



Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Biociências - IBIO
Departamento de Ciências



FELIPE GASP PAR PERESTRELLO DE MENEZES

Promovendo a natureza interdisciplinar no ensino fundamental a partir da
abordagem CTSA na relação ciências e artes

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em
Ciências Biológicas do Instituto de Biociências da
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro,
como requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Maria Auxiliadora Delgado Machado

Rio de Janeiro

2014

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Biociências - IBIO
Departamento de Ciências

FICHA CATALOGRÁFICA

Perestrello, Felipe Gaspar de Menezes

Promovendo a natureza interdisciplinar no ensino fundamental a partir da abordagem CTSA na relação ciências e artes

39 folhas, 11 figs, 1 tabela

Orientadora: Maria Auxiliadora Delgado Machado

Monografia: Bacharelado em Ciências Biológicas

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1. ensino de ciências | 2. sustentabilidade |
| 3. educação | 4. relação ciência e artes |
| 5. cidade sustentável | |

I. Perestrello, Felipe Gaspar de Menezes

II. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO),
Rio de Janeiro, 2014.

III. Graduação.

Rio de Janeiro, 19 de Dezembro de 2014

FELIPE GASPAR PERESTRELLO DE MENEZES

**Promovendo a natureza interdisciplinar no ensino fundamental a partir da
abordagem CTSA na relação ciências e artes**

Monografia avaliada em 19 de dezembro de 2014, pela banca examinadora:

Dr. Célso Sanchez Pereira

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Dr. Leonardo Villela de Castro

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Dra. Maria Auxiliadora Delgado Machado

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Agradecimentos

Gostaria de agradecer as pessoas que puderam participar e estar presente em minha trajetória acadêmica. A estas pessoas, o meu imenso carinho e admiração por tornarem a minha estadia agradável e os meus dias mais felizes.

Agradeço a Mariane Rodrigues á quem tive uma grande sintonia e pude tornar a relação de trabalho, uma grande amizade.

Agradeço a Fernanda Silva pelos anos de amizade que fizemos em nossa trajetória e podermos estarmos juntos até o final, aproveitando os melhores momentos.

Agradeço a Cristiano Ramos de Carvalho, uma pessoa sempre solícita que desde o primeiro momento que nos conhecemos, sempre muito prestativo, generoso. Um grande amigo

Agradeço a Silvia Berkes Antunes a quem pude desfrutar de uma companhia dócil e agradável por dois anos superando dificuldades, compartilhando reciprocidade, carinho e amor.

Agradeço a Joana Bion Cabral pela sua positividade, autoestima contagiante, pela ajuda nos momentos difíceis.

Agradeço a Paulo Reis e Lucas Tartaglia meus amigos da Universidade a quem sempre pude contar e desfrutar de grandes momentos. Pessoas que sempre fizeram todos os esforços para me querer bem e estar perto.

Agradeço a Diego Paschoa, a quem sempre um sorriso e uma piada desfrutam de uma boa gargalhada.

Mais que agradecimentos e respeito pelo ser humano que é Celso Sanchez, a quem me abriram os olhos e tornou meu mundo com mais coragem.

Agradeço a CAPES, um excelente órgão de fomento e que pôde possibilitar meus estudos e dedicação ao estágio, um órgão sempre prestativo e competente.

Todo meu carinho e amor a minha segunda mãe, Maria Auxiliadora, a quem sempre me sinto bem estando perto, a quem me encoraja, me alegra e faz desfrutar de uma energia contagiante. A quem gosto de conversar e sonhar juntos, a pessoa que sempre me deu toda força durante meus estudos. A quem posso contar e ter a certeza de grande companhia e amizade.

Agradeço a minha família, a minha mãe, minha irmã e meu pai. A esta família que sempre esteve perto e sempre esteve presente, que me ajudaram a superar todas as dificuldades e me protegeram. São meu porto seguro e um motivo de muito orgulho.

Meus sinceros agradecimentos por esses anos na Universidade, uma Universidade pública, gratuita, para todos, onde fui bem acolhido, desfrutei de bons momentos e pude conhecer pessoas especiais. A todos, o meu agradecimento especial.

“Somos o que pensamos. Tudo que somos surge com nossos pensamentos.
Com nossos pensamentos fazemos o mundo. “

Buda

SUMÁRIO

RESUMO.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
Índice de Figuras.....	X
Índice de Tabelas.....	XI
Lista de Abreviação.....	XII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.2 Perfil da Escola.....	4
1.3 Perfil dos Alunos.....	6
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	8
2.1 Ciência, Tecnologia e Sociedade.....	8
2.2 Interdisciplinaridade e a relação ciências e artes.....	10
3. METODOLOGIA.....	13
4. RESULTADOS.....	15
4.1 Relato de Experiência.....	15
4.2 Desdobramentos.....	21
5. CONCLUSÕES.....	24
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

Promovendo a natureza interdisciplinar no ensino fundamental a partir da
abordagem CTSA na relação ciências e artes

RESUMO

O foco desse trabalho é o conceito de sustentabilidade trabalhado nas aulas de artes do nono ano do ensino fundamental por meio de ações de natureza interdisciplinar. Este trabalho se constitui a partir de um projeto na área do ensino de ciências para o Ensino Fundamental, desenvolvido no âmbito do Programa de Iniciação a Docência – PIBID/CAPES. Nas ações realizadas na escola os conteúdos são trabalhados com estratégias pedagógicas propostas pelos licenciandos bolsistas com orientação da professora da escola e da orientadora da Universidade. O tema sustentabilidade foi escolhido como norteador de temas secundários para o ano letivo uma vez que se encontrava presente para a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia e conduzido a partir da discussão em torno de filmes e sob abordagem CTSA. Nossa proposta era explorar as possibilidades das práticas interdisciplinares, nas quais é construído um conhecimento além daquele relativo as disciplinas envolvidas, no sentido de refletir sobre como promover uma abordagem crítica, participante, horizontal e agregadora das questões relativas á ciência e tecnologias produzidas com a sociedade e o meio ambiente da qual somos parte. A reação dos alunos ao longo das atividades e sua problematização fez surgir a ideia de construir uma maquete do que seria uma cidade sustentável. Nas discussões desses temas, bem como as questões éticas relacionadas á ciência e tecnologia foram problematizados, e os alunos estimulados a participar democraticamente da sociedade, por meio da expressão de suas opiniões. Essa postura crítica será tanto mais intensa quanto mais eficiente, á natureza das práticas interdisciplinares for trabalhada enquanto habilidade no processo de formação de professores.

Palavras-chave: ensino de ciências, educação, relação ciências e artes, cidade sustentável, sustentabilidade

Promoting the interdisciplinary nature in elementary education from the CTSA approach in relation sciences and arts

ABSTRACT

The focus of this work is the concept of sustainability in the arts working classes of the ninth year of basic education through interdisciplinary actions. This work is from a project in education science to elementary school, developed under the Initiation Program to Teaching - PIBID / CAPES. The actions taken in school the contents are worked with pedagogical strategies proposed by undergraduates stock with the guidance of Professor school and guiding the University. The sustainability theme was chosen as a guide for secondary themes throughout the year since he had been present for the National Week of Science and Technology and conducