Tais relatos se referem às dificuldades encontradas pelos moradores para realizar tarefas básicas da vida cotidiana, como o acesso à água potável e comunicação entre os moradores. O isolamento das famílias da comunidade é retratado com a impossibilidade dos avanços econômicos viabilizados pela agricultura e pela industrialização dos produtos produzidos pela comunidade. A situação dos moradores é revertida com a chegada da energia elétrica, através do programa “Luz para todos”, do Governo Federal em parceria com o PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento). É importante ressaltar como o vídeo expõe a relação entre o acesso à energia elétrica e o desenvolvimento social e econômico da comunidade, mostrando as imagens das cooperativas de costura das mulheres da localidade e a escola noturna, de ensino de jovens e adultos que foi instalada com o acesso à luz elétrica, possibilitando inclusive o oferecimento de cursos profissionalizantes noturnos.

Elementos silenciados/evidenciados: o vídeo, por ser uma produção institucional, produzido pelas agências do governo envolvidas no Programa do Governo Federal “Luz para Todos”, possui forte teor ideológico em função das benesses do programa. Desta forma, são silenciados aspectos como a quantidade de energia que é fornecida a estas famílias, se são levadas uma ou duas fases, como fazem para manter essas famílias conectadas a rede (já que energia é um produto e possui um valor de mercado), se existiram mais incentivos governamentais para manter o funcionamento das escolas, como subsídios para a contratação de professores e compra de materiais e equipamentos. E como fato bem conhecido, o programa ainda não atingiu suas metas e esbarra em uma série de problemas, por exemplo, de qual fonte é fornecida a energia que é levada para essas famílias? Se for uma usina hidrelétrica, a construção desta implicou na remoção de outras famílias? Aspectos como estes estão “por trás” de programas que possuem uma intenção promissora, mas cujas análises sobre custos-benefício precisam ser debatidas.

Possibilidades: Este vídeo pode contribuir para a discussão entre os estudantes se uma análise crítica for realizada, ao contrário, pode ser tomado de um caráter autoritário. É mais promissor se for usado em um momento de exposição de visões contrárias, para gerar conflitos de raciocínio e de argumentos dos estudantes. Como por exemplo, gerando questionamentos do tipo: a qual classe de consumidores os moradores beneficiados pertencem? O que o acesso à energia elétrica representa para estas pessoas? Há incongruências no filme? Por que não são expostos os problemas que a comunidade ainda vive em decorrência do tempo de subdesenvolvimento? Só há o lado bom a ser mostrado?

Quadro 4) Vídeo 2: documentário criado e distribuído pelo Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB).

Fonte: Disponível em: <http://www.mabnacional.org.br/multimedia/videos.html>. Acesso em abril de 2009.

Descrição: trata-se de um documentário produzido pelo Movimento dos Atingidos por Barragens, que relata casos de comunidades inteiras que foram desalojadas para a construção de usinas hidrelétricas. Este movimento trabalha em prol das indenizações para as famílias desalojadas em decorrência dos alagamentos consequentes da construção de barragens, que na maioria das vezes, acabam não sendo indenizadas pela perda das propriedades. Embora o vídeo não seja de boa qualidade, ele apresenta fotos das áreas alagadas, relatos dos moradores e dos protestos realizados pelo movimento, caracterizando outra perspectiva sobre a problemática energética, quais sejam, as consequências sociais da geração de energia e não somente da falta de acesso a ela. Durante a exibição destas imagens, o narrador descreve os casos e, no decorrer do vídeo, faz cobranças quanto à presença do governo nas construções destas barragens, assim como na assistência às comunidades atingidas.

Elementos evidenciados/silenciados: um dos itens silenciados neste vídeo diz respeito ao destino destas famílias deslocadas. É recorrente que esta população seja deslocada para as grandes cidades, em busca de novas e melhores condições de sobrevivência, o que acarreta no aumento demográfico desordenado destas cidades, bem como na proliferação de favelas e no consequente aumento na demanda energética.

O vídeo apresenta um forte teor ideológico de ataque ao governo, que facilita as ações predatórias (ambientais e sociais) das empresas concessionárias de eletricidade, bem como no descaso com as famílias atingidas. E faz isto com um teor de sensibilização emocional, o que deveria ser superado em função de melhores argumentos, que também deveriam ser baseados em fatos e números.

Também não são mostrados os benefícios e os malefícios das usinas hidrelétricas, sendo necessário retomar com os alunos, discussões que analisem custos e benefícios desta fonte energética.

Possibilidades: embora no vídeo não seja apresentado o problema exposto (itens silenciados) sobre o destino das famílias deslocadas, ele é oportuno para que seja realizado este debate, de forma a caracterizar ainda mais a complexidade do tema, cujas soluções não são facilmente encontradas. Principalmente questionando a inclinação do vídeo para culpar prioritariamente as ações do governo, no que diz respeito à questão. De forma a inserir os alunos nesta complexidade e fazendo com que eles tenham conhecimento das perspectivas que devem ser levadas em consideração na projeção de construção de barragens, não somente as governamentais, mas as perspectivas da população ribeirinha, das empresas, das comunidades excluídas da eletrificação, ambientalistas, populações urbanas que são responsáveis pela industrialização etc.

Assim, ao contrapormos este vídeo com o anterior, serão relevadas várias contradições, entre elas, o impasse entre os benefícios concedidos às comunidades com o acesso à energia e as consequências nefastas às comunidades atingidas por barragens. Desta forma, podemos questionar o modelo de produção de energia elétrica no Brasil, que tem como principal fonte, as usinas hidrelétricas. E, embora após a construção das usinas, a energia produzida parte de uma fonte limpa e renovável, há imensas consequências sociais e ambientais, além de ser uma fonte energética dependente das chuvas, cuja escassez pode ocasionar em “apagões”, como o ocorrido em 2001. Então, poderiam ser direcionadas discussões acerca das relações de custo/benefício sobre as hidrelétricas. Cujas análises poderiam ser feitas a partir dos pontos de vista da ciência e da tecnologia empregadas nas hidrelétricas, a fim de melhor qualificá-los para as discussões ambientais, sociais, econômicas e políticas possibilitadas pelo vídeo.

Quarta aula: nesta aula procuramos evidenciar a relação entre energia elétrica e desenvolvimento humano, com implicações mais diretas na educação, desta forma, discutimos com os estudantes as implicações sociais da educação possibilitada pelos meios de comunicação e pelos aparatos tecnológicos, necessariamente dependentes da energia elétrica. Como o papel da televisão, do computador, da iluminação, da internet entre outros aparatos pertencentes ao cotidiano dos alunos. Para tanto, foram lidos e discutidos dois textos extraídos do jornal “Folha de São Paulo”. Um deles abordava uma notícia relacionada à falta

de energia elétrica para o funcionamento de um computador ganho por um aluno pelas mãos do Presidente da República da época. O outro se tratava de um artigo de opinião referente a esta notícia. Ambos os textos chamavam a atenção pelas contradições apresentadas e possibilitavam a discussão sobre a educação e sobre os meios pelos quais ela se dá, bem como possibilitavam o debate sobre o papel do governo e da sociedade nesta questão.

Quadro 5) Texto 2: “FHC dá computador a menino que mora em cidade sem luz elétrica”. Fonte: Folha de São Paulo, 20 de setembro de 2002. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/dimenstein/asneiras/gd200902.htm#1>. Acesso em abril de 2009.

Descrição: o artigo conta a história de Leonardo, um garoto de onze anos, morador de uma cidade isolada no interior do estado de Minas Gerais que não possui rede de distribuição de energia elétrica. Ao participar de um concurso cultural em sua escola, Leonardo foi premiado com um computador, prêmio que recebeu das mãos do Presidente em exercício na época, Fernando Henrique Cardoso. Porém, com a falta de energia elétrica, o menino decidiu vender o computador para propiciar melhores condições de vida para a sua família. Com a veiculação da história, a Cemig (Companhia energética de Minas Gerais) cogita o projeto de levar energia a esta comunidade.

Elementos silenciados/evidenciados: o texto silencia o fato de que milhões de brasileiros vivem na mesma situação que Leonardo e que, dificilmente esta situação seria divulgada se não fosse o envolvimento direto com o Presidente da República. Por outro lado, o texto apresenta a relação entre energia, política e educação e que possuem implicações diretas nas vidas dos estudantes.

Possibilidades: a partir deste texto, podemos levantar questões importantes acerca das necessidades energéticas para a educação. Mas, principalmente torna-se interessante colocar em debate as concepções de educação dos estudantes quando relacionadas ao desenvolvimento humano, pois a concepção socialmente corrente pode vincular educação a melhores condições de trabalho, ou seja, caracterizando bem-estar social como condições econômicas. E, embora esta seja uma relação possível e necessária, temos como pressupostos das questões sócio científicas, que se releve relações mais abrangentes do que estas, em função da formação para a participação pública nas questões envolvendo CTSA.

Quadro 6) Texto 3: “Presente de grego”, por Cristina Veiga. Fonte: Folha on line, de 20 de setembro de 2002. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/dimenstein/asneiras/gd200902.htm#1>. Acesso em abril de 2009.

Descrição: trata-se de um artigo de opinião sobre a história abordada no texto anterior (texto 2). Este artigo questiona a distância existente entre as decisões políticas e a população, caracterizada pelo fato de o governo desconhecer as condições de falta de energia elétrica da cidade de Leonardo e o presentear com um computador. Mais do que uma ação desastrosa do governo diante à mídia e à sociedade, esta situação representa, segundo a autora, a necessidade de repensar as prioridades das políticas públicas.

Elementos silenciados/evidenciados: o texto evidencia a condição de exclusão de milhares de pessoas, elemento que foi silenciado no texto anterior. Porém, apenas deixa implícito a necessidade de se rever as ações do governo, do que diz respeito às políticas sociais. O exemplo de Leonardo caracteriza bem uma política voltada para o sucesso escolar baseado na divulgação de resultados quantitativos, em detrimento dos resultados em qualidade.

Possibilidades: discutir um dos elementos primordiais para as questões sociocientíficas, a participação pública nas decisões que envolvem ciência e tecnologia, quando estas instâncias se vinculam à sociedade, pois, o texto apresenta frases claras sobre a distância existente entre o poder e a parcela da população brasileira que vive

precariamente. Desta forma, poderiam ser retomadas as questões dos elementos necessários ao desenvolvimento humano, neste caso, em termos de condições geradas por um suposto esclarecimento decorrente da educação para a sociedade.

No entanto, o texto pode nos levar à falsa ideia de que tanto as ações de melhoria na qualidade de vida da população, quanto o descaso com a mesma, são responsabilidade apenas de um governo paternalista, que tem como única premissa cuidar da população, sem relevar as questões econômicas, de risco e custo/benefício. Por isso, as discussões podem ser orientadas de forma que os estudantes reconheçam elementos além da opinião expressa pela autora.

Quinta e última aula: embora inicialmente tivéssemos planejado mais aulas para o minicurso, em conversas anteriores com a professora da turma, fomos informados da proximidade das férias escolares. Portanto, precisaríamos encerrar o minicurso antes que estes alunos deixassem de frequentar a escola, pois ainda era necessário entrevistá-los antes do término das aulas, de forma que, se as entrevistas fossem deixadas para o semestre seguinte, dificilmente constituiríamos dados fiéis sobre as concepções dos estudantes sobre o tema abordado no minicurso. Assim, planejamos a última aula, de modo a relacionar e retomar os conceitos sobre energia e desenvolvimento humano expostos e discutidos na primeira aula (vide figura 2). Para tanto, buscamos por um texto que abordasse os conceitos expostos de um modo geral, a partir do qual, os alunos pudessem realizar sínteses sobre o tema. Assim, o texto escolhido foi retirado do Relatório de Desenvolvimento Humano 2008/2009, publicado pelo PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento). Neste texto eram evidenciados números referentes às consequências sociais da falta de distribuição de energia no mundo, assim como as implicações da escassez energética nas questões de saúde, gênero, economia e ambiente.

Quadro 7) Texto 4: “*Milhões de pessoas não têm acesso aos serviços modernos de energia*”. Fonte: Relatório do Desenvolvimento Humano 2007/2008 – PNUD, 2007/2008. 45p.

Descrição: o texto inicia com o caso de uma mulher, mãe e agricultora de uma região de extrema pobreza da África Subsaariana. E narra as tarefas diárias desta mulher, em busca de água, comida e lenha, caso que pode ser facilmente estendido à situação de milhares de pessoas no Brasil e no restante do mundo. Deste modo, expõe os problemas de saúde e a falta de melhores oportunidades para as pessoas que vivem sob estas condições, como os problemas respiratórios acarretados pela queima de biomassa dentro das casas pouco ventiladas destas regiões, e a impossibilidade de acesso à escola por mulheres e crianças que passam o dia em busca destes elementos para a sua sobrevivência. O texto ainda traz os números referentes à quantidade da população mundial que vive desta forma e as desigualdades acarretadas pela falta de distribuição de energia entre os países ricos e os ditos em vias de desenvolvimento. Por fim, o texto descreve as consequências da falta de acesso à energia nas áreas da saúde, comparando as mortes por problemas respiratórios decorrentes da queima de biocombustíveis nas residências, que superam as mortes por malária e tuberculose. Compara os problemas econômicos das famílias carentes ao tempo despendido na recolha de combustíveis, o que limita as oportunidades, diminuindo a produtividade das pessoas e limitando a possibilidade de superação da pobreza. Por fim, coloca as questões de falta de acesso à energia como um “retrocesso ambiental, econômico e social”, e afirma ser a distribuição de energia uma prioridade para o desenvolvimento.

Elementos silenciados/evidenciados: um ponto importante abordado pelo texto são os problemas decorrentes da questão de gênero a partir da falta de energia (elétrica e para a cocção de alimentos). A diferença de oportunidades em educação, emprego e de problemas de saúde para homens e mulheres, é agravada ao passo que as mulheres tornam-se responsáveis por cuidar dos suprimentos energéticos das residências carentes. Já que é necessário que as mulheres e crianças caminhem diariamente em busca de lenha, de esterco e água para cozinhar, o que as afasta da possibilidade de frequentar escolas ou de conseguirem empregos. A queima destes combustíveis dentro das casas também produz um tipo de fumaça prejudicial à saúde, que causa problemas respiratórios em grande parte das crianças que vivem sob estas condições, acarretando em milhares de mortes todos os anos.

O texto também evidencia as diferenças do uso de energia entre países ricos e em vias de desenvolvimento, mas não questiona estes dois conceitos de caracterização dos países no mundo.

Possibilidades: além de permitir as discussões sobre gênero, saúde, ambiente e economia, o texto possibilita os debates sobre os termos empregados, como “países em vias de desenvolvimento”, que segundo a análise de discurso, nada mais é do que um silenciamento, não no sentido calar-se, mas de dizer o contrário do que se realmente pretende, neste caso, países pobres. É importante sempre retomarmos o que os alunos julgam ser desenvolvimento humano, pois muitas vezes, as concepções podem convergir para elementos puramente materiais, descartando questões como o esclarecimento da população sobre as questões que a cercam, atentando apenas para as ações do governo. Por isso, ao finalizar as aulas do minicurso com este texto, seria oportuno resgatar os elementos que os alunos julgam necessários para o desenvolvimento de uma sociedade e de um país.

3.2.3) Procedimentos metodológicos: as entrevistas semiestruturadas

A partir da inserção destes estudantes nas discussões da temática sobre energia e desenvolvimento humano, optamos em realizar entrevistas do tipo semiestruturadas para obter informações e esclarecimentos acerca das concepções destes alunos sobre o tema e sobre sua formação. Esta metodologia de constituição de dados foi necessária ao passo que os discursos dos alunos durante o minicurso pareciam ser insuficientes para realizarmos afirmações conclusivas sobre a formação destes sujeitos. Por outro lado, as entrevistas nos possibilitariam compreender a situação segundo os pontos de vistas dos sujeitos, dando-lhes a oportunidade de se exporem sem a intervenção dos outros colegas, o que muitas vezes, serviu de instrumento de intimidação para alguns estudantes.

As entrevistas ocorreram nas semanas seguintes ao término do minicurso, pois assim os estudantes ainda estariam imersos no ambiente de debates que procuramos constituir e poderíamos questioná-los acerca de suas impressões da situação. Por isso, as entrevistas deveriam ser caracterizadas pela mesma liberdade de discussões que os estudantes vivenciaram no minicurso. Tendo em vista que as entrevistas se diferem segundo seu grau de estruturação em entrevistas muito fechadas, ou seja, de conteúdo controlado, não permitiriam que os sujeitos expusessem as suas opiniões livremente. Por outro lado, entrevistas abertas

poderiam propiciar um caráter demasiadamente geral sobre as concepções dos alunos, o que não se adequaria à pesquisa, já que apresentamos questões a serem interpretadas.

Para Bogdan e Biklen (1999, p.134), “uma entrevista consiste numa conversa intencional, geralmente entre duas pessoas, embora por vezes possa envolver mais pessoas (...), dirigida por uma das pessoas, com o objetivo de obter informações sobre a outra. No caso do investigador qualitativo, a entrevista surge com um formato próprio (...)”. Segundo estes autores, as entrevistas na pesquisa qualitativa, muitas vezes, são caracterizadas como uma conversa entre amigos, devido à familiaridade entre os participantes. Esta situação foi possível nas entrevistas realizadas com os alunos e a professora da turma, com exceção de poucos alunos reservados, as entrevistas ocorreram de forma natural e espontânea. Isto porque, uma parte do trabalho do investigador qualitativo se fundamenta em construir uma relação com os sujeitos, de modo a conhecê-los e deixá-los à vontade neste tipo de situação. Esta relação se estabeleceu a partir das aulas do minicurso, bem como com o acordo de que o conteúdo das entrevistas seria exclusivamente de uso da pesquisadora, garantindo a preservação das identidades dos participantes.

Assim, optamos por uma entrevista do tipo semiestruturada, que se trata de uma modalidade de entrevista que permite a obtenção de dados comparáveis entre os vários sujeitos (BOGDAN; BIKLEN, 1999, p.135). Segundo Lüdke e André (1986) a entrevista semiestruturada decorre de um roteiro básico que permite ao entrevistador fazer as necessárias adaptações ao longo da pesquisa. Isto confere dinâmica às entrevistas, pois elementos interessantes podem surgir no decorrer desta, sendo necessário buscar mais informações com o entrevistado. Para estas autoras, as entrevistas semiestruturadas são o método que mais se aproxima dos interesses das pesquisas em educação, já que “as informações que se quer obter, e os informantes que se quer contatar, em geral, professores, diretores, orientadores, alunos e pais, são mais convenientemente abordáveis através de instrumentos mais flexíveis” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.34).

Para a realização destas entrevistas, optamos por questionar alguns alunos selecionados e a professora da turma. Julgamos que entrevistar todos os alunos da turma não seria necessário, devido ao fato de que nossas análises sobre a organização da sala apontou para o estabelecimento de alguns grupos, dos quais apenas alguns alunos seriam representativos. Estes grupos foram analisados e divididos a partir da observação da organização da sala pela pesquisadora durante as aulas e através das gravações em vídeo. Deste modo, os alunos foram divididos entre os que participaram ativamente do minicurso, expondo suas ideias sobre o assunto, respondendo às questões colocadas pela pesquisadora e

arriscando palpites de saídas para a problemática. Eventualmente alguns alunos dispersos ou quietos realizavam colocações pontuais, e eram incentivados pela pesquisadora a se exporem mais, estes alunos constituíam um segundo grupo. Outro grupo era representado por alunos quietos, que raramente participavam e que falavam apenas quando diretamente questionados pela pesquisadora, estes alunos, em sua maioria, eram apontados pelos outros estudantes como sendo os melhores alunos da sala, porém demonstravam ser tímidos. Os alunos que não participavam das discussões não eram, vias de regra, alunos tímidos, mas demonstraram desinteresse quanto ao tema e sabíamos pouco sobre eles e sobre seus interesses. Estes alunos expunham algumas idéias quando questionados pela pesquisadora, ou liam os textos quando chamados a participar, mas na maioria das vezes, esses estudantes atrapalhavam o andamento das discussões, pois conversavam excessivamente sobre outros assuntos e intimidavam os colegas que participavam dos debates com algum tipo de chacota.

Por isso, pretendíamos escolher alguns alunos representativos destes grupos para as entrevistas, mas pareceu interessante pedirmos a contribuição da professora da turma para a seleção dos estudantes. Este interesse surgiu com a premissa de que a professora conhece sua turma, pois já leciona nesta sala desde que estes alunos ingressaram no ensino médio, e assim, nos pareceu que as escolhas dela poderiam revelar elementos importantes para as análises.

Assim, a escolha destes alunos se deu através de conversas com a professora e a pesquisadora. Primeiramente, foi pedido à professora que selecionasse alunos de forma que fossem entrevistados estudantes que participaram ativamente das discussões e alunos que estiveram alheios ao curso. Este foi o único critério estabelecido junto à professora, pois, ela poderia ter escolhido "bons alunos" para representar a turma com respostas "certas". Pelo contrário, a professora optou por diversificar as escolhas, fato que pôde ser mais bem explorado com as perguntas feitas à professora na entrevista.

Desta forma, foram indicados pela professora, oito dos trinta e um alunos que constituem a turma que coincidiram com os interesses da pesquisa. Assim, foram realizadas entrevistas com cada um dos alunos particularmente, que foram gravadas em vídeo e depois transcritas (VIDE APÊNDICES DE 3 A 7).

Estas entrevistas apresentavam três diferentes perspectivas, a primeira era direcionada aos estudantes que participaram ativamente do curso e continha questões sobre suas atuações nas discussões. A segunda condizia com os alunos que não participavam das discussões ou ficavam em silêncio, e era voltada a explorar os motivos da falta de adensamento ou desinteresse destes estudantes em relação ao curso. E a última perspectiva era voltada especificamente para a professora.

As entrevistas com os alunos, além de apresentarem questões direcionadas para os participantes ativos e para os não participantes, eram divididas em duas partes. Na primeira, as questões iniciais eram adaptativas, a fim de familiarizar o entrevistado com a situação. Estas questões eram voltadas às discussões sobre o assunto do minicurso, sobre como pensavam acerca do tema e suas relações com a ciência, a sociedade e a tecnologia:

Quadro 8) Questões sobre as concepções dos estudantes acerca do tema abordado no curso “Energia e desenvolvimento humano”.

Questão	Objetivo
I.a) Há alguma questão abordada no minicurso que tenha chamado sua atenção? Qual?	Nossa intenção com esta pergunta é familiarizar o aluno com a conversa, deixando com que ele fale livremente sobre algo que tenha lhe chamado a atenção nas aulas.
I.b) Você acha que questões como estas devam ser abordadas na escola?	Procuramos saber se o aluno reconhece a escola como espaço para a discussão de questões que não dizem respeito somente ao conteúdo disciplinar.
I.c) Você reconhece alguma questão ética ou moral neste tema? Quais?	Pretendíamos descobrir se os alunos percebem questões dentro do tema abordado que relevem discussões sobre ética e moral.
I.d) Qual o papel da ciência nesta questão?	Com esta e com as perguntas seguintes, pretendemos conhecer as concepções dos alunos sobre o papel dos diversos atores que se relacionam com as questões discutidas no minicurso.
I.e) Qual o papel da sociedade?	Da mesma forma que a questão anterior, pretendemos conhecer as concepções do aluno sobre o papel da sociedade nas discussões sobre energia e desenvolvimento humano.
I.f) Qual o papel da escola diante de temas como estes?	Da mesma forma que nas questões anteriores, pretendemos conhecer as concepções do aluno sobre o papel da escola quanto aos temas que envolvem ciência, tecnologia e sociedade.
I.g) O tema do curso se referia à energia e desenvolvimento humano. Quais as suas concepções sobre desenvolvimento?	Depois de tantas discussões sobre a relação entre energia e desenvolvimento humano no curso, gostaríamos de saber o que cada aluno concebe sobre desenvolvimento.
I.h) Quais as suas concepções sobre a relação da energia com o desenvolvimento humano?	Da mesma forma como na questão anterior, gostaríamos de saber o que o aluno concebe sobre a relação entre energia e desenvolvimento humano, após o minicurso.
I.i) Você tem influência de algum meio para responder estas questões? Como da escola, de notícias de jornal ou da TV, da sua família ou da sua religião?	Pretendíamos, com esta pergunta, saber se o aluno reconhece alguns meios pelos quais ele possa ser influenciado ao perceber a questão debatida nas aulas.
I.j) Sobre o teor informativo dos materiais midiáticos apresentados para as discussões no minicurso: I.j.1) Que tipo de informação você pôde tirar dos vídeos e textos abordados no minicurso?	Com esta pergunta, gostaríamos de saber se o aluno distingue informação de conhecimento e se reconhece a importância de trazer os conteúdos midiáticos para o debate público.
I.j.2) Você acha que poderia ter adquirido estes conhecimentos apenas ao ler os textos?	Pretendíamos descobrir se houve alguma diferença para a compreensão do aluno sobre os textos e vídeos ao ler e discuti-los nas aulas do curso.

No segundo momento da entrevista, as perguntas eram voltadas às concepções de formação destes estudantes, mais precisamente, sobre o que esperam de sua aprendizagem escolar e sobre como interpretam as finalidades desta aprendizagem.

Por último, diferenciamos as entrevistas entre os alunos participativos e os não-participativos, cujas perguntas buscavam obter informações sobre suas atuações ou silenciamentos nas discussões. Para os alunos que participaram ativamente, as perguntas eram voltadas às suas autoavaliações e sobre como se posicionavam sobre o tema. Para os não-participativos, as questões procuravam explorar o porquê de seus desinteresse e silêncio, e se ao final, haviam conseguido chegar a alguma conclusão sobre o tema, mesmo não tendo participado ativamente dos debates. Para os alunos que ficaram em silêncio, por serem naturalmente tímidos ou quietos, este foi o momento propício para externarem suas opiniões sobre o tema.

Quadro 9) Questões sobre as concepções de formação dos estudantes

Questão	Objetivo
I) O que é formação para você? O que você espera da formação escolar?	Esta pergunta era voltada para o conhecimento do que o aluno pensa sobre o que seja o conceito de formação e sobre a sua própria formação.
II) Em que sentido pensa que o minicurso influencia a sua formação?	Gostaríamos de saber nesta pergunta, se o aluno compreende alguma formação através do minicurso, ou se ao contrário, apresenta concepções prático-utilitaristas sobre o conhecimento.
III) O que é cultura para você?	Cultura e formação para Adorno são elementos indissociáveis, mas ao fazermos esta pergunta para os estudantes, gostaríamos de saber se para eles estes dois elementos se vinculam?
IV) O tema abordado no minicurso corresponde a sua idéia de formação e de cultura?	Assim como nas perguntas III e IV, gostaríamos de saber se os alunos pensam que podem ser formados a partir de debates como os ocorridos nas aulas do minicurso.
V) Como você avalia sua participação no minicurso?	Ao fazer esta pergunta, esperávamos que os alunos falassem sobre sua participação nas aulas do minicurso. Se sentiram-se participantes ou não, e se gostaram ou não de participar dos debates.
VI) Você acha que conseguiu expor sua opinião, se posicionar?	Gostaríamos de saber se o aluno falou tudo o que tinha vontade e se julgou que se posicionou ou não frente ao assunto.
VII) Você vê algum sentido nas perguntas que eu (pesquisadora) fazia durante as aulas?	Os alunos se mostravam, por vezes, irritados com os intensos questionamentos feitos pela pesquisadora durante as aulas, assim, gostaríamos de saber o que eles

	pensam a respeito desta prática na sala de aula.
VIII) Você acha importante que os alunos sejam convidados a falar nas aulas?	Com esta pergunta, queríamos saber se os alunos vêem alguma importância em se exporem em debates durante as aulas.
IX) O que você pensa sobre criticar um assunto?	Questionamos os alunos sobre o que eles entendem sobre criticar um assunto, a fim de descobrir se eles viram algum sentido em discutir os textos e os vídeos.
X) Você acha que um professor deve agir diferente nas aulas?	Queríamos saber se os alunos acreditam que os professores de ciências devam abrir este espaço para os debates em sala de aula.
XI) Há alguma coisa que você gostaria de ter falado e não falou?	Com essa pergunta, gostaríamos de conceber um espaço para que os alunos tímidos ou não participativos falassem a respeito do assunto abordado durante as aulas do minicurso.
XII) Você deseja fazer alguma consideração sobre o curso? Avaliar algum ponto como positivo ou negativo? Falar sobre as questões que foram abordadas? Fique a vontade para falar.	Com esta questão, abrimos espaço para que os alunos falassem livremente sobre o minicurso e sobre o tema abordado. Com isto, poderíamos obter informações que não foram tidas através das perguntas anteriores.
XIII) Caso você não tenha participado ativamente das discussões do curso ou tenha exposto pouco a sua opinião, por quê você teve esta atitude? Por que não se interessou pelo curso?	Com esta questão, pretendíamos obter e interpretar os motivos para a falta de adensamento dos estudantes nas discussões durante o curso.

Ressaltamos que eventualmente a ordem apresentada das questões não foi seguida durante as entrevistas. As questões apresentadas serviram como guias de base, mas por vezes, os alunos apresentavam oportunidade para que outra pergunta fosse feita ou, era necessário elaborar perguntas que não pertenciam ao planejamento inicial, para aprofundar uma determinada resposta. Como já era esperado, segundo os pressupostos da entrevista semiestruturada. Assim, estas perguntas eram apenas orientadoras das conversas com os alunos, sendo que os objetivos de cada temática das questões eram mais importantes.

Seguimos estes mesmos procedimentos para a entrevista com a professora da turma, porém as perguntas dirigidas a ela não se diferenciavam em enfoque (sobre o tema e sobre as concepções sobre formação), mas em conteúdo. No conteúdo das perguntas à professora, retomamos os critérios estabelecidos para que ela avaliasse o minicurso, também foram feitas questões que a indagaram sobre os apontamentos de seu diário de campo e as particularidades dos alunos escolhidos por ela para as entrevistas. Os quadros abaixo se referem às questões feitas à professora na ocasião da entrevista:

Quadro 10) Concepções da professora sobre o minicurso "Energia e Desenvolvimento Humano"

Questão	Objetivo
I) O que você julgou importante no tema abordado?	A professora já achava o tema importante, devido à sua formação e à primeira conversa com ela, mas com esta pergunta, gostaríamos de saber quais elementos eram novos para ela.
II) Como você avalia as discussões que ocorreram?	Gostaríamos de saber o que ela pensa sobre a forma utilizada para abordar o tema em sala de aula e o que ela pensa sobre a atuação dos alunos nesta circunstância.
III) Como você avalia a atuação da professora do curso?	Pretendíamos saber o a professora achou das metodologias utilizadas pela pesquisadora ao conduzir as discussões nas aulas do minicurso.
IV) Como você avalia o curso segundo os seguintes itens? IV.a) Viabilidade de aplicação do tema IV.b) Currículo IV.c) As possibilidades dos alunos- As possibilidades do professor IV.d) As possibilidades do tema IV.e) Relações sociais	Nos itens desta pergunta, recuperamos os elementos que a professora deveria ter avaliado durante as aulas e escrito no diário de campo, mas que acabaram não sendo avaliados, como no acordo estabelecido entre ela e a pesquisadora.
V) Procuramos trazer diferentes visões para os debates, na opinião da professora, qual a importância da participação da perspectiva: V.a) Da ciência? V.b) Da política? V.c) Da população? V.d) Da economia?	Do mesmo modo como perguntamos aos alunos, gostaríamos de saber por parte da professora, o que ela pensa sobre os papéis dos diversos atores que compõem as visões sobre o tema abordado.
VI) A formação dela (mestrado em energias) influencia na atribuição do valor a atividade, mas a sua visão sobre o tema é diferente da exposta pela pesquisadora. Segundo a professora, de que forma o tema poderia ter sido abordado?	Pretendíamos descobrir qual a forma como a professora trabalharia com o tema, pois com certeza, ela é influenciada pelo fato de ter trabalhado com biodigestores durante a pesquisa de mestrado.
VII) Quais questões ficaram de fora?	Com esta pergunta, gostaríamos de saber se a professora acha que deveria ter sido abordado algum assunto ou conceito que eventualmente tivessem sido esquecidos ou negligenciados pela pesquisadora.
VIII) Quais questões ela julga que foram de importância no debate do tema?	Pretendíamos saber se houve alguma questão abordada no minicurso que ela tenha achado importante ser discutida com os alunos.
IX) Do ponto de vista pedagógico, o que ela acredita ter contribuído para as aulas de ciências?	Será que a professora acredita que a discussão de temas como este nas aulas de ciências, pode contribuir em alguma coisa para as suas aulas?
X) Que ela tenha um espaço para falar livremente sobre o minicurso.	Abrimos um espaço para que a professora pudesse expor concepções que não foram colocadas nas questões anteriores.

Como afirmamos acima, as questões desta entrevista foram constituídas a partir da leitura do diário de campo da professora. Nas notas feitas por ela, constavam elementos sobre as características particulares dos estudantes, justificativas quanto à escolha da classe, análises sobre o comportamento dos estudantes durante as aulas entre outros elementos que

são apresentados na íntegra no segundo anexo deste trabalho. Mas, foi necessário conhecer melhor as concepções e justificativas da professora ao escrever seus apontamentos neste diário. Por isso, dirigimos as perguntas seguintes da entrevista para obter as suas percepções sobre formação e cultura, sobre o que ela julga ser uma “boa classe”, e sobre os critérios que ela usou para indicar os alunos a serem entrevistados.

Quadro 11) Concepções da professora sobre formação e a retomada dos itens avaliados e notas do diário de campo.

Questões	Objetivo
I) Qual o critério para a indicação dos alunos para a entrevista?	Ao indicar os alunos para as entrevistas, a professora poderia indicar bons alunos que dessem as respostas certas, mas ela diversificou as suas escolhas. Com esta pergunta, pretendíamos obter elementos para interpretar as escolhas dela.
II) Da mesma forma, quando pedi a ela que selecionasse uma classe para trabalharmos o tema, ela sugeriu uma boa classe. Qual o seu conceito de “bons” ou “maus” alunos? “Boas” ou “más” salas de aula?	Pedimos à professora que selecionasse uma classe para trabalharmos o tema, por isso, gostaríamos de saber quais os critérios utilizados por ela para a escolha desta classe.
III) Um dos critérios utilizados e especificados por ela no caderno de campo foi o da heterogeneidade da classe. Por que ela acha que a heterogeneidade da sala é produtiva para o trabalho a ser realizado?	Esta pergunta teve como objetivo obter maiores informações sobre afirmações feitas pela professora em seu diário de campo, onde ela afirmou ter escolhido a sala devido à heterogeneidade dos alunos.
IV) Em suas anotações, ela fala rapidamente sobre o valor do trabalho. Qual é o “valor” deste trabalho para a professora?	Da mesma forma como na questão anterior, a professora afirmou que os alunos que trabalhavam apresentavam um comportamento diferente. Assim, pretendemos saber os motivos deste pensamento da professora.
V) Por que o “valor” do trabalho será maior para os alunos que trabalham para ajudar em casa?	Esta era outra afirmação feita pela professora no diário e que precisamos investigar mais detalhadamente.
VI) Por que este valor seria diferente para os alunos que “tem tudo”?	No diário de campo, ela afirmou que alunos com melhores condições financeiras se comportariam diferentemente nas aulas, desta forma, era preciso compreender melhor esta afirmação.
VII) Por que sugere questioná-los sobre o tema?	No diário de campo, a professora sugeria que os alunos fossem questionados sobre o tema, desta forma, seguimos sua recomendação, mas será necessário compreender os motivos desta necessidade apresentada por ela.
VIII) O que ela considera como pensamento crítico dos estudantes?	No diário de campo, a professora falava na necessidade de que os alunos fossem “políticos”. Interpretamos por “político” o mesmo que “crítico”, mas era preciso confirmar esta informação. E, mais além, compreender o que significa ser político ou crítico, segundo a professora.
IX) A professora parece atribuir a capacidade de raciocínio crítico dos alunos às condições financeiras e à organização de suas famílias. Como a professora acredita que este elemento pode influenciar no pensamento crítico dos estudantes?	No diário de campo, a professora relacionou classe social e formação familiar com a capacidade de análise crítica dos alunos, portanto, era preciso obter mais informações sobre esta afirmação.

X) O que faz com estes alunos de níveis de aprendizagem e de classe social diferenciados participem mais do que os outros?	A professora também relacionou os itens da pergunta anterior à participação dos estudantes, mas como não utilizou argumentos para fazer tal afirmação, precisamos compreender os argumentos dos quais ela partiu para pensar desta forma.
XI) Qual o valor do minicurso para a formação dos estudantes segundo a professora?	A professora sempre se referia ao “valor” do minicurso para a formação dos estudantes, mas era necessário compreender o conceito de “valor” para esta professora.
XII) O que ela considera como sendo a formação? E a cultura?	Nestas perguntas, a intenção foi a de obter informações sobre as concepções de formação e de cultura para a professora.
XIII) Como a professora concebe o não adensamento dos estudantes no debate? A que ela atribui o desinteresse de alguns estudantes? Quais os elementos que contribuem para a não participação dos estudantes?	Com estes questionamentos, pretendíamos saber o que a professora pensa sobre os motivos que levaram alguns alunos a não participarem dos debates.

Do mesmo modo como nas entrevistas com os alunos, procuramos ser fiéis aos objetivos e aos temas das questões feitas à professora e não à ordem na qual são apresentadas. Assim, também surgiram novas questões durante a entrevista, bem como algumas foram respondidas pela professora sem a necessidade de que fossem perguntadas pela entrevistadora. Em alguns momentos foram usados “mecanismos de antecipação”, como discutiremos mais adiante na teoria da análise de discurso, outras vezes, ela apenas comentava sobre elementos que estavam no roteiro, quando isto acontecia, a pergunta era pulada e passávamos para a questão seguinte.

CAPÍTULO 4

CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA ANÁLISE DO DISCURSO PARA A DISCUSSÃO DOS DADOS

A única concretização efetiva da emancipação consiste em que aquelas poucas pessoas interessadas nesta direção orientem toda a sua energia para que a educação seja uma educação para a contestação e para a resistência (ADORNO, 1995, p.183).

Devido aos objetivos desta investigação, vislumbramos na teoria da análise do discurso mais que ferramenta importante para interpretar os discursos da professora e dos alunos nas entrevistas, mas também uma importante teoria que condiz com os pressupostos críticos da pesquisa. Para tanto, elegemos a análise do discurso da chamada linha francesa, mais especificamente, a que tem Pêcheux como seu principal estudioso e que é divulgada no Brasil por Eni P. Orlandi para analisar os discursos destes sujeitos, mas que também permite perspectivas para uma ferramenta de diagnóstico e superação dos elementos de sala de aula que discutimos neste trabalho.

A teoria da análise do discurso tem sido vastamente utilizada nas pesquisas em ensino de ciências, por autores como Bozelli (2006), Almeida et. al (2006), Michinel e Almeida (2006), Langhi e Nardi (2005), Nardi (2005), Sepulveda e El-Hani (2006), Andrade e Martins (2006), Michinel e Burnhan (2007), apenas para citar alguns trabalhos mais recentes.

Este tipo de análise constitui uma ferramenta importante no ensino de ciências, pois condiz com a noção de que a ciência e seus discursos são construções ideologicamente mediadas, assim como os discursos que serão externados pelos estudantes ao serem questionados sobre ciência, pois o discurso no ensino e a própria escola são reprodutores de determinadas ideologias, principalmente por denotarem padrões de comportamentos,

A utilização de técnicas de AD é cada vez mais freqüente na interpretação das falas dos entrevistados e de textos, em geral em investigações de abordagem qualitativa, uma vez que tenta também analisar o contexto do sujeito enquanto fala ou mesmo quando se cala (BOZELLI; NARDI, 2006, p.18).

Desta forma, a fala é um ato social, na qual “a matéria lingüística é apenas uma parte do enunciado, existe também outra parte, não-verbal, que corresponde ao contexto da enunciação” (BRANDÃO, 1991, p.9). Os contextos de produção dos discursos são muitos, desta forma, a situação de minicurso foi um dos contextos que contribuíram para as condições de produção dos discursos dos alunos que falam por outros contextos de produção, ou seja, são os locutores de um discurso formado por diferentes contextos. Desta forma, Maingueneau (1997) define “locutor” e “enunciador” da seguinte maneira:

- Por locutor entendemos um ser que se apresenta enquanto responsável, “trata-se de uma ficção discursiva que não coincide necessariamente com o produtor físico do enunciado” (MAIBGUENEAU, 1997, p.76).

- Quanto ao enunciador em relação ao locutor, Maingueneau (1997) o descreve como análogo ao que o personagem representa para o autor em uma ficção. De forma que “os enunciadores são seres cujas vozes estão presentes na enunciação sem que lhes possa, entretanto, atribuir palavras precisas; efetivamente, seu ponto de vista. Ou seja, o ‘locutor’ pode pôr em cena, em seu próprio enunciado, posições diversas da sua” (idem, p.77).

Para Brandão (1991), o discurso é justamente a articulação entre processos ideológicos e fenômenos linguísticos. Para esta autora, sob qualquer perspectiva que o termo ideologia possa ser apresentado, ela se inicia nas relações de classe, na qual a classe dominada é forçada a submeter-se “às relações e condições de exploração”. Nestes termos, para a análise do discurso, o sujeito é “um átomo, partícula de um corpo histórico-social no qual interage com outros discursos de que se apossa ou diante dos quais se posiciona (ou é posicionado) para construir sua fala” (idem, p.54). Assim, o sujeito é o “locutor” da fala, que possui um autor remoto, ou seja, o autor do discurso é a posição social que o sujeito assume ao falar e é, portanto, o mais determinado pela exterioridade de um contexto histórico-social.

Assim, na maioria das vezes, o sujeito, quando da utilização de um determinado discurso, está, na verdade, pronunciando um discurso *já dito*, isto é, apropriando-se do discurso preparado pela instituição/organização de onde ele faz parte que, por sua vez, também pode estar repetindo o que já foi dito em outro período da história. Por conseguinte, no instante em que ideologicamente a instituição dirige o seu discurso aos seus destinatários, este contém outros discursos que emergem da sua fala, que são estabelecidos historicamente e que estão no nível do interdiscurso (CAMARGO, 2007, p.95).

Para Orlandi (2003, p.161-2), “os diferentes contextos não estão um ao lado do outro, linearmente, como se um nada tivesse com o outro: os contextos se encontram em constante tensão, interação e mesmo conflito.” Por isso, compreendemos segundo esta autora, a incompletude dos discursos como condição da existência da linguagem e que releva, por sua vez, a descentralização do sujeito. É como se um discurso fosse a complementação de outro, que necessariamente, será completado por outro, em decorrência da construção social da qual se trata o discurso. Essa incompletude está implícita na paráfrase, “na relação do dito/não dito mas que poderia dizer” (idem, p.146)

Segundo Maingueneau (1997), a noção de discurso não é estável e por isso, refugia este conceito na aproximação com os termos “superfície discursiva” de Pêcheux, “que corresponde ao conjunto de enunciados realizados, produzidos a partir de uma certa posição; mas também pode-se interpretá-lo como o sistema de restrições que permite analisar a especificidade desta superfície discursiva” (idem, p. 23)

Para Pêcheux (apud Orlandi, 2003, p.13), “não há discurso sem sujeito nem sujeito sem ideologia”, desta forma, as condições de produção dos discursos não são outras se não toda a história socialmente mediada dos sujeitos, que representa a construção real destes discursos. Portanto, a análise do discurso se propõe a buscar nos discursos dos sujeitos o contexto de produção da fala e as ideologias e instituições que mediam esta construção, compreendendo que os discursos não são criados no momento em que são externados, mas sim durante todo o processo social ao qual o sujeito foi submetido. “Portanto, de um modo geral, quando o sujeito assimila um determinado discurso, também se apropria de sua ideologia, dos seus conceitos e valores, incorporando, transformando ou rejeitando-os” (CAMARGO; NARDI, 2006, p.119)

Tratando-se da análise das condições de produção, é possível considerar os sentidos, os contextos e os aspectos históricos dos discursos. Pois, de acordo com Pêcheux, não há separação entre os aspectos lingüístico e discursivo, cuja relação resulta na condição material da fala, “a matéria lingüística é apenas uma parte do enunciado, existe também uma outra parte, não-verbal, que corresponde ao contexto da enunciação” (BRANDÃO, 1991, p.9). Desta forma, o discurso será tido no contexto em que sujeito e ideologia se permitirem aparecer e onde se concretizarem. O que são, portanto as condições de produção? Para Orlandi (2001):

Elas compreendem fundamentalmente os sujeitos e a situação, também a memória faz parte da produção do discurso [...]. Podemos considerar as condições de produção em sentido estrito e temos as circunstâncias de enunciação: é o contexto imediato. E se as considerarmos em sentido amplo, as condições de produção incluem o contexto sócio-histórico, ideológico. (p.30)

As condições de produção assim descritas, ainda podem relevar dois processos distintos, segundo a polissemia ou a paráfrase. Basicamente, paráfrase é a repetição do mesmo e a polissemia é o novo. Paráfrase é a reiteração de processos já concretizados pelas diversas instituições, de modo que a linguagem é um produto que se reproduz. A polissemia aponta para a ruptura da reprodução, baseia-se na criatividade e no conflito com o produto institucionalizado.

Nestes termos, ainda podemos definir, segundo Orlandi (2003), o *discurso lúdico*, enquanto discurso em que seu objeto se mantém presente e os interlocutores se expõem de modo a basearem-se em discursos polissêmicos abertos; o *discurso polêmico* seria aquele em que os participantes não se expõem, mas procuram dominar o seu referente (por quem falam), dando-lhe uma direção e indicando perspectivas, mas que resulta em uma polissemia controlada e; o *discurso autoritário*, no qual o seu referente é ausente ou oculto e é resultado de uma polissemia fechada, ou seja, baseado na paráfrase.

Estes elementos são apontados pela autora como essenciais nas análises dos discursos, tanto quanto a definição da tipologia do discurso a ser analisado. Tipologia se refere justamente à produção do discurso, como científico, médico, político, escolar etc. Neste trabalho, elencamos a tipologia como sendo o Discurso Pedagógico. Mesmo que para Maingueneau (1997) em um mesmo texto encontram-se a intersecção de múltiplos e indeterminados gêneros, que seja presunção definir uma única unidade e que os gêneros variem espacial e historicamente, desta forma, “cabe ao analista definir, em função de seus objetivos, os recortes genéricos que lhe parecem pertinentes” (MAINGUENEAU, 1997, p.35)

Assim como a teoria da análise do discurso nos permite vislumbrar a tipologia do discurso a ser analisado, também proporciona autonomia para que o pesquisador direcione as análises segundo as questões que venha a investigar. Isto porque a AD (Análise do Discurso) prevê a criação de dispositivos de análises que necessitam de uma teoria social condizente com os objetivos do estudo para o uso do analista. O dispositivo teórico da AD é o mesmo, pautado na linguística, no marxismo e na psicanálise, mas os dispositivos analíticos podem variar. “O que define a forma do dispositivo analítico é a questão posta pelo analista, a natureza do material que analisa e a finalidade da análise” (ORLANDI, 2001, p.27).

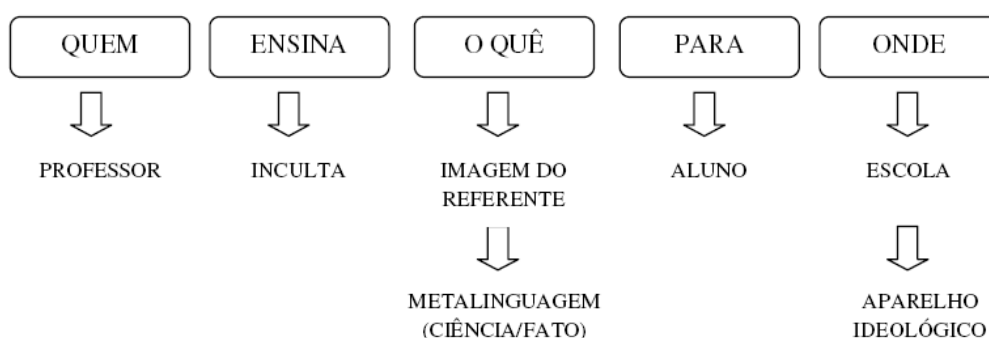
Trata-se da teoria, no sentido de que não há análise de discurso sem a mediação teórica permanente, em todos os passos da análise, trabalhando a intermitência entre descrição e interpretação que constituem, ambas o processo de compreensão do analista. É assim que o analista de discurso ‘encara’ a linguagem. (ORLANDI, 2001, p.62)

Neste trabalho, portanto, direcionamos nossas análises para as condições de produção do discurso pedagógico tanto da professora, quanto dos alunos e da professora que é pesquisadora, pois como o discurso pedagógico é baseado na paráfrase ele tem como pressuposto a sua reprodução social e imaginamos como esta tipologia de discurso pode estar arraigada nas concepções dos estudantes. E, portanto, elementos sobre formação e sobre a temática energética nos discursos da professora podem também estar presentes nos discursos

dos alunos. E ainda destacamos o fato de que o próprio discurso pedagógico é incompleto e assim como todo discurso, ele conflita entre a polissemia e paráfrase, ou seja, conflita entre o que já foi dito e o potencial para o novo.

Assim, o discurso pedagógico torna-se o discurso do poder, pois se pauta na autoridade da ciência, dos currículos, das políticas e no caso das análises realizadas, se pauta na autoridade dos discursos dos que falam de um desenvolvimento baseado na manutenção dos sistemas produtivos e econômicos. O processo deste discurso é esquematizado por Orlandi (2003) da seguinte maneira:

Figura 4) Sistematização do contexto de produção do discurso pedagógico.



Fonte: ORLANDI, 2001, p.100.

Sobral et.al. (2009) compreendem o sistema de educação e, portanto, o discurso pedagógico:

Como uma maneira política de manter ou de modificar a apropriação dos discursos, tais sistemas, são como uma ritualização da palavra, quantificação e fixação de papéis e reflete a maneira como os indivíduos se colocam e se comportam diante do mundo. O discurso já existe, está posto e vai além das palavras. É uma prática, daí ele estar presente em instituições, pois é nelas que o discurso vai constituir-se como tal. (idem, 2009, p.3)

Logo, um sujeito ao enunciar presume uma espécie de 'ritual social da linguagem' implícito, partilhado pelos interlocutores. Em uma instituição escolar, por exemplo, qualquer enunciação produzida por um professor é colocada em um contrato que lhe credita o lugar de detentor do saber: "o contrato de fala que o liga ao aluno não lhe permite ser "não-possuidor do saber": ele é antecipadamente legitimado". Através destas citações de P. Charaudeau, vê-se claramente como é possível passar, sem dificuldade, de atos de fala stricto sensu a "práticas sociais": o problema consiste exatamente em saber como se deve pensar a articulação das instituições que se ocupam da linguagem com as demais instituições." (MAINGUENEAU, 1997, p.30)

3.4) Análises dos discursos da professora, dos alunos selecionados e da professora que é pesquisadora.

Para estas análises, transcrevemos na íntegra todas as entrevistas realizadas com a professora e com quatro alunos participantes do minicurso selecionados pela professora e que condiziam com os objetivos da pesquisa. Com a finalidade de facilitar as análises, enumeramos cada fala, incluindo as perguntas realizadas pela pesquisadora e as respostas dos entrevistados, o que denominamos de turnos de falas. Prosseguimos as análises com comentários sobre cada conjunto de turnos que nos chamava atenção e que parecia ser representativo para a interpretação e discussão dos elementos do trabalho. Desta forma, realizamos as análises seguidas das transcrições de partes das entrevistas que validem os comentários realizados. Por vezes, utilizaremos trechos transcritos das conversas entre a pesquisadora e os alunos durante as aulas do minicurso, com a finalidade de melhor ilustrar uma situação ou justificar alguma pergunta feita aos sujeitos. Concomitantemente, buscamos retomar os elementos apresentados nos referenciais expostos nas discussões sobre formação/semiformação, questões sociocientíficas e análise do discurso.

3.4.1) Análise da entrevista com a professora da turma

Esta foi a última entrevista que realizamos e teve a duração de cinquenta e quatro minutos e aconteceu na sala de informática da escola. Ao todo, registramos 100 turnos de falas entre perguntas feitas pela pesquisadora e as respostas da professora, dos quais 59 foram apresentados nestas análises. Na apresentação dos turnos de falas, chamamos de professora a responsável pelas aulas de Física da turma e de pesquisadora a responsável por esta pesquisa e pelas entrevistas.

Desta forma, iniciamos a entrevista com perguntas referentes às ideias da professora sobre o minicurso, principalmente questionando-a sobre a relevância de temas sociocientíficos para o ensino de Física. Em suas falas, foi evidente a preocupação em se abordar temas como este na escola, com o objetivo de interagir os estudantes com a realidade por trás das primeiras impressões sobre energia, como o conforto proporcionado por ela:

4- pesquisadora: você acha que temas como estes são importantes para o ensino de ciências?

5- professora: *Sim. Eu acho que é importante um tema desses, por quê? Quando a gente fala em energia muita gente só imagina a energia elétrica dentro de casa, só pra ligar o aparelhinho dele e pronto e esquece outros tipos de energia. Ou o que a falta de energia pode causar na sociedade, ou também pra obter a energia o que causa, né. A gente vê a energia como um conforto, a maioria das pessoas, eu acredito, inclusive nossos alunos, meus alunos vêem como conforto, nunca pararam pra pensar: o que acontece se eu ficar um dia sem energia? Sem a eletricidade um dia?*

Houve por parte da professora um reconhecimento da importância da abordagem do tema na sala de aula, desde as primeiras conversas com ela, até o momento posterior ao minicurso. Isto pode ter sido devido à sua formação diferenciada no mestrado em energias e devido ao fato de que se tratava de uma professora que se esforçava em estabelecer uma relação mais próxima aos alunos. Este reconhecimento por parte da professora foi primordial para que esta situação de ensino fosse inserida na escola, principalmente pela mediação que esta professora realizava entre a pesquisadora e a coordenação da escola e com os alunos.

Em seguida, procuramos saber se a professora havia abordado temas referentes à questão energética em suas aulas de Física. Com esta pergunta, tínhamos a finalidade de descobrir de onde falavam os estudantes que afirmavam apresentar mudanças de comportamento após as aulas do minicurso, mas que não diziam respeito às discussões realizadas em sala de aula:

10-Pesquisadora: *(você já abordou temas energéticos com estes alunos?) porque nas entrevistas eu percebia que algumas coisas que eles colocavam, por exemplo, de mudança de atitude tinham muito a ver com outras coisas que não só do curso. Por exemplo, um menino falou “eu passei a fechar a torneira quando eu escovo os dentes”. E eu não me lembro de ter falado coisas desse tipo e eu fiquei imaginando se era alguma coisa da sua aula, alguma coisa que você tenha abordado com eles.*

11-Professora: *porque outro dia saiu no jornal, acho que um mês, dois meses atrás, Foz do Iguaçu, então tinha as cachoeiras lá, mas não tava aquele visual que todo mundo tava esperando né, daí eu trouxe esse jornal só a figurinha e falei “oh, falta de água né”. Daí eu falei, lembro que eu falei muito da questão do Paraguai e do Brasil, do preço da conta né e citei algumas coisas como economizar água. Aqui no Brasil, na nossa cidade a gente usa muito usina hidrelétrica, muito não, só usa hidrelétrica tal, então eu fui falando. Porque eles falavam assim “por que não pode lavar calçada?”, daí eu falava “Já não tem tanta água, o mês de junho e julho não é mês de chuva” e fui pegando essas questões assim, chuva em outros estados né, no Nordeste no Maranhão, tem crianças aqui que são do Norte, então eu também fui conversando...*

Esta fala contribuiu para que pudéssemos discutir alguns elementos das condições de produção do discurso dos alunos que afirmaram ter mudanças de atitudes em função do curso. O que pudemos observar, segundo as falas da professora, é que parte do contexto de produção dos discursos dos estudantes são baseados no discurso dela, das aulas que ela afirmou abordar a questão energética, além da polifonia que representa a constituição social dos discursos. Estes turnos apresentam os primeiros indícios do que Orlandi (2003) chama de Discurso Pedagógico, que foi tomado neste trabalho como a tipologia de discurso a ser analisada.

Segundo esta autora, o discurso pedagógico é um discurso autoritário e representa relações de poder, pois “segundo a ideologia escolar, o professor é quem tem a leitura que se deve fazer (...) essa relação, além de ser, na maioria das vezes, heterogênea, é, necessariamente, assimétrica: o saber do professor e seus objetivos são dominantes em relação ao saber e os objetivos do aluno.” (ORLANDI, 2001, p.212). Por exemplo, quando a professora fala que “*Por que não pode lavar a calçada?*” “*já não tem tanta água, o mês de junho e julho não é mês de chuva*”, os alunos se apropriam deste argumento e passam a utilizá-lo. Assim, não descartamos o efeito positivo das reflexões sobre preservação ambiental que este tipo de argumento possa acarretar, destacamos ainda o esforço desta professora em abordar estas questões em suas aulas mesmo diante às cobranças curriculares, mas a discussão que pretendemos levantar se refere à como estas ações aparecem como representativas das ações sociais sem serem refletidas ou criticadas.

Ainda analisamos estas falas segundo a formação desta professora que é graduada em licenciatura em Física, com mestrado em energia, no qual pesquisou sobre biodigestores. Como foi evidenciado no turno 4, a professora atribui importância à discussão da temática energética na escola, assim, atribuímos este fato à sua formação como ressaltado no turno a seguir:

20-pesquisadora: *mas mesmo assim, se não fosse o conteúdo do caderninho (que propõe a discussão da questão energética), devido a sua formação, você teria trabalhado com eles a questão energética, se não tivesse essa proposta?*

21-professora: *eu sempre falo da questão da energia porque um sempre fala pro outro “ah, a professora trabalhou com biodigestores”, então às vezes eles perguntam “é verdade?”, daí eu começo a explicar o que é, daí eu falo o que eu estudei e então eu falo das outras fontes de energia, porque eles acham que é uma coisa nojenta e tal, daí eu falo “não, não tem cheiro”, “que não tem cheiro”. Então eles começam a questionar, por causa do material que eu estudei, porque ninguém quer saber né, mas daí que eu falo algumas coisas.*

Porém, este trabalho inicial sobre energia da professora com os alunos da turma teve implicações diretas nas aulas do minicurso sobre energia e desenvolvimento humano. Por exemplo, em uma passagem durante uma das aulas do minicurso, na qual os alunos foram questionados sobre os tipos de fontes de energia existentes. Neste momento, alguns alunos se arriscaram apontar alguns tipos, mas quando não conseguiam lembrar mais exemplos, se voltavam à professora em busca de respostas. Abaixo, podemos acompanhar um trecho da conversa entre a pesquisadora e um aluno durante uma aula do minicurso:

Pesquisadora: *mas agora pensa na geração de energia através da água. Mas essa é a única fonte de energia que existe?*

Aluno: *então, tem a eólica, a solar... professora, quais são as outras fontes mesmo?*

Pesquisadora: enfim, nós conseguimos pensar em algumas fontes de energia, tá ótimo.
(Os alunos insistem em que a professora dê mais exemplos de fontes de energia.)
Aluno: tem uma que começa com G, é... (os outros alunos ajudam) geotérmica.

Esta relação da professora com a turma corresponde ao Discurso Pedagógico (DP), no qual “o professor apropria-se do cientista e se confunde com ele sem que se explicita sua voz de mediador. Há aí um apagamento, isto é, silencia-se o modo pelo qual o professor apropria-se do conhecimento. A opinião assumida pela autoridade professoral torna-se definitiva (e definitiva)” (ORLANDI, 2003, p.21). Nestes termos, os alunos podem vir a compreender o conteúdo ensinado pelo professor, mas o que pode ocorrer é a apropriação do discurso pedagógico por parte deles, já que “o professor *diz que* e, logo, *sabe que*, o que autoriza o aluno, a partir de seu contato com o professor, a dizer que sabe, isto é, ele aprendeu” (idem, p.21). Assim, a aprendizagem seria caracterizada pela reprodução de um discurso que não parte do aluno enquanto sujeito, mas que é adquirido do professor, cujo discurso também é pautado pela paráfrase.

O Discurso Pedagógico é construído a partir de um lugar e a partir de um autor, que não é o professor. A escola é a instituição onde se constitui o DP e esta é pautada na ideologia e na reprodução social, assim, o DP passa a ser o transmissor de uma determinada ideologia.

Desta forma, continuamos questionando a professora sobre as aulas em que ela afirmou ter abordado elementos da questão energética, com o objetivo de obter mais indícios sobre as condições de produção dos discursos dos alunos.

12-Pesquisadora: mas essas suas falas foram nas aulas que foram intercaladas com o minicurso ou foram de alguma outra vez que você trabalhou com eles? Por que você chegou a trabalhar com eles a questão energética?

13-Professora: é, eu sempre to falando, tanto na sala que aplicou o projeto, quanto nas outras salas, a gente também sempre tá comentando essa parte de energia.

14-Pesquisadora: porque sempre que eu ia fazer uma pergunta voltada assim, pra outras fontes de energia, eles sempre se voltavam pra você pra perguntar ou pra saber se a resposta tava certa.

15-Professora: é, eu já tinha dado outros... de onde pode vir a energia, isso eu já tinha explicado pra eles, os vários tipos, eu já tinha passado os prós né, as coisas boas e as coisas ruins de cada tipo de energia assim, retirado do material, não usando a minha opinião, mas usando o material científico.

O fato da professora se basear na ciência para debater o assunto, evidencia um assunto delicado sobre a posição do professor nos debates das questões sociocientíficas (RATICLIFFE e GRACE, 2003; PEDRETTI, 2003), pois:

Por não expressar sua opinião nas discussões, o professor pode transmitir a ideia para os estudantes de que não se importa com a questão. Assim, os professores deveriam explicar aos alunos porque ele adotou uma atitude de neutralidade. Outros professores podem sentir que estão faltando com os alunos e com seus familiares se não derem conselhos positivos. Por outro lado, uma postura neutra contribui para assegurar que sua “autoridade” como professor e não leva os estudantes,

automaticamente a aceitarem sua visão como a única correta (PEDRETTI, 2003, p.233, tradução nossa)²⁵.

Porém, a visão da professora “baseada no material científico” esteve vinculada à autoridade da ciência, de modo que, nestes turnos, podemos exemplificar a forma como a professora utiliza o recurso da paráfrase em seu discurso, principalmente na frase “*não usando a minha opinião, mas usando o material científico*”. A paráfrase é o recurso pelo qual é possível mudar a ordem das palavras de uma frase, bem como sua constituição sem, no entanto, mudar seu sentido e sua condição de produção. Normalmente este recurso atenta para o uso de advérbios, como “mas”, “e” e “embora”, que substituem o agente da ação, e que normalmente indicam figuras de linguagem, como o eufemismo e a metáfora. No caso da frase analisada, o sujeito da frase, a professora é substituída pelo “*mas usando o material científico*”, isto significa que a subjetividade da professora é apagada, já que ela se baseia na autoridade da ciência para falar. Neste caso, a professora se anula enquanto sujeito da frase, pelo fato de ter trabalhado com biodigestores, poderia colocar sua opinião para os alunos enquanto defensora do uso deste tipo de fonte energética. Por outro lado, o uso do “material científico” garantiria a sua neutralidade enquanto expunha os prós e os contras de outras fontes de energia. Portanto, o uso da paráfrase, segundo Orlandi (2003) foi determinante para o Funcionamento Discursivo, o que é definido como “a atividade estruturante de um discurso determinado, por um falante determinado, para um interlocutor determinado, com finalidades específicas” (idem, p.125), ou seja, o discurso não se limita à apresentação de ideias, mas na relação entre os interlocutores, e destes com a formação ideológica. Por isso, as condições de produção deste discurso da professora nos remetem à ideologia presente no autoritarismo e na neutralidade da ciência, o que na sala da aula é apresentado através do discurso pedagógico autoritário, como a relação entre o “colonizador” (professor) e o “colonizado” (alunos).

Assim, continuamos questionando a professora sobre suas percepções sobre o minicurso, desta vez, perguntamos sobre se a escola seria o lugar para debates de questões como esta.

31-Professora: *então, eu acho que sim, por que a escola? Por que a escola é o lugar que ele vai ficar mais tempo no dia é aqui na escola, ou ele sai da escola e vai pro trabalho, e o que o meu aluno é? Ele é... não desmerecendo a profissão, mas ele é empacotador do mercado, ele vai conversar com alguém? Não, o que ele faz? Ele trabalha no “N P”, de cobrança, aquele movimento o dia inteiro, aquele agito, mas ele não vai parar com um colega e falar “você viu a*

²⁵ By not expressing a personal view on the discussion, teachers might be perceived by pupils as not caring about the issues. Therefore, teachers should explain why they have adopted procedural neutrality. Other teachers may feel that they are failing students and parents if pupils are not given positive advice. On the other hand, a neutral stance helps to ensure that their ‘authority’ as teachers does not lead students automatically to accept their view as the right one. (PEDRETTI, 2003, p.233)

questão social, você viu a chuva que deu”, então ele não vai discutir, é aqui na escola que ele vai discutir. E quem tem que ser esse mediador? O professor. Então, eu sempre gosto de ler o jornal e assistir televisão, que tocou um assunto, daí eu chego pro aluno e falo “você leram o jornal?” “ah, não li”, “você viu na televisão?”, “não, não vi”, então daí eu falo, aconteceu isso aqui, eu gosto de fazer essa parte política. Só que, o que eu gostaria que mudasse na cabeça deles é que, eles acham que tudo é culpa do governo, né, falta isso: “ah, é culpa do governo!”, “o governo tem que dar”. Não é o governo, então eu acho que essa postura deles teria que mudar, mas é meio complicado também né.

Desta forma, apontamos para a posição da professora nestas falas que atribui a função de criticar determinadas notícias do jornal e da TV ao professor. Porém, segundo Pedretti (2003), a formação de professores não apresenta um caráter linear do tipo causa e efeito, no qual um pensamento crítico não leva, necessariamente a práticas críticas. E, em termos da AD, a professora volta a utilizar o discurso pedagógico (DP) e expõe a autoridade dos conteúdos científicos e neles se pauta, “o DP aparece como discurso do poder, isto é, como em R (Metalinguagem Ciência/Fato)” (ORLANDI, 2003, p.17). Desta forma, a autoridade do discurso do professor é conseguida por estar amparado pelo conhecimento científico, por isso, quando o professor se coloca como o mediador, ao ensinar o aluno, ele o influencia, neste caso, “as mediações são sempre preenchidas pela ideologia” (idem, p.18). Assim, nesta fala do professor, podemos encontrar elementos baseados no fato científico e na ideologia, ao analisar as notícias de jornal ou televisão para os alunos, o professor com certeza não será neutro e os alunos podem vir a tomar a visão dele para si.

Ainda sobre a análise do turno 31, quando a professora afirma que ela gostaria que o comportamento dos alunos de criticar o governo mudasse, ela se coloca em oposição à ideia de que as ações sociais deveriam ser tomadas somente pelo governo. Mas, por outro lado, não discute sobre qual instância também deveria se responsabilizar por ações referentes à problemática abordada no minicurso, de forma que as atitudes seriam de responsabilidade exclusiva da população. Ao que parece, a professora tira o dever do Estado em conceder à população o acesso aos elementos discutidos, como energia, educação e saúde e é inclinada a uma concepção de que a postura dos sujeitos deveria ser modificada. Neste caso, os sujeitos seriam os principais responsáveis pelas ações que digam respeito à sua formação e melhoria das condições de vida, o que coincide com políticas voltadas a uma abertura econômica cada vez maior, na qual as responsabilidades e intervenções estatais são cada vez menores.

Esta mesma concepção é apresentada no turno 49:

49-Professora: (...) *Mas eu acho que questões assim, questão de energia, saúde, é simples eu chegar e falar assim “ah, eu fui lá no pronto-socorro”, tá mas por que você foi no pronto-socorro? – “ah, o governo é obrigado”, não, o governo fala, você não tem que ter uma boa alimentação? Esse caso de obesidade é outro ponto importante que a gente teria que falar pro aluno né, mas tem que ser um negócio que choque o aluno. Às vezes eu sei que a gente fica com*

aquela carga horária completa e tudo, não dá tempo e tudo, mas eu acho que... ai seria uma opinião minha, que eu acho que a universidade podia...

Nestes turnos de falas, existe o caráter do silêncio, que é discutido e ressaltado pela análise do discurso. Este silêncio não se refere apenas ao “não-dito”, mas se refere também àquilo que é repreendido, àquilo que se queira dizer, mas que é escondido pelo uso de sinônimos ou metáforas. Este tipo de silêncio é comum, mesmo em sociedades democráticas, pois sempre há relações de poder que determinam as ideologias empregadas nos discursos. Neste caso, os discursos sempre se apresentarão acompanhados de silêncios, por exemplo, quando os sujeitos votam em determinado candidato ou partido, agem em função das ideologias que ele representa e que normalmente não são explícitas. Para Orlandi (2001), estes silêncios podem ser caracterizados da seguinte maneira:

Distinguimos o silêncio fundador (que, como dissemos, faz com que o dizer signifique) e o silenciamento ou política do silêncio que, por sua vez, se divide em: silêncio constitutivo, pois uma palavra apaga outras palavras (para dizer é preciso não-dizer: se digo “sem medo” não digo “com coragem”) e o silêncio local, que é a censura àquilo que é proibido dizer em uma certa conjuntura (é o que faz com que o sujeito não diga o que poderia dizer: uma ditadura não se diz a palavra ditadura não porque não se sabia mas porque não se possa dizê-lo). (ORLANDI, 2001, p.83)

O silenciado nas falas da professora foi que a responsabilidade não deve ser voltada apenas para o governo, então para quem ou para que direcionar as críticas? Ela inicia apontando a responsabilidade da universidade, mas interrompe esta reflexão. Deste não-dito, talvez possamos inferir que as ações devem ser responsabilidade dos sujeitos, esta visão seria algo a ser mais bem explorada com a professora, pois trata-se de uma perspectiva que denota a responsabilidade social, com necessário posicionamento e que talvez poderia acarretar na influência pública nas decisões que envolvem políticas de ciência e tecnologia.

Em seguida, perguntamos à professora o que ela pensava sobre os alunos que se interessam pelas discussões do minicurso e participaram e sobre os que não participaram. Para a professora, a história de vida dos estudantes é fundamental no reconhecimento da educação. Para ela, os alunos que trabalham apresentam maior interesse pela escola, mas foi preciso entender melhor o que a professora concebia a este respeito:

40-Pesquisadora: *por que você acha que o trabalho, para aqueles alunos que trabalham têm mais essa questão de valor pra educação?*

41-Professora: *porque é difícil pra eles, é difícil trabalhar e estudar. Eu acho que é mais doloroso. Porque pra uma pessoa da mesma idade, enquanto ele tá trabalhando, o outro tá fazendo o que? Tá ouvindo música, tá na internet num bate-papo, só. E ele não, ele tá trabalhando, por quê? Ele precisa daquele trabalho, então às vezes esse aluno trabalha até a meia-noite, então até ele chegar na casa dele, ele dormir e voltar pra escola no outro dia às 7, ele vai chegar cansado, o rendimento não vai ser o mesmo né, mas quando ele tá ali na sala, ele quer prestar a atenção, ele sabe que ele não vai ter tempo pra estudar, trabalhos, às vezes eles não têm*

tempo, então eles falam “ah, põe meu nome”. Mas ele tá ali e quando ele tá na sala ele tá prestando atenção, então eu acho que a experiência de vida dele é maior. Ele teve que amadurecer mais cedo do que o outro, então ele tá cortando uma etapa da vida dele e eu acho que cortar uma etapa da vida, eu acho muito difícil, daí fica um adulto totalmente amargurado, qualquer coisinha estressa, qualquer coisa...eu acho que tem que ser criança, tem que ser adolescente, o adolescente dá trabalho, é aquela confusão na cabeça dele, ele não sabe se é criança, se é adulto né, até os pais falam, “não, você é criança ainda”, só que na hora de fazer as coisas tem aquela cobrança “pô, você já é quase adulto”. Então, essa parte assim, eu acho que mexe muito com a criança, com o jovem.

42-Pesquisadora: *por que você acha que mesmo esses que trabalham, tem mais essa motivação pra estudar do que os outros?*

43-Professora: *porque ele já sabe como é difícil o mercado de trabalho né, geralmente num subemprego assim, então ele não quer aquilo, ele quer melhorar, eu acho.*

Nestes turnos, a professora expressa uma visão de formação. De um lado, há a valorização do ensino segundo a função prática para o trabalho, por outro lado, há a desvalorização por parte daqueles que não possuem uma aplicação imediata dos conteúdos aprendidos na escola. Mas, de um modo geral, a visão da professora interage com o que ela acredita que os estudantes pensem, pois está pautada em uma concepção de bem-estar, na qual melhores condições de vida são possíveis por vias econômicas.

Assim, para a professora a questão do trabalho é importante na formação dos sujeitos que privilegia o contato destes estudantes com a realidade. Desta forma, embora ela conceba a educação como meio para a formação para o trabalho, este elemento ainda pode ser encarado de forma positiva, pois a escola, segundo Ramos-de-Oliveira (1991) é um “estágio preparatório para a maturidade e para o século” (idem, p.123), mas também se caracteriza como um fator retardador da experiência da maturidade. Nestes termos, a escola, ao mesmo tempo em que pode ser a última ou única oportunidade para a formação para a maioria dos estudantes, também dificulta a experiência formativa excluindo-os da realidade e do esclarecimento, a falta de reconhecimento da realidade impossibilita as ações e as mudanças dos estudantes. Um dos fatores limitantes da experiência na escola é o formalismo com o qual são tratados os conteúdos, cujas imposições caracterizam-se em obstáculos que reforçam a semicultura. “Os alunos são desestimulados de pensar no real, com toda a sua riqueza, mutabilidade e complexidade para dedicarem-se a uma memorização desarticulada e que, por sua falta de sentido, desaparece logo após as sessões de avaliação do rendimento escolar” (idem, p.135).

Com relação a estas discussões sobre a inserção dos estudantes na realidade, retomamos adiante o discurso da professora quando ela se referiu à importância do minicurso com a utilização das imagens para “chocar” o aluno. Perguntamos, assim, o que ela entende por chocar o aluno:

52-Pesquisadora: *é em relação à realidade? Você acha que eles não têm a menor ideia assim...*

53-Professora: *ah, não tem, tem aluno que não sabe, alguns sim, mas outros não têm nem ideia, vive naquele mundinho que a mãe fala “oh, filho a mãe vai...”, né, toma cuidado. Drogas, uns, tem alunos nossos que já se envolveram, tem outros que são drogados e piores coisas ainda, mas quem nunca viu, quem não sabe, imagina, mas não...*

54-Pesquisadora: *você acha que ter contato com a realidade, esse choque assim, o que influi na formação deles?*

55-Professora: *eu acho que faz crescer né, eu acredito.*

56-Pesquisadora: *questão da maturidade?*

57-Professora: *é. Apesar que tem uns que falam que não, né, mas eu acho que tudo o que você choca...né.*

Na fala, “*Apesar que tem uns que falam que não, né, mas eu acho que tudo o que você choca...né.*”, ela apresenta uma ideia de que a experiência formativa estaria ligada à uma visão imediata da realidade. Para ela, esta realidade é mais demonstrada nas imagens que causam comoção, o que coloca as discussões conceituais que realizávamos na sala de aula em um outro plano de importância para as aulas.

Nas perguntas seguintes, retomamos a avaliação da professora segundo os itens que foram estabelecidos previamente. Perguntamos a ela sobre como avaliaria as aulas do minicurso segundo as necessidades do currículo, se era possível trabalhar a questão energética, do modo como foi abordada e seguir as prescrições dos cadernos enviados pela Delegacia de Ensino:

59-Professora: *eu acho que sim. Porque, por exemplo, se você não vier mais, são duas aulas de Física? São, são poucas, o conteúdo é muito? É, só que você não precisa pegar uma aula inteira ou duas aulas e falar tudo tal, tal, tal... não, o que eu posso? Eu posso ir intercalando, vou ensinar máquinas a vapor, quando que surgiu a máquina a vapor? Por que surgiu a máquina a vapor? Ah, não tinha eletricidade naquela época, daí pode voltar à questão da energia. Então eu acho que tem que ter a discussão de um tema como esse envolvendo o aluno e eu acho que dá sim pra discutir um tema desses e o conteúdo a ser desenvolvido no mesmo ano, eu acho que não atrapalha em nada.*

De fato, a professora sempre reconheceu a importância da abordagem da temática energética na escola. Então, quando questionada sobre a possibilidade de se trabalhar este tema em suas aulas normais, ela fala segundo a sua formação. Pois trata-se de uma professora cuja formação de mestre em energias a inclinava a trabalhar o tema em sala de aula, mesmo antes da intervenção que realizamos. Porém, algumas falas acima (turno 25) nos possibilitam analisar como a questão social associada ao tema foi uma novidade para ela. Seus conhecimentos em energia, embora reconhecidamente relevantes, não estavam voltados para questões sociais e ambientais, mas sim, aos conteúdos curriculares de ciências tradicionalmente abordados na escola. Talvez nesta nova percepção que foi apresentada à professora resida uma das potencialidades do tratamento de questões sociocientíficas na escola. De modo que a percepção desta professora sobre a questão energética ainda seja

voltada aos conhecimentos técnicos, como o caso citado por ela com o exemplo das máquinas a vapor, percebemos que há vontade, por parte dela, em se instituir questões sociais, mesmo que não representando o ponto de partida para as aulas de ciências: “*Eu posso ir intercalando, vou ensinar máquinas a vapor, quando que surgiu a máquina à vapor? Por que surgiu a máquina à vapor? Ah, não tinha eletricidade naquela época, daí pode voltar a questão da energia.*”.

Procedemos com a avaliação da professora sobre os diversos itens do minicurso, por isso, perguntamos inicialmente, qual seria o papel da escola frente a estas questões, segundo a sua visão:

69-Professora: *tá, a escola. A escola eu acho que deve mostrar pro aluno o que é a energia. Então, eu de Física mostro a energia elétrica, professor de educação física, de biologia, a energia pra você realizar o seu movimento né, e também essa questão política, eu acho importante falar pro aluno.*

Quando questionada sobre o papel da escola em discussões como a do minicurso, a professora apresenta um pensamento curricular tradicional e fala através do discurso corrente nas propostas curriculares. O que observamos é o mesmo pensamento dissociado presente nestas propostas curriculares que não marginalizam e até ressaltam a importância da abordagem de problemáticas CTSA na escola, mas não associam as diferentes visões sobre o tema (como pode ser observado no quadro 1, página 143, sobre os conteúdos para o ensino de Física da Nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo). No caso desta fala da professora, fica subentendida a ideia de que a crítica é função do professor de Sociologia e/ou Filosofia e História, e que o pensamento científico é função do professor de Física. Isto demonstra uma concepção deturpada sobre a interdisciplinaridade inerente às intervenções que relevem as relações CTSA nas aulas de ciências e denota a autoridade atribuída a cada especialidade dos professores. Principalmente, devido ao fato que a intenção destas interações CTSA também é questionar o conhecimento científico, o que segundo esta professora, não é função das aulas de ciências naturais, mas das aulas de ciências sociais.

Mais especificamente, foi interessante questioná-la sobre as suas concepções acerca do papel da ciência, pois algum pensamento sobre a autoridade das C&T poderia ser apresentado:

70-Pesquisadora: *qual seria o papel então, da ciência?*

71-Professora: *a ciência, eu acho que já poderia mostrar as fontes de energia, os tipos. A ciência mostra mais essa parte né. Daí eu acho que a parte da filosofia é a parte mais do... assim, a ciência é mais o conhecimento né, daí as outras disciplinas já de humanas... não que todos não possam dar sua opinião né, mas a parte de humanas falar o que acontecia, a parte da história, eu acho que...aí seria um envolvimento entre todos.*

O silêncio da professora representado pelas várias reticências significa o dever da ciência em explicar o mundo objetivamente. O que significa que cabe ao conhecimento científico a explicação correta dos fenômenos naturais, de modo que o conhecimento acerca de questões sociais diz respeito à História e à Filosofia. E, embora ela apresente um discurso a favor do que ela chama de “política”, o que sobra é a posição de pessoa que fala por uma concepção cientificista.

Quando questionada sobre o papel da população nos debates sobre questões energéticas, a professora externou alguns discursos fortemente coercitivos:

74-Pesquisadora: e qual seria o papel da população, em geral nessa discussão?

75-Professora: oh, eu acho assim, a população poderia mudar a forma de pensar? Poderia, poderia ajudar? Poderia, a gente tá cansado de ver folheto por aí dizendo pra não jogar as coisas no chão, na rua o pessoal vai lá e joga. Então eu acho que a população desde cedo, desde criança você tem que ensinar né, mas leis aí que não são bem aplicadas, daí já entra uma questão aí de constituição, nem sei..., mas a população você fala “oh, vamos usar a sacola ecológica”, R\$2,50, tá em oferta, você vai comprar? Ah, usa a de saquinho é mais fácil e tal. A população só aprende quando ela é punida, no meu ponto de vista, e punida quando? Quando mexe no bolso. Então se você faz uma lei municipal. Piracicaba é proibido a sacolinha plástica em supermercado, eu não sei se existe uma punição, não sei, só sei que é proibido. Se aqui em Bauru fizesse, faz a lei, mas tem que ter a punição, se não, não adianta, a população não aprende.

81-Professora: isso na minha opinião, tinha que não ficar só na escola, mas até em locais de trabalho, muitas empresas a gente sabe que tem um respeito com o ambiente, que faz as coisas né, eu sei que a servmed faz até um concurso com o departamento que gasta menos, essas coisas. Mas, eu acho pouco, eu acho que tinha que ser todo mundo, tanto a família, a escola, a empresa, a religião né, cada um tem a sua... Todo mundo participar né. Primeiro começa com uma lei municipal, eu acho, como incentivo, vamos fazer assim, começar assim incentivando. Você gastou menos energia, resíduo, lixo, ter essa coleta seletiva, ninguém sabe o que é coleta seletiva né, a gente acha que é só o sofá que tá quebrado, a gente deixa lá que vão levar. Não, não é, pode ser papel, pode ser lata, tudo, isso é coleta seletiva, mas ninguém fala pra pessoa, e a pessoa fala “ah, eu não tenho tempo”, será que não tem, né? O resíduo orgânico da casa, toda casa tem um negocinho de terra, põe lá na árvore pra crescer alguma coisa. Eu acho que falta mais é...transmitir conhecimento pra população, falar o que é essa coleta seletiva, o que é uma compostagem, um lixo orgânico, eu acho que talvez, se falasse. Condomínio, faz uma reunião de condomínio e fala “oh, vamos fazer esse lixo aqui só pra alumínio, esse lixo só pra papel”, daí a população fala “ah, não”. Então dá um incentivo, “se você fizer isso, tiro cinquenta centavos do seu condomínio”, eu acho que incentiva, se não der certo, daí vem a punição, mas tem que mexer no bolso. Só a punição, vai preso, não adianta, tem que mexer no bolso, vai ter que pagar multa, daí sim.

Nos três trechos de falas que foram grifados são apresentados conceitos e argumentações que partem de um mesmo contexto de produção, embora de início, pareçam distintos. No primeiro trecho, “*Eu acho que falta mais é... transmitir conhecimento pra população, falar o que é essa coleta seletiva, o que é uma compostagem, um lixo orgânico, eu acho que talvez, se falasse*”, há a intenção de se falar em proporcionar conhecimento para a ação. No segundo, “*eu acho que incentiva se não der certo, daí vem a punição, mas tem que mexer no bolso. Só a punição, vai preso, não adianta, tem que mexer no bolso, vai ter que*

pagar multa, daí sim”, a ação se daria através da punição ou da recompensa. Estas duas falas, bem como na fala em que afirma “*Mas, eu acho pouco, eu acho que tinha que ser todo mundo, tanto a família, a escola, a empresa, a religião né, cada um tem a sua... Todo mundo participar né.*”, denunciam uma ação pontual, sem relação com uma realidade que se entrelaça ao conhecimento das ideologias a que pertencem. Todas estas falas podem ser organizadas da seguinte maneira:

- a) o locutor do discurso é a professora;
- b) o sujeito do enunciado é a ideologia da “consciência ambiental” e a do “desenvolvimento sustentável”. Esta consciência é algo difundido por diversas instâncias e se refere à necessidade de ações como reciclagem, economia de energia, redução do consumo de elementos facilmente substituíveis, como as sacolas plásticas e a escolha por produtos ditos “verdes” ou ambiental e socialmente corretos. Mas não se referem ao pensamento totalizante ou à crítica sobre as ideologias que estão por trás destas ações. Por exemplo, essas ações correspondem ao modelo de desenvolvimento sustentável, que como discutimos no capítulo anterior deste trabalho, se vincula às mudanças de atitudes que culminem no consumo, sem maiores danos ambientais, mas não na mudança dos padrões de desenvolvimento econômico, em função do desenvolvimento social;
- c) o sujeito textual são as políticas públicas e de empresas privadas voltadas à conscientização ambiental, com incentivos autoritários, tanto em função da punição quanto da gratificação. E estes incentivos são autoritários por levarem a ações em função de uma consequência positiva ou negativa, mas que não passam pelo crivo da crítica. Também pode ser representado pelo sistema econômico e pelos responsáveis pelas discussões sobre os acordos do desenvolvimento sustentável, como o exemplo dos chefes de Estado que discutem os tratados de Kyoto.

Estas percepções da professora se relacionam à uma visão de mundo e do jogo de poder que se efetuam em seus discursos com características parafrásticas. Ou seja, determinam seu discurso autoritário que partem de enunciados das organizações políticas e econômicas que debatem os rumos do desenvolvimento das sociedades. Este discurso aparece também em várias das entrevistas com os alunos do minicurso. Um exemplo pode ser dado segundo o relato de um aluno analisado neste trabalho que trabalha na função de empacotador de supermercado e que afirma agir segundo a política da empresa de restringir o uso de sacolas plásticas. Desta forma, o discurso da empresa em que o aluno trabalha, que é o mesmo dos movimentos sobre desenvolvimento sustentável, é reforçado pelo discurso da professora em sala de aula.

O que preocupa nestas falas da professora, é que “segundo a ideologia escolar, o professor é quem tem a leitura que se deve fazer (a boa leitura legítima), essa relação, além de ser, na maioria das vezes, heterogênea, é, necessariamente, assimétrica: o saber do professor e seus objetivos são dominantes em relação ao saber e os objetivos do aluno” (ORLANDI, 2003, p.212). De modo que, os professores normalmente não mensuram o quanto influenciam seus alunos e como cada palavra sua pode ser interpretada e reproduzida dentro e fora da escola. E assim, professores e outros atores sociais proliferam os discursos autoritários que se repetem sociedade afora, em forma da semicultura (como poderemos observar com a análise das entrevistas dos demais alunos). Neste sentido, a análise do discurso passa a ser uma ferramenta para o professor, que analisa seus discursos e se percebe enquanto sujeito que é ideologicamente influenciado ao mesmo tempo em que é um sujeito que influencia seus alunos.

Terminada esta fase de questões sobre o minicurso, realizamos perguntas direcionadas às anotações da professora em seu diário de campo. Iniciamos esta parte da entrevista questionando-a sobre seus critérios para a escolha dos estudantes para as entrevistas:

***83-Professora:** eu usei mais a experiência de vida de cada um. Uma é tímida por quê? Porque eu percebi que o pai manda muito, então eu queria saber se ela tinha opinião própria, essa é a aluna Z. A aluna Y, porque ela é de falar assim, ela é mais espontânea, ela é a aluna W. O aluno X, não se você entrevistou o aluno X, eu acho que ele é raspinha de tacho, então eu acho que a mãe mima muito, então eu acho que não mostra a realidade pro filho, então eu queria saber se ele sabe, se ele é consciente. Foi assim, uns já trabalham, então já sabe que tem outro... foi a experiência deles, de vida mesmo, que eu fui pegando.*

No início, acreditamos que a professora escolheria bons alunos, no sentido de terem boas notas, para serem representativos da turma e darem respostas certas. Porém, para esta professora, a história de vida dos sujeitos é um fator importante para sua formação, principalmente para aqueles que trabalham. Como apontado em outras falas da professora, o fator trabalho atribui “valor” à educação. Mas, embora esta seja uma realidade em nosso país, onde a educação é tomada como necessária para uma melhor qualificação profissional, por outro lado, almejamos que os estudantes tivessem contato com outra forma de cultura tal que os possibilitasse contatar uma realidade que vai além do imediatismo das questões econômicas:

Não é difícil constatar que a busca pela superação dos problemas esbarra, muitas vezes, em compreensões indevidas do que significam certas proposições. Por exemplo, é praticamente consenso o fato de que é preciso estudar para vencer na vida. No entanto, o que significa vencer? Incluir-se entre os privilegiados ou ampliar as condições para questionar e mudar a lógica perversa de exclusão, tão marcante em diversas sociedades? (ANGOTTI; AUTH, 2001, p.19)

Desta forma, era indispensável investigar quais as concepções da professora sobre formação e cultura:

93-Professora: *a formação pra mim, eu acho assim, o que é importante? Relacionamento entre as pessoas, o respeito com as pessoas. Então, às vezes, eu já mudei bastante aluno aí que tinha a boca muito suja em sala de aula, daí eu falo “não, não fala isso, quer xingar, fala oh perna de mesa, pronto”, daí eles falam “ah, mas por que perna de mesa?”, “você tá andando descalço, bate o dedinho no pé da mesa, é horrível. Pronto.”. Daí o que acontece? Ele já não vai ter a boca suja, vai ter um respeito com aquela pessoa, aí já é uma parte da formação, daí sim vem o conhecimento, ele vem pra escola pra fazer o que? Adquirir conhecimento, vai aumentar a... daí a formação sim, acho que é o respeito... é contínuo e isso é formação também. E depois, o que aprender, passar pra outra pessoa.*

94-Pesquisadora: *o que seria cultura pra você?*

95-Professora: *daí a cultura, eu acho que é... assim, não é só, “ah, eu leio livro” ou “assisto filme”, isso sim também é cultura, mas pegar o que ele traz. Hoje, tem muitos alunos aí, tem do Maranhão, do Norte, “qual o fruto que lá usa?”, tem tantas frutas que a gente nem sabe que existe, eu acho que é pegar um pouquinho de cada. Tipo “a minha vó faz isso”, eu falo pra eles “nossa, a minha vó fazia isso, assim, assado”, eles falam “oh, professora, minha vó também faz isso” ou “minha vó não faz isso, minha vó faz um chá diferente” ou “minha vó faz um bolo diferente”, eu acho que isso tudo é cultura, é dar espaço pra pessoa mostrar a sua formação, eu ouço muito isso. Eu acho também que é.*

Sobre o conceito de cultura, a professora o toma segundo exemplo da aquisição de elementos da construção humana, como a arte e a culinária de um povo e a troca destes conhecimentos, mas não se refere à cultura escolar. Uma hipótese seria a de que o contexto de produção deste discurso não era o imediatismo da entrevista que estava sendo realizada e que se tratava exatamente da formação cultural dos estudantes na escola. Outra hipótese seria que esta fala é reveladora da percepção da professora sobre o tema e a metodologia empregados no minicurso, que estariam distantes da formalidade dos conteúdos escolares. De qualquer forma, parece haver por parte da professora, uma confusão sobre os papéis e as finalidades da educação escolar. Ao afirmar que *“Ele já não vai ter a boca suja, vai ter um respeito com aquela pessoa, aí já é uma parte da formação, daí sim vem o conhecimento, ele vem pra escola pra fazer o que? Adquirir conhecimento, vai aumentar a... daí a formação sim, acho que é o respeito... é contínuo e isso é formação também. E depois, o que aprender, passar pra outra pessoa.”*, a professora não opina sobre o papel dos conteúdos científicos, apenas o caráter da formação social da escola. Há assim, uma correspondência com uma situação social atual, na qual as famílias atribuem à escola o papel de formar moralmente seus filhos, o que torna a situação escolar dualista, pois como poderemos observar nos discursos dos estudantes que seguem nas próximas análises, dificilmente a escola abordará questões éticas e morais em seus conteúdos disciplinares.

3.4.2) Análise da entrevista com o aluno Caio

Este aluno foi escolhido segundo os critérios da professora, que o definiu em sua entrevista como: *“O Caio, não sei se você entrevistou o Caio, eu acho que ele é raspinha de tacho, então eu acho que a mãe mima muito, então eu acho que não mostra a realidade pro filho, então eu queria saber se ele sabe, se ele é consciente”*. Este aluno também era reconhecido, pelos demais, como sendo um bom estudante, embora não tenha participado ativamente das discussões durante o minicurso. Segundo a professora (diário de campo), este aluno apresentaria um perfil diferenciado dos demais alunos, pois além de realizar outros cursos fora da escola, não tinha um contato direto com a realidade dos outros estudantes. Este aluno também pertencia a uma classe social diferente e por isso, ao ter suas necessidades supridas pelos pais, não tinha a necessidade de trabalhar, sendo o estudo, na escola e em cursos extracurriculares sua ocupação exclusiva. Assim, nossos questionamentos ao entrevistá-lo apontavam para a compreensão sobre seu comportamento durante as aulas do minicurso, por ele ter se mostrado atento, porém quieto e também procuramos compreender como estas diferenças sociais influenciavam ou não em suas concepções sobre formação. A entrevista também seria a oportunidade para que ele externasse algum posicionamento ou opinião que teria desenvolvido durante os debates.

A entrevista teve a duração aproximada de trinta e cinco minutos, com o total de 102 turnos de fala, entre as perguntas da pesquisadora e as respostas do aluno, dos quais 34 julgamos ser importantes para as análises. O local onde aconteceu a entrevista foi a sala de reuniões da coordenação da escola, onde a todo instante havia interrupções por parte da coordenadora. Desta forma, quando o estudante foi questionado sobre qual assunto lhe chamara mais atenção durante o curso, ele apresentou a seguinte fala:

2-Caio: me chamou mais atenção a parte do desenvolvimento humano em relação à eletricidade. Às vezes na televisão a gente vê tantas coisas que podemos dizer que, que eles não ligam muito pro povo que tá... que nem, você falou que é normal pra gente chegar em casa e ter eletricidade, mas às vezes, a gente não pensa nas pessoas que não têm essa oportunidade de ter esse conforto.

3-Pesquisadora: fez alguma diferença na sua vida?

4-Caio: fez com que eu olhasse com outros olhos, igual a questão de energia, que nem pra mim é normal e tal, igual pras pessoas que não têm, pra elas seria como se elas tivessem um tesouro, então eu digo pela minha parte que poderia, usar menos, pensar antes de usar, essas coisas.

No trecho, *“que nem, você falou que é normal pra gente chegar em casa e ter eletricidade, mas às vezes, a gente não pensa nas pessoas que não têm essa oportunidade de ter esse conforto.”*, podemos afirmar que está implícita nesta fala uma concepção inicial que se refere ao conceito de *invisibilidade da energia* (MATTOS; BALESTIERI, 2006). Neste

conceito, os sujeitos não reconhecem a energia como uma mercadoria, que passa pela sua aquisição, uso e descarte, que custa caro no decorrer do processo e que demanda produção, transporte e distribuição, em um processo complexo e por vezes, danoso ao ambiente e à sociedade. Muitas vezes, estudantes como este não têm contato com a realidade da questão energética, que é mais imediato com o custo residencial da energia e se estende às questões mais amplas e problemáticas que tratam da exclusão e do subdesenvolvimento social.

Por outro lado, quando o aluno afirma que o curso “*fez com que eu olhasse com outros olhos*”, aponta para o que talvez venha a se constituir em uma reflexão sobre energia, como forma criticar a primeira visão apresentada, elemento que foi possível pela aceitação dos conceitos abordados no minicurso por parte do aluno e que é apresentada na seguinte afirmação:

16-Caio: Assim, no meu ponto de vista, eu acho que... de forma como foi esclarecido o tema, eu não pensava assim antes, do jeito que teve as aulas, me abriu mais a mente, então eu me posicionaria assim, a favor do desenvolvimento pras pessoas que não têm.

Na fala acima, ao expressar que, “*Às vezes na televisão a gente vê tantas coisas que podemos dizer que, que eles não ligam muito pro povo que ta...*”, parece que o minicurso possibilitou uma análise dele sobre a mídia, pois embora as questões tratadas no curso estivessem pautadas em elementos midiáticos, pretendíamos ultrapassar o caráter parcial das informações apresentadas. Neste sentido, a fala do aluno vai ao encontro do conceito de indústria cultural de Adorno (1985), cujos elementos abordados pela mídia e que tanto esvaziam os conteúdos culturais são os mesmos que suprem as necessidades de informação das pessoas. Neste caso, a informação é transmitida e absorvida pela sociedade, mas a crítica não está implícita na sua aquisição.

Outro elemento a ser analisado nesta fala é a maneira como o aluno se relaciona com a problemática demonstrada em “*(...) pela minha parte que poderia, usar menos, pensar antes de usar, essas coisas.*”. Nesta frase, o aluno se coloca em uma posição da ação local, mas não é reconhecido um pensamento de ação sociopolítica. Esta ação local, que se refere à reciclagem, à economia de energia e de sacolas plásticas, é justamente a ideologia que é emitida através da mídia e do ensino escolar referente ao meio ambiente, e que apresenta questões sobre sustentabilidade de forma que, “esta situação de emergência planetária aparece associada a comportamentos individuais e colectivos orientados para a **procura de benefícios particulares e a curto prazo**, sem levar em conta as suas consequências para com os outros ou para com as futuras gerações” (GIL-PÉREZ;

VILCHES, 2004, p. 411). O trabalho que normalmente se faz na escola acarreta neste pensamento dissociado de elementos pertencentes ao campo das CTSA. Neste caso, fica patente como a educação escolar tradicional leva a este pensamento pontual de ações simples e pessoais a favor do meio ambiente, ao invés de permitir que os sujeitos reflitam sobre as suas ações relacionadas com a compreensão do todo complexo que envolve este tema. Por outro lado, não descartamos o potencial destas ações que julgamos pontuais, mas a proposta que inserimos na escola era voltada para pensamentos mais articulados com relação às análises críticas destas ações. Estas concepções do aluno são reforçadas nas falas seguintes:

8-Caio: assim, do jeito que, pela minha forma de ver, eu posso, da forma que eu vi, assim eu aprendi, se eu pudesse de uma forma pequena, fizemos alguns atos conscientes, não desperdiçando energia, eu penso que se eu pensei assim, eu acredito que outros da minha sala pensaram da mesma forma que eu. Igual, como a gente tem a gente pode usar a qualquer hora assim, eu pensei que como eu pensei dessa forma, outros na escola também pensariam, raciocinariam antes do consumo.

Estas falas são produzidas segundo as mesmas condições de algumas falas apresentadas pela professora que se baseiam na ideologia do conceito de desenvolvimento sustentável. Este conceito tem transmitido a noção de que a população, de um modo geral, deve agir em favor do ambiente, reciclando materiais, escolhendo produtos “verdes” (*carbon free*) no supermercado etc. Mas, não é comum à população discutir como se induz ao consumo destes produtos como mais uma forma de mercado ou como, por exemplo, informando sobre as controvérsias quanto às causas humanas do aquecimento global ou sobre o uso à longo prazo de alimentos transgênicos. Mesmo quando os alunos são convidados a conhecerem visões diferenciadas e é permitido que eles debatam e se exponham de maneira democrática, dificilmente eles conseguirão perceber esta nova situação e se posicionar criticamente. O que fica recorrente são os mesmos discursos e atitudes disseminados pela escola e pela mídia. De modo que, “em um macro nível de análises um pensamento que pode ser legitimado é que a principal função da educação científica em nosso sistema escolar é reproduzir a hierarquia social do conhecimento e o poder que está relacionado a ele”²⁶ (ROTH; DÉSAUTELS, 2002, p.5, tradução nossa).

Contrariamente a esta posição, quando nos pautamos nas discussões de questões sociocientíficas voltadas para as ações sociopolíticas (ROTH & DÉSAUTELS, 2002), o ensino de ciências é a via que pode contribuir para que o maior número de pessoas não

²⁶ “at a macro level of analysis one can legitimately think that the main function of science education in our school systems is to reproduce the social hierarchy of knowledge and the powers that are related to them” (ROTH & DÉSAUTELS, 2002, p.5)

especializadas tenha acesso à conceituação necessária para o desenvolvimento de uma sociedade científico-tecnologicamente esclarecida e democrática.

Por isso, questionamos o aluno sobre os elementos que ele julga serem necessários para que a população participe destas questões, pois, em situações comumente aceitas espera-se que as decisões sejam tomadas pelo governo e pelos especialistas, já que se parte do pressuposto que a população não possui o esclarecimento necessário às ações. Assim, a visão que o aluno apresentou foi em favor da atitude por parte da população, mas não houve reconhecimento da necessidade de informação e de conhecimento, principalmente no que se refere à ciência e à tecnologia. Mesmo assim, insistimos em perguntar se ele via a população suficientemente informada e formada para agir diante debates como estes, para ele:

28-Caio: se o governo tivesse tomado, iniciado por uma iniciativa antiética, pelo meu ponto de vista, o povo deveria se manifestar perante essa situação, como, eu não sei como, mas deveria se manifestar se fosse nos fazer mal ou agredir alguém, então o povo poderia se juntar e poderia se manifestar contra essa ação do governo.

29-Pesquisadora: o que seria necessário pra população se manifestar. O que você acha que a sociedade precisa pra se posicionar com relação a esse tema?

30-Caio: tem que ter acima de tudo, atitude, porque muitas vezes, as pessoas falam o que querem, mas não têm atitude pra se manifestar, daí falam ta tudo bem, mas não tem atitude pra pegar e fazer.

31-Pesquisadora: você acha que as pessoas têm informação e conhecimento pra tomar uma atitude?

32-Caio: a maioria não tem (informação/conhecimento). No meu ponto de vista, a maioria não tem, algumas poucas que têm, mas correram atrás e conseguiram ter um conhecimento maior, mas a maioria eu acredito que não tenha.

Nos termos do aluno, houve um silenciamento no que se refere ao uso da palavra “atitude”, “daí falam, ta tudo bem, mas não tem atitude pra pegar e fazer”. Ao que parece, esta “atitude” está relacionada aos argumentos capazes de sustentar os descontentamentos da população, estes argumentos seriam consequência do conhecimento sobre o assunto. Por isso, foi necessário questioná-lo sobre se ele julgava que as pessoas teriam o conhecimento necessário para agir, para tentar esclarecer este não-dito. Então, na fala seguinte em que ele afirma que algumas pessoas possuem o conhecimento devido aos interesses próprios, interpretamos como um não-dito do aluno, caracterizado pela troca de termos (de “argumentos” por “atitude”), se refere ao fato de que a escola não prepara os sujeitos para atuarem nestas situações. Nestas falas também se evidencia um problema referente à crise do ensino escolar, principalmente do ensino de ciências. No discurso do aluno está presente a ideia de que o sujeito que queira se inteirar sobre um assunto como o abordado no minicurso deve procurar se informar por vias próprias, pois não reconhece a escola como o local para este tipo de debate. A própria concepção deste aluno sobre aprendizagem aponta para que os sujeitos sejam responsáveis pela sua própria formação, portanto, responsáveis pelo sucesso da

construção de seu projeto de vida e isto corresponde a uma concepção elitista de educação. Esta ideia é reforçada no seguinte turno de fala:

98-Caio: (...) dentro de mim, se o professor fala alguma coisa, eu busco mais, eu tento ir além, eu gosto de me surpreender. Minha mãe me ensinou, igual se eu fizesse alguma coisa era pra eu ser sempre melhor que os outros, assim, não em termos competitivos, mas sempre tentar fazer o melhor no que for, e eu tento sempre fazer além do... é isso.

Neste contexto, o aluno foi questionado acerca de suas concepções sobre formação e conhecimento:

60-Caio: na minha opinião, formação é a pessoa ter uma opinião formada sobre tudo aquilo que ela vai ver ou ler ou estudar, formação pra mim também é a pessoa saber mais do que ela sabe, sempre buscar conhecimento de uma nova maneira, pra mim isso contribui pro conhecimento dela e pro ego dela também, só isso.

61-Pesquisadora: você se reconhece, aqui na escola você se sente sendo formado nessa sua concepção? Formando a sua opinião?

62-Caio: assim, na escola pra mim, sinceramente a gente só aprende nos debates, nos casos extras, fora, os casos da sociedade não são debatidos, apenas só na matéria de sociologia, mas é muito pouco divulgado, só tem duas aulas por semana, o resto das matérias são praticamente a gente aprende as mesmas coisas, mas que vão contribuir pro futuro, pro nosso conhecimento, mas assim, alguns casos extraescolares, que ocorrem fora da escola se é debatido algo assim, pelo menos os professores não citam, às vezes os alunos nem comentam com os outros os casos que ocorreram fora da escola.

72-Caio: conhecimento pra mim... acima de tudo, conhecimento eu acho que é algo que todos deveriam ter, que todos deveriam buscar, porque hoje não está sendo muito valorizado. Pra mim, conhecimento é algo muito importante, tanto pra área profissional, quanto pra adquirir conhecimento.

Podemos situar as ideias apresentadas por este aluno em sua história de vida. Neste caso, enquanto ele ainda não possui a necessidade de trabalhar, o reconhecimento da formação e do conhecimento, inicialmente toma conotações que se diferenciam dos outros estudantes entrevistados, que interpretam o conhecimento escolar enquanto formação para o trabalho. Posteriormente, quando cita que formação e conhecimento contribuem para o ego das pessoas, está se referindo a um conhecimento enquanto valor, em termos de Adorno, toma a cultura como um fetiche. E esta conotação faz com que a cultura perca todo seu potencial de crítica e de resistência.

Da mesma forma como o questionamos sobre o papel da sociedade e da escola diante a temas como o abordado neste trabalho, perguntamos ao aluno sobre qual seria o papel da ciência nesta questão:

36-Caio: da ciência?

37-Pesquisadora: é, o papel dos cientistas. Quais você acha que deveriam ser as ações da ciência? Dos cientistas? Das pesquisas, em relação ao tema?

38-Caio: a ciência deveria buscar novos meios para fazer o bem. Buscar novas soluções, vamos dizer assim, científicas para fazer o bem pra sociedade.

39-Pesquisadora: *mas você acha que ela cumpre esse papel?*

40-Caio: *na minha opinião, estão tentando cumprir, mas não tem acesso, igual pra tratamentos da ciência, na parte de saúde, os tratamentos caros, nem todo mundo tem acesso, também fica difícil.*

Nestas respostas, podemos inferir sobre uma pretensa visão de ciência neutra e autoritária, a qual se trata de uma concepção ingênua, na qual o conhecimento científico visa apenas o bem-estar da sociedade, relegando as suas relações econômicas, de risco e ambientais, deste modo, “boas” ou “más” seriam apenas as aplicações da ciência. Estas falas demonstram a força do argumento científico na escola e na sociedade, pois embora tenhamos questionado as ações da própria ciência e os argumentos científicos em função dos éticos, nas aulas do minicurso, ainda prevalecem a neutralidade e a verdade das ciências. Contrária a esta visão, a participação pública em questões que envolvem ciência e tecnologia visa refletir os ideais da ciência, em busca da verdade e da transparência dos sistemas regulatórios.

Mas, em decorrência desta visão do aluno, ciência e governo deveriam agir em favor das pessoas que não têm acesso à energia elétrica. Para ele:

48-Caio: *a energia assim, nos tempos de hoje, a maioria da população tem acesso, mas, assim pouca parte da população às vezes não é, nem é pensado por parte do governo, têm pessoas que não são lembradas no caso, então a energia poderia, através do governo, poderia ter uma meta de chegar nessas pessoas e poderia usar mais, criar mais novos métodos por parte da ciência, igual a energia solar seria uma boa forma de economizar também e é isso.*

Nesta fase da entrevista, também buscamos pelas concepções deste aluno sobre os materiais midiáticos utilizados no minicurso e sobre como ele entende as informações que são abordadas pela mídia, e que são referentes ao tema abordado:

49-Pesquisadora: *logo no começo da entrevista você falou algumas coisas sobre a televisão, da influência da mídia, em geral, e a maioria dos textos que eu trouxe foram tirados da mídia, então, da internet, da TV e do jornal. Pra você, qual a influência da mídia quando você vem aqui debater no minicurso? Você tem algum peso da mídia? Até alguma coisa que você tenha se informado na TV ou na internet?*

50-Caio: *sempre impõe alguma coisa que vai tentar fazer o público concordar com o que ela diz. Então, antes de eu ver os vídeos, assim, eu não tinha muito a opinião formada sobre o assunto de energia e desenvolvimento eu não refletia muito não pensava sobre as questões da energia, eu não pensava muito, daí depois da, depois que eu vi os textos e os vídeos daí eu comecei a pensar mais e a refletir sobre o assunto.*

54-Caio: (...) *A maioria dos textos que eu leio na internet, assim, pela informação, às vezes alguns me chamam a atenção, então, mas nesse caso, sinceramente eu não teria entendido da mesma forma, assim, eu poderia ter lido por ler, mas no debate com o grupo, foi bem interessante e daí eu formei minha opinião.*

Estas falas retratam o caráter informacional e ideológico da notícia midiática, em termos da Indústria Cultural, e que não passa despercebida pelos sujeitos, mas que pouco efeito é capaz de causar a favor do pensamento crítico. Por isso, ressaltamos a necessidade do

debate das notícias da mídia que abordem temas sociocientíficos. Nestas discussões, o professor é capaz de chamar a atenção do aluno para elementos do texto que normalmente não seriam refletidos. Isto seria possível, no sentido de uma análise dos discursos destes materiais, a fim de melhor compreender os contextos em que as ideias colocadas pela mídia são formadas.

Estas foram algumas das respostas analisadas na primeira fase da entrevista, na qual o aluno era questionado sobre suas concepções acerca do tema energia e desenvolvimento humano. Nesta parte, o discurso do aluno esteve repleto da concepção de escola como reprodutora de comportamentos sociais, pois não houve o reconhecimento desta instituição enquanto espaço para debates democráticos, mesmo em uma situação de ensino diversificada que potencializava esta função escolar. Embora algumas potencialidades de formação em ensino de ciências, em uma perspectiva que releve questões sociais e ambientais, possam ser vislumbradas a partir da intervenção realizada na escola, o tradicionalismo, com o qual os estudantes se acostumaram durante todo seu processo formativo, mostra-se arraigado no ambiente escolar.

Por último, para fins desta análise, procuramos descobrir as causas do silêncio deste aluno nas discussões do minicurso, já que o mesmo era reconhecido pela turma e pela professora como um bom aluno e demonstrou, durante a entrevista, ter estado atendo aos debates.

79-Pesquisadora: *embora você tenha ficado quieto, você leu e compreendeu os textos. Como você avalia sua participação no minicurso?*

80-Caio: *ali presente tinha muitas pessoas que estavam desinteressadas e poderiam interferir um pouco na aprendizagem, mas assim, eu tentei procurar entender, assim, eu não me manifestei muito, mas eu não falei muito, mas dentro de mim, a minha mente tava refletindo seriamente sobre o assunto.*

86-Caio: *às vezes eu queria falar alguma coisa, mas assim, não dava porque tava barulho ou eu não sabia que emitindo minha opinião os outros iam brincar comigo, tirar sarro mesmo. E às vezes eu tive vontade de falar alguma coisa e assim, por estar muito barulho na sala e pelo desinteresse dos outros alunos, eu não tive oportunidade.*

89-Pesquisadora: *mas eu tentava sempre fazer com que as pessoas falassem, questionando, fazendo crítica aos textos, não só lendo, mas questionando vocês mesmo. Você via algum sentido em eu fazer isso?*

90-Caio: *eu vi você tentando fazer com que os outros participassem se envolvessem na aula, pra tentar abrir a mente deles pra tentar fazer com que eles formassem uma opinião.*

91-Pesquisadora: *pra você, o fato de eu ficar questionando o tempo todo, mesmo que eu não desse a resposta certa, isso te ajudou a formar a sua opinião?*

92-Caio: *sim, porque no meu ponto de vista, às vezes você fazia uma pergunta e eu respondia pros meus amigos o que viesse na minha cabeça, mas se você não fizesse aquela pergunta, eu ia tentar buscar algum meio pra responder, então, e a resposta ia indo até chegar um posicionamento.*

93-Pesquisadora: *faz sentido pra você ficar criticando um assunto assim?*

94-Caio: *dependendo do tema faz. Assim, se é um tema discutido que eu não possa, que eu não esteja entendendo muito, pra mim faz sentido criticar, tentar dar minha opinião, mas faz sentido sim.*

Este discurso aponta para um dos problemas que o professor pode encontrar ao incentivar os debates abertos na sala de aula. Neste caso, muitos alunos podem confundir esta situação e acreditarem que não se trata de uma situação formal de ensino. Assim, este aluno sentiu-se repreendido pelos companheiros da classe e não expôs sua opinião, mesmo afirmando ter opiniões formadas sobre o tema. Por outro lado, demonstra a importância de que estes debates sejam inseridos na sala de aula, pois constituem a oportunidade de que alguns alunos se exponham e neste momento, outros alunos tímidos ou reprimidos estariam em contato com os discursos dos outros estudantes e poderiam vir a refletir.

3.4.3) Análises da entrevista com o aluno Lucas

Este aluno foi escolhido para a entrevista através de indicação da professora, mas essa escolha coincide com uma necessidade da pesquisa em compreender os discursos de alunos que não demonstraram interesse pelos assuntos abordados pelo minicurso. Embora este aluno não tenha participado de todas as aulas, em alguns momentos ele participava dos debates, mas estas participações dependiam de que a todo o momento, ele fosse convidado a expor sua posição pela pesquisadora, pois na maior parte do tempo ele se encontrava disperso em conversas com os colegas. Porém, nesta entrevista este aluno demonstrou algum interesse sobre o tema, principalmente quando foi possível que ele fizesse a aproximação do tema com o seu contexto de trabalho. Esta entrevista teve a duração de 43 minutos nos quais foram registrados 259 turnos de falas e que 52 foram importantes para as análises.

A entrevista é iniciada com o questionamento do aluno sobre do que, afinal, se tratava o minicurso:

1-Lucas: mas você dá curso de que?

2-Pesquisadora: eu sou professora de Física, mas estou afastada por causa do mestrado.

3-Lucas: não, esse curso que você deu.

4-Pesquisadora: energia e desenvolvimento humano! Já esqueceu?

5-Lucas: não, é que eu não sei se você dá curso de leitura ou o que.

Estas falas apresentam uma confusão comum entre os estudantes quando buscamos por perspectivas não tradicionais para as aulas, pois no caso do minicurso que levamos para a escola, a base das aulas era a leitura em grupo e a discussão dos mesmos, com o objetivo de compreendermos e discutir a respeito deles. Esta situação pode ser causa de estranhamento, já que é comum às aulas de ciências que não transitam entre os universos da leitura e do debate. Para Carvalho (2005) “quando um professor de alguma disciplina que não seja da área das

ciências naturais entra em determinado assunto “científico” que esteja sendo objeto de polêmica em noticiários, ele logo enfrenta o problema da autoridade” (idem, p.135), e esta foi exatamente a situação que, como professora, a pesquisadora enfrentou na sala de aula.

Esta situação ainda pode ser compreendida segundo a marginalização do ensino de ciências sob uma perspectiva CTSA, isto porque a discussão de temas sociocientíficos remete à reflexão sobre as incertezas epistemológicas da ciência e, por parte dos professores, pode haver certo receio de que abordagens desta natureza possam desvalorizar o currículo, além de comprometer seu próprio status de autoridade quando se trata do conhecimento científico (HUGHES, 1999). Assim, Hughes (1999) demonstra três formas como as interações CTSA podem ser marginalizadas dos currículos de ciências:

Primeiramente, a linguagem e a estrutura dos textos curriculares desvalorizam os temas sociocientíficos com relação aos princípios abstratos da ciência. Em segundo lugar, as questões sociocientíficas são cada vez mais omitidas das salas de aulas e das práticas de ensino ou então aparecem somente como atividades periféricas. Finalmente, os estudantes demonstram interpretações das aplicações da ciência que significam que eles não são receptivos ao discurso sociocientífico; eles aparentam estar fortemente influenciados pela marginalização do contexto social dos programas escolares e das atividades em sala de aula (idem, p.427, tradução nossa).²⁷

Na sequência da entrevista, perguntamos ao aluno qual a opinião dele sobre a abordagem deste tipo de tema na escola e suas respostas foram direcionadas à escola enquanto promotora da conscientização. Desta forma, buscamos compreender melhor esta visão do aluno:

13-Lucas: pra conscientizar.

14-Pesquisadora: você acha que a escola é este espaço para a conscientização?

15-Lucas: é, tem que ter este espaço pra todo mundo se conscientizar. Conscientização.

16-Pesquisadora: mas o que é conscientização pra você?

17-Lucas: pra mim, sou eu fazer minha parte, mas todo mundo tem que fazer a sua né.

Conscientização, assim, economizar luz. Tipo, besteira todas essas luzes ligadas (aponta para o teto da sala) em cima da gente ao mesmo tempo, economizar água.

Conscientização para este aluno se refere às ações relacionadas à economia de água e eletricidade, assim como apontamos nas análises realizadas com a professora da turma e com o aluno Caio, pois o modo como estas ações são apontadas por este aluno nos remete às mesmas discussões levantadas nas análises anteriores, de como as ações sociais são voltadas

²⁷ First, the language and structure of syllabus texts allow devaluation of socioscience with respect to abstract scientific principles. Second, socioscience is either omitted from the classroom and teaching practices or else appears only in peripheral activities. Finally, students’ narrow interpretations of applications of science mean that they are not receptive to socioscientific discourse; they appear to be strongly influenced by the marginalization of social context in course documentation and classroom activities. (idem, p.427)

para satisfazer as decisões que são feitas a partir de acordos e políticas internacionais e que dificilmente chegam à população de modo que esta possa vir a refletir e interpretar o que se propõe nestes relatórios internacionais. No Brasil, por exemplo, há uma tendência em se tomar o aquecimento global e suas consequências como um dado legítimo e certo, sem se levar em conta todas as discussões controversas que rondam este tema. O que presenciamos são as falas dos alunos e da professora que seguem para questões da “consciência (ambiental?)”, da “economia” e da “reciclagem” e que não podem ser interpretadas apenas como discursos que são apropriados por estes sujeitos. De maneira mais densa, estes discursos se incorporam ao modo de vida dos sujeitos que estão envolvidos em uma organização de práticas que compõem a escola, deste modo “não é apenas através de efeitos textuais que o discurso produz uma cena enunciativa eficaz, mas por sua inscrição em uma comunidade, correlato do discurso” (MAINGUENEAU, 1997, p.64). Por isso, para este aluno, a consciência é atrelada ao conhecimento escolar:

215-Pesquisadora: pra você, o que é conhecimento?

216-Lucas: é aprender.

217-Pesquisadora: é aprender sobre?

218-Lucas: o que você tem que aprender.

219-Pesquisadora: e o que você acha que você deva aprender?

210-Lucas: eu venho na escola pra aprender isso que eu to falando pra você, aprender sobre o meu curso, aprender a ter consciência a preservar a economizar.

211-Pesquisadora: você acha que é importante ter essa consciência?

212-Lucas: é. Pra mim é muito importante, pra mim eu acho que é fundamental a pessoa ter consciência... acho uma palavra tão bonita “consciência”.

Consciência para ele está relacionada ao conhecimento e que brevemente aponta para a ação, mas que não se difere das ações imediatas e pontuais do pensamento dissociado apontado nas análises anteriores, mas é uma visão diferente das apresentadas pelos outros alunos, pois tem a ver com uma formação além da escolar (no caso deste aluno, a formação no trabalho), sem que seja intencional, essas respostas deixam transparecer um pensamento voltado para a ação.

Assim, para o Aluno Lucas, esta conscientização toma um panorama mais amplo, pois ele relaciona estas ações com elementos de seu trabalho. É possível realizarmos esta análise a partir do momento em que o aluno cita o exemplo da utilização de sacolas plásticas no supermercado onde trabalha:

73-Lucas: mas dizem que se acabar mesmo (as sacolas plásticas), que vai de cidade em cidade, então em Bauru vai ter que acabar né... eu acho que sim. Lá no meu trabalho pelo menos, eles conscientizam.

74-Pesquisadora: eles fizeram esse trabalho com você?

75-Lucas: fizeram uma palestra sobre a parte de reciclagem.

76-Pesquisadora: e esta palestra que você teve no seu trabalho, te influenciou quando você veio aqui pro curso?

77-Lucas: influenciou, foi quando eu comecei a pensar que eu tenho que economizar mais ainda. Antes eu não economizava, abria a torneira e ficava lá assim (faz gestos de escovação dos dentes).

78-Pesquisadora: depois dessa conversa lá no seu trabalho você passou a...

79-Lucas: também. Até aqui... aí depois que eu vi que é muito bom a gente economizar e fazer a reciclagem né. Quando eu morava aqui perto do SESC, sempre reciclava, sempre passava alguém lá pra pegar, agora lá na Vila Dutra, não tem muita gente não, minha mãe não recicla bastante porque não tem onde levar.

Por estas falas, é possível discutir sobre as diversas vias pelas quais as questões ambientais chegam à população, seja pelo mundo do trabalho, da mídia ou da escola, mas assim como temos nos proposto a discutir neste trabalho, estas questões não ultrapassam o caráter da informação, neste caso, fica mais evidente a instrumentalização para o trabalho e para as ações pessoais e pontuais. Por outro lado, não podemos deixar de ressaltar como essas ações mesmo que distantes de uma análise crítica das relações políticas, econômicas e tecnocientíficas que as permeiam, transformam as relações das pessoas com alguns destes elementos, como algumas falas seguintes deste aluno.

Este discurso apresenta outras concepções sobre ciência e tecnologia que reforçam o cientificismo com o qual estas instâncias são relacionadas na escola e no mundo socializável, principalmente pelos meios de comunicação, que como pode ser observado nas falas do aluno, chegam às vias de mistificar as descobertas e as teorias científicas. Os turnos de falas que seguem são extraídos a partir do questionamento feito ao aluno sobre o papel da ciência e da tecnologia em temas controversos como o que foi abordado no minicurso e apresentam algumas concepções interessantes deste aluno, que relaciona conforto e tecnologia de forma problematizada, mesmo que estas concepções sejam futuristas e carregadas de previsões normalmente feitas por filmes de ficção científica.

57-Pesquisadora: eu perguntei se faz sentido pra você se este curso contribui pra sua formação, você disse que sim, mas em que você poderia aproveitar este curso?

58-Lucas: no meu trabalho.

59-Pesquisadora: no seu trabalho, por quê?

60-Lucas: porque no meu trabalho vai me influenciar. Pela questão da sacolinha, nós usamos muita sacolinha daí também precisa de conscientização, porque tem uns clientes que falam “ah, põe mais sacolinha pra mim”, só que não é uma questão de economia, é uma questão de poluição de todo mundo ter consciência. Todo mundo tem que ter consciência, todo mundo é ser humano.

61-Pesquisadora: o que você acha que é esse ser humano?

62-Lucas: ser humano é saber cuidar do seu planeta, porque em 2012 os maias não falaram que o mundo vai acabar por guerras e doenças?

63-Lucas: chegou até um filme novo no cinema chamado “2012” sobre o fim do mundo. Falaram que no dia 9 de 9 de 2009 o mundo ia acabar, um monte de gente morreu e se matou e o mundo não acabou.

Quando questionado sobre o papel da ciência em temas como este, o aluno continua uma explanação que aponta uma visão cientificista que tende para os benefícios e desenvolvimento que a ciência pode proporcionar, de modo a ocultar as diferenças entre ciência ou tecnologia e suas relações sociais:

151-Pesquisadora: *fala o que te vier a cabeça, o papel da ciência e dos cientistas. O que você acha que a ciência deve fazer pra contribuir ou não com essa questão de energia e desenvolvimento humano?*

152-Lucas: *tem que falar sobre como usar o nosso planeta pra ficar desenvolvendo né, tem muita técnica que eles usam pra desenvolver a geologia né, tratar a água, o uso pra energia, o próprio... na ciência tudo é possível, até um filtro que reconhece quando a terra tá seca e liga sozinho e depois desliga sozinho, acho isso interessante.*

Estas respostas do aluno nos levaram a querer saber mais sobre seus conceitos de desenvolvimento, desta forma, embora a questão da pesquisadora não tenha relevado a ligação entre desenvolvimento e humanidade, a visão do aluno reforça o cientificismo em suas concepções, de forma que a tecnologia seria para ele, a responsável pelos avanços sociais e em nenhum momento o aluno se remete às questões mais amplas de bem-estar, conforto, emancipação, ou seja, elementos que estariam mais ligados a uma concepção que envolveria energia e desenvolvimento humano:

155-Pesquisadora: *qual a sua concepção sobre desenvolvimento?*

156-Lucas: *concepção?*

157-Pesquisadora: *qual a sua ideia?*

158-Lucas: *ah! Eu acho que ...cada mês, seis meses estar evoluindo mais, daqui a pouco a gente nem vai estudar, a gente nem vai sair do sofá... é só a gente pensar que vai trocar de canal. SBT, a gente fala assim e muda sozinho, RECORD! Que horas são? A televisão fala. A gente ta praticamente assim, computador, nossa própria mão é o mouse já. Eu acho isso um absurdo, sem brincadeira, porque eu acho que a gente devia aprender, porque eu acho que a gente deveria utilizar nossos movimentos, a gente devia andar, a gente não deveria ficar só sentado aqui e o computador faria tudo. Celular até que é legal tocar com a mão, daqui a pouco a gente vai ficar sentado a cama vai fazer assim (faz movimentos com o corpo), daí vira um sofá e vai trazer a comida do nada assim...você põe uma pílula e se transforma num bolo, num frango assado, eu acho que vai ser assim daqui a pouco.*

Porém, ao mesmo tempo em que diagnosticamos estas concepções cientificistas do aluno, nos perguntamos se a situação que propiciamos foi capaz de levá-lo a questionar o papel da ciência frente à questão. Diante destes discursos também nos questionamos se os temas e as discussões que aconteceram no minicurso seriam capazes de levar os alunos a relacionarem elementos tão diversos sobre um problema como energia e desenvolvimento humano. Neste caso, trabalhos longitudinais poderiam se atentar a estes problemas com mais cuidado. Mesmo assim, ao expor estas ideias, o aluno acredita que este tipo de

desenvolvimento apresentado por ele não seria o mais correto, assim ele continua a explanação:

160-Pesquisadora: *e o que deveria ser desenvolvimento pra você?*

161-Lucas: *pra um povo desenvolver? Pra gente desenvolver a gente vai usando mais coisas, poluindo mais, poluindo mais. Pra desenvolver o povo só quer ganhar dinheiro, todo mundo compra vai fazendo aquilo, vai consumindo tudo.*

162-Pesquisadora: *essa questão do consumo pra você tem a ver com desenvolvimento?*

163-Lucas: *tem, tem né? To fazendo uma pergunta pra você.*

164-Pesquisadora: *mas pra você o desenvolvimento só tem esse lado ruim?*

165-Lucas: *não, um pouquinho, eu gosto do desenvolvimento, mas tem as vezes que desenvolvimento é pra folgado né... que nem falaram assim que televisão vai ser assim: fala RECORD liga! Ela vai ter a sua própria memória.*

Nestas falas, o aluno apresenta brevemente algum tipo de crítica ao desenvolvimento atrelado à economia e ao consumo e mesmo que ele não desenvolva este raciocínio, há uma percepção sobre os problemas que o desenvolvimento econômico possa levar a problemas relacionados ao consumismo. Por outro lado, quando ele fala sobre esse desenvolvimento científico em termos de novas tecnologias, está por trás uma ideia elitista, pois no minicurso discutimos a questão energética na qual há populações inteiras sem energia e o desenvolvimento apresentado pelo aluno diz respeito a uma parcela da população que corresponde às classes sociais mais abastadas. Esta visão não se diferencia da situação que presenciamos atualmente, para aqueles que podem pagar pelos bens e serviços proporcionados pela ciência e pela tecnologia, não faltam condições para o desenvolvimento intelectual ou da saúde. Porém, a preocupação das discussões foi voltada justamente às populações que não têm acesso às condições básicas de desenvolvimento.

A partir destas discussões, percebemos como é difícil para o aluno compreender os limites e as relações benefícios/malefícios da ciência e da tecnologia (RATCLIFFE; GRACE, 2003), ainda mais em um pensamento não globalizado, no qual não lhe foi propiciada a criação de uma visão crítica e ampla das situações. A experiência formativa ou semiformativa que lhe foi propiciada na educação escolar apresenta essas concepções futuristas e maravilhosas das C&T. Diante desta situação, parece que as intervenções na sala de aula sob a influência da crítica social e das discussões CTSA levam a um sentido contrário a este, partem de situações globais para discussões localizadas e que são exemplificadas por elementos de políticas nacionais de desenvolvimento, pesquisa e desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da sociedade, como educação e saúde, e que constituem elementos fundamentais para a formação escolar.

Desta forma, continuamos a entrevista questionando o estudante sobre as suas concepções sobre formação:

189-Pesquisadora: *agora eu vou perguntar umas coisas sobre a sua formação escolar ou no seu trabalho, na sua casa... o que é formação pra você? O que é se formar?*

190-Lucas: *formação? É eu ser alguém na vida?*

191-Pesquisadora: *e o que significa ser alguém na vida pra você?*

192-Lucas: *é ter um emprego, é estar focado só naquilo, é você ficar focado só em uma coisa, tem gente que fica cinco anos focado naquilo e de repente vai pra outra coisa, fica mais cinco anos e vai pra outra coisa, é isso que é formação...*

A mesma concepção de formação pragmática que os outros estudantes apresentam é agravada pelo desinteresse por áreas que não correspondem à profissão que ele escolheu. Assim, nos questionamos se temas sociocientíficos, como energia e desenvolvimento humano poderiam contribuir para que os estudantes se interessassem por áreas que não condizem apenas com a profissão que escolheram ou por temas que possam ser relacionados com várias áreas do conhecimento simultaneamente? Por isso, perguntamos ao aluno o que representa para ele “ser alguém na vida”, pois alguma ligação entre as discussões que levamos à sala de aula e seu trabalho poderia ser apresentada:

201-Pesquisadora: *e eu quero saber o que é pra você ser alguém na vida.*

202-Lucas: *é ter o seu próprio negócio e sua própria empresa, não é? É ser alguém na vida, ser ser humano. O que você faz? Física né? Você vai querer fazer outra coisa agora que já tá... vai ficar mais cinco anos em outra faculdade fazendo outra coisa? Eu não fico aqui pra estudar a toa né, pra que a gente vai usar? Então eu vou querer estudar só aquilo que eu vou querer usar.*

203-Pesquisadora: *pro seu trabalho?*

204-Lucas: *é. Tipo assim, se um veterinário tiver um outro curso sobre o corpo do animal, eu vou fazer, mas se tiver que aprender matemática pra você fazer, eu não vou fazer por que? Eu acho que matemática não se envolve com veterinária, eu não sei.*

Desta forma, apontamos para como o aluno normalmente tem dificuldades em relacionar áreas, pois o seu pensamento fica condicionado às divisões disciplinares e curriculares da escola. Esta passa a ser a maneira como os alunos concebem o mundo a sua volta, assim como também se separa ciência e subjetividade:

Se a relação entre ciência e tecnologia já é difícil para a sala de aula tradicional, mais difícil deve ser um questionamento mais sério sobre as relações entre ciência e sociedade, tecnologia e ambiente natural, pois não se criou oficialmente na educação escolar o exercício de se “misturar” subjetividade e objetividade. No caso do ensino das ciências, essa postura vem, como tradição, da própria ciência (CARVALHO, 2005, p. 139).

Para Lopes et.al. (2009), a padronização dos currículos de forma linear reproduz a lógica com que os conteúdos disciplinares são tratados na escola, cuja linearidade corrobora com uma educação que se distancia da formação cultural que deveria romper com esta objetivação “porque a própria cultura surge da separação radical entre trabalho intelectual e trabalho braçal, extraindo dessa separação, desse ‘pecado original’, a sua força” (ADORNO, 2007; p.88). Mas o que presenciamos através destas análises, é como os mundos da escola e

do trabalho não representam a junção de mundos sociais, nos quais os estudantes se formam e transformam. Neste sentido, deve-se haver um esforço para que o trabalho com questões sociocientíficas na escola seja voltado à relação destes elementos que parecem tão distantes para os alunos e que visem reflexões e ações globalizantes.

3.4.4) Análises da entrevista com a aluna Jéssica

Esta aluna é uma das duas que mais participaram das aulas e que se interessaram pelo tema, discutindo e expondo suas opiniões. Após as aulas do minicurso esta aluna e a aluna Natália mantiveram algum contato com a pesquisadora, pois houve por parte delas o interesse em levar as discussões sobre o tema “energia e desenvolvimento humano” para a elaboração de um projeto na escola técnica onde ambas estudavam. Porém, durante as entrevistas, a aluna Jéssica demonstrou acanhamento ao responder as questões, o que dificultou o curso da entrevista. No total, a entrevista teve a duração de vinte minutos em que registramos 106 turnos de fala, dos quais 37 foram importantes para as análises.

As primeiras questões da entrevista foram direcionadas para a compreensão das questões que a aluna havia considerado mais importantes, posteriormente direcionamos as perguntas às questões que a aluna julgava pertencerem ao campo da ética. Assim a questionamos sobre se ela reconheceria alguma questão ética ou moral presente nas discussões que levamos para as aulas:

17-Jéssica: naquela questão dos dois vídeos que você passou, a gente... a chegada da luz para algumas famílias e as outras sendo prejudicadas, acho que aí envolve ética, pra mim.

18-Pesquisadora: você acha que questões sobre ética deveriam ser inseridas em questões como estas na escola?

19-Jéssica: acho que sim, porque seria um modo das pessoas verem a sociedade, não discriminar, acho que por isso.

20-Pesquisadora: você acha que discutir questões éticas como essas faz com que as pessoas pensem e ajam de forma diferente?

21-Jéssica: muitas vezes...

22-Pesquisadora: pra você, o que você acha?

23-Jéssica: ah, depois que eu comecei a discutir eu mudei muito a minha forma de pensar, tanto é que tinha coisa que eu não fazia e que eu faço agora.

24-Pesquisadora: por exemplo?

25-Jéssica: economia em casa, não largar a luz acesa... sei lá, não deixar a torneira aberta enquanto escovo os dentes.

Nestas falas, ressaltamos os mesmos comportamentos ambientais que discutimos nas análises dos dois alunos anteriores e da professora. Por isso, ocultaremos a discussão acerca das instituições que compõem os contextos destes enunciados. Porém, a cada análise que realizamos, nos chama mais a atenção como estas ações e concepções estão impregnadas na

sociedade. Isto não significa que economia de energia elétrica, reciclagem e economia de água sejam desnecessárias, ao contrário, estas ações são cada vez mais inerentes para que se sustentem as sociedades, principalmente quando há uma demanda para que o modo de vida desta seja drasticamente modificada. Mas, o modo como estas ações são colocadas pelos alunos e pela professora, como se estas fossem as discussões para as quais o minicurso foi direcionado, nos faz repensar se nossos objetivos estavam claros para estes sujeitos ao implementarmos a abordagem na sala de aula. Isto porque, embora estas ações fossem inerentes ao tema, buscávamos com que os alunos refletissem sobre as políticas, a saúde, a educação, o bem-estar e o desenvolvimento social quando relacionados ao acesso à energia elétrica. E estes objetivos denotam a necessária discussão de campos que fogem aos conteúdos científicos ou mesmo escolares e relevam questões axiológicas e polêmicas. Mas ao contrário disto, os alunos parecem se refugiar em discursos que aparentemente permeiam a sociedade como consensos. Para Adorno a crítica neste sentido é fundamental, pois “o indivíduo só se emancipa quando se liberta do imediatismo de relações que de maneira alguma são naturais, mas constituem meramente resíduos de um desenvolvimento histórico já superado, de um morto que nem ao menos sabe de si quando está morto” (ADORNO, 1995, p.67-8)

Por outro lado, os discursos desta aluna nos apresentam a possibilidade de resgatar a subjetividade dos estudantes nas discussões sociocientíficas, pois como podemos analisar no seguinte discurso “*depois que eu comecei a discutir eu mudei muito a minha forma de pensar*”, existe uma possibilidade de que ao polemizar os temas com os alunos, o professor possa instaurar reflexões que venham a ser significativas para os posicionamentos dos alunos. Esta afirmação se torna mais evidente nos turnos seguintes, em que a aluna possui um posicionamento acerca do papel da sociedade em questões que envolvem ciência e sociedade:

29-Jéssica: da sociedade? Ah, mudar.

30-Pesquisadora: é que você falou do seu caso particular, mas e da sociedade em geral?

31-Jéssica: é um passar pro outro e passar conhecimento, até que todos se conscientizem e respeitem o meio ambiente.

32-Pesquisadora: o que significa conscientizar pra você?

33-Jéssica: é se reeducar a respeito disso.

34-Pesquisadora: mas qual seria a participação da sociedade nessas discussões?

35-Jéssica: qual o papel?

36-Pesquisadora: da sociedade, qual a participação dela nesse tipo de questão?

37-Jéssica: muita gente não participa dessas discussões porque tem medo de enfrentar...

38-Pesquisadora: mas qual seria esse medo, por falta de conhecimento? Por exemplo, se as pessoas conhecessem o tema?

39-Jéssica: ah elas ficariam acanhadas para enfrentar as discussões, mas eu acho que elas mudariam sim.

40-Pesquisadora: mas você se sente apta a participar, a decidir alguma coisa sobre isso?

41-Jéssica: em alguns pontos...

42-Pesquisadora: *você tem alguma opinião formada sobre o tema energia e desenvolvimento humano?*

43-Jéssica: *a minha opinião a respeito disso... a opinião que tenho disso é que a energia ta cada vez mais gerando benefícios pra sociedade, mas nem pra todo mundo... e muitas pessoas acabam se prejudicando... é isso.*

Neste momento em que nos deparamos mais uma vez com o discurso de um estudante que se refere à conscientização, nos questionamos sobre qual o significado de “consciência” para estes alunos, quais os contextos de produção destes discursos que tendem para a “conscientização”? De forma que direcionamos as entrevistas buscando responder estas questões, porém para todos eles, a consciência diz respeito a uma serie de atos que representam ideologias ambientais e de sustentabilidade que são hierárquicas, como já temos discutido nestas análises. Para Alves (2005, p.168), o termo “conscientização” “faz parte do vocabulário usual nas suas vidas escolares, ações cotidianas e aspirações pessoais e coletivas”, mas embora este termo denote alguma reflexão crítica, neste trabalho os alunos utilizam esta expressão com um teor da consciência ambiental que é reproduzida sociedade afora. Esta conscientização nada tem a ver com o pensamento autônomo dos estudantes ou com as ações que sejam frutos de uma análise cuidadosa dos debates controversos que permeiam os temas de ciência e tecnologia que se vinculam à sociedade e ao ambiente.

Mesmo assim, essas falas da aluna devem ser levadas em consideração, pois apresentam algum posicionamento em relação ao diagnóstico de uma problemática que até então era desconhecida desta turma. Talvez possamos refletir sobre as contribuições formativas do trabalho com questões sociocientíficas primeiramente enquanto diagnósticos dos problemas sociais e reflexão sobre processos formativos que dêem continuidade a este diagnóstico, quem sabe, visando algum tipo de posicionamento mais aprofundado por parte dos estudantes. Pois esta aluna, enquanto participante ativa das discussões, estava a todo momento em situação de conflito, portanto não seria arriscado afirmar que ela chegou a um ponto de reconhecimento da problemática, assim como é corroborado por esta fala dela, mas ao falarmos em posicionamentos, esta situação não propiciou que ela emitisse uma opinião sobre o assunto.

Na continuidade da entrevista, questionamos a aluna Jéssica sobre o tipo de informação que ela havia tirado dos materiais apresentados nas aulas:

61-Jéssica: *no primeiro vídeo que passou que levou energia pra uma comunidade, mostrou o lado bom, não mostrou o lado ruim, que pra levar energia praquele lugar teve um prejuízo... alguma, como eu posso dizer... uma coisa que prejudicasse a sociedade. No segundo já mostrou a realidade, ali já era mais verdadeiro, mais... o que eu acho mais correto pra se analisar*

Este discurso apresenta um julgamento que a aluna realiza a partir das ideologias distintas que são apresentadas nos vídeos 1 e 2 (vide quadros 3 e 4) e ela toma como “mais verdadeiro” o vídeo que apresenta a situação dos atingidos por barragens, ou seja, cidadãos que são deslocados de suas regiões devido à implantação de usinas hidrelétricas. O outro vídeo se referia a uma propaganda sobre o programa “Luz para todos”, do Governo Federal e que ressaltava os benefícios concedidos às comunidades nas quais a energia elétrica era instalada. Ambos os vídeos apresentavam ideologias representativas destes grupos distintos, mas demonstravam a complexidade do problema ao relevar diferentes perspectivas. Segundo uma perspectiva crítica, ambos os vídeos se referiam à verdade de um grupo (governo e Movimento dos Atingidos por Barragens – MAB), mas um deles apresentava um caráter mercadológico e estético (o do governo) enquanto o outro expunha os problemas destas pessoas com fotos e depoimentos. Mas, no discurso do vídeo sobre o MAB, o próprio argumento da verdade se tornou uma estratégia de manipulação, pois ambas as situações poderiam ser problematizadas com uma discussão que é científica e social e que entrelaçam questões axiológicas de difícil resolução e nesta situação os alunos eram livres para discutir e se posicionar diante os vídeos. Por isso, ao analisar o discurso desta aluna, parece que ela fala em nome de uma posição inerentemente contrária ao governo, como se a verdade estivesse mais explícita quando relatada pela voz dos que são contrários às ações do governo. Nestes termos, é silenciada uma crítica sobre as filiações políticas destes grupos de oposição e fala-se apenas segundo a ideologia de que é sempre necessária a crítica ao governo.

Estas análises são mais significativas ao serem inseridas no contexto das aulas do minicurso, onde as críticas mais contundentes dos estudantes eram justamente as que se direcionavam ao governo. Principalmente quando nos remetíamos aos elementos que pressupõem o bem-estar social e a necessária intervenção do governo em conceder condições de saúde, educação e emprego. Isto também é uma análise realizada pela professora da turma. Pois ao retomarmos as falas dela acima, é presente uma crítica quanto ao fato de que os alunos sempre “culpam o governo”. Nestes termos, nos parece que os alunos criam, portanto, a perspectiva de que o governo tentará sempre buscar ações coercitivas e, assim, criticá-lo parece ser o correto, por isso, nos sentimos em uma posição mais favorável para analisar em que contexto a aluna realiza seus julgamentos. Neste sentido, a intersubjetividade e as perspectivas que coloquem a população em uma posição que privilegie o esclarecimento para a ação, ou seja, que venha a delegar à sociedade um papel de compreensão e de participação nas situações problemáticas que envolvam ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, são

silenciadas. Como nos turnos 49 e 81 da análise do discurso na professora em que aponta para a constante crítica ao governo e a necessidade da participação social.

Continuamos as entrevistas questionando a aluna sobre as suas concepções acerca das discussões que ocorriam na sala:

65-Jessica: depende, porque isso levou a cada um dar sua opinião diferente sobre e... se eu tivesse lendo sozinha eu não ia dar tanta importância, eu não ia entender o que os vídeos e os textos estavam querendo passar... eu ia esquecer, não ia dar tanta importância...

66-Pesquisadora: e com as discussões o que você acha que mudou?

67-Jéssica: mudou a minha forma de pensar, de...

68-Pesquisadora: sobre sua compreensão dos textos, mudou alguma coisa você poder discutir com as outras pessoas?

69-Jessica: ah, eu senti mais liberdade pra discutir os textos, porque se você lê um texto sozinha, você vai discutir com quem? Você vai tentar entender como? Procura entender, mas nunca chega no ponto do que o texto quer passar ou a reportagem.

70-Pesquisadora: tá, e essa ideia de ficar o tempo todo discutindo e pedindo pra que vocês participem, você acha que isso te ajudou na sua compreensão?

71-Jessica: de mais.

72-Pesquisadora: você acha que é uma coisa importante que os alunos sejam convidados a falar nas aulas?

73-Jessica: sim, porque além de fazer os alunos se enturmarem, se soltar mais né, faz com que eles pensem de uma outra forma, uma outra maneira.

Um dos principais potenciais formativos da situação criada na sala de aula para a discussão de temas sociocientíficos se refere a esta inserção dos estudantes nos debates. Ou seja, o professor convida os estudantes a falarem, a lerem e a criticarem os textos, isto contribui para a formação de um espaço democrático de discussões no qual o aluno não é mais o meio receptor de informações, mas ele discute informações e constrói um conhecimento que é mutável e pessoal e que depende dos julgamentos e dos valores de cada um. Isto se distancia de um conhecimento universal e universalizante e condiz mais com uma noção de autonomia e emancipação. Mas, por um lado, analisamos as falas de uma aluna que interagiu e se interessou pelos assuntos abordados no minicurso, por outro lado, a maior parte dos estudantes não compreendeu a proposta de que os alunos sejam convidados a falar livremente e este fato comprometeu a possibilidade de que mais alunos participassem das discussões.

Esta discussão se refere à interatividade dialógica que congregue todos os sujeitos da sala de aula, em escala democrática e, portanto em busca da superação da autoridade do discurso pedagógico enquanto conhecimento pronto. Isto pressupõe objetivos emancipatórios e formativos em sala de aula. Assim, concluímos as análises com esta aluna, questionando sobre a sua concepção sobre formação:

82-Jessica: *formação? Eu acho que não é só receber um diploma, acho que é um talento, acho que é você sair dali tendo aprendido algo, você sabendo algo que tentaram te passar e que você conseguiu guardar pra você e é uma coisa que você leva pra vida toda.*

83-Pesquisadora: *os temas que a gente abordou no minicurso correspondem à sua ideia de formação?*

84-Jessica: *sim. Porque quando eu saía daqui, todo dia eu chegava em casa e contava pra minha avó, nossa que legal e é alguma coisa que eu acho que eu não vou esquecer porque mudou minha forma de pensar, de agir em casa, coisa assim, eu jogava papel de bala... não jogo mais... porque eu sei que vai tá prejudicando o meio ambiente e eu aprendi isso, mais pra agir.*

Quando a aluna se refere à formação enquanto “algo que tentaram te passar e que você conseguiu guardar” está implícita a noção tradicional de educação, na qual os alunos são os receptores de uma informação transmitida hierarquicamente pelo discurso pedagógico e que fica silenciado no sujeito oculto da frase para o qual se conjuga o verbo “tentaram”. Orlandi (2003) discute esta questão de forma que:

A escola é a sede do DP (discurso pedagógico). Em última instância, é o fato de estar vinculado à escola, isto é, a uma instituição, que faz do DP aquilo que ele é, mostrando-o em sua função: um dizer institucionalizado, sobre as coisas, que se garante, garantindo a instituição em que se origina e para qual tende. É esse o domínio de sua circularidade. Circularidade da qual vemos a possibilidade de rompimento através da crítica (ORLANDI, 2003, p.23).

Porém, não devemos descartar o potencial que a instituição escolar apresenta como o lugar para que se ultrapasse este caráter de reprodução social que tem sido atribuído a ela. Isto é presente no discurso da aluna quando ela afirma discutir o assunto com a família e que a partir das discussões no minicurso, ela percebe as suas ações se modificarem. Há neste discurso a presença de uma aluna que, embora apresente o mesmo discurso da “consciência” dos outros estudantes, se reconhece enquanto o sujeito de algumas ações e que pode influenciar outras pessoas, neste caso, a sua família.

3.4.5) Análises da entrevista com a aluna Natália

Esta aluna foi escolhida para a entrevista por ter se destacado dos outros alunos nas discussões nas aulas do minicurso. Ela e a aluna Jéssica se sentiam incomodadas com as controvérsias que buscávamos instaurar e por vezes, entravam em conflito pessoal com os questionamentos da professora que é pesquisadora e sempre buscavam compreender a questão e encontrar saídas ou se posicionarem frente ao assunto. Este conflito pessoal se refere aos momentos em que esta aluna, diante às contradições expostas, não conseguia ver perspectivas para a resolução dos problemas que eram apresentados. Neste sentido, seria interessante questioná-la sobre suas percepções em um contexto particularizado da entrevista,

que teve a duração de quarenta e três minutos, em que registramos 146 turnos de falas, dos quais 30 foram importantes para as análises que realizamos.

Iniciamos a entrevista questionando a aluna sobre o que lhe havia chamado mais atenção nas aulas do minicurso, para ela:

***8-Natália:** mais saber assim que pra muitas pessoas ta faltando recursos enquanto outras sobram, muitos dos vídeos que você trouxe, isso foi o que mais me chamou a atenção. Porque se você for parar pra pensar, essas pessoas sofrem e daí me chamou a atenção, essa desigualdade social também.*

Assim como para esta aluna, foi consenso entre os entrevistados que a questão que mais chamou a atenção neste tema foi a contradição existente entre as classes sociais beneficiadas e não beneficiadas com a energia elétrica. Talvez este fato seja devido à contraposição de ideais que foi realizada nas aulas, nas quais buscamos apresentar as diferentes perspectivas que o assunto apresentava e como cada uma delas implicava nos grupos de formas diferentes. Isto pode ser demonstrativo de como as informações e a escola estão distantes da realidade de um país com dimensões continentais como o Brasil e, portanto, de como pode ser difícil se chegar a um consenso nestas questões controversas que envolvem CTSA. Isto também denota a necessidade de ao se tratar questões desta natureza em sala de aula e que os professores tenham em mente que os objetivos deste trabalho não demandam a resolução do problema, pois dificilmente uma turma de alunos terá o mesmo posicionamento ou encontrará uma saída que não apresente algum tipo de risco ambiental ou dano social ao mesmo tempo em que seja econômica e politicamente viável. Neste sentido, há de se buscar um esforço para formar os estudantes em uma cultura científica que os permita refletir sobre o tema em questão e que se posicionem de forma autônoma e argumentada e que não se guiem através de apelos midiáticos de sensibilização, mas sim pela crítica constante das informações que possui.

Desta forma, seria mais plausível que questionássemos a estudante para sabermos qual a sua posição acerca do papel da sociedade diante à controvérsia envolvendo energia e desenvolvimento humano:

***15-Pesquisadora:** qual o papel da sociedade nesta questão?*

***16-Natália:** a sociedade, nós escolhemos as pessoas que vão representar a nós, mas nós não cobramos aquilo que eles prometeram, então a gente deixa passar batido. Aquilo que ele falou, ele pode fazer o que ele quiser, porque a gente não vai fazer nada, a gente sempre vai abaixar a cabeça e não fazer nada porque a gente sempre acha... a gente não tem a atitude de pegar e falar o que a gente acha, o que a gente quer o que a gente deseja pra qualquer coisa, a gente baixa a cabeça e pensa que se ele acha que aquilo é o melhor, então é o melhor.*

***17-Pesquisadora:** mas, e pra gente tomar uma decisão e falar, e começar a cobrar, o que você acha que é preciso?*

18-Natália: nossa... você sempre complica, você pegou uma linha que vai complicando. É... pra gente tomar essa iniciativa, basta a gente querer, se a gente quer, a gente consegue tudo. Tudo o que a gente quer, a gente consegue, a gente só precisa ter força de vontade.

Novamente é apresentado um discurso que aponta para a crítica ao governo, mas ao mesmo tempo é um discurso que reconhece a paralisia social frente às ações que seriam necessárias para que mudanças ocorressem. Isto é apontado quando a aluna reconhece que é a sociedade que elege seus representantes, mas que depois não cobra os projetos e propostas criados para serem eleitos. O discurso apresentado por esta aluna é criado em um contexto social em que não se tem a clareza do significado subjetivo e intersubjetivo de ser cidadão, não se reconhece enquanto agente transformador e que é um sujeito limitado, ela fala do ponto de vista dos sujeitos despreparados para agir nas questões técnico-científicas que envolvem a sociedade.

Mesmo sob estas análises, esta aluna sempre desenvolveu raciocínios que a diferenciavam dos outros alunos. Por exemplo, ao reconhecer que a sociedade escolhe seus representantes, esta concepção se diferencia dos outros estudantes, pois a maioria deles apontou ações de conscientização ambiental, como a reciclagem e a economia de água e energia que pouco se referiam a estas ações coletivas que são representadas através do voto, por exemplo. Ao contrário, para ela a ação de escolha dos políticos representa um dos papéis da sociedade e, por mais que este seja outro discurso comumente aceito e disseminado socialmente, este representa uma ação social que visa o cerne da questão, que são as decisões sobre as políticas públicas de C&T que são feitas pelo governo e pela iniciativa privada e que embora esta constatação não esteja presente nas falas da aluna, algumas discussões poderiam ser guiadas para a compreensão da problemática neste sentido. Esta possibilidade de guiar as discussões em sentido mais amplo e o problema apresentado pela aluna das questões da pesquisadora sempre serem desafiantes podem apontar um caminho para que alunos engajados como ela possam vir a desenvolver raciocínios mais complexos durante as aulas de ciências que abordem questões de natureza controvertida.

Em seguida, perguntamos à aluna qual seria o papel da escola frente aos temas controversos envolvendo ciência e tecnologia:

24-Natália: a escola meio que fica por trás disso tudo, ela trabalha com as palestras dela e tudo, mas nunca com tanta clareza como nós estamos vendo nesse curso. Aqui a gente vê as falsidades que estão escondidas e a escola é sempre fechada em um certo limite.

Nesta fala, o discurso da aluna se remete à escola como se os temas que são abordados por ela não representassem uma realidade, mas foi necessário compreender o que a aluna entendia por a escola estar “*sempre fechada em um limite*”:

25-Pesquisadora: *qual é esse limite? O que você acha que é limitante na escola, nesse caso?*

26-Natália: *porque as pessoas falam assim “ah, tem que fazer isso” só que com uma certa limitação. Esse limite é você pegar só que agir e os outros não e sempre vai ficar dentro da escola, nunca vai partir pra fora, sempre dentro da escola, sempre dentro da escola. E enquanto a gente tá aqui dentro a gente tá pensando, eu, particularmente, penso em tudo o que você fala, sobre os textos e conto pra minha mãe, então minha mãe sabe de tudo o que a gente faz nesse projeto. E eu to dentro da escola? Não, o que tá aqui dentro da escola, fica aqui dentro da escola, esse projeto eu passo pra minha família inteira, minha família inteira sabe o que se passa aqui dentro da escola.*

Neste discurso, a aluna revela que a escola aborda estes temas em forma de palestras, mas o que fica implícito é que são conteúdos pontuais e pouco significativos quando se trata das ações e da extensão destas discussões para a sociedade. A partir disto, podemos discutir o quanto a escola está distante da sociedade e o quanto a abordagem destes temas poderiam ser trabalhadas de dentro para fora, ou seja, que se inicie este trabalho na escola e que então possa ser levado para fora dela e representado por ações, como destacamos nas falas da aluna em relação à escola e à família, pois da forma como é apresentada pela aluna, a escola se institucionalizou em seus currículos, políticas e atores e que a legitima frente à sociedade enquanto promotora de um conhecimento científico que a separa dos conhecimentos cotidianos. Deste modo, por exemplo, podemos conduzir hipóteses sobre a marginalização dos temas éticos e morais dos currículos escolares e que procuramos abordar durante as discussões sobre energia e desenvolvimento humano. Por isso, continuamos a entrevista com uma discussão sobre a compreensão da aluna acerca de alguma questão ética que envolvia o tema abordado no minicurso:

35-Pesquisadora: *o que você acha que dentro daquilo que a gente discutiu, o que envolvia ética?*

36-Natália: *primeiro eu quero lembrar o que é ética, eu respondi isso ontem na prova.*

37-Pesquisadora: *em que prova você respondeu isso?*

38-Natália: *de filosofia. O professor falou bastante sobre ética e moral.*

39-Pesquisadora: *e o que você respondeu na prova sobre o que é ética?*

40-Natália: *não lembro, era de assinalar. Moral e ética? Eu esqueci o nome do texto. Agora eu esqueci tudo. O que é a pergunta?*

Da maneira como a aluna lida com o conceito de ética, ao tentar se lembrar de como o professor o havia definido, dificilmente ela relacionaria ética com problemáticas mais amplas, e podemos fazer esta inferência tanto na fala desta aluna como nas dos outros estudantes que não conseguiram discorrer sobre as questões axiológicas relacionadas ao tema. Mas, em contradição a esta marginalização das discussões éticas na sala de aula de ciências, para

Carvalho (2005), ética é fundamental para abordagens da ciência e da tecnologia como questão social e ambiental, de forma que desenvolver a reflexão axiológica dos estudantes tem a ver com a possibilidade de eles questionarem a autoridade da ciência, pois “formar alunos como pessoas capazes de refletir sobre os valores existentes significa criar situações nos conteúdos das disciplinas em que escolhas, reflexões e críticas sejam solicitadas e possíveis de serem realizadas.” (RAZERA; NARDI, 2006, p.57). Neste sentido, é preciso ceder o espaço para a crítica, pois a ciência não possui o conhecimento infalível e universal no qual os estudantes acreditam (FOUREZ, 1995) e os julgamentos éticos são inerentes às práticas e ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia.

Sobre as análises do discurso destes turnos de falas, ainda inferimos sobre a tentativa da aluna de recuperar o discurso pedagógico deste professor de filosofia, o qual havia abordado ética enquanto conceito e que deveria ser replicado na prova, porém assim como temos discutido a questão da instrução, longe de objetivar uma formação cultural, faz com que os estudantes esqueçam estes conceitos assim que aplicá-los em provas. Esta tentativa da aluna recuperar o discurso pedagógico também se evidencia nas falas seguintes, nas quais ela é questionada sobre a relação entre energia e desenvolvimento humano:

73-Pesquisadora: Eu te perguntei o que era desenvolvimento, agora, qual a sua concepção sobre a ligação entre energia e desenvolvimento humano?

74-Natália: a professora (de Física da turma) falou isso.

75-Pesquisadora: a professora falou?

76-Natália: é, a professora falou.

77-Pesquisadora: em que momento a professora falou isso? Durante o curso? Durante as aulas dela?

78-Natália: não, ela tava dando aula nessa sala, daí ela falou.

79-Pesquisadora: mas pra você, o que ficou sobre energia e desenvolvimento humano? Quais as ligações que você acha que existem entre energia e desenvolvimento humano?

80-Natália: então, essa é difícil.

81-Pesquisadora: por que é difícil?

82-Natália: falta memória. Então é a relação do desenvolvimento com a energia? Vamos exemplificar, por exemplo, uma escola que não tem energia elétrica, então o desenvolvimento dela... a educação dela vai sempre ficar atrasada, a noite sempre vai faltar energia, por exemplo, pode ter aula até o período da tarde, mas o noturno não tem, que seria já para as pessoas que trabalham, que é dona de casa, pai de família, essas coisas, que não tem educação, só que não pode... por que não tem energia, porque falta consciência das coisas, seria isso. Se uma área tiver energia, o desenvolvimento será melhor, não to dizendo energia elétrica, eu to dizendo de um modo geral, todo tipo de energia, tanto energia do corpo humano, quanto energia elétrica, energia eólica, energia solar, todo tipo de energia, só que... há uma grande diferença entre...

E como temos discutido nas análises anteriores, os alunos se baseiam no discurso pedagógico por encontrarem nele a autoridade que se pronuncia segundo um conhecimento que seja reconhecidamente absoluto e confiável, este discurso é baseado no cientificismo que é transmitido pelo discurso pedagógico. Para Orlandi (2003), este discurso é homogêneo e ameniza situações que seriam controversas:

Nesse saber, através desta metalinguagem, tudo se achata. Isto é, se torna óbvio o que é complexo e se complica o que é óbvio. Há uma indistinção feita pela linguagem escolar que se presta a uma função tranquilizante: não há sustos, dúvidas ou questões sem resposta. Assim se constrói o saber devido, o saber útil (vale perguntar: para quem?) (ORLANDI, 2003, p.30).

Nesta citação, Orlandi resgata no discurso pedagógico a redução da complexidade das relações entre o saber científico e outros elementos, fato que Adorno e Horkheimer já chamavam a atenção em meados do século passado. Através da autoridade do fato científico, o professor, ou seu discurso mais propriamente dito, reduzem a cultura a uma semicultura com objetivos pragmáticos. Assim, a pergunta sobre para quem é esta semicultura faz sentido? Uma das respostas possíveis para esta pergunta se encontra no diagnóstico das ideologias que compõem o discurso pedagógico (de seus enunciadores) por meio do qual se determina os sujeitos a serem formados e que segundo Marilena Chauí (apud ORLANDI, 2003, p.30) a educação hoje “é encarada imediatamente como capital, produção e investimento que deve gerar lucro social.” Nesta perspectiva, o esvaziamento da cultura científica fica patente, pois atualmente a operacionalização dos aparatos tecnológicos tomou o lugar da inventividade e da autonomia e, portanto, tomou o lugar da formação cultural.

Porém, a crítica e as discussões que visam o pensamento e a expressão livres dos estudantes parecem ser vias de sentido oposto ao conhecimento esvaziado e imediato, de forma que a escola possa ser tomada enquanto instituição ideologicamente guiada, que através do discurso pedagógico reproduz a sistematização da sociedade, mas que também pode ser o espaço para o resgate da crítica e da emancipação.

Ao darmos sequência à entrevista, questionamos a aluna sobre a importância de se discutir os textos e os vídeos sobre energia e desenvolvimento humano na sala de aula:

95-Pesquisadora: discutir as notícias fez alguma diferença pra você?

96-Natália: sim, porque conhece a opinião de cada pessoa. Se você lê aquilo ali, é que muitas pessoas lêem aquilo ali por cima, não quer saber o que se passa a mais e se você discutir não, você fica sabendo a opinião de todos os que participam.

97-Pesquisadora: mas aí, a discussão destes textos, você falou sobre saber a opinião de todos, mas isso faz mudar a sua compreensão dos textos?

98-Natália: sim, porque você pára pra pensar, essa faz a diferença, se eu fosse ler sozinha eu não ia parar pra pensar, como eu falei pra senhora, eu ia terminar de ler, fechar a janela do computador e sair fora, se fosse o jornal, eu ia fechar o jornal e saía, eu não ia parar pra pensar em tudo o que tá escrito naquele texto.

A partir deste discurso, é necessário ressaltar as potencialidades da abordagem dos temas sociocientíficos na escola, principalmente por via da discussão das notícias recentes e constantes que são veiculadas na mídia, pois elas estão presentes na vida das pessoas, mas não há um exercício da crítica e, por isso, estas notícias acabam sendo aceitas sem que se faça

a análise de suas confiabilidade e coerência. Neste caso, como se tratava de uma aluna engajada, percebemos que ela refletia sobre muitos elementos abordados no minicurso, mas também foi honesta ao demonstrar um comportamento social comum, que ao se deparar com notícias da mídia, as pessoas lêem os enunciados e se apropriam de uma informação que não ultrapassa este caráter e, dificilmente acarretará em discussões públicas sobre o assunto, pois a importância destas práticas guiadas para o questionamento se fundamenta na definição de crítica para Fourez (1991) que se trata do ato de efetuar julgamento e que “como somos por vezes prisioneiros de esquemas de interpretações da vida, do mundo e da sociedade, uma linguagem crítica tem por finalidade libertar-nos dessa prisão e renovar o nosso olhar” (idem, p.20). Porém, no discurso da aluna Natália, é possível encontrar o reconhecimento de uma concepção sobre a crítica e o raciocínio que é inerente para se chegar a uma opinião:

***134-Natália:** é que cada pessoa tem uma opinião, então cada pessoa tem sua própria crítica, nunca uma pessoa vai fazer uma coisa igual a outra, sempre vai ter alguma coisa que a diferencie, mas a questão da crítica, você tem que saber ler, interpretar e conhecer pra saber direcionar a crítica do que você quer, do que você leu, do que você viu. Você tem que parar pra pensar, analisar tudo, pensar, pensar, pensar, daí a senhora vai dar sua opinião, daí a senhora vai dar sua crítica.*

***135-Pesquisadora:** você acha que tem alguma coisa que você gostaria de ter falado durante o curso, mas não falou?*

***136-Natália:** eu queria saber a resposta das conclusões que a senhora não falou.*

Mesmo em se tratando de uma aluna engajada, ao final da entrevista, ela sentiu a necessidade de que a professora que é pesquisadora se colocasse em relação ao problema abordado nas aulas. Isto se deve ao fato de que é um exercício diferente e difícil para os alunos não se depararem com o pensamento pronto do professor, como se ao final, ele trouxesse as respostas do que se intuía com o debate. O que não significa que nas falas da pesquisadora enquanto professora não esteve presente o discurso pedagógico, pois como temos compreendido a partir destas análises, o DP é inerente ao discurso do professor em qualquer circunstância e é necessário que haja reconhecimento disto.

Mas, ao chegarmos às conclusões das análises destes alunos e da professora da turma e a partir desta fala da aula, nos questionamos ainda mais sobre o papel do professor nas discussões de temas polêmicos que envolvam ciência, tecnologia, sociedade e ambiente na sala de aula de ciências. Seria ou não necessária uma posição mais definida do professor para que os alunos pudessem se basear em algum tipo de posicionamento, ou virem a questionar a posição apresentada pelo professor? E se o professor agisse desta forma, os alunos tomariam a sua opinião prontamente sem refletir sobre o assunto? Das análises realizadas, ainda nos questionamos sobre as ações desta professora que é pesquisadora ao inserir estes debates nas

aulas de ciências, se estas abordagens foram suficientes apenas para que os alunos diagnosticassem um problema, se seriam voltadas para o posicionamento dos alunos ou se pressupunham as ações destes? Por isto, é necessário que analisemos também a pesquisadora enquanto professora, de modo a relevar as interações destas duas sujeitas que se alternavam na pesquisa enquanto objetivavam uma experiência formativa no ensino de ciências a partir das discussões sociocientíficas que permeiam o tema energia e desenvolvimento humano. Estas análises serão realizadas no próximo item deste capítulo, a partir dos discursos dos alunos e da professora da turma que nos permitam interpretar e compreender a pesquisadora enquanto professora.

3.5) Possibilidades e limitações da professora que é pesquisadora

A partir das análises apresentadas acima, percebemos que ao propormos este espaço democrático de discussões, não podemos descartar uma análise de todos os sujeitos que constituíram este espaço, alunos, professora da turma e professora que é pesquisadora. Isto porque, nos parece claro que fazia parte deste contexto não somente a professora da turma, enquanto avaliadora, como propomos inicialmente a ela, mas toda a sua vivência com a turma estava presente. Desta forma, não a silenciaremos ao atribuir este papel de avaliadora da situação, pois esta professora foi uma instituição a partir da qual os alunos vinculavam sua formação discursiva. Do mesmo modo, a pesquisadora enquanto professora, longe de possuir um caráter neutro nesta situação, como discutimos acima, ao tomar uma postura balanceada (RATCLIFFE; GRACE, 2003) e possuir intencionalidades investigativas com o tema abordado, esta sujeita não pode deixar de ser analisada neste trabalho que se constitui também como uma experiência formativa.

Assim, nos questionamos se as atitudes e estratégias que foram levadas para a sala de aula tinham o objetivo de fazer com que os alunos diagnosticassem a problemática ou se buscavam formar os alunos para que estes chegassem a um posicionamento autônomo?

Ao propormos discutir neste trabalho o potencial formativo da situação de ensino de uma determinada questão sociocientífica, objetivamos levar para a sala de aula abordagens que se aproximassem da experiência formativa em ciências e que estivesse de acordo com as discussões sobre as influências do Movimento CTSA no ensino de ciências e sobre formação e semiformação que realizamos junto ao referencial de Adorno. De forma que, ao contrário do que os opositores dizem sobre a negatividade de Adorno, para ele, “a única concretização efetiva da emancipação consiste em que aquelas poucas pessoas interessadas nesta direção

orientem toda a sua energia para que a educação seja uma educação para a contestação e para a resistência” (ADORNO, 1995, p.183), com uma pretensão menor, as atividades que gostaríamos que fossem inspiradas a partir dos relatos e das análises que realizamos com esta intervenção na sala de aula com questões sociocientíficas teriam como pressuposto básico a educação para a emancipação. Porém, o tempo e o esforço despendidos pela pesquisadora enquanto professora dificilmente seriam suficientes para tal objetivo. Por isso, ao realizar esta auto-análise talvez possamos elaborar perspectivas e críticas às experiências formativas no ensino de ciências que se baseiem na inserção das questões sociocientíficas na sala de aula do ponto de vista das tarefas que cabem ao professor.

Estas discussões se iniciam com o diagnóstico do discurso pedagógico presente tanto nas falas da professora da turma quanto nas dos alunos e que provavelmente não escapa também às falas da professora que é pesquisadora, pois o problema representado por este discurso pedagógico vai ao encontro dos questionamentos feitos por Carvalho (2005) ao se referir à autoridade atribuída aos professores em suas especialidades, de modo que:

É esse mundo de professores autorizados, até certo ponto, que tem sido apresentado para os alunos, mas as amarras sobre o que aprenderam nas aulas das diferentes autoridades ficam por conta deles. Mas, até onde vai o professor de física quando fala de alternativas energéticas? E o de biologia, até onde vai a análise dele sobre biotecnologia, transgênicos e clonagem? E o professor de química, o que ele tem a dizer sobre a química nos alimentos industrializados? E as perspectivas da ética, da responsabilidade, do poder, da política e da cidadania envolvidas nesses temas, teriam que ser trabalhadas pelo professor de filosofia? Nos programas oficiais esse problema tem recebido atenção pela via da proposta da interdisciplinaridade, mas o problema da formação dos professores ainda é uma barreira séria para a efetivação dessa idéia (CARVALHO, 2005, p.135).

Sendo assim, parece que os elementos axiológicos ou sociais que envolvem ciência e tecnologia tradicionalmente não seriam do domínio do professor de ciências, do mesmo modo como temos visto nas análises dos discursos dos alunos que apresentam confusão sobre o enquadramento do minicurso em alguma disciplina. Há portanto, uma demanda por parte dos alunos que se defina de onde o professor fala e para quem ele fala, ou seja, há uma relação nítida e hierárquica entre o professor e aluno, sobre quem transmite o conhecimento do qual é especialista e quem o absorve e crê nesta autoridade. De forma que os alunos foram acostumados com esta relação durante sua educação escolar e quando ela muda, como em situações de discussão democrática, há uma perda da função tradicional do aluno. Nestas situações, os papéis devem ser muito bem definidos e a extrema proteção da pesquisadora enquanto professora balanceada fez com que os alunos se sentissem perdidos, principalmente

devido ao fato já apontado de que eles não se reconhecem neste processo formativo, como representado no trecho a seguir retirado da entrevista com o aluno Lucas:

177-Pesquisadora: *eu trouxe muito material que eu tirei da mídia, da TV, da internet, o que você conseguiu tirar de informação disso tudo?*

178-Lucas: *não vai confiar nos outros não.*

179-Pesquisadora: *que outros?*

180-Lucas: *não liga que eles batem, mas não atacam. Tem gente que pode falar “ah, não gostei desse curso, não serve pra nada”, não vai na opinião dos outros não, faz o que você acha que tem que fazer, faz o que você acha que a gente tem que fazer.*

181-Pesquisadora: *eu acho que vocês têm que fazer o que vocês acham que é melhor pra vocês.*

182-Lucas: *não, tem que fazer o que você acha que é melhor pra gente. Porque se a gente for achar, a gente não acha nada e não faz nada.*

183-Pesquisadora: *mas como eu devo saber o que é melhor pra vocês? Não é você quem está se formando? Então não é você quem tem que saber o que é bom ou ruim pra você?*

184-Lucas: *mais ou menos.*

Por isso, quando na análise do aluno Lucas ele nos pergunta sobre afinal, do que se tratava o minicurso, fica patente que os alunos se sintam perdidos ao verem um professor cuidando de assuntos que até então não pareciam pertencer ao seu universo de conhecimentos. Não há, portanto uma inversão de papéis, mas trata-se de um professor que se permite transitar entre conhecimentos conceituais e processuais, mas que se referem à atenção aos elementos axiológicos que se entrelaçam às questões científico-tecnológicas e que até então não foram apresentadas aos estudantes. Porém, esta situação pode ser problemática em inúmeros aspectos e, por isso, a definição prévia dos papéis do professor e dos alunos e a negociação sobre a ordem dos debates são fundamentais para que trabalhos desta natureza não sejam interpretados pelos alunos como algo à parte das aulas de ciências e que, por isso, não fazem parte das exigências curriculares. Assim, está presente um grande desafio deste tipo de abordagem escolar, pois ao inserir o aluno no centro dos debates, de forma que ele passe a falar mais que o professor, o que ocorre é a perda da legitimidade do professor enquanto autoridade. Ao contrário, gostaríamos que esta intervenção tivesse o caráter igualitário, que os alunos se sentissem confortáveis em debater entre eles e com o professor, libertos de relações hierárquicas. Porém, isto denota que o papel do professor realmente deveria se distanciar da neutralidade, de maneira que o professor se posicione e encoraje os alunos a debater a sua visão, algo que foi de certa forma, marginalizado de nossas ações na sala de aula.

Esta situação em que os alunos não reconheçam a abordagem de questões sociocientíficas enquanto pertencente ao universo de uma cultura científica e o fato da professora que é pesquisadora não ter esclarecido esta situação com os estudantes, acarretou em que muitos alunos se dispersaram das discussões e acabavam atrapalhando as aulas, com

conversas e brincadeiras que acabavam intimidando alguns alunos, como pode ser exemplificado com os discursos retirado das entrevistas com os alunos Caio e Lucas:

85-Pesquisadora: *você acha que durante o curso, você conseguiu expressar sua opinião?*

86-Caio: *às vezes eu queria falar alguma coisa, mas assim, não dava porque tava barulho ou eu não sabia que emitindo minha opinião os outros iam brincar comigo, tirar sarro mesmo. E às vezes eu tive vontade de falar alguma coisa e assim, por estar muito barulho na sala e pelo desinteresse dos outros alunos, eu não tive oportunidade.*

87-Pesquisadora: *você quer falar alguma coisa agora sobre o curso, alguma coisa que você gostaria de ter dito?*

88-Caio: *assim, no momento, agora eu não tenho muita coisa assim, mas naquela hora como assunto tava entrosado e tudo aí tive vontade, mas agora não.*

95-Pesquisadora: *bom, agora eu quero que você fale assim, se você tem alguma consideração, pontos negativos ou positivos do minicurso. O que você acha que faltou ou o que você acha que deveria ter, fica a vontade pra fazer qualquer consideração sobre o curso.*

96-Caio: *acho que, os negativos foram que foi pouca duração e que teve alunos desinteressados também e a bagunça também, coisas assim. Os positivos foram que eu aprendi a pensar em que, igual, que eu devo buscar meu conhecimento, igual, tem muitos atos que eu nunca parei pra pensar, mas se eu pensar, tem muito a aprender, outro ponto positivo, não só pra mim, mas pros outros alunos foi que foi bom refletir sobre o assunto.*

122-Lucas: *mas você vai continuar vindo, não vai?*

123-Pesquisadora: *mas eu quero saber até agora...*

124-Lucas: *não. Eu não to prestando atenção, eu preciso prestar atenção. Quando eu não tiver prestando atenção, você chama a minha atenção. Mas é que, ninguém respeita você, pra falar a verdade, você reparou né, minha classe é um %\$#*&, pra falar a verdade.*

125-Pesquisadora: *é que eu penso que o curso deveria, não sei, talvez as pessoas participassem e se interessassem, como as outras meninas.*

126-Lucas: *a Jéssica e a Natália são muito de responder se perguntar, elas gostam de responder as coisas, mas chegava uma hora elas mesmas falavam “ah, não dá”, porque você só vai cutucando, cutucando...*

Este discurso do aluno Lucas ainda nos possibilita analisar as atitudes da pesquisadora como professora nos momentos de discussão em que ela colocava perguntas aos estudantes para que eles refletissem sobre o assunto. Neste sentido, buscávamos a apresentação de inúmeras perspectivas e a liberdade dos alunos em questionar e criticar as perspectivas que lhes eram apresentadas. Mas, nos questionamos se a garantia destes espaços formativos está presente no papel do professor levar várias perspectivas e de questionar os alunos, no intuito de levá-los a refletir? A partir das análises que temos realizado, nos posicionamos favoráveis a que o professor não se restrinja a uma pretensa neutralidade axiológica e que ele se posicione frente à questão e que conduza os estudantes para que eles questionem a sua posição, assim como as outras perspectivas que lhes forem apresentadas. Isto porque, a realização deste tipo de *brainstorm* parece levar os alunos a conflitos pessoais que os induz a buscar por uma saída para o problema, o que não é objetivo deste tipo de abordagem. Por isso, é necessário refletir mais sobre as estratégias que convidem os estudantes a questionar e discutir as questões polêmicas de ciência e tecnologia, pois as perguntas que o professor pode

colocar para a turma, como o que foi feito pela professora que é pesquisadora não são a garantia de que os estudantes refletirão sobre o assunto, ou mesmo que se posicionarão à respeito, como pudemos inferir diante ao discurso do aluno Lucas:

33-Lucas: várias vezes eu pensei... mas ela (a professora que é pesquisadora) faz tantas perguntas, que eu desisto!

34-Pesquisadora: então aquelas discussões que nós tivemos não serviram pra você se posicionar sobre o tema?

35-Lucas: eu não entendo. Como assim?

36-Pesquisadora: você tem uma opinião formada sobre o tema? Sobre energia e desenvolvimento humano, você tem alguma opinião formada sobre isso?

37-Lucas: como assim, formada?

38-Pesquisadora: depois de eu trazer as informações e da gente discutir os textos e vídeos, você conseguiu ter alguma opinião sobre o tema? Alguma proposta, algum posicionamento?

39-Lucas: não.

Portanto, as atitudes questionadoras da pesquisadora como professora e a inserção de diferentes perspectivas sobre o tema não garantiram o posicionamento dos alunos. Assim, nos perguntamos sobre o que seria necessário para que os alunos se posicionassem? Pois, ao que parece, a atitude questionadora deveria partir dos próprios estudantes, mas o modo como abordamos o minicurso não ultrapassou as ações que partiam da professora e estas aulas não foram suficientes para despertar a crítica nos alunos.

Outra limitação apresentada pela professora que é pesquisadora pode estar presente no fato dela desconhecer a turma, pois muitos elementos particularizados destes alunos poderiam ter sido explorados para que os debates ocorressem com mais naturalidade, ou seja, sem as constantes intervenções questionadoras da professora. Por isso, os professores que estão imersos na sala de aula e acompanham as suas turmas possuem vantagens em instaurar debates polêmicos em suas aulas, pois eles podem vir a explorar estas particularidades e contribuir com o desenvolvimento da crítica dos alunos segundo as opiniões e habilidades que eles venham a ter. Há também uma rotina do professor e um conhecimento sobre o currículo que o permite transitar entre os conteúdos de sua disciplina e as questões sociocientíficas de forma a articular debates e avaliações, mesmo que este tipo de abordagem sugira o desenvolvimento de outras formas de avaliar os alunos.

A falta de contato prévio da pesquisadora com os alunos da sala também impossibilitou que muitos destes alunos tímidos se sentissem confiantes para participar do debate, isso foi discutido nas entrevistas com os alunos e é reforçado por esta fala da professora da turma:

35-Professora: tem uns que participaram que não tem consciência nenhuma. Participou porque... tava na hora, até porque era uma questão meio política, tinham assuntos mais políticos, política

eles adoram né, “é fulano não sei o que é ladrão...”, agora aquela consciência de porque acontece, o que eu posso fazer pra não acontecer isso, qual o fundamento de eu vir a escola pra estudar? Têm uns que não têm isso, então tem uns que vêm na escola, tira o diploma e vai embora, agora têm outros que não participaram e têm uma visão, porque chegavam na sala e falavam, daí eu falava “então porque não falaram lá?” e eles falavam “ah, porque eu tenho vergonha”.

Quanto à conclusão do minicurso, parece que tanto para a professora quanto para os alunos faltou algum tipo de fechamento ou mesmo a possibilidade de continuidade das discussões, como pode ser observado nos discursos a seguir:

44-Professora: *não, eu gostei do curso, o que poderia ter sido assim na minha opinião, é que por exemplo, a gente também vive num tempo, a gente tem um prazo, mas se fosse assim, todo mês uma discussão dessa o ano todo, o ano letivo inteirinho e não só numa sala, em todas, seria como um apoio, como falar? Uma ligação entre a universidade e a escola pública, que eu achava que isso precisava, precisa ainda, mas... eu gostei do curso, não tenho queixa nenhuma, eu gostaria até que os alunos participassem mais.*

Neste sentido, a professora tem razão em realizar esta cobrança, pois atividades isoladas como o minicurso que levamos para a escola podem ter a capacidade de despertar os alunos para as discussões, porém ações mais longitudinais são necessárias já que há o desejo de que estes temas culminem no posicionamento dos alunos e que isto gere a influência da participação publica nas decisões que envolvem as C&T. Este trabalho longitudinal é mais necessário quando nos deparamos com as falas da aluna Natália, nas quais apresenta a ideia de que o minicurso permaneceu inconcluso, mesmo que o que ela deseja seja um posicionamento por parte da professora que é pesquisadora, percebemos o quanto seria proveitoso que algumas das questões que colocamos nestas análises fossem esclarecidas:

135-Pesquisadora: *you acha que tem alguma coisa que you gostaria de ter falado durante o curso, mas não falou?*

136-Natália: *eu queria saber a resposta das conclusões que a senhora não falou.*

Com atenção a estes dois discursos, poderíamos repensar a conclusão do minicurso, pois, chegado o final das aulas, deixamos que o assunto continuasse aberto, porque isto nos facilitaria continuar as discussões com os alunos e com a professora em outras oportunidades, mas também porque não tínhamos o objetivo de que a questão fosse “resolvida”. Mesmo assim, por mais que não tivéssemos a pretensão de que os estudantes encontrassem conclusões definitivas e que, muito menos nós déssemos esta conclusão a eles, seria preciso investir mais no fechamento do curso, de forma que fosse evidenciado aos estudantes que as intenções eram voltadas para que eles continuassem a refletir e que os exercícios discursivos

que buscamos realizar foram no sentido de que estas práticas podem se estender às outras discussões CTSA que eles venham a se deparar durante a vida.

Ainda quanto á análise deste discurso da aluna, seu interesse sobre a as conclusões da professora e pesquisadora sobre o tema parece apontar para uma perspectiva interessante do ponto de vista de como os alunos estiveram envolvidos nesta situação. Ao contrário do que precocemente concluímos nas análises dos discursos da aluna Natália, o fato dela querer saber uma posição da professora não é representante apenas do imediatismo presente na resposta do professor e que é assimilado pelos alunos, pois ao retomarmos este discurso, refletimos sobre estas situações de “minicurso” das pesquisas e percebemos o quanto são limitadas e, com isto, um discurso neste sentido parece ter deixado a aluna ao menos incomodada com as discussões nas quais participou.

Neste sentido, acreditamos que houve um esforço comum entre a professora que é pesquisadora e a professora de Física da turma para que esta situação formativa fosse concretizada na escola. Do lado da professora da turma, houve um reconhecimento da importância de se trabalhar temas sociocientíficos, mais especificamente a temática energética na escola e, por isso, ela nos possibilitou o acesso à sua turma, bem como a junção das discussões do minicurso com os conteúdos disciplinares que cabiam a ela enquanto requisitos curriculares. Por parte da professora que é pesquisadora, o esforço foi concentrado em buscar por materiais e estratégias voltados para experimentar efetivamente os debates de questões sociocientíficas no ensino de ciências, o que tem sido silenciado nas investigações no campo das relações CTSA. E embora ambas tenham apresentado limitações neste tipo de abordagem, as possibilidades de trabalho se mostraram possíveis, mesmo que haja a necessidade de que estas situações sejam construídas e reconstruídas a partir de análises da natureza das que apresentamos neste trabalho de pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Prefiro encerrar a conversa sugerindo à atenção de nossos ouvintes o fenômeno de que, justamente quando é grande a ânsia de transformar, a repressão se torna muito fácil; que as tentativas de transformar efetivamente o nosso mundo em um aspecto específico qualquer imediatamente são submetidas à potência avassaladora do existente e parecem condenadas à impotência. Aquele que quer transformar provavelmente só poderá fazê-lo na medida em que converter esta impotência, ela mesma, juntamente com a sua própria impotência, em um momento daquilo que ele pensa e talvez daquilo que ele faz (ADORNO, 1995, p.185).

Neste trabalho, nos dispomos a discutir os aspectos formativos das questões sociocientíficas no ensino de ciências, porém, este empreendimento foi possível diante da discussão do conceito de semiformação de Adorno. Nestes termos, nos questionamos no decorrer desta pesquisa se a realização de uma discussão sobre o que venha a significar formação não seria como discutir o óbvio. Porém, ao nos depararmos com estes sujeitos de pesquisa singulares e ao analisar a atuação desta pesquisadora enquanto professora e, portanto, sujeito da pesquisa, nos parece que a noção de formação foi relegada à um conceito de “caixa-preta”, no sentido de que as ações dos educadores, as propostas curriculares e todo o universo escolar, que inclui de alguma forma a pesquisa em ensino de ciências, partem de um conceito de formação definido *a priori*, mas que ao se concretizar na sala de aula, não tem objetivos claros e nem se atenta aos aspectos particulares da participação do aluno neste processo. Por isso, ao discorrer acerca destes “aspectos formativos”, a aproximação do conceito de semiformação com as concepções de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente dos estudantes, nos fizeram reforçar a necessidade de que esta caixa-preta da formação seja aberta. Questionamos ainda, o que se objetiva com uma formação científico-tecnológica na sociedade atual? A “tomada de decisão” por parte dos alunos, que os levarão a decidir sobre produtos e serviços? As ações “conscientes” de cunho ambiental? A influência da opinião pública nas decisões que implicam em políticas de ciência e tecnologia?

Estas perguntas apontam para uma discussão acerca do papel do professor e das ideologias que guiam sua prática quando nos referimos à abordagem de questões sociocientíficas na sala de aula. E por isso, acreditamos que os trabalhos de pesquisa que seguem esta linha deveriam atentar para a experiência com este tipo de debate que vise a participação e a reflexão de professores e alunos, que os estudantes sejam convidados a refletir sobre seu papel na sociedade enquanto imersos em processos formativos e que o

professor perceba sua prática enquanto campo de pesquisa e de transformação. Assim, concordamos com Alves (2005) ao concluir que o aprofundamento sobre a abordagem de controvérsias científico-tecnológicas na formação em ciências dependerá dos esforços voltados para a formação inicial de professores, mas consideramos também a necessidade de uma formação permanente destes professores, tema que deveria ser abordado em uma pesquisa futura.

Neste contexto, é interessante como neste ponto do trabalho, encontramos diversos elementos a serem discutidos e analisados, como o papel do professor, dos alunos, dos materiais midiáticos que utilizamos e da necessária conversa com os estudantes para compreendermos como o trabalho em sala de aula se encaminha.

Primeiramente, pudemos observar o quanto a mídia está presente nos processos formativos dos estudantes, pois as concepções que eles apresentavam e que analisamos segundo o ponto de vista do conceito de “sustentabilidade” é o discurso corrente na imprensa. No Brasil, por exemplo, podemos analisar os discursos midiáticos que falam acerca deste desenvolvimento sustentável, nas ações como reciclagem e economia de energia, notadamente a mídia apresenta essas ações como necessárias para que se reduzam as emissões de dióxido de carbono na atmosfera e que têm acarretado no aquecimento global. Em nosso país esta perspectiva é difundida como algo certo, como conhecimento empírico, sem que se leve em consideração que países como o Brasil não possuem estudos climáticos de longa data, o que inviabiliza a afirmação contundente que a temperatura global esteja aumentando; nem ao menos são evidenciadas as relações e influências de poder de países desenvolvidos que atribuem aos países em desenvolvimento a responsabilidade da preservação ambiental. Ou seja, nas abordagens midiáticas que temos contato constantemente, não se coloca em debate as diferentes visões sobre este tema, principalmente as questões que façam valer os juízos de valor e ética. Como recentemente temos presenciado a cobertura midiática da Cúpula²⁸ da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre mudanças climáticas (COP – 15, 2009), que reúne diversos chefes de Estado em Copenhague para as discussões sobre o clima e que tem o objetivo de lançar um tratado de redução de gases do

²⁸ **COP-15A** Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, de 7 a 18 de dezembro, que abrange 192 países, vai se reunir em Copenhague, na Dinamarca, para a 15ª Conferência das Partes sobre o Clima, a COP-15. O objetivo é traçar um acordo global para definir o que será feito para reduzir as emissões de gases de efeito estufa após 2012, quando termina o primeiro período de compromisso do Protocolo de Kyoto. Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/ciencia/cupuladoclimacopenhague/noticias/0,,OI4156268-EI14539,00-Cupula+climatica+abre+consultas+informais+sobre+temaschave.html>. Acesso em: 15 de dezembro de 2009.

efeito estufa que substitua as propostas do Tratado de Kyoto, mas pouco presenciamos a participação pública neste tipo de evento, que conta, por vezes, com uma minoria de grupos ambientalistas e afins.

Neste sentido, a proposta de “projetos CTSA” no ensino de ciências faz sentido, principalmente quando se refere às questões que são locais, que são latino-americanas e brasileiras e que apontam para a identidade de discussões CTSA nas realidades de países em que as produções intelectuais são reconhecidamente significantes, mas que, ao pensarmos na educação básica, não há relação entre o conhecimento produzido, as tecnologias desenvolvidas e os avanços sociais, não em uma lógica linear e dissociada da relação estabelecida por Horkheimer entre o papel dos intelectuais na sociedade, pois,

A capacidade de produzir novos conhecimentos é um dos fatores determinantes na distribuição atual do poder econômico mundial. Portanto, a centralização da ciência em poucos países favorece o surgimento de tensões econômicas e sociais que dificultam o processo de paz mundial (MEIS, 2005, p.148).

Por isso, formar pessoas para compreender, se posicionar e influenciar neste tipo de questão que envolve política, ciência, tecnologia, ambiente, economia, sociedade, ética e valores é uma demanda atual, mas que ainda é uma ação marginalizada do meio escolar. Inferimos estas análises a partir da surpresa dos alunos ao se depararem com aulas que até então não pareciam corresponder às suas concepções sobre aulas de Física.

Desta forma, a necessária participação pública nas questões sociocientíficas corresponde à garantia da democracia nas decisões, sendo que, até meados dos anos de 1970, as discussões sobre as questões energéticas e ambientais eram restritas às esferas técnica e científica, mas a partir da atuação de grupos ambientalistas e movimentos revolucionários, grandes avanços foram feitos no sentido de levar estas discussões para os planos sociopolíticos (VASCONCELOS, 2009). Mas, mesmo que atribuímos à escola o poder de formar cidadãos que se posicionem e influenciem nestas discussões, Carvalho (2005) já apontava para algumas dificuldades que os alunos poderiam ter ao se deparar com temas sociocientíficos, como o fato dos sujeitos não reconhecerem este conhecimento que é necessário para agir, não se reconhecerem como pertencentes ao ambiente natural e o fato de não relevarem as questões axiológicas e sociais destes problemas e,

Embora existam possibilidades para a transposição dessas barreiras, segundo os próprios alunos, vindas da educação, da facilidade de comunicação e da conscientização, as possíveis ações ainda estarão dependentes de uma base para a ação, que não pode pertencer exclusivamente ao mundo da racionalidade técnica, pois é justamente essa a responsável pela quase

totalidade dos problemas sócio-ambientais existentes. Sinteticamente, o problema pode ser colocado em termos do sujeito que reconhece a relevância de determinados problemas, sente que é necessário agir em defesa dos direitos seus e da coletividade, procura se embasar para a ação e age. Ou seja, trata-se do sujeito que visa a sua cidadania (CARVALHO, 2005, p.135).

Porém, neste trabalho de pesquisa, as concepções sobre formação e sobre as ações voltadas ao meio ambiente, tanto da professora, quanto dos alunos, apresentaram algumas semelhanças. Trata-se de ações representativas do que seria uma consciência ambiental e que foram os principais elementos das falas do aluno e da professora que nos remeteram à compreensão de que o contexto de produção de seus discursos estaria ligado aos conceitos de desenvolvimento sustentável. Podemos sistematizar estas ações do modo como foram apresentadas nas falas, como a utilização de sacola retornável no lugar das sacolas plásticas do supermercado, economia de água, economia de energia e reciclagem. Como procuramos discutir durante as análises, estas ações são difundidas sociedade afora, com o intuito de promover o desenvolvimento sustentável, porém, não existe na escola e nem em outras instâncias sociais, debates que venham a questionar os ideais deste modelo de desenvolvimento, que ideologicamente, não foge aos interesses das instituições privadas e dos países desenvolvidos, de forma que “a maneira pela qual se definirá o desenvolvimento está ligada a uma visão do mundo, a um projeto, a múltiplas legitimações, ou seja, a todo discurso ideológico.” (FOUREZ, 1995, p.109). O que presenciamos é a supervalorização de seus preceitos que acarretam em uma nova forma de mercado, pois nunca os produtos ditos verdes, orgânicos e ambientalmente corretos foram tão expostos nas prateleiras dos supermercados, ou mesmo, ao tomarmos o exemplo das sacolas retornáveis citado pela professora, o que existe é a troca de consumo de um produto por outro.

Para Gil-Pérez e Vilches (et.al., 2003), os conceitos simplistas e as ações pontuais que caracterizam o ensino de questões científicas e ambientais na escola se concentram apenas em problemas locais, sem se ocupar com a globalidade. Estes autores lamentam a pouca atenção dada à educação que prepare os sujeitos para o futuro, negligenciando uma percepção ampla sobre as problemáticas:

Curiosamente, esta falta de atenção à situação do mundo dá-se, frequentemente, também entre os que reclamam planos educativos globalizantes. Igualmente grave é o reducionismo que limitou a atenção da educação ambiental exclusivamente aos sistemas naturais, ignorando as estreitas relações existentes hoje em dia entre ambiente físico e factores sociais, culturais, políticos e econômicos (idem, p.124).

Estes são conceitos difundidos na sociedade e que são reproduzidos via indústria cultural, via mundo do trabalho, via escola e família, ou seja, são conceitos cuja reprodução indiscriminada é realizada via informação e que marginaliza a reflexão. Seguindo este raciocínio, as concepções sobre formação dos sujeitos analisados representam ideias que são difundidas e arraigadas na sociedade, que atrelam educação às melhores condições profissionais e que o crescimento pessoal se dá por vias do esforço e das ações individuais.

De forma semelhante, as concepções sobre ciência e tecnologia também seguem as crenças científicas que permeiam a sociedade, desde a institucionalização do método científico e do positivismo das ciências exatas e que marginalizam as questões axiológicas e processuais que acompanham estes campos do conhecimento. Ou seja, enfatiza-se a legitimidade do conhecimento científico e tecnológico segundo a segurança de sua autoridade, a ponto de anular a subjetividade, em função de um sujeito condicionado à objetividade.

Por isso, a atitude reflexiva e a crítica imanente seriam pressupostos para uma escola democrática que tenha por objetivo a formação de sujeitos emancipados. Seria uma escola democrática, principalmente por buscar polemizar os discursos, sejam da ciência, da política ou do próprio professor, mas integrando os alunos em discussões de livre participação. Esta crítica se refere principalmente aos argumentos da professora e da ciência que podem ser apresentados de forma autoritária, assim como Orlandi descreve o discurso pedagógico. Tratando-se de temas sociocientíficos, o reconhecimento deste discurso pedagógico enquanto discurso autoritário foi um elemento fundamental para repensarmos a abordagem destes temas em sala de aula. Até então, alguns autores, como Ratcliffe e Grace (2003), haviam abordado os possíveis papéis do professor ao discutir as questões sociocientíficas com seus alunos, de forma que ele se apresente neutro, moderado ou comprometido. Mas, segundo a forma como analisamos os discursos da professora, qualquer uma destas três modalidades não se separam do discurso pedagógico.

Este discurso pedagógico como temos definido e interpretado neste trabalho se refere ao discurso ideológico que busca por “uma representação adequada do mundo, mas que possuem mais um caráter de legitimação do que um caráter unicamente descritivo” (FOUREZ, 1991, p.179), a partir deste autor, podemos falar sobre a crítica desta ideologia quando são colocados em evidência os pontos de vista, as origens e os critérios em que se baseiam os discursos ideológicos. E isto se realiza na necessária sobreposição das subjetividades e dos interesses coletivos aos discursos científicos que são incapazes de

esclarecer totalmente as questões éticas que envolvem estes temas controversos da sociociência.

Desta forma, o trunfo das ciências em desvelar os mitos, como comprovação empírica do mundo real não se legitima mais sem as discussões de risco, de ética, de ambiente e sociedade e as evidências científicas falham no estabelecimento de consensos entre os grupos interessados nas discussões. Talvez, nestas discussões possamos resgatar o pensamento indissociável entre trabalho, conhecimento e ética, pois segundo Fourez (1991), “é típico, com efeito, encontrar em nossa sociedade pessoas que, em sua vida pessoal ou pública, são puros executantes, ou puros técnicos, incapazes ou se recusando a refletir nas implicações sociais de suas práticas; em suas vidas “privadas” ou “familiares”, contudo, advogam valores humanos” (p.23).

Assim, resgatamos a contribuição da dialética negativa de Adorno para as práticas educativas, pois para ele, “o que é peculiar no problema da emancipação, na medida em que esteja efetivamente centrado no complexo pedagógico, é que mesmo na literatura pedagógica não se encontre esta tomada de posição decisiva pela educação para a emancipação, como seria de se pressupor – o que constitui algo verdadeiramente assustador e muito nítido” (ADORNO, 1995, p.172). Nesta dialética, todo o processo de construção do conhecimento deve ser mediado pela crítica, de forma a evidenciar as constantes contradições das relações, contrariamente, o processo será tomado por uma razão instrumental. Por isso, reafirmamos o que Pucci (1994) aponta como as contribuições da teoria crítica para a educação, como: a função educativa do refletir; o resgate da formação cultural como postulado pedagógico da emancipação; a importância da educação e a responsabilidade da escola no processo de desbarbarização; a assimilação do passado como esclarecimento e; o papel dos intelectuais coletivos no processo de desbarbarização. Mas, a crítica imanente seria o primeiro passo para o diagnóstico da crise da educação científica escolar e também a base para as propostas de superação de suas características autoritária e reprodutivista.

Por isso, outro elemento a ser considerado nessas conclusões é o papel do professor e dos alunos na abordagem das questões sociocientíficas na sala de aula de ciências. Isto porque, mesmo com as prescrições das políticas públicas para os currículos, na perspectiva de Apple, os reais produtores dos currículos são os professores e os alunos imersos no ambiente escolar e que o modificam, transformam e adéquam às suas necessidades.

Alunos nas escolas podem, muitas vezes, rejeitar o conhecimento e a cultura dominantes, neste caso, a escola serviria como um local para a produção de alternativas ou de oposição às práticas culturais. Estas práticas portanto, não poderiam servir para a acumulação, legitimação, ou necessidades de

produção de capital do Estado. Assim, tal como no caso das necessidades relativamente autônomas para legitimar as instituições do Estado nas quais, indiretamente, há uma dinâmica cultural, em parte autônoma no local de trabalho das escolas que não é redutível, necessariamente, aos resultados e às pressões do processo de acumulação de capital (APPLE, 1988, p.185).

E é para estes dois sujeitos em especial que devemos voltar nossa atenção e valorizar seus papéis na escola, pois no final da linha hierárquica constituída por sistema capitalista, governos, políticas educacionais e currículos, quem determina o que se deve trabalhar em sala de aula é o professor, é ele quem levará a informação aos estudantes e estes sujeitos em sua interação construirão este espaço propício para as experiências formativas, pois:

Em uma perspectiva cultural na qual conhecimento não é estrategicamente um instrumento produtivo e na qual a educação não é instrumento de metas econômicas, a educação passa a ser vinculada a uma sociedade que priorize a distribuição de recursos materiais e simbólicos (entendidos aqui como cultura), de forma que a educação seja construída “tanto como espaço público que promova essa possibilidade quanto um espaço público em que se construam identidades sociais coerentes com essa possibilidade” (SILVA, 2003, p.28).

Neste sentido, devemos ressaltar o quanto os currículos podem ser dinâmicos ao serem imersos no universo escolar de alunos e professores, como demonstrado no discurso da professora que, mesmo se referindo à inserção de temas sociocientíficos no currículo de Física de modo extrínseco, pôde perceber esta possibilidade ligando-a às suas obrigações com o cumprimento das formalidades escolares.

Assim, nestas ultimas discussões, desejamos olhar para esta professora de Física e para estes alunos como sujeitos que, ao término das discussões sobre energia e desenvolvimento humano na sala de aula, permaneceram com algumas inquietações, pois se os olharmos apenas do ponto de vista do *potencial* formativo, nos restringiremos às análises de uma situação que foi criada com o objetivo de discutirmos uma questão polêmica, mas que se partimos do pressuposto de que este era seu único objetivo, descartaremos as possíveis mudanças que esta professora apontou em sua prática, as mudanças destes alunos em suas ações e, também a experiência formativa desta professora que é pesquisadora. Isto ao mesmo tempo em que se olharmos somente a partir da perspectiva da semiformação, descartaremos todos os *insights* e inquietações que sentimos nestes sujeitos, o que pode ser representado pelas perguntas dos alunos sobre “afinal, qual é a resposta certa”, “afinal, de que se tratava o minicurso?”. Dificilmente poderíamos categorizar estas perguntas simplesmente como representações da semiformação, como apenas de uma relação hierárquica entre a resposta certa do professor e a adaptação do aluno, mas essas falas nos transmitem também a ideia de

que estes estudantes estão incomodados e refletiram em algum momento sobre a questão que foi posta em debate.

Para a professora que é pesquisadora, a situação de minicurso foi a força que tende a modificar a trajetória da prática e se coloca como o ponto a ser discutido em um trabalho que se propôs a discutir inicialmente sobre semiformação, mas que na dinâmica da pesquisa, percebeu o quanto poderia ser perdido no diagnóstico de uma situação que Adorno fez com coerência e sobriedade. Neste caso, se parássemos nestes diagnósticos, reforçaríamos as críticas acerca da negatividade de Adorno, que se findaria no diagnóstico de uma semiformação que não pode ser formação em um contexto capitalista. Ao contrário, nos referimos às análises como ferramentas para se discutir uma experiência formativa no ensino de ciências em uma perspectiva CTSA, em resistência à semicultura e como proposta de superação pela evidência das contradições.

Ainda nesta perspectiva, devemos analisar estas situações de minicurso das pesquisas com algum cuidado, pois normalmente elas não permitem que nos aprofundemos em elementos conceituais e à realidade da escola, suas ordens, desordens e a produção da vida escolar em seu contexto nativo. Também não permite que nos aprofundemos em aspectos da prática pedagógica, da ação dos bons professores, das saídas e impasses, pois os pesquisadores são também os professores e, na maioria das vezes, são novatos.

Assim, atuamos enquanto professores, mas de certo modo não temos como objetivo principal os compromissos normais do cotidiano escolar, não precisamos em geral, responder às demandas internas ou externas à escola e nem procedemos a avaliação nos moldes exigidos pela escola. Isso porque nossas preocupações ou objetivos quase nunca é com a escola que está funcionando, com suas regras e seus códigos, mas sim com nossa pesquisa. Isto constitui uma reflexão que deveria estar contida em trabalhos de pesquisa de natureza formativa, pois mesmo que tenhamos nos preocupado com alguns aspectos formais do universo escolar no qual nos inserimos, não poderemos dizer ao certo, os impactos que causamos e as perspectivas que aquela professora poderá vislumbrar a partir da situação que criamos. Mesmo assim, vislumbramos discussões complexas sobre formação.

Por fim, os referenciais, os métodos e as análises empregados neste trabalho nos levaram por caminhos cuja previsibilidade estava contida nos diagnósticos sociais da teoria crítica. Porém, este percurso possibilitado pela pesquisa nos impede de regredir e de fechar os olhos para a realidade da semiformação na escola e que se estende pelas diversas instâncias sociais. Neste caso, ao contrário do que dizem os críticos de Adorno, ao afirmarem que suas teorias o levaram para um beco sem saída, fomos capazes de vislumbrar em seus conceitos e

análises tanto a denúncia de uma sociedade tomada pelo esvaziamento da cultura, quanto o anúncio de propostas que se guiem através da crítica imanente. Estes anúncios se referem à criação de espaços formativos culturais e democráticos que se realizem inicialmente na consciência dos sujeitos enquanto pertencentes a um processo de formação, capazes de debater e decidir sobre assuntos de interesse social.

REFERÊNCIAS

ADORNO, T. W. **Educação e semiformação**. Tradução e introdução Wolfgang Leo Maar. 4 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995, 190p.

_____. Teoria da semicultura. Tradução de Newton Ramos-de-Oliveira, Bruno Pucci e Cláudia B.M. de Abreu. **Educação e Sociedade**, n.56, ano XVII, p. 388-411, 1996.

_____, e HORKHEIMER, M. **Dialética do esclarecimento**. Tradução de Guido Antonio de Almeida. Rio de Janeiro: Jorge Zahar editor, 1985. 223p.

_____. Introdução à controvérsia sobre o Positivismo na Sociologia Alemã. In: **Textos escolhidos**. 5 ed. São Paulo: Nova Cultural, p. 107-155, 1991.

_____. Crítica cultural e sociedade. In: ADORNO, T.W. **Indústria Cultural e Sociedade**. 4 ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, p. 75-103, 2007.

ALVES, J.A.P. **Significados sobre Ciência e Tecnologia entre Alunos do Ensino Médio a partir de um Caso de Dano Ambiental**. Bauru: Unesp, 2005, 223p. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-graduação em ensino de ciências da Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, campus de Bauru. Bauru, 2005.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e Tecnologia: Implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**. v.7, n.1, p. 15-27, 2001.

ANGOTTI, J.A. P.; BASTOS, F.P. e MION, R.A. Educação em Física: discutindo Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Ciência & Educação**, vol.7, n.2, p.183-197, 2001.

APPLE, M. Social crisis and curriculum accords. **Education Theory**, 1988, vo.38(2), 191-201p.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**. v.7 (1), p. 1-13, 2001.

BARROS, S.S. Educação formal versus informal: desafios da alfabetização científica. In: ALMEIRA, M.J.P.M. e SILVA, H.C. (orgs.) **Linguagens, leituras e ensino da ciência**. Campinas: Mercado das Letras, p. 69-86, 1998.

BAZZO, W.A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o conceito da educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998. 319p.

BECK, U. “Momento Cosmopolita” da sociedade de risco. Tradução de Germana Barata e Rodrigo Cunha. **ComCiência**, número 104, 2008. Disponível em: <http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=41&id=501>. Acessado em 27 de janeiro de 2009.

BECKER. In: ADORNO, T.W. **Educação e semiformação**. 4ª ed. Tradução e introdução Wolfgang Leo Maar. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995. 190p.

BERNARDO, J.R.R; VIANNA, D. M. ; FONTOURA, H.A. Produção e consumo de energia elétrica: a construção de uma proposta baseada no enfoque ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA). **Ciência & Ensino**, vol.1, número especial, 2007.

BOZELLI, F.C. **Analogias e metáforas no ensino de física: o discurso do professor e o discurso do aluno**. Bauru: Unesp, 2005, 232p. Dissertação de Mestrado - Programa de pós-graduação em ensino de ciências da Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, campus de Bauru. Bauru, 2005.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994. 335 p.

BRANDÃO, H.H.N. **Introdução à análise de discurso**. Campinas: Editora da Unicamp, 1991. 96 p.

CAMARGO, S.; NARDI, R. A linguagem no ensino de Física: interpretação de discursos de licenciandos num estágio supervisionado de regência. In: NARDI, R. e ALMEIDA, M.J.P.M. **Analogias, leituras e modelos no ensino da ciência: a sala de aula em estudo**. São Paulo: Escrituras, p.117-141, 2006.

CAMARGO, S. **Discursos presentes em um processo de reestruturação curricular de um curso de licenciatura em física: o legal, o real e o possível**. Bauru: Unesp, 2007, 287p. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em ensino de ciências da Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2007.

CARVALHO, W.L.P. de. **Cultura científica e cultura humanística: espaços, necessidades e expressões**. Ilha Solteira: Unesp, 2005, 147p. Tese (Livre Docência). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2005.

CARVALHO, W.L.P. e MARTINS, J. Elementos históricos: ciência-sociedade-governo no Brasil. In: NARDI, R. (Org.) **Pesquisas em ensino de Física**. São Paulo: Escrituras, p.139-152, 1998.

COSTA, B.C.G. Indústria cultural: análise crítica e suas possibilidades de revelar ou ocultar a realidade. In: PUCCI, B. (Org.). **Teoria crítica e educação: a questão da formação cultural na Escola de Frankfurt**. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 177-197, 1994.

CROSS, R. e PRICE, R. Teaching Controversial Science for Social Responsibility: The case of Food Production. In: ROTH, W. e DÉSAUTELS, J. **Science Education as/for sociopolitical action**. New York: Peter Lang Publishing, p.99-123, 2002.

DENZIN, N.K. e LINCOLN, Y.S. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 432p.

DIAS, R. A., MATTOS, C. R. e BALESTIERI, J. A. P. **“O uso racional de energia”: Ensino e Cidadania**. São Paulo: Ed. unesp, 2006. 189p.

DOMÉNECH, J.L. et.al. Teaching of energy issues: a debate proposal for a global reorientation. **Science & Education**, vol.16, p. 43-64, 2007.

ECO, U. **Apocalípticos e Integrados**. São Paulo: Perspectiva, 1970. 389p.

EVANGELISTA, R. Agências dos EUA reconhecem efeito estufa, mas Bush não ratifica Quioto. **ComCiência**, 2002. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/clima/clima02.htm>. Acessado em 3 de fevereiro de 2009.

FIGUEIREDO, O. A controvérsia na educação para a sustentabilidade: uma reflexão sobre a escolado século XXI. **Interações**, número 4, p.3-23, 2006.

FOLADORI, G. **Limites do Desenvolvimento Sustentável**. Campinas: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 2001. 221p.

FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. 5 ed. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, UNESP, 1995. 319p.

FOUREZ, G.A. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, vol.8, número 2, p.106-123, 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 40 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 148p.

FREITAG, B. **A teoria crítica ontem e hoje**. São Paulo: editora brasiliense, 1986. 184p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 4ª edição, 2006. 175p.

GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, *et.al.* A Educação científica e a situação do mundo: um programa de atividades dirigido a professores. **Ciência & Educação**, vol.9, número 1, p. 23-146, 2003.

GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. Compromisso por uma educação para a sustentabilidade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, vol. 21, n. 3, p.411-412, 2004.

GOLDENBERG, J. Educação científica para quê? In: WERTHEIN, J. e CUNHA, C. (orgs.) **Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, p. 137-141, 2005.

GONÇALVES, A. F. Tecnologia & Cultura no cenário (trans)nacional. In: **Panorama dos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade na América Latina**. DAGNINO, R. e THOMAS, H. (Orgs.). São Paulo: Cabral editora e livraria universitária, p.163-176, 2002.

GRECA, I.M.; FREIRE JR., O. A “crítica forte” da ciência e implicações para a educação em ciências. **Ciência & Educação**, vol.10, n.3, p.343-361, 2004.

HABERMAS, J. **Ciência e Técnica como Ideologia**. Tradução Artur Morão. Lisboa: Edições 70, 1ª edição, 2001. 147p.

_____. **O futuro da natureza humana.** Tradução de Karina Jannini. São Paulo: Martins Fontes, 2004 a. 159p.

_____. **Verdade e Justificação: Ensaio filosófico.** São Paulo: Edições Loyola, 2004b. 330p.

_____. **Consciência moral e agir comunicativo.** Rio de Janeiro: Ed. Tempo Brasileiro, 1989. 236p.

HABERMAS, J. Técnica e Ciência como “ideologia”. In: **Técnica e Ciência como “ideologia”.** Tradução de Artur Morão. Lisboa: Edições 70, p.45-92, 2006.

_____. Conhecimento e interesse. In: **Técnica e Ciência como “ideologia”.** Lisboa: Edições 70, p.129-147, 2006

HABERMAS, J. Teoria Analítica da ciência e da dialética: contribuições à polêmica entre Popper e Adorno. In: **Os pensadores.** São Paulo: Editora Abril Cultural, p.277-299, 1980.

HOBSBAWN, E.J. **A Era das Revoluções. 1789-1848.** 2ª ed., Lisboa: Editorial Presença (col. Biblioteca de Textos Universitários, nº 21), 1982. 600p.

HORKHEIMER, M. **Teoria Tradicional Teoria Crítica.** In: Textos escolhidos. 5 ed. São Paulo: Nova Cultural, p.31-67, 1991.

HUGHES, G. Marginalization of Socioscientific Material in Science–Technology–Society Science Curricula: Some Implications for Gender Inclusivity and Curriculum Reform. **Journal Of Research In Science Teaching**, vol.37, número 05, p.426 – 440, 2000.

JENKINS, E. W. Linking School Science Education with Action. In: ROTH, M e DÉSAUTELS, J (Ed). **Science Education as/for sociopolitical action.** New York: Peter Lang Publishing, p. 17-34, 2002.

JEAN-MARC; LÉVY-LEBLOND. Cultura científica: impossível e necessária. In: VOGT, C. (Org.) **Cultura Científica: Desafios.** 1 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Fapesp, p.28-44, 2006.

KRASILCHIC, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em perspectiva**, 14(1), p.85-93, 2000.

LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora.** São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, UNESP, 2000. 438p.

LEO MAAR, W. Educação crítica, formação cultural e emancipação política na escola de Frankfurt. In: PUCCI, B. (Org.). **Teoria crítica e educação: a questão da formação cultural na Escola de Frankfurt.** Petrópolis, RJ: Vozes, p.59-82, 1994.

LEO MAAR, W. Adorno, Semiformação e Educação. **Educação & Sociedade**, vol. 24, n.83, 2003.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986. 99p.

MAINGUENEAU.D. **Novas tendências em análise do discurso**. 3ª ed. Pontes Editora, 1997. 200p.

MATTOZO, V.; CAMARGO, C. C. B. **Energia, Ambiente e Mídia: qual é a questão?** Florianópolis: Editora da UFSC, 2005. 142p.

MORENO, D.; LOPES, N.; DE CARVALHO, W. Abordagem do tema energia solar com adultos: um subsídio para trabalhar questões socio-científicas. **Anais do Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental**. Bogotá: universidad pedagógica nacional, universidad distrital francisco José de caldas. 2008.CD ROM.

O ESTADO DO MUNDO 2004. **Relatório do Worldwatch Institute**. Revista Worldwatch Institute. Rio de Janeiro: 2004. Disponível em [HTTP://www. wwiuma.org.br](http://www.wwiuma.org.br). Acesso em março de 2009.

ORLANDI, E.P. **Análise de Discurso: princípios e procedimentos**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2001. 100p.

ORLANDI, E.P. **A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso**. 4 ed. Campinas: Editora Pontes, 2003. 276p.

PEDRETTI, E. Teaching Science, Technology, Society and Environment (STSE) Education. In: ZEIDLER, D. (Org.) **The role of the moral reasoning on socioscientific issues and discourse is science education**. London, Dordrecht, Boston: Kluwer Academic Publishers, p.219-240, 2003.

PEREIRA, A.P.A. **Consumo residencial de energia e desenvolvimento humano: um estudo da realidade brasileira de 1970 a 2005**. Dissertação de mestrado Universidade federal de Itajubá, Itajubá, 2007. 121p.

PINHEIRO, N.A.; SILVEIRA, R.M.; e BAZZO, W.A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, Vol. 13, número 1, p.71-84, 2007.

PIZZI, J. O desenvolvimento e suas exigências morais. **Cadernos Ética & Desenvolvimento**, ano 1, numero 1, 2005, 17-30 p. Disponível em: <http://www.ucpel.tche.br/filosofia/caderno1.pdf>. Acesso em 05 de janeiro de 2010.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, PNUD – Brasil. **Relatório de Desenvolvimento Humano 2009: Ultrapassar Barreiras: Mobilidade e Desenvolvimento Humanos**. Coimbra: Edições Almeida, 2009. 229p.

POPPER, K. La lógica de las ciencias sociales. In: **La disputa del positivismo en la sociología alemana**. Tradução de Jacobo Muñoz. México: Ediciones Grijalbo, p.101-120, 1973.

PRESTES, N.H. A razão, a teoria crítica e a Educação. In: PUCCI, B. (Org.) **Teoria crítica e educação: a questão da formação cultural na Escola de Frankfurt**. Petrópolis, RJ: Vozes, p.83-102, 1994.

PRESTES, R.F. e SILVA, A.M.M. O ciclo dialético questionamento – argumentação - comunicação em uma proposta de estudo da questão energética na sala de aula de Física. In: **Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Curitiba, 2008.

PUCCI, B. (Org.) **Teoria crítica e educação: a questão da formação cultural na Escola de Frankfurt**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994. 197p.

RAMOS-DE-OLIVEIRA, N. A escola, esse mundo estranho. In: PUCCI (org.) **Teoria crítica e educação: a questão da formação cultural na Escola de Frankfurt**. Petrópolis: Vozes; São Carlos, SP: EDUFISCAR, P.121-139, 1994.

RATCLIFFE, M.; GRACE, M. **Science Education for citizenship: Teaching socio-scientific issues**. USA: Open University Press, 2003. 181 p.

RAZERA, J.C.C.; NARDI, R. Ética no ensino de ciências: responsabilidades e compromissos com a evolução moral da criança nas discussões de assuntos controversos. **Investigações em Ensino de Ciências**. V.11(1), p.53-66, 2006.

RESENTE, V.M.; RAMALHO, V. **Análise de discurso crítica**. São Paulo: editora Contexto, 2006. 158p.

REIS, P.R. A discussão de assuntos controversos no ensino de ciências. **Inovação**, vol.12 1999. 106 p.

REIS, P.; GALVÃO, C. The Impact of Socio-Scientific Controversies in Portuguese Natural Science Teachers' Conceptions and Practices. **Research in Science Education**, 34, p.153–171, 2004.

ROLAND, M. Convite aos pesquisadores para uma reflexão sobre suas práticas de pesquisa. In: VOGT, C. (Org.) **Cultura Científica: Desafios**. 1 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Fapesp, p.56-84, 2006.

ROTH, W.; DÉSAUTELS, J. **Science Education as/for Sociopolitical Action**. New York: Peter Lang Publishing, Inc., 2002.

ROTH, M.; BOWEN, M. From Science to Epistemology and Back. In: ROTH, M e DÉSAUTELS, J (Ed). **Science Education as/for sociopolitical action**. New York: Peter Lang Publishing, p. 271- 303, 2002.

SADLER, T. D. Moral sensivity and its contribution to the resolution of sócio-scientific issues. **Journal of Moral Education**, vol.33, n.3, p. 239-358, 2004.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Ensino médio**. 2008. 60p.

SANTOS, M.E.V.M. Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS. Rumo a “novas” dimensões epistemológicas. Portugal: **Revista CTS**, n.6 (2), p.137-157, 2005.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Tomada de decisão para a ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, número 1(7), p.95-111, 2001.

SASSON, A. A renovação do ensino das ciências no contexto da reforma da educação secundária. In: **Cultura científica: um direito de todos**. Brasília: UNESCO, 2003. 172p.

SGRÓ, M. **Educação Pós-Filosofia da História: Racionalidade e Emancipação**. São Paulo: editora Cortez, 2007. 141p.

SILVA, D.J. Max Horkheimer e alguns desafios para a educação na atualidade. In: **Intelectuais do século XX e a educação no século XXI, o que podemos aprender com eles?** BRANDÃO, C.F. (Org.). Marília: Polesis editora, p.179-200, 2009.

SILVA, T.T. **O currículo como fetiche: a poética e a política do texto curricular**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2003. 117p.

SILVA, L.F.; CARVALHO, L.M. A temática ambiental e o ensino de física na escola média: algumas possibilidades de desenvolver o tema produção de energia elétrica em larga escala em uma situação de ensino. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, número 3 (24), p.342-353, 2002.

SNOW, C. P. **As duas culturas e uma segunda leitura**. Tradução de Geraldo Gerson de Souza e Renato de Azevedo Rezende Neto. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995. 136p.

SOBRAL, A.C.M.B.; et.al. Análise do reflexo do movimento CTS sobre o discurso docente no contexto de sala de aula. **Atas do VII ENPEC, Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009, 9p.

SUTZ, J. Ciencia, Tecnologia y Sociedad: argumentos y elementos para una innovación curricular. **Revista Iberoamericana de Educación**, número 18, p.145-169,1998.

VASCONCELOS, F. A importância da participação pública nas decisões de impacto socioambiental. **ComCiência, Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**. Disponível em: <http://www.comciencia.br/comciencia/?section=3¬icia=589>. Acesso em 1 de dezembro de 2009.

VILELA, R.T. Críticas e possibilidades da educação e da escola na contemporaneidade: lições de Theodor Adorno para o currículo. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, vol.45, p.223-248, 2007.

VOGT, C. A espiral da Cultura Científica. **ComCiência**, número 61, julho de 2003. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/framereport.htm>. Acesso em 10 de fevereiro de 2009.

_____. (Org.) **Cultura Científica: Desafios**. 1 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Fapesp, 2006. 232p.

ZUIN, A.A.S. **A indústria cultural e a formação dissimulada: aspectos psicológicos da experiência educacional dissimulada.** Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1998. 250p.

ZUIN. A.A.S. Seduções e simulacros – considerações sobre indústria cultural e os paradigmas da resistência e da reprodução em educação. In: In: PUCCI (org.) **Teoria crítica e educação: a questão da formação cultural na Escola de Frankfurt.** Petrópolis: Vozes; São Carlos, SP: EDUFISCAR, p. 151-176, 1994.

APÊNDICE 1: PERGUNTAS DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM OS ALUNOS.

- a) Para saber as concepções dos estudantes acerca do tema abordado no curso “Energia e desenvolvimento humano”.

I.a) Quais questões abordadas no curso até o momento mais chamaram a sua atenção? (minha intenção com esta pergunta é saber quais elementos das questões sóciocientíficas o aluno reconhece no curso)

I.b) Você acha que questões como estas devam ser abordadas na escola? (saber se ele reconhece a escola como espaço para a discussão de questões que não dizem respeito somente ao conteúdo)

I.c) Você reconhece alguma questão ética ou moral neste tema? Quais?

I.d) Em que sentido você acha que questões éticas devem ser inseridas em discussões das disciplinas escolares? E como as do mini-curso?

I.e) qual o papel da ciência nesta questão? (esta pergunta pode ser algo mais amplo. Mas o principal é saber a concepção dos estudantes acerca dos principais atores envolvidos na questão)

I.f) Qual o papel da sociedade? (a concepção do estudante pode não estar voltada para a participação social, pode ser baseada somente em uma sociedade receptora das ações do governo e da ciência)

I.g) Qual o papel da escola diante de temas como estes?

I.h) O tema do curso se referia à energia e desenvolvimento humano. Quais as suas concepções sobre desenvolvimento?

I.i) Quais as suas concepções sobre a relação da energia com o desenvolvimento humano?

I.j) Você tem influência de algum meio para responder estas questões? Como da escola, de notícias de jornal ou da TV, da sua família ou da sua religião?

I.l) Sobre o teor informativo dos materiais midiáticos apresentados para as discussões no minicurso:

I.l.1) Que tipo de informação você pôde tirar dos vídeos e textos abordados no minicurso? (gostaria de saber com esta pergunta se os alunos distinguem informação e cultura, se sentem-se formados a partir de elementos meramente informativos que são transmitidos midiaticamente)

i.l.2) Você acha que poderia ter adquirido estes conhecimentos apenas ao ler os textos? Discuti-los nas aulas fez alguma diferença para a sua compreensão sobre os mesmos? Em que sentido? (com esta questão poderíamos saber se a formação – aquisição subjetiva da cultura – poderia ser propiciada por estes materiais midiáticos, mas se forem submetidos à crítica em ambiente livres para a discussão)

- Agora pensando no seu processo escolar, ou seja, nos anos que você passa na escola e dos eventuais cursos que você queira fazer depois da escola, como vestibular ou cursos técnicos:

- b) O que é formação para você? O que você espera da formação escolar? (saber o que o aluno espera do seu processo escolar)
- c) Em que sentido pensa que o minicurso influencia a sua formação? (nesta pergunta o aluno pode apresentar concepções prático-utilitaristas sobre o conhecimento)

- d) O que é cultura para você? (cultura e formação para Adorno são elementos indissociáveis, mas para os estudantes, será que estes dois elementos se vinculam?)
- e) O tema abordado no minicurso corresponde a sua idéia de formação e de cultura?
- f) Como você avalia sua participação no minicurso? (espero que os alunos falem sobre se sentiram-se a vontade para falar, o que conseguiram entender)
- g) Caso você não tenha participado ativamente das discussões do curso ou tenha exposto pouco a sua opinião, porquê você teve esta atitude? Por que não se interessou pelo curso? (com esta questão, quero entender os motivos para a falta de adensamento dos estudantes nas discussões durante o curso)
- h) Você acha que conseguiu expor sua opinião, se posicionar? (saber se o aluno falou tudo o que tinha vontade e se julgou que se posicionou ou não frente ao assunto)
- i) Você vê algum sentido nas perguntas que eu (pesquisadora) fazia durante as aulas? (os alunos se mostravam, por vezes, irritados com os meus questionamentos, gostaria de saber o que eles pensam a respeito)
- j) Você acha importante que os alunos sejam convidados a falar nas aulas?
- k) O que você pensa sobre criticar um assunto? (pois os meus questionamentos para os alunos tinham o intuito de fazer com que eles desenvolvessem o exercício da crítica)
- l) Você acha que um professor deve agir diferente nas aulas? (por exemplo, eles podem achar que o professor deve sempre dar ao final a resposta certa)
- m) Há alguma coisa que você gostaria de ter falado e não falou? (caso, por exemplo, ele tenha se sentido envergonhado frente a sala)
- n) Você deseja fazer alguma consideração sobre o curso? Avaliar algum ponto como positivo ou negativo? Falar sobre as questões que foram abordadas? Fique a vontade para falar.

APÊNDICE 2: PERGUNTAS DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM A PROFESSORA

- a) O que você julgou importante no tema abordado?
- b) Como você avalia as discussões que ocorreram?
- c) Como você avalia a atuação da professora do curso?
- d) Como você avalia o curso segundo os seguintes itens?

- **Viabilidade de aplicação do tema:** pontos positivos e negativos deste tipo de trabalho;

- **Currículo:** elementos do conteúdo de Física/Química que podem ser abordados a partir/durante o tema;

- **As possibilidades dos alunos:** sobre os saberes que precisam ter previamente e os quais podem ter a partir do curso;

- **As possibilidades do professor:** viabilidade do professor abordar temas controversos como metodologia de ensino, sobre seus saberes, materiais e dinâmica necessários ao professor;

- **As possibilidades do tema:** quais elementos mais poderiam estar contidos nas discussões e quais os limites em se trabalhar o tema;

- **Relações sociais:** como a professora avalia estes elementos que estão fora (segundo uma concepção pragmática) de uma aplicação direta para a vida profissional dos estudantes;

- e) Procuramos trazer diferentes visões para os debates, na opinião da professora, qual a importância da participação da perspectiva:
 - e.1) Da ciência?
 - e.2) Da política?
 - e.3) Da população?
 - e.4) Da economia?
- f) A formação dela (mestrado em energias) influencia na atribuição do valor a atividade, mas a sua visão sobre o tema é diferente da exposta pela pesquisadora. Segundo a professora, de que forma o tema poderia ter sido abordado?
- g) Quais questões ficaram de fora?
- h) Quais questões ela julga que foram de importância no debate do tema?
- i) Do ponto de vista pedagógico, o que ela acredita ter contribuído para as aulas de ciências?
- j) Que ela tenha um espaço para falar livremente sobre o minicurso.

Estas questões estão voltadas para o conhecimento das concepções da professora sobre formação.

- k) Ela indicou no caderno de campo alguns nomes de alunos para serem entrevistados, pedi a ela que fizesse isso, mas não falei sobre os meus critérios, que seriam baseados na seleção de alunos que participaram e que não participaram do curso. Para ela, Qual o critério para a indicação dos alunos para a entrevista?
- l) Da mesma forma, quando pedi a ela que selecionasse uma classe para trabalharmos o tema, ela sugeriu uma boa classe. Qual o seu conceito de “bons” ou “maus” alunos? “Boas” ou “más” salas de aula?
- m) Um dos critérios utilizados e especificados por ela no caderno de campo foi o da heterogeneidade da classe. Por que ela acha que a heterogeneidade da sala é produtiva para o trabalho a ser realizado?
- n) Em suas anotações ela fala rapidamente sobre o valor do trabalho. Qual é o “valor” deste trabalho para a professora?
- o) Por que o “valor” do trabalho será maior para os alunos que trabalham para ajudar em casa?
- p) Por que este valor seria diferente para os alunos que “tem tudo”?
- q) Por que sugere questioná-los sobre o tema?
- r) O que ela considera como pensamento crítico dos estudantes?
- s) A professora parece atribuir a capacidade de raciocínio crítico dos alunos às condições financeiras e à organização de suas famílias. Como a professora acredita que este elemento pode influenciar no pensamento crítico dos estudantes?
- t) O que faz com estes alunos de níveis de aprendizagem e de classe social diferenciados participem mais do que os outros?
- u) Qual o valor do minicurso para a formação dos estudantes segundo a professora?
- v) O que ela considera como sendo a formação? E a cultura?
- w) Como a professora concebe o não adensamento dos estudantes no debate? A que ela atribui o desinteresse de alguns estudantes? Quais os elementos que contribuem para a não participação dos estudantes?

APÊNDICE 3: ENTREVISTA COM A PROFESSORA DA TURMA

1- Pesquisadora: vou fazer umas perguntas muito referentes ao curso, um pouco sobre sua ideia sobre educação. Responda o que vier na cabeça, seja espontânea. Eu só vou ir anotando umas coisas aqui no caderno. Eu acabei pegando todos aqueles alunos que você tinha indicado mesmo.

2- Professora: fala sobre o problema com a filha e seu afastamento da escola.

3-Professora: e os alunos, você conseguiu falar com eles?

4-Pesquisadora: eu consegui, foi bem legal. Deu tudo certinho. Vou começar te perguntando do tema de trabalho, com a abordagem de energia e desenvolvimento humano. Eu sei que você já tem uma formação em energia, você acha que a discussão, assim, que não foi muito pro lado do conteúdo, mas que eu tentei levar pra questão mais humana, mais social, você acha que temas assim são relevantes para o ensino de ciências? Para o ensino de Física?

5-Professora: Sim. Eu acho que é importante um tema desses, por quê? Quando a gente fala em energia muita gente só imagina a energia elétrica dentro de casa, só pra ligar o aparelhinho dele e pronto e esquece outros tipos de energia. Ou o que a falta de energia pode causar na sociedade, ou também pra obter a energia o que causa, né. A gente vê a energia como um conforto, a maioria das pessoas, eu acredito, inclusive nossos alunos, meus alunos vêm como conforto, nunca pararam pra pensar: o que acontece se eu fica um dia sem energia? Sem a eletricidade um dia?

6-Pesquisadora: acho que nem sobre a falta de energia e nem sobre o excesso dela.

7-Professora: e nós, enquanto pai e mãe, a gente quer proteger os filhos e a gente não mostra, por exemplo, o custo da energia, o que acontece com um aparelhinho ligado 24 horas igual...eles estão, eles assistem televisão, mexem no computador, todas as luzes da casa acessas né, e o pai só fala assim: oh, apaga a luz, oh né, a gente nunca explica o porquê né. Então eu acho que nesse curso eles foram percebendo porque o pai fica às vezes na hora do banho “oh, vai logo no chuveiro”, “olha a luz”, porque às vezes, na sala de aula, eles comentavam algumas coisas...

8-Pesquisadora: sobre o curso?

9-Professora: sobre o curso.

10-Pesquisadora: porque nas entrevistas eu percebia que algumas coisas que eles colocavam, por exemplo, de mudança de atitude tinham muito a ver com outras coisas que não só do curso. Por exemplo, um menino falou “eu passei a fechar a torneira quando eu escovo os dentes”. E eu não me lembro de nunca ter falado coisas desse tipo e eu fiquei imaginando se era alguma coisa da sua aula, alguma coisa que você tenha abordado com eles.

11-Professora: porque outro dia saiu no jornal, acho que um mês, dois meses atrás, Foz do Iguaçu, então tinha as cachoeiras lá, mas não tava aquele visual que todo mundo tava esperando né, daí eu trouxe esse jornal só a figurinha e falei “oh, falta de água né”. Daí eu falei, lembro que eu falei muito da questão do Paraguai e do Brasil, do preço da conta né e citei algumas coisas com economizar água. Aqui no Brasil, na nossa cidade a gente usa muito usina hidrelétrica, muito não, só usa hidrelétrica tal, então eu fui falando. Porque eles falavam assim “por que não pode lavar calçada?”, daí eu falava “Já não tem tanta água, o mês de junho e julho não é mês de chuva” e fui pegando essas questões assim, chuva em outros estados né, no Nordeste no Maranhão, tem crianças aqui que são do Norte, então eu também fui conversando...

12-Pesquisadora: mas essas suas falas foram nas aulas que foram intercaladas com o minicurso ou foram de alguma outra vez que você trabalhou com eles? Por que você chegou a trabalhar com eles a questão energética?

13-Professora: é, eu sempre to falando, tanto na sala que aplicou o projeto, quanto nas outras salas, a gente também sempre ta comentando essa parte de energia.

14-Pesquisadora: porque sempre que eu ia fazer uma pergunta voltada assim, pra outras fontes de energia, eles sempre se voltavam pra você pra perguntar ou pra saber se a resposta tava certa.

15-Professora: é, eu já tinha dado outros...de onde pode vir a energia, isso eu já tinha explicado pra eles, os vários tipos, eu já tinha passado os prós né, as coisas boas e as coisas ruins de cada tipo de energia assim, retirado do material, não usando a minha opinião, mas usando o material científico.

16-Pesquisadora: você tá falando daquela parte do caderninho, da proposta curricular?

17-Professora: é.

18-Pesquisadora: na parte de Física? Você tinha abordado essa parte do conteúdo com eles?

19-Professora: já.

20-Pesquisadora: mas mesmo assim, se não fosse o conteúdo do caderninho, devido a sua formação, você teria trabalhado com eles a questão energética, se não tivesse essa proposta?

21-Professora: eu sempre falo da questão da energia porque um sempre fala pro outro “ah, a professora trabalhou com biodigestores”, então as vezes eles perguntam “é verdade?”, daí eu começo a explicar o que é, daí eu falo o que eu estudei e então eu falo das outras fontes de energia, porque eles acham que é uma coisa nojenta e tal, daí eu falo “não, não tem cheiro”, “que não tem cheiro”. Então eles começam a questionar, por causa do material que eu estudei, porque ninguém quer saber né, mas daí que eu falo algumas coisas.

22-Pesquisadora: tem alguma coisa do tema, das coisas que a gente tentou abordar no minicurso que te chamou mais atenção? Que você achou importante ter abordado?

23-Professora: eu, como professora de Física não tinha imaginado aquela questão social, aquele grupo de... do MS... não é o MST...

24-Pesquisadora: o Movimento dos Atingidos por Barragens.

25-Professora: é...esse me chocou, esse eu posso falar que me chocou, porque eu leio, mas nunca parei pra pensar, por mais que eu tenha estudado, pra fazer uma usina faz isso, isso...eu nem...parece que quando você lê não é tão chocante do que quando você vê a imagem. Então ver aquelas pessoas, aquilo me chocou, e eu fiquei assim...

26-Pesquisadora: é porque foi bem essa a ideia mesmo, levar opiniões diferentes pra ver se saiam debates assim e uma das perguntas que eu fazia pra eles, na entrevista, era se eles lessem a respeito, se seria a mesma coisa, se eles teriam tido opiniões, se eles tivessem discutido, refletido sobre o assunto da mesma forma como discutindo o texto, ou mesmo aqueles que não participavam das discussões, as vezes, eles tinham uma opinião formada sobre o tema por ter olhado a discussão acontecendo, agora você falando isso, você acha que abordando dessa maneira, abriu espaço pra eles discutirem, terem opiniões?

27-Professora: não, é importante sim.

28-Pesquisadora: principalmente pela questão social? Você acha que mesmo quando você falava das outras fontes de energia eles faziam essas relações com a questão social, a questão ambiental?

29-Professora: não, não tem assim...é o que eu falo, a imagem choca muito mais do que um texto né, o visual. Se eu falar sobre a usina de Chernobyl, sobre as pessoas defeituosas, você imagina mas não imagina, agora você vê uma pessoa daquele jeito, daí você vai chocar. E abrir o espaço pro aluno refletir e colocar a posição dele, a opinião, mesmo que seja contrária da nossa, eu acho importante. Porque eu acho que o jovem de hoje não tem espaço pra debater em casa né, às vezes, o pai e a mãe trabalham muito e eles ficam sozinhos, ou muitos deles já trabalham, então eu acho que essa questão...

30-Pesquisadora: será que a escola é então o lugar, você acha, pra discussão?

31-Professora: então, eu acho que sim, por quê a escola? Por que a escola é o lugar que ele vai ficar mais tempo no dia é aqui na escola, ou ele sai da escola e vai pro trabalho, e o que o meu aluno é? Ele é...não desmerecendo a profissão, mas ele é empacotador do mercado, ele vai conversar com alguém? Não, o que ele faz? Ele trabalha no “Nelson Pascoaloto”, de cobrança, aquele movimento o dia inteiro, aquele agito, mas ele não vai parar com um colega e falar “você viu a questão social, você viu a chuva que deu”, então ele não vai discutir, é aqui na escola que ele vai discutir. E quem tem que ser esse mediador? O professor. Então, eu sempre gosto de ler o jornal e assistir televisão, que tocou um assunto, daí eu chego pro aluno e falo “vocês leram o jornal?” “ah, não li”, “você viu na televisão?”, “não, não vi”, então daí eu falo, aconteceu isso aqui, eu gosto de fazer essa parte política. Só que, o que eu gostaria que mudasse na cabeça deles é que, eles acham que tudo é culpa do governo, né, falta isso: “ah, é culpa do governo!”, “o governo tem que dar”. Não é o governo, então eu acho que essa postura deles teria que mudar, mas é meio complicado também né.

32-Pesquisadora: mudar como né? Eu percebi isso também, toda a questão da ética, a questão da ação, é toda voltada pro governo, tá meio longe de ser pessoal. Mas mesmo assim, algumas pessoas discutiram e outras não, como você valia assim, esse comportamento dos alunos na sala, por que você acha que uns participaram enquanto outros não?

33-Professora: os que participam, eu acho que são pessoas mais assim...não sei se é a palavra certa, mais culta, não sei se é isso, mas tem mais diálogo em casa, leva a educação a sério.

34-Pesquisadora: você acha que eles tem ideia, desses que participaram, que você disse que levam a educação mais a sério, você acha que eles se compreendem na escola como para serem formados? Por exemplo, tem uma distinção entre aqueles que participaram de terem consciência de estarem sendo formados daqueles que não participaram de não terem essa consciência?

35-Professora: tem uns que participaram que não tem consciência nenhuma. Participou porque...tava na hora, até porque era uma questão meio política, tinham assuntos mais políticos, política eles adoram né, “é fulano não sei o que é ladrão...”, agora aquela consciência de porque acontece, o que eu posso fazer pra não acontecer isso, qual o fundamento de eu vir a escola pra estudar? Tem uns que não tem isso, então tem uns que vem na escola, tira o diploma e vai embora, agora tem outros que não participaram e tem uma visão, porque chegavam na sala e falavam, daí eu falava “então porque não falaram lá?” e eles falavam “ah, porque eu tenho vergonha”.

36-Pesquisadora: é, eu percebi isso nas entrevistas.

37-Professora: né? Então, talvez tenha aluno assim, que a mãe e o pai não mostram a realidade pro filho, então aí a criança, o jovem né ele cresce como se a vida fosse um mar de rosas ou tudo um castelinho, tudo fácil.

38-Pesquisadora: como você acha que... ter ou não ter tudo fácil assim, de que maneira isso influi na participação crítica do aluno? Porque eu tenho percebido isso, mesmo no caderninho, você tem colocado essa questão muito forte né, da classe social deles, dessa formação familiar pra crítica deles mesmo. Percebendo a sua sala, você é professora deles há mais tempo, já conhece, o que você acha que influi ou não essa formação familiar?

39-Professora: ali, aquela sala...outro dia eu peguei até uma aluna falando mal do pai, mas falando...daí eu falei “não, o seu pai só quer o seu bem”, “que isso professora! Meu pai ele usa droga, meu pai é alcoólatra”. Então ela tava querendo falar um problema, mas ela, o que é o certo, uma família estruturada, ela não tem na casa dela. Então, pra ela, quando ela vem na escola, o que ela pode aprender é o que, as boas maneiras, o jeito melhor de se viver, talvez ela não adquira, não guarde tanto conteúdo né, não assimila tantos conteúdos, mas um jeito de melhorar a vida, melhorar a situação, tanto social dela, quanto de personalidade. Agora, pra outros, a gente vê que o pai e a mãe se matam de trabalhar pra não mostrar a dificuldade. Então o filho, ele acha assim, que é tudo fácil, então esse, ele não vai pensar “ah, eu tenho, o outro não precisa ter, eu tenho”. Outros naquela sala, que é muito heterogênea, outros trabalham pra sustentar a casa. Ali tem um que eu acho que ele é adotado, então, o pai faz de tudo, mas ele não ta nem aí também...não vai. Tem outro que a gente percebe que tem um atraso mental ali, uma certa dificuldade, a gente vê que o comportamento deles na sala...

40-Pesquisadora: por que você acha que o trabalho, pra aqueles alunos que trabalham tem mais essa questão de valor pra educação?

41-Professora: porque é difícil pra eles, é difícil trabalhar e estudar. Eu acho que é mais doloroso. Porque pra uma pessoa da mesma idade, enquanto ele tá trabalhando, o outro tá fazendo o que? Tá ouvindo música, tá na internet num bate-papo, só. E ele não, ele tá trabalhando, por que? Ele precisa daquele trabalho, então às vezes esse aluno trabalha até a meia-noite, então até ele chegar na casa dele, ele dormir e voltar pra escola no outro dia às 7, ele vai chegar cansado, o rendimento não vai ser o mesmo né, mas quando ele ta ali na sala, ele quer prestar a atenção, ele sabe que ele não vai ter tempo pra estudar, trabalhos, às vezes eles não tem tempo, então eles falar “ah, põe meu nome”. Mas ele tá ali e quando ele ta na sala ele tá prestando atenção, então eu acho que a experiência de vida dele é maior. Ele teve que amadurecer mais cedo do o outro, então ele ta cortando uma etapa da vida dele e eu acho que cortar uma etapa da vida, eu acho muito difícil, daí fica um adulto totalmente amargurado, qualquer coisinha estressa, qualquer coisa...eu acho que tem que ser criança, tem que ser adolescente, o adolescente dá trabalho, é aquela confusão na cabeça dele, ele não sabe se é criança, se é adulto né, até os pais falam, “não, você é criança ainda”, só que na hora de fazer as coisas tem aquela cobrança “pô, você já é quase adulto”. Então, essa parte assim, eu acho que mexe muito com a criança, com o jovem.

42-Pesquisadora: por que você acha que mesmo esses que trabalham, tem mais essa motivação pra estudar do que os outros?

43-Professora: porque ele já sabe como é difícil o mercado de trabalho né, geralmente num subemprego assim, então ele não quer aquilo, ele quer melhorar, eu acho.

44-Pesquisadora: eu vou voltar um pouquinho pro curso então agora. Eu queria que você avaliasse, falasse assim a sua ideia, se achou bom ou ruim, os pontos negativos e positivos, se você acha que deveria ter melhorado ou se você achou que foi satisfatório de alguns itens assim.

45-Professora: não, eu gostei do curso, o que poderia ter sido assim na minha opinião, é que por exemplo, a gente também vive num tempo, a gente tem um prazo, mas se fosse assim, todo mês uma discussão dessa o ano todo, o ano letivo inteiro e não só numa sala, em todas, seria como um apoio, como falar? Uma ligação entre a universidade e a escola pública, que eu achava que isso precisava, precisa ainda, mas...eu gostei do curso, não tenho queixa nenhuma, eu gostaria até que os alunos participassem mais.

46-Pesquisadora: eu gostaria de perguntar exatamente essas coisas assim, por exemplo, daquela dificuldade de se colocarem temas como esses nas aulas comuns. Eu pensei no minicurso para intercalar com as suas aulas normais, pra não fugir, você pensa que isso é viável ou não?

47-Professora: não, é viável. Tipo assim, atrapalhar? Não atrapalhou em nada, mas o que eu gostaria é assim, uma vez por mês ter essa discussão e não parar agora. É que eu entendo o que é um prazo, mas essa ligação de alunos de uma pós, conosco aqui na escola, eu acho que é importante, então, começar a não só vir você, mas outra pessoa com outras questões pra sala pra ser discutida, energia ou...até eu acho que, por exemplo, no terceiro colegial deveria vir uma pessoa todo mês falar assim, como é uma entrevista pra um emprego, ir melhorando esse ensino médio aos poucos essa ligação vai aumentando né. Então eu gostaria que não parasse, um mês, a casa um mês, viesse um e vamos discutir isso, oh, saiu no jornal, vamos discutir. Porque às vezes, só você com o aluno, o aluno começa a cansar do professor né, eles falam “oh professora! De novo!”. E eu acho assim, uma vez por mês ou até mais, duas, não sei, ou a cada duas vezes no bimestre, é uma coisa diferente pra eles, pro aluno e eles vão pensando em mais coisas.

48-Pesquisadora: a gente pode ir pensando nisso em conjunto com as reuniões do HTPC que não vão parar. Na última quarta você não tava né...eu vim na última quarta-feira, a gente discuti mais um pouco, daí a Ana me pediu pra parar esse mês e a gente retoma em agosto. Não é a intenção acabar aqui.

49-Professora: porque o estado, o estado, a secretaria da educação, ela tem aquela matéria “apoio”, só que o que acontece? Quando a gente vai pegar aula, já não tem aula, então quem ta na frente às vezes nem é da área e pega, não to falando que aconteceu aqui, mas em outras escolas, que a gente conversa com professor, “ah, eu sou professora de português, o que eu vou falar de energia?”, “ah, eu sou professora de filosofia”, pô filosofia, mexer com a parte filosófica da pessoa, a parte crítica, despertar o senso crítico. Então eu acho que jogar uma matéria, não é jogar uma matéria assim né, eu acho que deveria ser um pouco mais selecionado, ver a experiência do

professor, ver o que o professor fez e talvez essas aulas de apoio não ficassem só pra um. Sabe, eu acho que deveria ir revezando, não sei qual seria a maneira tá. Mas eu acho que questões assim, questão de energia, saúde, é simples eu chegar e falar assim “ah, eu fui lá no pronto-socorro”, tá mas por que você foi no pronto-socorro? – “ah, o governo é obrigado”, não, o governo fala, você não tem que ter uma boa alimentação? Esse caso de obesidade, é outro ponto importante que a gente teria que falar pro aluno né, mas tem que ser um negócio que choque o aluno. Às vezes eu sei que a gente fica com aquela carga horária completa e tudo, não da tempo e tudo, mas eu acho que... ai seria uma opinião minha, que eu acho que a universidade podia...

50-Pesquisadora: o que você acha que é chocar o aluno?

51-Professora: imagem.

52-Pesquisadora: é em relação a realidade? Você acha, não que eles não tem a menor ideia assim...

53-Professora: ah, não tem, tem aluno que não sabe, alguns sim, mas outros não tem nem ideia, vive naquele mundinho que a mãe fala “oh, filho a mãe vai...”, né, toma cuidado. Drogas, uns, tem alunos nossos que já se envolveram, tem outros que são drogados e piores coisas ainda, mas quem nunca viu, quem não sabe, imagina, mas não...

54-Pesquisadora: você acha que ter contato com a realidade, esse choque assim, o que influi na formação deles?

55-Professora: eu acho que faz crescer né, eu acredito.

56-Pesquisadora: questão da maturidade?

57-Professora: é. Apesar que tem uns que falam que não, né, mas eu acho que tudo o que você choca...né.

58-Pesquisadora: eu queria continuar então ter a opinião, a sua avaliação sobre esses itens. Eu queria saber a questão do currículo, você acha que a partir desse tema, você poderia dar conta, trabalhar as questões do currículo que são colocadas pela proposta, do caderninho?

59-Professora: eu acho que sim. Porque, por exemplo, se você não vier mais, são duas aulas de Física? São, são poucas, o conteúdo é muito? É, só que você não precisa pegar uma aula inteira ou duas aulas e falar tudo tal, tal, tal... não, o que eu posso? Eu posso ir intercalando, vou ensinar máquinas à vapor, quando que surgiu a máquina à vapor? Por que surgiu a máquina à vapor? Ah, não tinha eletricidade naquela época, daí pode voltar a questão da energia. Então eu acho que tem que ter a discussão de um tema como esse envolvendo (os alunos soltam uma bomba na escola, eu digo que foi a terceira vez naquele mesmo dia) o aluno e eu acho que dá sim pra discutir um tema desses e o conteúdo a ser desenvolvido no mesmo ano, eu acho que não atrapalha em nada.

60-Pesquisadora: eu gostaria que você falasse das possibilidades dos alunos. Você acha que eles estavam preparados pra esse tipo de curso, você acha que eles devem ter um preparo antes? O que você achou da possibilidade mesmo deles? Na questão de conhecimentos pra participar dessa discussão?

61-Professora: preparados eu acho que eles não estavam, assim né. Porque é uma coisa nova pra eles né, nunca ninguém veio falar um tema, tem o quê? Palestra, acabou, pronto. Agora esse negócio de desenvolvimento com eles, eles não estavam preparados porque eles não conheciam, talvez se tivesse um outro minicurso. Eu acho que não é no primeiro que eles vão...aprender tudo e tal, eu acho que vai sendo aos poucos né, o preparo deles.

62-Pesquisadora: mas você acha que abriu possibilidades pros conhecimentos desles?

63-Professora: ah, sim.

64-Pesquisadora: eu queria te perguntar da mesma forma como nas possibilidades dos alunos, queria saber sobre as possibilidades do professor. Acho que você já respondeu mais ou menos isso com relação ao currículo né, mas por exemplo, se não tivesse o meu papel aqui, se você se propusesse a fazer um...discutir esse tipo de tema na sala de aula, você que dentro da sua carga horária, dentro dos seus conteúdos, dentro do que te é exigido, você teria a possibilidade de abordar um tema assim?

65-Professora: não com tanto assim...a gente comenta, vamos falar eu poderia comentar assim, mas não com tanto aprofundamento assim...com tanta ênfase assim, bem na questão, você só vai mapeando assim, nada com...

66-Pesquisadora: você acha que dentro desse tema assim, poderiam ter tido mais questões assim sendo abordadas, ou eu acabei abordando questões que não tinham muito a ver, que não diziam respeito?

67-Professora: bom, foram abordados vários temas aí, poderiam ter tido mais abordagens assim, mas o tempo foi certo, eu achei né, o tempo pedido... né foi dado, foi feito em cima, se houvesse a possibilidade de mais tempo, aí sim pode até trazer outros problemas da questão da energia, alguma coisa, mas pelo tempo foi bom e o que demonstrou foi que você tinha controle, acho que você tava bem...a gente que já passou por isso, você tava confiante no que você tava falando, você não demonstrou nenhuma... é ... sumiu a palavra assim... você sabia o que tava falando tá, em nenhum momento você ficou insegura de falar e parar, isso eu notei também.

68-Pesquisadora: eu queria te perguntar, assim, pelo menos eu tentei trazer algumas visões diferentes e eu queria saber qual a sua perspectiva, qual a sua opinião sobre o papel de alguns itens aqui, naquela discussão do tema. Então, por exemplo assim, qual seria o papel da escola na discussão de um tema como esse? Depois eu te pergunto sobre outras instâncias.

69-Professora: tá, a escola. A escola eu acho que deve mostrar pro aluno o que é a energia. Então, eu de Física mostro a energia elétrica, professor de educação física, de biologia, a energia pra você realizar o seu movimento né, e também essa questão política, eu acho importante falar pro aluno.

70-Pesquisadora: qual seria o papel então, da ciência?

71-Professora: a ciência, eu acho que já poderia mostrar as fontes de energia, os tipos. A ciência mostra mais essa parte né. Daí eu acho que a parte da filosofia é a parte mais do... assim, a ciência é mais o conhecimento né, daí as outras disciplinas já de humanas... não que todos não possam dar sua opinião né, mas a parte de humanas falar o que acontecia, a parte da história, eu acho que...aí seria um envolvimento entre todos.

72-Pesquisadora: qual seria o papel da política? Que a gente viu que tinha, os alunos gostavam disso, qual você acha que seria o papel da política nessa questão?

73-Professora: a política aí é complicado, porque o que eu vou falar... o que a união prefere? Menos custos, não é? Você cai construir uma coisa, você quer uma construção que tenha um retorno rápido, um custo menor e a eficiência igual pra todos não é? A gente sabe que outros tipos de energia, o custo pode ser maior e o retorno e o lucro pode demorar mais né. Então essa parte da política, eles querem uma coisa imediata né. Daí o que acontece? Eles não vão... eles tem que fazer, se não faz, a gente, o povo exige e se faz, esquece que pode acontecer outros problemas, né. Então, eu acho que a parte da política é a mais difícil porque não sabem como fazer, pra essa região a melhor coisa é fazer assim, mas pra essa região, mas e pra outra? Ah, pra outra você poderia aproveitar, por exemplo, o vento tal, mas e o custo? Aí o custo é alto e o retorno? Demora, então eu acho que pra política é muito...

74-Pesquisadora: e qual seria o papel da população, em geral nessa discussão?

75-Professora: oh, eu acho assim, a população poderia mudar a forma de pensar? Poderia, poderia ajudar? Poderia, a gente tá cansado de ver folheto por aí dizendo pra não jogar as coisas no chão, na rua o pessoal vai lá e joga. Então eu acho que a população desde cedo, desde criança você tem que ensinar né, mas leis aí que não são bem aplicadas, daí já entra uma questão aí de constituição, nem sei..., mas a população você fala “oh, vamos usar a sacola ecológica”, R\$2,50, tá em oferta, você vai comprar? Ah, usa a de saquinho é mais fácil e tal.

76-Pesquisadora: mas você acha que existe meios pra conscientizar? Pra informar a população?

77-Professora: e onde começa? Na escola, eu acho. Tinha que ser na família, mas como as famílias hoje em dia não são...aquelas coisas em alguns lugares, a gente não pode falar que são todas as famílias, são algumas, a gente sabe que não é estruturada e tal, a conscientização tinha que ser dentro de casa, agora tá ficando tudo pra escola. Então, eu acho que já que a gente tá com esse trabalho, vamos conscientizar. A televisão, mídia em si, ela tenta conscientizar, mas...tá difícil, eu acho, que a população é a mais... você a população aí, todo mundo precisa de um orelhão, mas você vê todo mundo quebra e aí?

78-Pesquisadora: mas, você acha, por exemplo, que a participação da população, seja na conservação, seja na ação, você acha que faz parte a educação escolar cuidar disso? A educação tem esse papel de prepararem essas pessoas para participarem de alguma forma?

79-Professora: então, hoje em dia ficou esse papel pra escola, na minha opinião tinha que vir de casa e aqui a gente vai aumentando essa formação, mas o que vem pra gente, quando chega na escola, eles não tem conscientização de nada, tudo pra eles o governo é obrigado e tal, então pra eles não tem essa conscientização.

80-Pesquisadora: o que seria necessário, você falou da questão da família, mas haveria mais alguma coisa que seria necessário pra mudar o comportamento da população?

81-Professora: isso na minha opinião, tinha que não ficar só na escola, mas até em locais de trabalho, muitas empresas a gente sabe que tem um respeito com o ambiente, que faz as coisas né, eu sei que a servmed faz até um concurso com o departamento que gasta menos, essas coisas. Mas, eu acho pouco, eu acho que tinha que ser todo mundo, tanto a família, a escola, a empresa, a religião né, cada um tem a sua, todo mundo participar né. Primeiro começa com uma lei municipal, eu acho, como incentivo, vamos fazer assim, começar assim incentivando. Você gastou menos energia, resíduo, lixo, ter essa coleta seletiva, ninguém sabe o que é coleta seletiva né, a gente acha que é só o sofá que tá quebrado, a gente deixa lá que vão levar. Não, não é, pode ser papel, pode ser lata, tudo, isso é coleta seletiva, mas ninguém fala pra pessoa, e a pessoa fala “ah, eu não tenho tempo”, será que não tem, né? O resíduo orgânico da casa, toda casa tem um negocinho de terra, põe lá na árvore pra crescer alguma coisa. Eu acho que falta mais é...transmitir conhecimento pra população, falar o que é essa coleta seletiva, o que é uma compostagem, um lixo orgânico, eu acho que talvez, se falasse. Condomínio, faz uma reunião de condomínio e fala “oh, vamos fazer esse lixo aqui só pra alumínio, esse lixo só pra papel”, daí a população fala “ah, não”. Então dá um incentivo, “se você fizer isso, tiro cinquenta centavos do seu condomínio”, eu acho que incentiva, se não der certo, daí vem a punição, mas tem que mexer no bolso. Só a punição, vai preso, não adianta, tem que mexer no bolso, vai ter que pagar multa, daí sim.

82-Pesquisadora: eu queria te perguntar um pouquinho sobre algumas coisas que eu anotei sobre as anotações que você fazia no caderno. A partir de quando te pedi pra selecionar alguns alunos pra entrevista, eu queria saber qual foi o critério que você usou pra selecionar esses alunos.

83-Professora: eu usei mais a experiência de vida de cada um. Uma é tímida por quê? Porque eu percebi que o pai manda muito, então eu queria saber se ela tinha opinião própria, essa é a Érika. A Jéssica, porque ela é de falar assim, ela é mais espontânea, ela e a Natália. O Caio, não se você entrevistou o Caio, eu acho que ele é raspinha de tacho, então eu acho que a mãe mima muito, então eu acho que não mostra a realidade pro filho,

então eu queria saber se ele sabe, se ele é consciente. Foi assim, uns já trabalham, então já sabe que tem outro... foi a experiência deles, de vida mesmo, que eu fui pegando.

84-Pesquisadora: do mesmo jeito que eu queria, que eu te pedi pra selecionar uma sala. Qual foi o seu critério pra selecionar esse segundo C?

85-Professora: ali, porque... ali tem de tudo. É uma sala que... tem épocas em que eles estão bem, com todos os professores, tem época que eles brigam, e aquela sala foi a fusão de duas salas. Uma era o primeiro C ano passado, que veio da tarde, e todo mundo tem um preconceito com os alunos da tarde, que é uma sala boa e, uma sala que era só de repetente, o primeiro D e juntou e ficou esse segundo C. Então é a sala que ninguém queria e eu falei assim, “não, vamos ver”. Porque ali, a experiência deles, é aluno de todo jeito né, como eu falei, uns que são mimados, outros que já trabalham, outros que tem problema em casa. Nas outras salas tem isso também, mas é em número bem menor, sabe. Como o segundo A, o segundo A você nota que tem um que trabalha, outro não, mas a gente não vê essa... e eles são mais crianças, são mais imaturos. O segundo B não tem essas diferenças também. O segundo C tem muito aluno diferente ali e eles vivem bem na sala, sim, tem uns grupinhos que falam “ah, se não juntasse a sala tava melhor”, mas aí você não trabalhava com a diversidade, “não, não fala assim”, “ah, porque eles bagunçam”, não, não é assim, hoje eu to chamando a atenção de vocês. Ali naquela sala deu esse problema no começo do ano por causa de unir duas salas.

86-Pesquisadora: por que você achou que essa heterogeneidade da sala seria produtiva pra esse trabalho?

87-Professora: porque cada um pensa de uma maneira ali e é uma sala muito crítica, diferente dos outros dois segundos.

88-Pesquisadora: pra você existe distinção entre bom e mal aluno ou entre boa ou má sala?

89-Professora: então, o professor tem aquele negócio assim, o bom aluno é aquele que tira dez, né. Eu já penso diferente, eu gosto daquele aluno que, ele pode tirar zero, mas é aquele aluno que faz uma pesquisa, é aquele aluno que fala assim “oh, professora você viu tal coisa?”, eu gosto de um aluno desse, eu acho que esse é o bom aluno, no meu ponto de vista. Aquele aluno que consegue se social com todos da sala, é aquele um que pode ser inteligente também, mas passa a cola pro outro, eu acho importante passar a cola pro colega. Agora, é lógico que a gente não quer, a gente fica em cima, mas eu acho que essa participação, essa união deles é importante pra ser um bom aluno. Não só aquele que copia tudo, o professor passa dez lousas daí ele copia tudo, mas ele copia por copiar, porque é obrigado. Eu até prefiro, o aluno fala assim “oh, eu não vou copiar, mas vou prestar a atenção”, tudo bem, pra mim, melhor ainda. Esse é o bom, né.

90-Pesquisadora: o que você considera que seja o pensamento crítico do estudante? O que seria um estudante crítico na sua visão?

91-Professora: eu acho assim, aquele que é crítico é aquele que saber argumentar por que ele é contra ou, porque ele é a favor. “a escola ta abandonada”, mas por que a escola ta abandonada? “Ah, porque a diretora não faz isso, não faz aquilo”. Não, esse não é o crítico, ele é crítico se ele falasse assim, “a diretora poderia fazer isso ou os alunos poderiam conservar”, isso é o crítico, ele fala, mas sabe argumentar o porque daquilo, isso eu acho que é o crítico. É fácil falar “ah, o governador não presta”, super simples, mas por que não presta? É ele que vai comandar o estado sozinho? Não, ele tem os secretários dele, tudo. Então eu acho que a gente tem que ser crítico nesse ponto, falar, confirmar o que você falou e confirmar porque você falou, qual seu argumento pra isso? Isso pra mim é ser crítico.

92-Pesquisadora: As suas últimas perguntinhas. O que você considera, o que é formação pra você?

93-Professora: a formação pra mim, eu acho assim, o que é importante? Relacionamento entre as pessoas, o respeito com as pessoas. Então, às vezes, eu já mudei bastante aluno aí que tinha a boca muito suja em sala de aula, daí eu falo “não, não fala isso, quer xingar, fala oh perna de mesa, pronto”, daí eles falam “ah, mas por que perna de mesa?”, “você ta andando descalço, bate o dedinho no pé da mesa, é horrível. Pronto.”. Daí o que acontece? Ele já não vai ter a boca suja, vai ter um respeito com aquela pessoa, aí já é uma parte da formação, daí sim vem o conhecimento, ele vem pra escola pra fazer o que? Adquirir conhecimento, vai aumentar a... daí a formação sim, acho que é o respeito... é contínuo e isso é formação também. E depois, o que aprender, passar pra outra pessoa.

94-Pesquisadora: o que seria cultura pra você?

95-Professora: daí a cultura, eu acho que é... assim, não é só, “ah, eu leio livro” ou “assisto filme”, isso sim também é cultura, mas pegar o que ele traz. Hoje, tem muitos alunos aí, tem do Maranhão, do Norte, “qual o fruto que lá usa?”, tem tantas frutas que a gente nem sabe que existe, eu acho que é pegar um pouquinho de cada. Tipo “a minha vó faz isso”, eu falo pra eles “nossa, a minha vó fazia isso, assim, assado”, eles falam “oh, professora, minha vó também faz isso” ou “minha vó não faz isso, minha vó faz um chá diferente” ou “minha vó faz um bolo diferente”, eu acho que isso tudo é cultura, é dar espaço pra pessoa mostrar a sua formação, eu ouço muito isso. Eu acho também que é.

96-Pesquisadora: você acha que o minicurso contribuiu pra formação e pra cultura dos alunos? Em que sentido?

97-Professora: eu acho que contribuir, contribui né. Eles mesmos, as fotos dos sem... dos desalojados me chocou, eu comentei com eles e eles falaram também “oh, professora eu não sabia daquilo”. Porque a gente

imagina que é uma área que não tem nada vai lá e faz a... né, a gente não... eu acho que é coisa tão distante da pessoa que a gente não imagina, isso eu acho que contribuiu sim pra formação deles e... quem sabe surge um pesquisador nosso, algum, não sei.

98-Pesquisadora: mas, você acha que eles terem contato com coisas que são tão longe deles, da realidade deles, faz sentido pra formação deles?

99-Professora: eu acho que um pouco pelo menos né, um mínimo, eu acho que sim, porque até nos debates eles falaram assim “ah, perto da minha casa não tem luz”, então eu acho que... daí eles vão vendo e dão mais valor pro que eles tem, eu acho que contribuiu.

100-Pesquisadora: porque é uma questão minha também, não ficar falando de uma coisa tão longe dos estudantes, eu fico debatendo comigo, porque pra mim, não é tão longe assim, mas trazer isso pra escola, eu correria muito o risco de um aluno me perguntar por que aprender isso, se não diz respeito a minha vida né, será que eles conseguiram fazer alguma relação com a vida deles?

101-Professora: eu acho que o mínimo, eles conseguiram. É que no final, eles já pararam de vir então eu não consegui fechar alguma coisa, mas o mínimo com certeza eles... ah, guarda né?

APÊNDICE 4: ENTREVISTA COM O ALUNO CAIO

1-Pesquisadora: eu acho que não tem uma resposta certa, tá. Eu quero que você responda aquilo que vier na sua cabeça, não precisa procurar o que eu queira ouvir, quero que você responda aquilo que você realmente queira responder, ok. Vou fazer algumas perguntas sobre o curso e você responde baseado nas aulas que você veio. Embora você tenha ficado bastante tímido, eu quero saber algumas coisas de você. daquelas questões que eu trouxe pra debater no minicurso, alguma te chamou mais atenção?

2-Caio: me chamou mais atenção a parte do desenvolvimento humano em relação à eletricidade. Às vezes na televisão a gente vê tantas coisas que podemos dizer que, que eles não ligam muito pro povo que tá... que nem, você falou que é normal pra gente chegar em casa e ter eletricidade, mas às vezes, a gente não pensa nas pessoas que não tem essa oportunidade de ter esse conforto.

3-Pesquisadora: pra você fez alguma diferença na sua vida?

4-Caio: fez com que eu olhasse com outros olhos, igual a questão de energia, que nem pra mim é normal e tal, igual pras pessoas que não tem, pra elas seria como se elas tivessem um tesouro, então eu digo pela minha parte que poderia, usar menos, pensar antes de usar, essas coisas.

5-Pesquisadora: você acha que é relevante discutir esse tipo de questão na escola?

6-Caio: acho que seria. Acho que seria não só pra nossa sala, podia ter como se tivesse palestras e tal sobre o assunto, seria interessante.

7-Pesquisadora: Por que você acha que seria interessante se tivessem mais palestras?

8-Caio: assim, do jeito que, pela minha forma de ver, eu posso, da forma que eu vi, assim eu aprendi, se eu pudesse de uma forma pequena, fizemos alguns atos conscientes, não desperdiçando energia, eu penso que se eu pensei assim, eu acredito que outros da minha sala pensaram da mesma forma que eu. Igual, como a gente tem a gente pode usar a qualquer hora assim, eu pensei que como eu pensei dessa forma, outros na escola também pensariam, raciocinariam antes do consumo.

9-Pesquisadora: você acha que o termo abordado, por exemplo, deu pra você ter algum posicionamento com relação ao tema? Você tem alguma opinião formada?

10-Caio: Sim. Assim eu não tive presente em todas as aulas, mas eu tava assim, como se fosse em cima do muro, mas agora eu tenho uma posição formada sobre o assunto.

11-Pesquisadora: o que você acha sobre? Qual a sua opinião?

12-Caio: a minha opinião é que, assim, sobre esse assunto de desenvolvimento, as pessoas que não tem, assim como eu tenho, poderia... como eu posso dizer? Eu poderia me manifestar diante os outros para poder ajudar as pessoas que não tem, assim como elas poderiam se juntar a nós pra fazer um bem pra elas.

13-Pesquisadora: foi importante você participar do curso pra você poder ter uma posição sobre o tema?

14-Caio: sim.

15-Pesquisadora: hoje você se sente capaz para se posicionar diante o tema? E como você se posicionaria hoje?

16-Caio: Assim, no meu ponto de vista, eu acho que... de forma como foi esclarecido o tema, eu não pensava assim antes, do jeito que teve as aulas, me abriu mais a mente, então eu me posicionaria assim, a favor do desenvolvimento pras pessoas que não tem.

17-Pesquisadora: eu tentei trazer algumas questões éticas pra discutir no curso, o que é ética pra você?

18-Caio: ética é tudo aquilo que você não ofende os outros que não faz mal aos outros. Pra mim é isso, igual antes de você cometer atos você deveria pensar duas vezes, igual uma palavra um ato pode ferir uma pessoa, então você tem que pensar antes de realizar.

19-Pesquisadora: dá um exemplo de uma questão ética no tema “energia e desenvolvimento humano”.

20-Caio: questão ética? Uma construção, poderia ser, no caso de uma construção de uma usina hidrelétrica. Se tivesse uma área em que morasse pessoas lá, se a prefeitura ou o governo chegasse e falasse “vamos construir uma usina hidrelétrica aqui” e se as pessoas... igual se elas fossem retiradas dali e fossem pra um lugar melhor seria melhor pra elas, mas igual se elas fossem retiradas dali e não recebessem nem um apoio, nada, pra mim seria antiético.

21-Pesquisadora: você acha que deveriam haver mais discussões éticas em cursos como estes?

22-Caio: Deveriam sim. Porque às vezes, outras pessoas, a maioria já ouvir falar, mas a maioria não sabe o que é, assim, não sabe o significado da palavra ou não leva consigo ética ou antiética.

23-Pesquisadora: por parte do governo, por exemplo, você vê se existe alguma discussão ética sobre isso? Dos textos que eu trouxe pra discussão, você viu se existiu alguma discussão sobre ética?

24-Caio: ah, existiu. Pelo jeito que a gente debateu, teve alguns raciocínios, como eu posso dizer? Assim, pela forma de ver, acho que estavam um pouco presentes, não muito, como eu posso dizer... (interrupção pela entrada da coordenadora na sala). Então durante aqueles textos, assim a ética poderia, pela parte do governo, poderiam estar presentes, porém nas ações que eles faziam poderia perceber... que nem naquela parte daquele texto, do terceiro texto, quase o último... nossa, to nervoso.

25-Pesquisadora: calma, não precisa ficar, responde o que vier na cabeça.

26-Caio: então, da minha parte, do meu ponto de vista, com relação a ética, o governo tava pensando pouco perante às ações dele, igual, quando ele fosse agir ele não tava pensando muito nas consequências que ele poderia encontrar.

27-Pesquisadora: a gente falou bastante da posição do governo, mas qual seria o papel da sociedade nos debates desta questão?

28-Caio: se o governo tivesse tomado, iniciado por uma iniciativa antiética, pelo meu ponto de vista, o povo deveria se manifestar perante essa situação, como, eu não sei como, mas deveria se manifestar se fosse nos fazer mal ou agredir alguém, então o povo poderia se juntar e poderia se manifestar contra essa ação do governo.

29-Pesquisadora: o que seria necessário pra população se manifestar. O que você acha que a sociedade precisa pra se posicionar com relação a esse tema?

30-Caio: tem que ter acima de tudo, atitude, porque muitas vezes, as pessoas falam o que querem, mas não tem atitude pra se manifestar, daí falam, tá tudo bem, mas não tem atitude pra pegar e fazer.

31-Pesquisadora: você acha que as pessoas tem informação e conhecimento pra tomar uma atitude?

32-Caio: a maioria não tem. No meu ponto de vista, a maioria não tem, algumas poucas que tem, mas correram atrás e conseguiram ter um conhecimento maior, mas a maioria eu acredito que não tenha.

33-Pesquisadora: da mesma forma que eu perguntei qual o papel da sociedade, qual o papel da escola nas discussões de um tema como esse?

34-Caio: da escola? A escola deveria, como esse projeto, como se diz, ela apoiou ter deixado você ter feito aqui, então ela deveria divulgar mais o assunto, esse assunto da ética também e, assim, divulgar mais pra tentar abrir a mente dos alunos pra conhecer mais essa parte que nem é tão pensado.

35-Pesquisadora: da mesma forma como o papel da sociedade e da escola, qual o papel da ciência?

36-Caio: da ciência?

37-Pesquisadora: é, o papel dos cientistas. Quais você acha que deveriam ser as ações da ciência? Dos cientistas? Das pesquisas? Em relação ao tema?

38-Caio: a ciência deveria buscar novos meios para fazer o bem. Buscar novas soluções, vamos dizer assim, científicas para fazer o bem pra sociedade.

39-Pesquisadora: mas você acha que ela cumpre esse papel?

40-Caio: na minha opinião, estão tentando cumprir, mas não tem acesso, igual pra tratamentos da ciência, na parte de saúde, os tratamentos caros, nem todo mundo tem acesso, também fica difícil.

41-Pesquisadora: eu queria saber de você o que ficou pra você, quais suas ideias, suas concepções do que é desenvolvimento?

42-Caio: desenvolvimento? Desenvolvimento é tudo aquilo que o ser humano alcança através do seu esforço. Ele se desenvolve... é tudo aquilo que ele recebe através do seu esforço. Igual, desenvolvimento humano é uma parte que tem várias áreas, ciência, a sociedade e tudo. Então, é tudo aquilo que o ser humano tenta conquistar e conquista, isso é desenvolvimento.

43-Pesquisadora: você deu o exemplo da ciência, quais elementos mais você acha que deve haver para o desenvolvimento?

44-Caio: desenvolvimento da ciência, da sociedade, dos direitos da população que tem a sociedade, não sei dizer assim...

45-Pesquisadora: pra você assim, quais os direitos que uma sociedade tem que ter pra ela se desenvolver? Quanto ao desenvolvimento humano, qual o ideal que uma sociedade deve alcançar pra ser desenvolvida?

46-Caio: atitude, consciência do que vai fazer, assim, união, porque se eles apresentarem uma coisa que a maioria concorda, tudo bem, mas sempre vai ter alguns que vão discordar com os outros, daí vão gerar conflitos.

47-Pesquisadora: com relação à energia e desenvolvimento humano, o que ficou pra você?

48-Caio: a energia assim, nos tempos de hoje, a maioria da população tem acesso, mas, assim pouca parte da população as vezes não é, nem é pensado por parte do governo, tem pessoas que não são lembradas no caso, então a energia poderia, através do governo, poderia ter uma meta de chegar nessas pessoas e poderia usar mais, criar mais novos métodos por parte da ciência, igual a energia solar seria uma boa forma de economizar também e é isso.

49-Pesquisadora: logo no começo da entrevista você falou algumas coisas sobre a televisão, da influência da mídia, em geral, e a maioria dos textos que eu trouxe foram tirados da mídia, então, da internet, da TV e do jornal. Pra você, qual a influência da mídia quando você vem aqui debater no minicurso? Você tem algum peso da mídia? Até alguma coisa que você tenha se informado na TV ou na internet?

50-Caio: sempre impõe alguma coisa que vai tentar fazer o público concordar com o que ela diz. Então, antes de eu ver os vídeos, assim, eu não tinha muito a opinião formada sobre o assunto de energia e desenvolvimento eu não refletia muito não pensava sobre as questões da energia, eu não pensava muito, daí depois da, depois que eu vi os textos e os vídeos daí eu comecei a pensar mais e a refletir sobre o assunto.

51-Pesquisadora: que tipo de informação você tirou dos textos e dos vídeos que eu trouxe?

52-Caio: que muita gente... os que tem mais, os que tem bastante bens, nos dias de hoje não importa assim... os que tem mais são mais privilegiados do que os que não tem e a partir disso, os que tem bastante coisa sempre querem crescer e não refletem sobre o que os outros precisam, quando fazem um ato não refletem se vai fazer bem ou mal referente aos que não tem.

53-Pesquisadora: por exemplo, se você tivesse visto esse tipo de notícia sozinha na internet ou na TV, se tivesse lido algum daqueles textos sem estar discutindo aqui no curso, você teria tido a mesma ideia, a mesma compreensão se você tivesse discutido?

54-Caio: sinceramente, não. A maioria dos textos que eu leio na internet, assim, pela informação, às vezes alguns me chamam a atenção, então, mas nesse caso, sinceramente eu não teria entendido da mesma forma, assim, eu poderia ter lido por ler, mas no debate com o grupo, foi bem interessante e daí eu formei minha opinião.

55-Pesquisadora: fez alguma diferença pra você ter debatido o tema e ter visto as discussões?

56-Caio: fez, eu acredito que não só pra mim, mas pros outros também, fez uma diferença grande assim no ponto de vista de cada um, não sei se todo mundo interpretou da mesma forma, mas fez sim.

57-Pesquisadora: agora eu gostaria de fazer algumas perguntas sobre a sua formação. Tanto na escola ou se você trabalhar ou fizer algum outro curso fora dela ou mesmo os cursos que você pretende fazer, se você pretende fazer faculdade, eu gostaria de saber o que é formação pra você?

58-Caio: formação?

59-Pesquisadora: no seu caso, pra você o que é formação?

60-Caio: na minha opinião, formação é a pessoa ter uma opinião formada sobre tudo aquilo que ela vai ver ou ler ou estudar, formação pra mim também é a pessoa saber mais do que ela sabe, sempre buscar conhecimento de uma nova maneira, pra mim isso contribui pro conhecimento dela e pro ego dela também, só isso.

61-Pesquisadora: você se reconhece, aqui na escola você se sente sendo formado nessa sua concepção? Formando a sua opinião?

62-Caio: assim, na escola pra mim, sinceramente a gente só aprende nos debates, nos casos extras, fora, os casos da sociedade não são debatidos, apenas só na matéria de sociologia, mas é muito pouco divulgado, só tem duas aulas por semana, o resto das matérias são, praticamente a gente aprende as mesmas coisas mas que vão contribuir pro futuro, pro nosso conhecimento, mas assim, alguns casos extraescolares, que ocorrem fora da escola se é debatido algo assim, pelo menos os professores não citam, às vezes os alunos nem comentam com os outros os casos que ocorreram fora da escola.

63-Pesquisadora: você faz algum outro curso fora daqui?

64-Caio: faço informática e eu me inscrevi num curso do SENAI.

65-Pesquisadora: e nesses outros cursos que você faz, você acha que lá é desenvolvida essa outra parte que você falou?

66-Caio: no curso de informática que eu faço assim, não é muito mais aberto a novos assuntos é sempre ali né, aí não, se for debater outro caso tem que ser fora ou é apresentado um texto ou alguma outra coisa que é apresentado o assunto do curso.

67-Pesquisadora: então a escola, essa aqui, seria o lugar mais propício pra você debater?

68-Caio: sim, não só pra mim, mas todos os alunos gostariam de debater mais sobre os atos ou consequências dos fatos ocorridos lá fora, porque aqui dentro a gente fica assim, a gente aprende algumas coisas que vão contribuir pro futuro, mas que nem, matemática é só conta, tem que fazer tudo certinho, mas assim, tem que debater os outros casos que poderiam ser debatidos.

69-Pesquisadora: você acha que neste sentido, o minicurso te ajudou nessa sua concepção de formação?

70-Caio: me ajudou. Assim, abriu um pouco eu adquirir conhecimento e, assim, abriu um pouco meu pensamento sobre o assunto de desenvolvimento e ajudou também, não só a mim, mas aos outros alunos

também, ajudou um pouco a pensar sobre os outros, não só pensamento que eu tinha, mas que a gente deve buscar conhecimento de alguma forma.

71-Pesquisadora: pra você, o que é conhecimento?

72-Caio: conhecimento pra mim... acima de tudo, conhecimento eu acho que é algo que todos deveriam ter, que todos deveriam buscar, porque hoje não está sendo muito valorizado. Pra mim, conhecimento é algo muito importante, tanto pra área profissional, quanto pra adquirir conhecimento.

73-Pesquisadora: esse tema que a gente abordou no minicurso, ele tem alguma relevância pra sua vida profissional ou estudantil ou no seu cotidiano.

74-Caio: no meu cotidiano sim, porque vai ter uma influência porque da forma como a gente ganha energia, porque pra mim é uma forma normal, pra outros não é, pra minha vida cotidiana vai ter uma influência sim, por causa de racionar energia, daí vai ter uma influência sim.

75-Pesquisadora: e os debates aqui correspondem a sua ideia sobre conhecimento?

76-Caio: correspondem, porque ajudaram assim, a abrir meus pensamentos e adquirir conhecimento sobre...

77-Pesquisadora: conseguiu pensar um pouquinho? A pergunta era sobre se as discussões que ocorreram aqui no minicurso corresponderam a sua ideia sobre conhecimento.

78-Caio: sim, o curso foi de pouco tempo, de pouca duração, mas com o curso eu adquiri conhecimento sobre o assunto e assim, não era muito discutido e eu não buscava, realmente eu não buscava saber muito sobre esse assunto. Buscava se tivesse que fazer algum trabalho, alguma coisa, mas a partir do curso eu adquiri conhecimento sobre essa área, sobre assunto.

79-Pesquisadora: embora você tenha ficado quieto, você leu e compreendeu os textos. Como você avalia sua participação no minicurso?

80-Caio: ali presente tinha muitas pessoas que estavam desinteressadas e poderiam interferir um pouco na aprendizagem, mas assim, eu tentei procurar entende, assim, eu não me manifestei muito, mas eu não falei muito, mas dentro de mim, a minha mente tava refletindo seriamente sobre o assunto.

81-Pesquisadora: quando a professora Zara falou pra vocês sobre esse minicurso, mesmo quando você começou a vir assim, o que te causou interesse?

82-Caio: assim, a partir do momento que a professora comunicou que ia ter o minicurso, assim, ficou todo mundo surpreso porque ninguém buscou saber antes, buscar saber sobre esse assunto, sobre desenvolvimento. Porque eu acredito que a partir do momento que foi divulgado, o conhecimento das pessoas, dos que estavam interessados ele teve uma amplificação e... acho que é só.

83-Pesquisadora: mas pra você, isso te motivou a buscar por outros assuntos? Te fez prestar atenção nesta questão?

84-Caio: pra mim assim, da mesma forma que pra mim tem outros assuntos, que pra mim não interessava, até na minha forma de pensar não sei quais são, mas se outra pessoa chegar falar pra mim e comentar, daí eu teria... (a coordenadora interrompe novamente)

85-Pesquisadora: você acha que durante o curso, você conseguiu expressar sua opinião?

86-Caio: às vezes eu queria falar alguma coisa, mas assim, não dava porque tava barulho ou eu não sabia que emitindo minha opinião os outros iam brincar comigo, tirar sarro mesmo. E às vezes eu tive vontade de falar alguma coisa e assim, por ta muito barulho na sala e pelo desinteresse dos outros alunos, eu não tive oportunidade.

87-Pesquisadora: você quer falar alguma coisa agora sobre o curso, alguma coisa que você gostaria de ter dito?

88-Caio: assim, no momento, agora eu não tenho muita coisa assim, mas naquela hora como assunto tava entrosado e tudo aí tive vontade, mas agora não.

89-Pesquisadora: mas eu tentava sempre fazer com que as pessoas falassem, questionando, fazendo crítica aos textos, não só lendo, mas questionando vocês mesmo. Você via algum sentido em eu fazer isso?

90-Caio: eu vi você tentando fazer com que os outros participassem se envolvessem na aula, pra tentar abrir a mente deles pra tentar fazer com que eles formassem uma opinião.

91-Pesquisadora: pra você, o fato de eu ficar questionando o tempo todo, mesmo que eu não desse a resposta certa, isso te ajudou a formar a sua opinião?

92-Caio: sim, porque no meu ponto de vista, às vezes você fazia uma pergunta e eu respondia pros meus amigos o que viesse na minha cabeça, mas se você não fizesse aquela pergunta, eu ia tentar buscar algum meio pra responder, então, e a resposta ia indo até chegar um posicionamento.

93-Pesquisadora: faz sentido pra você ficar criticando um assunto assim?

94-Caio: dependendo do tema faz. Assim, se é um tema discutido que eu não possa, que eu não esteja entendendo muito, pra mim faz sentido criticar, tentar dar minha opinião, mas faz sentido sim.

95-Pesquisadora: bom, agora eu quero que você fale assim, se você tem alguma consideração, pontos negativos ou positivos do minicurso. O que você acha que faltou ou o que você acha que deveria ter, fica a vontade pra fazer qualquer consideração sobre o curso.

96-Caio: acho que, os negativos foram que foi pouca duração e que teve alunos desinteressados também e a bagunça também, coisas assim. Os positivos foram que eu aprendi a Pensar em que, igual, que eu devo buscar

meu conhecimento, igual, tem muitos atos que eu nunca parei pra pensar, mas se eu pensar, tem muito a aprender, outro ponto positivo, não só pra mim, mas pros outros alunos foi que foi bom refletir sobre o assunto.

97-Pesquisadora: vou te fazer só mais uma perguntinha, você tem uma concepção meio diferente dos outros, sobre sua formação, sobre sua participação, você participou poucas vezes, mas você tava ali pensando, e isso pro professor também é surpreendente, porque eu não cortava a conversa dos outros alunos porque pra mim a conversa é algo bom, se as pessoas estão comentando, falando, eu vejo isso com bons olhos, e você é um menino que tava quieto, mas tava refletindo, pra você, tem alguma coisa diferente na sua formação, que te fez pensar diferente dos outros alunos?

98-Caio: tem, na minha sala assim, eu converso com todo mundo, não tem problemas mas, dentro de mim, se o professor fala alguma coisa, eu busco mais, eu tento ir além, eu gosto de me surpreender. Minha mãe me ensinou, igual se eu fizesse alguma coisa era pra eu ser sempre melhor que os outros, assim, não em termos competitivos, mas sempre tentar fazer o melhor no que for, e eu tento sempre fazer além do... é isso.

99-Pesquisadora: então você traz muito essa sua formação da sua casa?

100-Caio: sim

101-Pesquisadora: e você faz vários outros cursos.

102-Caio: sim. E eu procuro sempre me destacar, assim como eu fiz, assim, eu sempre tento ter um destaque dentro daquilo que eu fiz, eu quero que as pessoas me enxerguem de maneira boa sobre aquilo que eu fiz.

APÊNDICE 5: ENTREVISTA COM O ALUNO LUCAS

1-Lucas: mas você dá curso de quê?

2-Pesquisadora: eu sou professora de Física, mas to afastada por causa do mestrado.

3-Lucas: não, esse curso que você deu.

4-Pesquisadora: energia e desenvolvimento humano! Já esqueceu?

5-Lucas: não, é que eu não sei se você dá curso de leitura ou o que.

6-Pesquisadora: vou te fazer algumas perguntas sobre o curso e você responde com sinceridade o que você achar. Das questões que eu abordei no curso, tem alguma que te chamou a atenção?

7-Lucas: sobre a energia que passa pro outro...não!

8-Pesquisadora: nenhuma questão te chamou mais atenção?

9-Lucas: Não.

10-Pesquisadora: mas de qualquer forma, você acha que questões como esta sobre energia e desenvolvimento humano ou alguma outra questão como esta deveria ser abordada na escola?

11-Lucas: afirma com a cabeça

12-Pesquisadora: por que?

13-Lucas: pra conscientizar.

14-Pesquisadora: você acha que a escola é este espaço para a conscientização?

15-Lucas: é, tem que ter este espaço pra todo mundo se conscientizar. Conscientização.

16-Pesquisadora: mas o que é conscientização pra você?

17-Lucas: pra mim, sou eu fazer minha parte, mas todo mundo tem que fazer a sua né. Conscientização, assim, economizar luz. Tipo, besteira todas essas luzes ligadas (aponta para o teto da sala) em cima da gente ao mesmo tempo, economizar água.

18-Pesquisadora: você acha que isso é importante para a vida das pessoas?

19-Lucas: pra minha é. Eu acho que pra mim melhora bastante a reduzir a conta de energia e a conta da água.

20-Pesquisadora: e você acha que ficar criticando um texto um assunto como esse é relevante pra você?

21-Lucas: como assim? Ah, assim não tem fim, você faz uma pergunta a gente responde aí você já faz outra pergunta, daí a gente responde já vem outra pergunta...não tem fim.

22-Pesquisadora: mas você não vê sentido nenhum em eu ficar questionando o tempo todo? Isso ajuda alguma coisa na sua compreensão?

23-Lucas: ajuda

24-Pesquisadora: faz alguma diferença sobre seu entendimento do curso?

25-Lucas: como assim?

26-Pesquisadora: o fato de eu ficar questionando o tempo todo, faz alguma diferença, por exemplo se você só lesse o texto ou se eu só desse a aula e mostrasse o conteúdo pra vocês?

27-Lucas: não. Acho importante você ficar questionando...não to entendendo o que você ta querendo perguntar.

28-Pesquisadora: o que eu to querendo perguntar é como você falou, eu fico questionando e não tem fim, mas pra você tinha que ter um fim, uma solução pronta?

29-Lucas: ah ta! Tinha, bem antes.

30-Pesquisadora: mas quem você acha que tinha que ter essa solução?

31-Lucas: nós mesmos.

32-Pesquisadora: mas como você disse que vocês mesmos deveriam ter trazido uma solução, eu deveria ter apontado uma solução pronta? Ao ficar questionando vocês, você não pensou em como chegar a uma solução?

33-Lucas: várias vezes eu pensei...mas ela faz tantas perguntas, que eu desito!

34-Pesquisadora: então aquelas discussões que nós tivemos não serviram pra você se posicionar sobre o tema?

35-Lucas: eu não entendo. Como assim?

36-Pesquisadora: você tem uma opinião formada sobre o tema? Sobre energia e 37-desenvolvimento humano, você tem alguma opinião formada sobre isso?

38-Lucas: como assim formada?

39-Pesquisadora: depois de eu trazer as informações e da gente discutir os textos e vídeos, você conseguiu ter alguma opinião sobre o tema? Alguma proposta, algum posicionamento?

40-Lucas: não.

41-Pesquisadora: o que você acha que deveria haver pra você ter ... formar uma opinião?

42-Lucas: eu aprender...eu prestar atenção no que você está falando.

43-Pesquisadora: mas por que você não prestou atenção no que eu tava falando?

44-Lucas: porque eu ficava conversando. Mas quando você tava perguntando eu tava prestando atenção.

45-Pesquisadora: mas qual foi o motivo? Você não se interessou pelo curso?

46-Lucas: achei legal.

47-Pesquisadora: quando a Zara comentou com vocês sobre este tema?

48-Lucas: então, achei legal. Mas a primeira vez que você deu o curso eu tinha faltado, então eu perdi a primeira semana, daí eu voltei e quarta-feira quando foi ter a aula de Física, todo mundo começou a sair, aí eu perguntei e a professora falou que ta tendo um cursinho (inaudível)

49-Pesquisadora: e te interessou a hora que ela falou?

50-Lucas: achei legal, uma coisa diferente né!

51-Pesquisadora: mas por que no fim das coisas você participou, mas participou pouco? 52-Depois você começava a falar? Perdeu o interesse, foi muito tempo?

52-Lucas: é que eu acho que...

53-Pesquisadora: você acha que tem relevância pra sua formação ou na vida cotidiana no seu trabalho?

54-Lucas: vai ter né.

55-Pesquisadora: em que sentido?

56-Lucas: em tudo.

57-Pesquisadora: eu perguntei se faz sentido pra você se este curso contribui pra sua formação, você disse que sim, mas em que você poderia aproveitar este curso?

58-Lucas: no meu trabalho.

59-Pesquisadora: no seu trabalho, por que?

60-Lucas: porque no meu trabalho vai me influenciar. Pela questão da sacolinha, nós usamos muita sacolinha daí também precisa de conscientização, porque tem uns clientes que falam “ah, põe mais sacolinha pra mim”, só que não é uma questão de economia, é uma questão de poluição de todo mundo ter consciência. Todo mundo tem que ter consciência, todo mundo é ser humano.

61-Pesquisadora: o que você acha que é esse ser humano?

62-Lucas: ser humano é saber cuidar do seu planeta, porque em 2012 os maias não falaram que o mundo vai acabar por guerras e doenças.

63-Lucas: chegou até um filme novo no cinema chamado “2012” sobre o fim do mundo. Falaram que no dia 9 de 9 de 2009 o mundo ia acabar, um monte de gente morreu e se matou e o mundo não acabou.

64-Pesquisadora: mas e aí, você acha que a gente tem muita culpa nessa história do mundo acabar?

65-Lucas: tem.

66-Pesquisadora: e o que você acha que é necessário pra reverter essa situação?

67-Lucas: ah não tem mais jeito. Se todo mundo se juntar e começar a cuidar, não vai ter como, o planeta já morreu.

68-Pesquisadora: por exemplo essa questão que eu trouxe, energia e desenvolvimento humano, ela faz parte dessa questão do mundo, da humanização, da conscientização? Ou pra você em particular?

69-Lucas: faz e não faz. Não tem resposta.

70-Pesquisadora: por que? Você fala do exemplo da sacolinha...

71-Lucas: mas tem gente que desiste, não tem que fazer né, não tem como obrigar...

72-Pesquisadora: eu tenho minha sacola retornável...

73-Lucas: mas dizem que se acabar mesmo, que vai de cidade em cidade, então em Bauru vai ter que acabar né...eu acho que sim. Lá no meu trabalho pelo menos, eles conscientizam.

74-Pesquisadora: eles fizeram esse trabalho com você?

75-Lucas: fizeram uma palestra, sobre a parte de reciclagem.

76-Pesquisadora: e esta palestra que você teve no seu trabalho, te influenciou quando você veio aqui pro curso?

77-Lucas: influenciou, foi quando eu comecei a pensar que eu tenho que economizar mais ainda. Antes eu não economizava, abria a torneira e ficava lá assim (faz gestos de escovação dos dentes).

78-Pesquisadora: depois dessa conversa lá no seu trabalho você passou a...

79-Lucas: também. Até aqui... aí depois que eu vi que é muito bom a gente economizar e fazer a reciclagem né. Quando eu morava aqui perto do SESC, sempre reciclava, sempre passava alguém lá pra pegar, agora lá na Vila Dutra, não tem muita gente não, minha mãe não recicla bastante porque não tem onde levar.

80-Pesquisadora: e esta sua formação onde você trabalha, te influencia nas discussões aqui na escola? Nas questões sobre energia e desenvolvimento humano, te influenciou para pensar nas questões que eu trouxe?

81-Lucas: (faz sinal negativo com a cabeça)

82-Pesquisadora: não? Não relacionou nada de lá com aqui?

83-Lucas: é que você fala que energia passa pra outra energia e de economizar energia e ter sua consciência?

84-Pesquisadora: algumas discussões levaram a isso, mas não só economia, mas uso racional com relação à questão de desenvolvimento. Mas mesmo assim, estas questões que você está me falando tem muito a ver com ética. Você reconhece alguma questão ética e moral na discussão do tema?

85-Lucas: como assim reconhece?

85-Pesquisadora: das discussões que a gente teve na sala...

86-Lucas: não lembro de muitas não. Só lembro mais ou menos uma que tinha um computador, um menino e o computador.

87-Pesquisadora: alguma questão dessa envolve ética?

Silêncio

88-Pesquisadora: vamos começar de outra forma, o que é ética pra você?

89-Lucas: ah, é não colocar o cotovelo aqui na comida, lavar a mão depois de ir no banheiro, como se fosse isso. Não falar palavrão, é ter ética. Como nesses cursinhos sobre ética, que aprende a comer em restaurante, ficar reto no restaurante... pra mim isso é ética.

90-Pesquisadora: e quando alguém fala sobre ética na política, por exemplo, o que você acha que é?

91-Lucas: (faz sinal negativo com a cabeça). Política não tem nenhuma ética, acho que não tem. Política é pra deputado, pra vereador, então...

92-Pesquisadora: não tem nenhuma ética? Mas nos temas que a gente abordou aqui, você reconhece alguma questão de ética?

93-Lucas: acho que na parte do computador também. Porque o menininho ia dar o computador pra quem realmente precisasse, mas quem tinha que ficar era o menino.

94-Pesquisadora: o que eu queria saber de você é que eu tentei trazer várias visões de diferentes pessoas para o minicurso, das pessoas que tinham energia, das que não tinham, mas pra você qual o papel da sociedade na discussão de uma questão como esta?

95-Lucas: pra desenvolver? Pra desenvolver a pobreza? Os coitadinhos dos animais? É difícil mesmo, do desenvolvimento dos ecossistemas da Amazônia.

96-Pesquisadora: mas qual o papel da sociedade nessa questão? A sociedade deveria participar da discussão do tema?

97-Lucas: da energia sim. Ela deveria aprender sobre economizar, economizar certo né.

98-Pesquisadora: tem mais alguma relação da participação da sociedade?

99-Lucas: acho que de toda forma é economizar e reciclagem, se todo mundo fizesse isso... parar de ir pra Lua, porque tem uma coisa assim né? Porque se a Lua é lá em cima, é pra ficar lá, então por que eles vão? Minha mãe fala isso e vou junto com ela né.

100-Pesquisadora: mas o que você acha que a sociedade deve ter pra fazer o que você falou, a reciclagem, a economizar...

101-Lucas: fazer isso tudo?

102-Pesquisadora: você tá me perguntando?

103-Lucas: não, to respondendo não respondendo.

104-Pesquisadora: responde o que você acha.

105-Lucas: to respondendo assim, errado e certo.

106-Pesquisadora: o que a sociedade precisa pra participar desta questão, como infra-estrutura?

107-Lucas: ela deve tem que conhecer, tem que ter conhecimento. Ah! Como você tá fazendo aí.

108-Pesquisadora: você acha que o minicurso tem essa finalidade de fazer com que as pessoas participem?

109-Lucas: (faz sinal afirmativo com a cabeça)

110-Pesquisadora: você se sente apto pra participar dessa discussão?

112-Lucas: achei, mas eu deveria ter prestado mais atenção.

113-Pesquisadora: se você tivesse prestado mais atenção...

114-Lucas: eu acho que sim.

115-Pesquisadora: das questões que eu trouxe, você acha que poderia ter se posicionado a partir delas?

116-Lucas: da energia, legal.

117-Pesquisadora: mas agora, do que você se lembra e do que você participou das aulas, foi suficiente pra você formar uma opinião?

118-Lucas: não. Que coisa é essa de opinião, de formar uma opinião? Tem mais opção?

119-Pesquisadora: você não tem uma opinião formada? Por exemplo, se a sua mãe te perguntar o que você pensa sobre energia e desenvolvimento humano?

120-Lucas: eu nunca vi isso o que eu vou falar pra ela?

121-Pesquisadora: não tá tendo agora?

122-Lucas: mas você vai continuar vindo, não vai?

123-Pesquisadora: mas eu quero saber até agora...

124-Lucas: não. Eu não tô prestando atenção, eu preciso prestar atenção. Quando eu não tiver prestando atenção, você chama a minha atenção. Mas é que, ninguém respeita você, pra falar a verdade, você reparou né, minha classe é um %\$#*&, pra falar a verdade.

125-Pesquisadora: é que eu penso que o curso deveria, não sei, talvez as pessoas participassem e se interessassem, como as outras meninas.

126-Lucas: a Géssica e a Natália são muito de responder se perguntar, elas gostam de responder as coisas, mas chegava uma hora elas mesmas falavam “ah, não dá”, porque você só vai cotucando, cotucando...

127-Pesquisadora: por que você acha que elas se interessaram e os outros meninos não?

128-Lucas: porque não prestaram atenção, ficaram conversando, não tem respeito.

129-Pesquisadora: mas você acha que não tem nenhuma outra motivação pra querer aprender sobre isso? Você acha que não é necessário aprender isso?

130-Lucas: agora, acho que pra mim não serve não...?

131-Pesquisadora: você tá me perguntando? Quero saber porque não é necessário pra você?

132-Lucas: não sei também viu.

133-Pesquisadora: vou continuar te perguntando então. Eu te perguntei sobre o papel da sociedade nessa questão, qual seria o papel da escola no debate desse tema?

134-Lucas: (faz sinal negativo com a cabeça)

135-Pesquisadora: a escola é ou não é o lugar pra debater este tipo de coisa? O que você acha, qual seria o papel da escola em temas como este?

136-Lucas: fazer igual você, trazer o conhecimento pro desenvolvimento humano, ter mais iniciativa.

137-Pesquisadora: é que esta é uma iniciativa minha e não da escola.

138-Lucas: então a escola... é que você viu (aponta para os computadores da sala) os computadores estão todos parados aqui na sala da coordenadora, os nossos computadores estão todos trancados ali na sala de computação.

139-Pesquisadora: mas você acha que esta sala de computadores poderia ajudar?

140-Lucas: nossa! Eu viria aqui na segunda, terça, quarta...computador é ótimo, nas artes, professora de artes poderia mexer porque a gente pode mexer onde não poderia, poderia ensinar a gente a fazer desenho, a gente ganhava nota pelo desenho que a gente fazia, as ondas, as formas, as figuras que tinham assim...triângulo, retângulo, tudo ângulo, a gente ganhava boa nota e quando terminava podia entrar na internet, mas alguns sites eram bloqueados, não tinha problema, daí de repente, trancaram ali, acho que a única que tá usando é a Zara, só ela.

141-Pesquisadora: nesta questão então de energia e desenvolvimento humano, qual seria o papel da escola?

142-Lucas: dar mais oportunidades pra gente também né, pra gente usar mais a salinha, mexer mais com a gente no salão, trazer mais coisas legais. Como eles tão fazendo uma coisa de churros, cachorro quente ali, algodão doce, isso que precisava levar a gente mais pra sala aqui pro laboratório, na quinta e na sexta séries eu ia no laboratório, eu via como o bebezinho nasce...feto, feto isso, de vaca, de macaco, tudo ali, eu gostava, eu gosto de ciências, eu gosto, mas não sei, por isso eu gostei muito de ciências, porque eles mostravam mesmo. O morcego, a gente só não olhava o telescópio porque era quebrado, mas tinham também, uns três ou quatro.

143-Pesquisadora: então você acha que são importantes essas coisas diferentes na escola? Te motivaria mais?

144-Lucas: acho importante sim.

145-Pesquisadora: por que um curso diferente não motivou então? Eu trouxe um curso diferente, tentei fazer alguma coisa diferente, por que não te motivou?

146-Lucas: porque a gente só lia.

147-Pesquisadora: mas a gente também discutia os vídeos também, acho que você deve ter faltado no dia.

148-Lucas: podia ter trazido mais experiências também. É que por mim, é o que eu gosto na ciência.

149-Pesquisadora: já que você gosta tanto de ciência, qual seria o papel da ciência nessa questão sobre energia e desenvolvimento humano?

150-Lucas: (faz expressões de desentendimento)

151-Pesquisadora: fala o que te vier a cabeça, o papel da ciência e dos cientistas. O que você acha que a ciência deve fazer pra contribuir ou não com essa questão de energia e desenvolvimento humano?

152-Lucas: tem que falar sobre como usar o nosso planeta pra ficar desenvolvendo né, tem muita técnica que eles usam pra desenvolver a geologia né, tratar a água, o uso pra energia, o próprio ... na ciência tudo é possível, até um filtro que reconhece quando a terra ta seca e liga sozinho e depois desliga sozinho, acho isso interessante.

153-Pesquisadora: então pra você este seria o papel da ciência?

154-Lucas: não mexer com os bichinhos, deixa eles lá, cuidar da nossa Terra né, não que a gente vá viver milhões e milhões de anos porque um dia o Sol vai (faz gestos exemplificando explosões).

155-Pesquisadora: qual a sua concepção sobre desenvolvimento?

Lucas: concepção?

156-Pesquisadora: qual a sua ideia?

157-Lucas: ah! Eu acho que ...cada mês, seis meses estar evoluindo mais, daqui a pouco a gente nem vai estudar, a gente nem vai tirar a %\$&#@ do sofá... é só a gente pensar que vai trocar de canal. SBT, a gente fala assim e muda sozinho, RECORD! Que horas são? A televisão fala. A gente ta praticamente assim, computador, nossa própria mão é o mouse já. Eu acho isso um absurdo, sem brincadeira, porque eu acho que a gente devia aprender, porque eu acho que a gente deveria utilizar nossos movimentos, a gente devia andar, a gente não deveria ficar só sentado aqui e o computador faria tudo. Celular até que é legal tocar com a mão, daqui a pouco a gente vai ficar sentado a cama vai fazer assim (faz movimentos com o corpo), daí vira um sofá e vai trazer a comida do nada assim...você põe uma pílula e se transforma num bolo, num frango assado, eu acho que vai ser assim daqui a pouco.

158-Pesquisadora: pra você desenvolvimento é isso?

159-Lucas: é. Acho muito absurdo (inaudível).

160-Pesquisadora: e o que deveria ser desenvolvimento pra você?

161-Lucas: pra um povo desenvolver? Pra gente desenvolver a gente vai usando mais coisas, poluindo mais, poluindo mais. Pra desenvolver o povo só quer ganhar dinheiro, todo mundo compra vai fazendo aquilo, vai consumindo tudo.

Pesquisadora: essa questão do consumo pra você tem a ver com desenvolvimento?

162-Lucas: tem, tem né? To fazendo uma pergunta pra você.

163-Pesquisadora: mas pra você o desenvolvimento só tem esse lado ruim?

164-Lucas: não, um pouquinho, eu gosto do desenvolvimento, mas tem as vezes que desenvolvimento é pra folgado né... que nem falaram assim que televisão vai ser assim: fala RECORD liga! Ela vai ter a sua própria memória.

165-Pesquisadora: mas por exemplo, aquelas pessoas que não têm nem energia elétrica, o que seria desenvolvimento pra elas?

166-Lucas: isso é um ponto também né, porque se tivesse um pouco de desenvolvimento pra elas, seria bom também, porque eu acho que a gente ta muito, muito evoluído em tecnologia.

167-Pesquisadora: mas você vê a tecnologia como algo ruim pra sociedade?

168-Lucas: eu acho que não, mas também que sim. A tecnologia... deu branco, não consigo ficar falando.

169-Pesquisadora: eu perguntei se a tecnologia só tem um papel ruim, porque eu tive a impressão que pra você até agora ela só tem um papel ruim...

170-Lucas: o computador foi uma super boa invenção né, porque antes... agora a gente faz muitas coisas em bem menos minutos, coisas que a gente levava três dias pode fazer em um dia no computador, eu acho que isso é bom, por exemplo, eu não vou gastar dinheiro pra sair daqui até em São Paulo pra comprar um tênis e voltar com o tênis, com a internet já é diferente, só paga pelo frete e eles mandam e é mais barato que comprar na cidade, isso eu acho legal, daqui a pouco a gente vai pensar "São Paulo" e a gente tá em São Paulo.

171-Pesquisadora: mas o que eu queria saber é que é fácil pra gente conceber isso...

172-Lucas: mas que palavra é essa?

173-Pesquisadora: ta, pra gente é fácil imaginar que o desenvolvimento vai chegar a esse ponto, mas e pra aquelas pessoas que nunca viram uma televisão?

174-Lucas: ah!! É impossível não ver, de tanta tecnologia que tá avançada é impossível uma pessoa nunca ter visto uma televisão de HDTV.

175-Pesquisadora: de HDTV? Mas e aquele menino que não tinha energia elétrica nem pra ligar o computador?

176-Lucas: será que a tia, a mãe, o pai, a vó não tinha? Não é possível alguém não ter, acho que ele não, mas alguém da casa dele deveria ter né. Acho que ele deveria saber sim o que era tecnologia ...

177-Pesquisadora: eu trouxe muito material que eu tirei da mídia, da TV, da internet, o que você conseguiu tirar de informação disso tudo?

178-Lucas: não vai confiar nos outros não.

179-Pesquisadora: que outros?

180-Lucas: nao liga que eles batem, mas não atacam. Tem gente que pode falar "ah, não gostei desse curso, não serve pra nada", não vai na opinião dos outros não, faz o que você acha que tem que fazer, faz o que você acha que a gente tem que fazer.

181-Pesquisadora: eu acho que vocês têm que fazer o que vocês acham que é melhor pra vocês.

182-Lucas: não, tem que fazer o que você acha que é melhor pra gente. Porque se a gente for achar, a gente não acha nada e não faz nada.

183-Pesquisadora: mas como eu devo saber o que é melhor pra vocês? Não é você quem está se formando? Então não é você quem tem que saber o que é bom ou ruim pra você?

184-Lucas: mais ou menos

185-Pesquisadora: mas mesmo assim, das informações que eu trouxe, dos textos e vídeos, o que você tirou de informação deles?

186-Lucas: então, eu não prestei atenção. Só nas discussões que eu olhava.

187-Pesquisadora: mas nessas discussões que você olhava, entre mim e as meninas ali, isso fez alguma diferença pra você do que se você lesse os textos sozinho? Se você abrisse a internet e lesse aquele texto sozinho, teria alguma diferença entre você ler sozinho ou com o grupo?

188-Lucas: pra começar eu nem ia ler.

189-Pesquisadora: agora eu vou perguntar umas coisas sobre a sua formação escolar ou no seu trabalho, na sua casa... o que é formação pra você? O que é se formar?

190-Lucas: formação? É eu ser alguém na vida?

191-Pesquisadora: e o que significa ser alguém na vida pra você?

192-Lucas: é ter um emprego, é estar focado só naquilo, é você ficar focado só em uma coisa, tem gente que fica cinco anos focado naquilo e de repente vai pra outra coisa, fica mais cinco anos e vai pra outra coisa, é isso que é formação...

193-Pesquisadora: eu não entendi...

194-Lucas: eu também não. Pra mim, formação é a gente ter alguma coisa na vida... é aprender a fazer aquilo que você quer ser... você fala assim, eu quero se isso, daí você se forma nisso e eu vou ficar só naquilo não vou querer ir em outro lugar, aí vou fazer minha própria clínica, usando um espaço que já foi usado e não derrubar uma árvore pra fazer outra casa.

195-Pesquisadora: e saber que você vai fazer essa clínica num mesmo lugar e não tirar essa árvore, isso tem a ver com a sua formação?

196-Lucas: vou fazer uma clínica num lugar que já foi usado, então se você fizer essa clínica em outro lugar, como a Unimed, você pensa quantos hectares não arrancaram pra fazer aquele mato, pra gente aquilo é mato, mas pro planeta aquilo não é mato... ter árvore na frente da casa, ficar aquele Sol, a árvore cobre os raios solares e ainda faz um ventinho assim pra gente.

197-Pesquisadora: e essas ideias que você tá me falando agora, tem a ver com a sua formação?

198-Lucas: tem né. Tem né?

199-Pesquisadora: tem né, por que?

200-Lucas: porque eu vou ser alguém na vida.

201-Pesquisadora: e eu quero saber o que é pra você ser alguém na vida.

202-Lucas: é ter o seu próprio negócio e sua própria empresa, não é? É ser alguém na vida, ser humano. O que você faz? Física né? Você vai querer fazer outra coisa agora que já tá... vai ficar mais cinco anos em outra faculdade fazendo outra coisa? Eu não fico aqui pra estudar a toa né, pra que a gente vai usar? Então eu vou querer estudar só aquilo que eu vou querer usar.

203-Pesquisadora: pro seu trabalho?

204-Lucas: é. Tipo assim, se um veterinário tiver um outro curso sobre o corpo do animal, eu vou fazer, mas se tiver que aprender matemática pra você fazer, eu não vou fazer por que? Eu acho que matemática não se envolve com veterinária, eu não sei.

205-Pesquisadora: você acha que o minicurso teve alguma coisa a ver com a sua formação? Influenciou ou não na sua formação?

206-Lucas: eu acho que não.

207-Pesquisadora: tudo bem, se for não, não tem problema.

208-Lucas: não.

209-Pesquisadora: por que não?

210-Lucas: porque eu não prestei atenção.

211-Pesquisadora: se você tivesse prestado atenção, você acha que este curso teria influenciado na sua formação?

212-Lucas: apresentando à toa, eu acho que você não tava, então eu acho que sim.

213-Pesquisadora: de que maneira influenciaria na sua formação?

214-Lucas: agora dessa maneira, eu não sei, porque eu não presto atenção em nada, não sei do que você tá falando, nunca sei onde tá, o que tá acontecendo... eu juro que da próxima vez eu vou prestar atenção, pergunta pra mim, se eu não souber a resposta eu fico calado...

215-Pesquisadora: pra você, o que é conhecimento?

216-Lucas: é aprender.

217-Pesquisadora: é aprender sobre?

218-Lucas: o que você tem que aprender.

219-Pesquisadora: e o que você acha que você deva aprender?

210-Lucas: eu venho na escola pra aprender isso que eu to falando pra você, aprender sobre o meu curso, aprender a ter consciência a preservar a economizar.

211-Pesquisadora: você acha que é importante ter essa consciência?

212-Lucas: é. Pra mim é muito importante, pra mim eu acho que é fundamental a pessoa ter consciência... acho uma palavra tão bonita "consciência".

213-Pesquisadora: mas por que a palavra é bonita?

214-Lucas: porque ter consciência, como falei agora...

215-Pesquisadora: perdeu o raciocínio?

216-Lucas: sim.

217-Pesquisadora: pensar criticamente tem alguma coisa a ver com essa consciência que você falou? O senso crítico? Ser crítico com relação a um tema, um assunto?

218-Lucas: como assim, ser crítico?

219-Pesquisadora: o que significa a palavra crítica? Criticar um assunto?

220-Lucas: criticar meu serviço, criticar meu serviço, vamos dizer assim.

221-Pesquisadora: por exemplo, fazer uma crítica, criticar um assunto, um texto, pra você tem alguma coisa a ver com essa consciência?

222-Lucas: se a gente tiver falando da consciência, pra mim tá dentro.

223-Pesquisadora: é que a gente ficava criticando os textos, fazer essa crítica tem alguma relevância pra você?

224-Lucas: eu não prestava atenção no que você falava. Ler eu até lia, mas depois... sabe quando você fica olhando, mas depois você fica assim (faz expressões de desatento), não é que você não tá olhando, mas é que você não presta atenção, eu sou burro.

225-Pesquisadora: não é burro, só não prestou atenção.

226-Lucas: como a Érika, tenho certeza de que ela sentou aqui e respondeu tudo uma maravilha!

227-Pesquisadora: por que você acha isso?

228-Lucas: porque o QI dela... pelo amor de Deus. Ela consegue sugar tudo rapidinho assim, se eu perguntar pra ela, ela me ensina, eu não sabia o que era verbo, o que era nominal, eu não sabia o que era conotativo, coisa fácil né, ela me ensinou. Como a professora não ensina, ela quer complicar mais a coisa com palavras e coisas que não usa no dia-a-dia, aí eu fico ah?... (faz expressões de incompreensão). Já a Érika explica de um jeito mais simples, daí não é tão difícil, agora eu sei o que é verbo, o que é nominal... daí eu até acertei tudo na 229-prova.

230-Pesquisadora: mas ela não participou do minicurso.

231-Lucas: quem falou que não?

232-Pesquisadora: ela não ficou emitindo a opinião dela.

233-Lucas: mas aí... ela ficou prestando muita atenção, pode ter certeza, ela leu o texto. Se você falar estuda isso, ela vai lá e estuda.

234-Pesquisadora: mas participar seria apenas ler os textos e prestar atenção?

235-Lucas: acho que sim, porque se ficar lá só pra ficar enchendo o saco, tem que participar em vez de incomodar.

236-Pesquisadora: mas eu ficava perguntando pra vocês...

237-Lucas: e ninguém respondia.

238-Pesquisadora: as meninas aqui respondiam.

239-Lucas: mas era uma só, coitada de você. Eu pensava nossa gente, tem que ter respeito pelo menos, você não acha? Deixa ela, acho que mora tão longe veio só pra dar o curso pra gente... por isso que eu fico imaginando, as questões que você fala e as pessoas ficam conversando, ficam dormindo.

240-Pesquisadora: mas o que eu queria saber era assim, a menina é super inteligente, mas não opinou, já que o intuito era as pessoas opinarem.

241-Lucas: acho que pra ela não era fica questionando. Acho que se ela leu, ela pegou e pronto, acho que pra mim é assim, não sei... não tenho opinião também.

242-Pesquisadora: tem alguma coisa do curso que você gostaria de ter falado, mas não falou? Alguma opinião que você gostaria de falar e não falou? Você tem alguma consideração sobre o curso?

243-Lucas: eu achei legal. Deveria continuar e eu deveria prestar atenção... porque eu não sei se devia ter dado importância, se um dia vou dar importância, porque você acha que alguém vive sem energia hoje em dia? Não tem como...

244-Pesquisadora: mas eu trouxe alguns vídeos que mostravam as pessoas que não tinham energia elétrica, e são muitas, como no último texto que eu tinha trazido, são milhões de pessoas sem acesso à energia elétrica.

245-Lucas: mas por que você acha? É porque eles entram no mato, faz a casa e acha que é simples assim, não é assim, não é isso por exemplo?

246-Pesquisadora: são questões que debatemos no curso.

247-Lucas: então, não é chegar no mato e construir a casa e pronto, todo pedacinho de mato, de terra tem um preço, tem um tamanho...

248-Pesquisadora: se as pessoas não morassem no mato, mas na cidade?

249-Lucas: ia ter sim.

250-Pesquisadora: mas as cidades comportam tanta gente assim?

251-Lucas: tem que ir lá e fazer mais poste, fazer mais um monte e aquele tanto de gente vem pra cá de novo. Ai o que acontece? Faz mais casa, vai destruindo mais, vai aumentando mais, eu acho que a gente tem que parar de fazer filho também né, porque morrem bilhões, nascem bilhões, assim não vai parar nunca, tem gente que nasce um, faz mais um, nasce mais um.

252-Pesquisadora: bom, você quer fazer mais alguma colocação?

253-Lucas: não.

254-Pesquisadora: quer criticar? Ta tudo bem? Bom, era isso que eu queria perguntar.

255-Lucas: deve ta tudo errado.

256-Pesquisadora: não existe certo ou errado. Eu não tenho as respostas pra essas perguntas.

257-Lucas: ela ta na sua cabeça. Ah, a resposta é a gente que tem que dar.

258-Pesquisadora: bom, quem vem agora é o Caio, você pode chamar o Caio pra mim, por favor.

259-Lucas: ah, é outro viu, você vai perguntar e ele vai responder tudo bonitinho pra você.

APÊNDICE 6: ENTREVISTA COM A ALUNA JÉSSICA

1-Pesquisadora: vai ser bem simples, vou te fazer umas perguntas com relação ao curso e você responde o que vier na sua cabeça, é uma conversa. Responda o que você realmente quiser responder, não precisa imaginar o que eu quero que você responda.

2-Pesquisadora: eu queria saber de todos os temas que discutimos no minicurso, quais te chamaram mais atenção?

3-Jéssica: eu acho que foi o vídeo que mostrou que as pessoas são deslocadas de um lugar pra outro, prejudicando muito a vida das pessoas.

4-Pesquisadora: por que isso te chamou a atenção?

5-Jéssica: ah! Pela situação das pessoas...

6-Pesquisadora: mas isto te comove? Por que te chamou a atenção?

7-Jéssica: incomoda e me faz mudar o modo de pensar as coisas.

8-Pesquisadora: o que você pensa sobre isso agora?

9-Jéssica: que a gente tem que dar valor praquilo que a gente tem.

10-Pesquisadora: o que você entende por dar valor à energia elétrica que a gente tem e os outros não?

11-Jéssica: tem que aproveitar e usar isso pra tudo, pra estudar, pra... tem que aproveitar pra tudo.

12-Pesquisadora: você acha que estas questões que a gente debateu aqui no curso deveriam ser debatidas na escola, de um modo geral nas suas aulas normais?

13-Jéssica: sim

14-Pesquisadora: por que?

15-Jéssica: por que? Por que...ah, pra conscientizar os alunos, porque eu acho que a gente não tem muito consciência de que uns passam por dificuldades...

16-Pesquisadora: das questões que a gente trabalhou aqui no curso, você reconhece alguma questão que envolveu ética ou moral?

17-Jéssica: naquela questão dos dois vídeos que você passou, a gente... a chegada da luz para algumas famílias e as outras sendo prejudicadas, acho que ai envolve ética, pra mim.

18-Pesquisadora: você acha que questões sobre ética deveriam ser inseridas em questões como estas na escola?

19-Jéssica: acho que sim, porque seria um modo das pessoas verem a sociedade, não discriminar, acho que por isso.

20-Pesquisadora: você acha que discutir questões éticas como essas faz com que as pessoas pensem e ajam de forma diferente?

21-Jéssica: muitas vezes...

22-Pesquisadora: pra você, o que você acha?

23-Jéssica: ah, depois que eu comecei a discutir eu mudei muito a minha forma de pensar, tanto é que tinha coisa que eu não fazia e que eu faço agora.

24-Pesquisadora: por exemplo?

25-Jéssica: economia em casa, não largar a luz acesa..sei la, não deixar a torneira aberta enquanto escovo os dentes.

26-Pesquisadora: a gente tentou trazer nesse curso algumas visões diferentes, as visões de quem tem energia, das pessoas que não têm, a visão do governo, qual seria pra você o papel da ciência nessa discussão?

27-Jéssica: fica calada.

28-Pesquisadora: ta, vamos mudar, você falou que mudou suas atitudes, qual seria o papel da sociedade nas discussões destas questões?

29-Jéssica: da sociedade? Ah, mudar.

30-Pesquisadora: é que você falou do seu caso particular, mas e da sociedade em geral?

31-Jéssica: é um passar pro outro e passar conhecimento, até que todos se conscientizem e respeitem o meio ambiente.

32-Pesquisadora: o que significa conscientizar pra você?

33-Jéssica: é se reeducar a respeito disso.

Pesquisadora: mas qual seria a participação da sociedade nessas discussões?

34-Jéssica: qual o papel?

Pesquisadora: da sociedade, qual a participação dela nesse tipo de questão?

35-Jéssica: muita gente não participa dessas discussões porque tem medo de enfrentar...

36-Pesquisadora: mas qual seria esse medo, por falta de conhecimento? Por exemplo se as pessoas conhecessem o tema?

37-Jéssica: ah elas ficariam acanhadas para enfrentar as discussões, mas eu acho que elas mudariam sim.

38-Pesquisadora: mas você se sente apta a participar, a decidir alguma coisa sobre isso?

39-Jéssica: em alguns pontos...

40-Pesquisadora: você tem alguma opinião formada sobre o tema energia e desenvolvimento humano?

41-Jéssica: a minha opinião a respeito disso... a opinião que tenho disso é que a energia ta cada vez mais gerando benefícios pra sociedade, mas nem pra todo mundo... e muitas pessoas acabam se prejudicando... é isso.

42-Pesquisadora: assim como eu falei da sociedade, qual o papel da escola nessas discussões?

43-Jéssica: incentivar os alunos a enfrentar o dia-a-dia, a pensar... e quando tem energia... tem energia, aproveitar o que tem.

44-Pesquisadora: já falamos sobre o papel da sociedade, o papel da escola, mas qual o papel da ciência nessa questão?

45-Jéssica: da ciência? Fazer com que todos participem da... das discussões...

46-Pesquisadora: e como a ciência poderia fazer isso?

47-Jéssica: acho que criando projetos... projetos que tragam o conhecimento de informações, pela internet, TV, rádio...

48-Pesquisadora: você acha que a informação sobre este tema é importante?

49-Jéssica: sim...

50-Pesquisadora: em que sentindo?

51-Jéssica: ah, faz com que muitas pessoas mudem seu jeito de pensar, de agir e conhecer o mundo.

52-Pesquisadora: eu queria perguntar pra você qual a sua ideia sobre desenvolvimento? A gente focou na relação entre energia e desenvolvimento humano, mas pra você, o que é uma sociedade desenvolvida?

53-Jéssica: condições pra viver, é condições pra viver, é só isso, que tenha as necessidades básicas pras pessoas.

54-Pesquisadora: quais seriam essas necessidades básicas para as pessoas?

55-Jéssica: saúde, informação, educação, água e luz...

56-Pesquisadora: educação e informação, pra você são a mesma coisa?

57-Jéssica: através da educação você tem as informações, é mais ou menos... é, são sim a mesma coisa, só que cada uma... depende da informação, as pessoas vêm aqui na escola, mas cada um tem um ponto de vista a respeito disso, tem algumas coisas que ninguém dá importância...

58-Pesquisadora: tem diferença entre a informação da escola e a informação da mídia, por exemplo?

59-Jéssica: a mídia distorce um pouco os assuntos, nem sempre, mas chega a distorcer um pouco...

60-Pesquisadora: que tipo de informação você pode tirar dos materiais do minicurso?

61-Jéssica: no primeiro vídeo que passou que levou energia pra uma comunidade, mostrou o lado bom, não mostrou o lado ruim, que pra levar energia pra aquele lugar teve um prejuízo... alguma, como eu posso dizer... uma coisa que prejudicasse a sociedade. No segundo já mostrou a realidade, ali já era mais verdadeiro, mais... o que eu acho mais correto pra se analisar

62-Pesquisadora: mas e se por exemplo, você tivesse contato com apenas uma das partes envolvidas, você teria conhecimento necessário pra decidir entre uma situação ou outra?

63-Jéssica: não...

64-Pesquisadora: ou mesmo aqueles textos que a gente discute aqui, se você tivesse lido aqueles textos sozinha, fez alguma diferença você poder discutir com as pessoas aqui na sala?

65-Jessica: depende, porque isso levou a cada um dar sua opinião diferente sobre e... se eu tivesse lendo sozinha eu não ia dar tanta importância, eu não ia entender o que os vídeos e os textos estavam querendo passar... eu ia esquecer, não ia dar tanta importância...

Pesquisadora: e com as discussões o que você acha que mudou?

66-Jéssica: mudou a minha forma de pensar, de...

67-Pesquisadora: sobre sua compreensão dos textos, mudou alguma coisa você poder discutir com as outras pessoas?

68-Jéssica: ah, eu senti mais liberdade pra discutir os textos, porque você ler um texto sozinha você vai discutir com quem? Você vai tentar entender como? Procura entender, mas nunca chega no ponto do que o texto quer passar ou a reportagem.

69-Pesquisadora: ta, e essa ideia de ficar o tempo todo discutindo e pedindo pra que vocês participem, você acha que isso te ajudou na sua compreensão?

70-Jéssica: de mais.

71-Pesquisadora: você acha que é uma coisa importante que os alunos sejam convidados a falar nas aulas?

72-Jéssica: sim, porque além de fazer os alunos se enturmarem, se soltar mais né, faz com que eles pensem de uma outra forma, uma outra maneira.

73-Pesquisadora: você acha que criticou os textos de uma forma política?

74-Jéssica: sim.

75-Pesquisadora: o que você pensa que seja criticar um texto?

76-Jéssica: você debater, você dar sua opinião a respeito do tema, é isso.

77-Pesquisadora: como você vê sua vida escolar?

78-Jéssica: eu tenho que aprender, porque sem educação e sem conhecimento, eu acho não consigo ficar...

79-Pesquisadora: o que é conhecimento pra você?

80-Jéssica: é ir em busca de informações, de... procurar informações de... procurar saber as coisas, às vezes até a curiosidade da gente em procurar uma coisa, isso é uma forma de conhecimento, você pode conhecer as coisas assim.

81-Pesquisadora: o que é formação pra você? No sentido de se formar... na escola, na sociedade ou nas suas outras atividades, outros cursos que você venha a fazer.

82-Jéssica: formação? Eu acho que não é só receber um diploma, acho que é um talento, acho que é você sair dali tendo aprendido algo, você sabendo algo que tentaram te passar e que você conseguiu guardar pra você e é uma coisa que você leva pra vida toda.

Pesquisadora: os temas que a gente abordou no minicurso correspondem a sua ideia de formação?

83-Jéssica: sim. Porque quando eu saía daqui, todo dia eu chegava em casa e contava pra minha vê, nossa que legal e é alguma coisa que eu acho que eu não vou esquecer porque mudou minha forma de pensar, de agir em casa, coisa assim, eu jogava papel de bala... não jogo mais... porque eu sei que vai ta prejudicando o meio ambiente e eu aprendi isso, mais pra agir.

84-Pesquisadora: como você avalia sua participação nesse minicurso?

85-Jéssica: eu acho que eu falei de mais.

86-Pesquisadora: por que você acha que você falou de mais?

87-Jéssica: ah, sei lá! Porque eu ia me envolvendo com o tema, me envolvendo, me envolvendo, daí às vezes eu me via falando coisas que eu nem deveria ter falado, mas eu falava.

88-Pesquisadora: mas por que você acha que não deveria ter falado?

89-Jéssica: sei lá... como uma brincadeira que eu fiz um dia e depois eu fiquei pensando que eu não deveria ter feito, aquele dia do “torra-torra” que eu falei, eu achei que eu não deveria ter falado, acho que é só isso mesmo.

90-Pesquisadora: mas sempre eu que ficava questionando o tempo todo, pra vocês falarem, você vê algum sentido em eu ficar fazendo essas perguntas?

91-Jéssica: ah, é pra gente dar nossa opinião e tentar compreender o que você tava passando...

92-Pesquisadora: você acha que você conseguiu dar sua opinião?

93-Jéssica: consegui, tudo o que me vinha na cabeça eu falava.

94-Pesquisadora: e isso contribuiu em alguma coisa pra sua formação?

95-Jéssica: contribuiu porque é uma coisa que eu não vou esquecer, vai ficar guardado... é isso. É uma coisa que eu não vou esquecer e que vai me ajudar mais pra frente, é uma coisa atual, atualidades, pode ser que caia numa prova mais futuramente.

96-Pesquisadora: tem alguma coisa que você gostaria de ter dito no minicurso que você não falou?

97-Jéssica: acho que não. Eu falei tudo o que... a única que eu acho que eu deveria ter falado era ter criticado a sala, porque ninguém participou, além de mim e da Natália, poucas pessoas falaram, então eu acho que eu deveria ter puxado a orelha.

98-Pesquisadora: você tem alguma consideração sobre o curso, algum ponto positivo ou negativo, algo que deveria ter tido mais ou menos, fique a vontade para falar sobre o curso.

99-Jéssica: eu acho que foi ótimo, só faltou mesmo a colaboração da sala e ter terminado os vídeos que você queria fazer, que não deu certo.

100-Pesquisadora: por que você acha que não deu certo?

101-Jéssica: porque faltou o interesse da sala, ninguém se interessou não deu a menor importância.

102-Pesquisadora: por que você acha que as pessoas não deram importância?

103-Jéssica: acharam que foram porque não ia cair na prova, Zara falou que não ia cair porque a prova é igual pra todas as salas, daí acho que eles pensaram, é um curso que a gente não precisa prestar atenção, a gente não precisa se expor porque não vai fazer diferença na escola pra gente. Muitos eu acho que pensaram assim.

104-Pesquisadora: por que você pensou diferente deles?

105-Jéssica: por que... eu não sei, eu fui me envolvendo, particularmente, eu amo discutir textos, eu achei que foi um assunto bem interessante... é isso.

106-Pesquisadora: bom, era isso que eu queria perguntar...

APÊNDICE 7: ENTREVISTA COM A ALUNA NATÁLIA

1-Pesquisadora: eu vou te fazer umas perguntas em relação ao curso e depois eu vou fazer mais umas perguntas com relação à sua educação. Você responde o que vier na sua cabeça tá, é só uma conversa.

2-Natália: Você vai fazer essa entrevista com todos?

3-Pesquisadora: sim. Mas não se preocupa, relaxa porque não importa se você responda uma coisa ou outra, não tem resposta certa. Eu só quero que você responda o que vier na sua cabeça mesmo. Tá certo seu nome aqui?

4-Natália: Natália Cristina ...

5-Pesquisadora: eu espero que você fique a vontade porque você já tá bem familiarizada comigo né.

6-Natália: é mais a vergonha mesmo.

7-Pesquisadora: não precisa ter vergonha, só a gente vai saber disso aqui. Eu vou começar assim, vou te perguntar algumas coisas sobre o minicurso. Sobre o que você achou, por exemplo, das questões que eu abordei no minicurso, sobre energia e desenvolvimento humano, das discussões todas, dos vídeos e dos textos, das aulas que você participou, tem alguma coisa que tenha te chamado mais a atenção?

8-Natália: mais saber assim que pra muitas pessoas tá faltando recursos enquanto outras sobram, muitos dos vídeos que você trouxe, isso foi o que mais me chamou a atenção. Porque se você for parar pra pensar, essas pessoas sofrem e daí me chamou a atenção, essa desigualdade social também.

9-Pesquisadora: dessa questão da desigualdade, por exemplo, das pessoas que tem muito e das pessoas que não tem, você tem alguma... não digo uma solução, mas dentro desse quadro, o que você acha que poderia ser feito?

10-Natália: primeiro saber organizar o dinheiro, porque tudo tem seu tempo certo, seu dinheiro tem tudo, não gastar com coisas desnecessárias é... (a aluna está bastante nervosa e esquece as palavras)

11-Pesquisadora: não se preocupa, vai com calma.

12-Natália: então, é saber organizar o dinheiro, porque com o dinheiro você vai poder fazer coisas pras pessoas que precisam, tipo na falta de energia, você pode fazer uma usina, só que tem o dinheiro pra fazer a usina, só que ao mesmo tempo, isso é bom e isso é ruim porque acaba tendo um impacto ambiental. Na questão da saúde, as pessoas do sudeste tem uma saúde superior a todos, enquanto as pessoas do nordeste morrem por doenças, morrem por fome, isso é uma coisa que surpreende qualquer um.

13-Pesquisadora: mas isso que você tá falando é muito restrito a questão do governos, organizar o dinheiro.

14-Natália: sim

15-Pesquisadora: qual o papel da sociedade nesta questão?

16-Natália: a sociedade, nós escolhemos as pessoas que vão representar a nós, mas nós não cobramos aquilo que eles prometeram, então a gente deixa passar batido. Aquilo que ele falou, ele pode fazer o que ele quiser, porque a gente não vai fazer nada, a gente sempre vai abaixar a cabeça e não fazer nada porque a gente sempre acha... a gente não tem a atitude de pegar e falar o que a gente acha, o que a gente quer o que a gente deseja pra qualquer coisa, a gente baixa a cabeça e pensa que se ele acha que aquilo é o melhor, então é o melhor.

17-Pesquisadora: mas, e pra gente tomar uma decisão e falar, e começar a cobrar, o que você acha que é preciso?

18-Natália: nossa... você sempre complica, você pegou uma linha que vai complicando. É... pra gente tomar essa iniciativa, basta a gente querer, se a gente quer, a gente consegue tudo. Tudo o que a gente quer, a gente consegue, a gente só precisa ter força de vontade.

19-Pesquisadora: mas, por exemplo, a gora que você teve contato com esse tema, que não é muito comum, isso te ajudou a clarear esta questão?

20-Natália: sim.

21-Pesquisadora: você acha que poderia participar dessa questão? Por exemplo, se alguém falasse assim “vamos instalar uma usina hidrelétrica em Bauru”, você acha que teria subsídios para participar dessa discussão?

22-Natália: claro! Porque eu iria falar assim “essa usina, por um lado vai ser bom, porque vai ser um ligar pras pessoas trabalharem e vai desenvolver a cidade, mas por outro lado, é o impacto ambiental que vai ter, porque vai acabar com uma área que tem árvores, vai desmatar aquilo ali, então vai acabar poluindo mais a cidade, do que já tá poluída”.

23-Pesquisadora: pensando nesse curso todo que a gente trabalhou, qual o papel da escola, quando se depara com questões como essa?

24-Natália: a escola meio que fica por trás disso tudo, ela trabalha com as palestras dela e tudo, mas nunca com tanta clareza como nós estamos vendo nesse curso. Aqui a gente vê as falsidades que estão escondidas e a escola é sempre fechada em um certo limite.

25-Pesquisadora: qual é esse limite? O que você acha que é limitante na escola, nesse caso?

26-Natália: porque as pessoas falam assim “ah, tem que fazer isso” só que com uma certa limitação. Esse limite é você pegar só que agir e os outros não e sempre vai ficar dentro da escola, nunca vai partir pra fora, sempre dentro da escola, sempre dentro da escola. E enquanto a gente tá aqui dentro a gente tá pensando, eu, particularmente, penso em tudo o que você fala, sobre os textos e conto pra minha mãe, então minha mãe sabe de tudo o que a gente faz nesse projeto. E eu to dentro da escola? Não, o que tá aqui dentro da escola, fica aqui dentro da escola, esse projeto eu passo pra minha família inteira, minha família inteira sabe o que se passa aqui dentro da escola.

27-Pesquisadora: você acha que questões como essa, sobre energia e desenvolvimento humano, tanto na aula de Física, você acha que esses temas deveriam ser abordados pela escola?

28-Natália: sim.

29-Pesquisadora: por exemplo, nesse caso, você conseguiu levar para a sua família, mas se você tivesse que se posicionar em questões como essa, seria diferente?

30-Natália: a minha impressão, eu acredito que não, mas a minha consciência seria.

31-Pesquisadora: mas a escola é o lugar pra discutir questões assim?

32-Natália: sim. Por que não? Eu acho que é o melhor ambiente, porque a gente começa na escola desde pequenininho, se desde pequenininho falar isso, quando uma pessoa tiver uma certa idade, ela vai ter consciência dos atos dela, do que ela deve fazer e do que ela não deve.

33-Pesquisadora: a gente discutiu vários temas aqui, dentro do curso de energia e desenvolvimento humano, mas eu gostaria de saber se você reconhece nesse curso alguma questão do tipo ética, alguma discussão que envolve ética, o que você achou que tá ligado a isso?

34-Natália: essa é difícil.

35-Pesquisadora: o que você acha que dentro daquilo que a gente discutiu, o que envolvia ética?

36-Natália: primeiro eu quero lembrar o que é ética, eu respondi isso ontem na prova.

37-Pesquisadora: em que prova você respondeu isso?

38-Natália: de filosofia. O professor falou bastante sobre ética e moral.

39-Pesquisadora: e o que você respondeu na prova sobre o que é ética?

40-Natália: não lembro, era de assinalar. Moral e ética? Eu esqueci o nome do texto. Agora eu esqueci tudo. O que é a pergunta?

41-Pesquisadora: me fala sobre uma daquelas questões que a gente discutiu que envolve ética. Dentro do que você julgar o que seja ética.

42-Natália: aquele da... do desmatamento, da energia, dos povos isolados, agora eu não sei como falar. Que falava de criar usinas pra... que outras cidades que não tivessem energia, que discutia entre se construir a usina seria bom e o desmatamento, essas coisas. Se a... e agora? Por que esse texto? Esse texto... difícil.

43-Pesquisadora: tá, esse texto falava sobre os atingidos por barragens?

44-Natália: não, não era esse.

45-Pesquisadora: era sobre o desmatamento mesmo, por usinas hidrelétricas?

46-Natália: é, era esse. E muitas pessoas não tinham consciência do que estavam fazendo, se fosse desmatar, aquilo ali eu acho que é uma falta de... vamos dizer, de ética. A pessoa não sabia o que seria melhor, ela achava que se ela construísse a usina seria melhor, então ela ia fornecer usinas então ela acharia que tudo seria melhor, só que ao mesmo tempo, desmatando ia ser completamente diferente, a moral dele não ia continuar nada, porque ao mesmo tempo que ele estivesse fazendo o certo, ele estaria fazendo o errado.

47-Pesquisadora: mas quando a gente fala de moral é pessoa?

48-Natália: sim.

49-Pesquisadora: mas em um âmbito maior, mas em geral, o que essa questão tem de ética?

50-Natália: podemos pular essa? Essa é difícil.

51-Pesquisadora: você acha que pelo fato de você ter essa dificuldade, questões de ética deveriam ser abordadas na escola?

52-Natália: sim.

53-Pesquisadora: por que?

54-Natália: porque muitas pessoas, sabe, elas não tem a... no meu ponto de vista, é que a pessoa, isso seria bom, porque as pessoas teriam... ética eu acho que é a sua personalidade, é o que me vem na cabeça, personalidade da pessoa, ser a pessoa tiver aquela personalidade forte, ela vai conseguir fazer o bem pra todas as pessoas e discutindo isso na escola, a personalidade da pessoas ficaria melhor, ela teria consciência das coisas, acho que é isso. A consciência, usar isso pras coisas.

55-Pesquisadora: mesmo assim, nessa discussão toda, a gente discutiu diferentes visões, a visão do governo, a visão da sociedade, das pessoas que tinham energia elétrica, das que não tinham. Dentro dessa história toda, qual o papel da ciência, do cientista?

56-Natália: desenvolvimento?

57-Pesquisadora: desenvolvimento em que sentido?

58-Natália: é... os cientistas procuram sempre o lado positivo, indo pro lado bom. Se tem uma nova doença, eles vão fazer uma cura, se eles... é isso, eles sempre procuram melhorar as coisas, pelo lado científico né, penso que a ciência, se ela sabe o que faz, ta tudo bom...

59-Pesquisadora: você disse que se a pessoa sabe o que faz ta tudo bom...

60-Natália: não, não ta tudo bom, totalmente.

61-Pesquisadora: por que não?

62-Natália: porque ela sabe o que ela faz e o próximo não sabe.

63-Pesquisadora: mas o papel da ciência, dos cientistas, existe uma distinção entre uma ação boa ou uma ação ruim? Qual você acha que é o papel da ciência?

64-Natália: é sempre procurar melhorar a vida do ser humano. Eu acho que é isso, eu acho que esse é o papel deles.

65-Pesquisadora: e a gente vê isso realmente acontecendo? Por exemplo, numa discussão em que um grupo de cientistas é a favor da usina termonuclear e outro grupo não, envolve ética nesta discussão?

66-Natália: sim.

67-Pesquisadora: então a ciência vai só agir no sentido bom?

68-Natália: não, ela não vai agir só no sentido bom. Porque, vamos dizer, o poder sobe à cabeça e essa construção da usina nuclear não é nada bom. Porque a pessoa pode achar que ela pode mandar e esse cientista acaba fazendo mal pra sociedade e pra ele, então ele sempre vai fazer o mal pra todo mundo, agora se, a sociedade não pode ir contra o cientista, não pode. Agora se você souber o que você faz e você usa pro bem, não, não pro bem, mas por um lado que possa ajudar a todos, por um lado que você sabe o que você faz, tudo fica bom, é só você saber.

69-Pesquisadora: O tema do curso era energia e desenvolvimento humano, e a gente tratou desse tema de modo geral, mas pra você, qual a sua concepção de desenvolvimento? O que você entende por desenvolvimento? O que é uma sociedade desenvolvida? Quais elementos você acha que deve existir para caracterizar uma sociedade desenvolvida? (as perguntas a mais são feitas devido as expressões de incompreensão que a aluna faz)

70-Natália: difícil... o que é desenvolvimento? É... tipo uma evolução, você vai ser, você sempre vai tá um nível acima do que era. Porque... vamos usar a questão dos países, lá no norte do mundo é tudo desenvolvido, então tudo tem dinheiro, e o lado do Sul, é tudo pobre, por que? A questão do Brasil, o Brasil ficou pobre porque os europeus, tudo fizeram uma festa aqui, então acabaram pegando tudo e eles estão mais desenvolvidos que o Brasil, só que o Brasil está tentando se desenvolver, ele ta criando uma solução pra isso, então ele ta tentando se desenvolver e isso, é bom... Então, desenvolvimento é sempre uma evolução daquilo que o crescimento sempre vai melhorando, desenvolvimento é aquilo que vai melhorando.

71-Pesquisadora: você deu o exemplo de que os países do norte são mais desenvolvidos porque tem mais dinheiro, você vinculou dinheiro ao desenvolvimento, então dinheiro pode ser um dos elementos que correspondem ao desenvolvimento, mas o que mais você julga que deva ter numa sociedade desenvolvida?

72-Natália: a questão do emprego, a questão do dinheiro, a questão da saúde, do consumo humano, a questão é que tem só que não pra todos, só pras pessoas que tem dinheiro, tem... como eu vou dizer... uma vida boa sabe o que é isso, agora as pessoas que moram afastadas de tudo, nas favelas, as pessoas não sabem o que é isso, não chega lá, como vai chegar lá? E se chegasse seria numa quantia pequena. Por exemplo, se aqui chega numa quantia de 50% lá num lugar mais afastado pode chegar uma quantia de 5 ou 10%, então há uma grande diferença nisso.

73-Pesquisadora: Eu te perguntei o que era desenvolvimento, agora, qual a sua concepção sobre a ligação entre energia e desenvolvimento humano?

74-Natália: a professora falou isso.

75-Pesquisadora: a professora falou?

76-Natália: é a professora falou.

77-Pesquisadora: em que momento a professora falou isso? Durante o curso? Durante as aulas dela?

78-Natália: não, ela tava dando aula nessa sala, daí ela falou.

79-Pesquisadora: mas pra você, o que ficou sobre energia e desenvolvimento humano? Quais as ligações que você acha que existem entre energia e desenvolvimento humano?

80-Natália: então, essa é difícil.

81-Pesquisadora: por que é difícil?

82-Natália: falta memória. Então é a relação do desenvolvimento com a energia? Vamos exemplificar, por exemplo, uma escola que não tem energia elétrica, então o desenvolvimento dela... a educação dela vai sempre ficar atrasada, a noite sempre vai faltar energia, por exemplo, pode ter aula até o período da tarde, mas o noturno não tem, que seria já pras pessoas que trabalham, que é dona de casa, pai de família, essas coisas, que não tem educação, só que não pode... por que não tem energia, porque falta consciência das coisas, seria isso. Se uma área tiver energia, o desenvolvimento será melhor, não to dizendo energia elétrica, eu to dizendo de um modo geral, todo tipo de energia, tanto energia do corpo humano, quanto energia elétrica, energia eólica, energia solar, todo tipo de energia, só que... há uma grande diferença entre...

83-Pesquisadora: bom, de qualquer jeito, eu acredito que você já deve ter ouvido essa questão em algum lugar, ou na televisão, ou no jornal, na internet, sempre tá na televisão sobre energia elétrica. Quando você veio aqui pro curso, a sua participação nas discussões, teve alguma influência da mídia, da televisão, do rádio, da TV, coisas que você leu ou você foi influenciada por questões de família, de religião? Você acha que a sua participação aqui foi influenciada por alguma coisa?

84-Natália: primeiro uma coisa: a mídia fala coisas, muitas vezes ela fala demais, muitas vezes, ela dá informações que não são verdade, então você tem que ficar meio esperto com que a mídia fala, tanto na TV, no rádio, na internet, no jornal, como na revista, em tudo tem que ficar meio que de olho aberto, mas a questão do desenvolvimento que eu vim pra esse curso, eu acho que foi... a mídia não influenciou em nada, o que me deu vontade de vir aqui foi a minha própria vontade de querer saber o que se passa com tudo, a mídia pra mim, não é nada, eu nem assisto TV, odeio ficar muito tempo na internet, não passo muito tempo no computador, não ouço muito rádio, então eu usei das coisas pela minha vontade, eu vim aqui por mim, mas a mídia sempre ajuda, se você souber usar, pra você vê o que é correto, o conteúdo da história e o que você vê na TV, você tem que ver no jornal se é o correto, eu relaciono isso, pra mim, eu vim pela minha vontade, não pela mídia por nada, foi pela minha vontade e nem pela minha família.

85-Pesquisadora: mas, por exemplo, nas aulas do minicurso, eu trazia notícias de jornal, de revista, de site da internet, então, são conteúdos da mídia, o que você acha que você conseguiu ter de informação nesse conteúdo? Como você julga essas informações?

86-Natália: se você souber tirar a informação do lugar certo, você vai ter tudo... não assim, 100%, mas uns 95% tudo correto. Agora, que nem esses vídeos que a senhora trouxe, os jornais tudo, não é uma coisa que se passa... que nem uma reportagem que a senhora trouxe de Portugal, essa última que a senhora trouxe...

87-Pesquisadora: relatório do desenvolvimento humano ...

88-Natália: então, foi de Portugal, não foi?

89-Pesquisadora: é, tava no português de Portugal. Mas ele traz dados do Brasil também.

90-Natália: então, esse foi bom porque a gente viu o que seria... sei lá. Mas, se você souber onde você pega, você sempre vai ter a informação correta, agora se você entrar em qualquer site e pegar, isso pode ser errado, você tem que saber de onde você pega, e você acredita.

91-Pesquisadora: mas, por exemplo, se você fosse pegar esses textos que eu trouxe, sozinha, entrar na internet e ler, você acha que você poderia adquirir os mesmos conhecimentos?

92-Natália: não, porque eu não ia entender 100%, eu ia conhecer só...

93-Pesquisadora: você acha que só ia conhecer a informação?

94-Natália: só, mas discutir elas não, eu ia ver, fechar a janela e sair.

95-Pesquisadora: discutir as notícias fez alguma diferença pra você?

96-Natália: sim, porque conhece a opinião de cada pessoa. Se você lê aquilo ali, é que muitas pessoas lêem aquilo ali por cima, não quer saber o que se passa a mais e se você discutir não, você fica sabendo a opinião de todos os que participam.

97-Pesquisadora: mas aí, a discussão destes textos, você falou sobre saber a opinião de todos, mas isso faz mudar a sua compreensão dos textos?

98-Natália: sim, porque você pára pra pensar, essa faz a diferença, se eu fosse ler sozinha eu não ia parar pra pensar, como eu falei pra senhora, eu ia terminar de ler, fechar a janela do computador e sair fora, se fosse o jornal, eu ia fechar o jornal e saía, eu não ia parar pra pensar em tudo o que tá escrito naquele texto.

99-Pesquisadora: a discussão destes textos e vídeos, isso contribuiu pra sua formação? Enquanto aluna, enquanto cidadã.

100-Natália: Sim.

101-Pesquisadora: em que sentido?

102-Natália: em que sentido? É que agora você tem que olhar o lado positivo e o lado negativo da coisa, de tudo e você tem que pensar bastante antes de você fazer. Você tem que pensar de tudo antes de você fazer, você pode fazer uma coisa correta ou não.

103-Pesquisadora: eu te perguntei sobre a contribuição desse minicurso pra sua formação, mas de um modo geral, o que você acha que é formação pra você? A sua formação?

104-Natália: o meu modo de pensar? A minha consciência? É isso pra mim, meu modo de pensar, a minha consciência e meus atos também. Se não fosse esse curso, eu ia falar “ah, legal”, pra mim não é nada se não fosse esse curso. É que você passa a saber mais sobre a pessoa que tem necessidade de energia, ante você pensa “ah, legal, é com eles e não comigo”, então você tem a consciência do que as pessoas passam, do que as pessoas sofrem.

105-Pesquisadora: mas de forma geral, da sua formação aqui na escola ou fora dela nas outras atividades que você venha a fazer, o que é formação pra você?

106-Natália: o que é formação pra mim? É sempre concluir o que você começa. Se você começou a escola, você tem que concluir. Se você tá fazendo aquele trabalho, se não for pra concluir, pra entregar ele pronto, você nem começa, você tem que formar tudo, tudo o que você começa tem que ter um fim. E formação é uma coisa que você pára pra pensar em tudo o que você faz, é a formação, você se forma na faculdade, você se forma na escola, você se forma num curso, você sempre vai se formar em alguma coisa, eu to usando nesse sentido. Agora a formação, eu penso que é isso, sempre que você começa, você terminar e você vai se dar... não, você não vai se dar sempre bem, tem sempre alguma coisa que vai te derrubar, mas você vai ter algo na sua vida.

107-Pesquisadora: qual o papel da escola, pra você, na sua formação?

108-Natália: a minha educação, a minha... o meu pensamento, vamos dizer, a minha vida, eu vivo mais aqui na escola do que em outro lugar. Se eu sei alguma coisa é porque eu aprendo na escola, vamos dizer então, a minha inteligência, é isso. Se eu não fosse vir na escola... tudo bem que eu tenho uma professora dentro de casa, mas não dá nada não. Eu vivo mais aqui do que na rua.

109-Pesquisadora: a escola é lugar de conhecimento pra você? Mas o que é conhecimento, o que é cultura pra você?

110-Natália: cultura é o que cada um tem, por exemplo, se eu curto um estilo de música e outra pessoa curte outro, a minha cultura é diferente da dele, se eu gosto de um tipo de comida e ele de outro, também é diferente. Se a minha família é de uma cultura totalmente diferente, você tem que passar a respeitar, você não pode ficar se comparando, você não pode falar que a minha cultura é melhor do que a sua, você não pode fazer isso.

111-Pesquisadora: o que é conhecimento pra você?

112-Natália: conhecimento? É sempre saber o que se passa, é conhecer o que a pessoa vive, saber o que a pessoa vive, isso é conhecimento. Você conhece o que tá acontecendo a sua volta, você conhece o mundo inteiro, você conhece, em cinco minutos você pode estar aqui no Brasil ou lá no Japão. Então você tem o conhecimento do que se passa aqui, o que se passa no Japão, em outros países, o que se passa, vamos dizer, na rua (...) isso é o conhecimento, você passa a conhecer o que está acontecendo, o que foi, o que é e o que vai ser.

113-Pesquisadora: esse minicurso corresponde a sua ideia do que é conhecimento, cultura e informação?

114-Natália: é... tem tudo a ver. Porque desenvolvimento e energia, num todo, no geral gera tudo isso, conhecimento, a cultura, gera tudo o que a gente acabou de falar. Agora... como era a pergunta?

115-Pesquisadora: as discussões que rolaram aqui no curso, a maneira como elas aconteceram, elas correspondem a sua ideia de formação?

116-Natália: sim.

117-Pesquisadora: em que sentido?

118-Natália: em que sentido? Elas... eu esqueci o que eu ia falar...

119-Pesquisadora: então vamos continuar. Como você avalia a sua participação nesse curso? Como você se autoavalia enquanto pessoa que expôs sua opinião e participou do curso?

120-Natália: olha, na minha autoavaliação, eu me dou uns... de nota, eu dou uns 8, me avaliando, agora avaliando a participação dos outros, tem pessoas que... como eu e a Jéssica, a gente fala de mais, quando liga, não desliga mais. Agora há pessoas que ficam quietas e parece que não prestam atenção no que a senhora tá falando, então tem que saber dar uma nota certa pra cada um.

121-Pesquisadora: mas indiferente de nota, você conseguiu dar sua opinião? Você conseguiu se expor, se posicionar? Você acha que você tem uma conclusão sobre o curso?

122-Natália: eu acho que sim. Pra mim... foi bom e eu espero que continue, essa é a intenção das pessoas que participam, pra mim foi bom porque eu passei a saber mais sobre o que acontece no mundo.

123-Pesquisadora: mas, conhecer essa questão te fez ter alguma conclusão sobre o curso?

124-Natália: ainda não... ainda não. Porque eu espero saber mais pra eu ter alguma conclusão e não fazer uma conclusão e depois a senhora trazer um outro curso, uma outra etapa e eu tirar uma outra conclusão, eu espero saber mais pra depois concluir sobre aquele assunto.

125-Pesquisadora: e sobre aquela história que eu ficava questionando tudo, perguntando o porque de tudo. Você vê algum sentido nisso?

126-Natália: porque existe um porque em tudo né, porque a senhora quer saber não só aquela questão, a senhora não quer saber o sim ou o não, a senhora quer saber o porque do seu sim e o porque do seu não, é sempre pra

senhora saber mais sobre o que a gente pensa, mais o que a gente quer, acho que é isso tudo, porque a senhora sempre cobrava um porque.

127-Pesquisadora: e assim, você acha que você conseguiu se expor, falar o que você pensava?

128-Natália: eu acho que sim.

129-Pesquisadora: você acha que é importante ter essas discussões? Fazer com que os alunos falem e dar espaço pra vocês falarem?

130-Natália: sim

131-Pesquisadora: nas suas aulas normais, você normalmente expõe sua opinião assim?

132-Natália: não, não tem como. Mas sempre que dá eu coloco minha opinião, eu coloco o meu ponto de vista, sempre que dá.

133-Pesquisadora: você falou assim que o curso te ajudou a sempre ver o lado bom e o lado ruim das coisas, isso talvez seja fazer uma crítica. O que você pensa sobre criticar um assunto?

134-Natália: é que cada pessoa tem uma opinião, então cada pessoa tem sua própria crítica, nunca uma pessoa vai fazer uma coisa igual a outra, sempre vai ter alguma coisa que a diferencie, mas a questão da crítica, você tem que saber ler, interpretar e conhecer pra saber direcionar a crítica do que você quer, do que você leu, do que você viu. Você tem que parar pra pensar, analisar tudo, pensar, pensar, pensar, daí a senhora vai dar sua opinião, daí a senhora vai dar sua crítica.

135-Pesquisadora: você acha que tem alguma coisa que você gostaria de ter falado durante o curso, mas não falou?

136-Natália: eu queria saber a resposta das conclusões que a senhora não falou.

137-Pesquisadora: você tem alguma opinião, algum posicionamento que passou em branco.

138-Natália: não, eu acho que tudo o que eu disse foi na hora certa, no momento certo.

139-Pesquisadora: você quer avaliar o curso, falar alguma coisa sobre ele, pontos positivos ou negativos sobre as questões que foram abordadas? É a hora de você falar o que você achou do curso.

140-Natália: não, eu não tenho... eu só tenho que dar parabéns pra senhora pelo incentivo, porque eu acho que esse curso abriu a mente de muita gente aqui. A senhora ta de parabéns, se for pra dar nota de 0 a 10, eu dou 11, porque esse curso foi muito bom, foi como eu disse, espero que continue, mas não só com a nossa sala, mas com os primeiros e com os terceiros, pra todo o ensino médio e não só pra nós, porque as pessoas passam a saber o que acontece, então esse curso, na minha opinião, chegou em boa hora.

141-Pesquisadora: mas você acha que ficou faltando alguma coisa, que você acha que deva ter?

142-Natália: não, se a senhora teve o cronograma certinho, porque aquilo era o que a senhora queria passar, na minha opinião, foi muito bom o curso.

143-Pesquisadora: então você confia no meu cronograma?

144-Natália: eu confio, por que não?

145-Pesquisadora: você confia e eu quero saber.

146-Natália: por que eu confio? Porque a senhora sempre trata um assunto que acontece em todos os lugares, porque, por exemplo, a senhora fala aqui o que acontece no Norte, isso é bom, o cronograma da senhora é bom.

ANEXO 1: DIÁRIO DE CAMPO DA PROFESSORA DA TURMA (transcrição integral)

Analisando o projeto de pesquisa, a classe escolhida foi o segundo ano turma C, por se tratar de uma sala heterogênea em diversos níveis (idade, classe social e nível de aprendizagem).

Encontra-se na sala alunos tímidos, desmotivados, desinteressados, críticos, espertos e até mesmo aqueles que gostam de fazer gracinha.

Foi conversando sobre o trabalho a ser desenvolvido pedindo a colaboração e a participação de todos. A reação dos alunos foi boa, se sentiram importantes. Alguns até brincaram “não vamos ter mais aula com a professora”.

Nesta sala, muitos dos alunos trabalham para ajudar nas despesas domésticas. Portanto, este trabalho terá um grande valor para os mesmos. Outros, porém, não trabalham e ganham tudo o que pedem.

O trabalho a ser realizado trará um grande benefício para estes adolescentes, mostrando a importância do tema a ser discutido.

1º dia do Projeto 24/abril

A classe mostrou-se tímida. Alguns alunos participaram, outros não. Eu como professora da sala, chamei a atenção e pedi para eles dizerem o porquê a não participação do projeto. A resposta foi “estávamos com vergonha”.

2º dia do Projeto 13/maio

Mostraram mais participação, mesmo que são sempre os mesmos que falam, observei discussões paralelas sobre o assunto.

Os alunos que mais se destacam (Jéssica e Natália) tem um nível de aprendizagem e social diferenciado, apesar que tem outros alunos do mesmo nível (Caio, Érica, Rose, Lucimara e Guilherme) mas tímidos demais.

Sugestões de alunos a serem entrevistados

Natalia
Jéssica
Thiago
Rose (transferida)
Erica (muito tímida)
Enis
Guilherme
Weverton
Lucimara
Jennifer
Caio

Sugiro também um questionário com questões relacionadas ao tema, pois muitos alunos estão com vergonha.

O material utilizado é de linguagem clara e objetiva, facilitando o alunos a entender o tema.

3º dia do Projeto 27/maio

Os vídeos apresentados provocaram uma reação positiva em alguns alunos. Houve uma divisão a favor da energia e a favor das famílias desalojadas para a construção de uma usina hidrelétrica.

Parece que os alunos estão se soltando mais e expondo as suas críticas.

No meu ponto de vista, esses alunos não devem ter um diálogo sobre política em suas casas, devido seus pais serem de uma geração em que não se podia e não se falava em política. No meu caso, que devo ser da idade desses pais, não se falava em crise, em política em formas adotadas pelo governo. Não se falava nem na escola e nem em casa, talvez porque meus pais já são da época da ditadura.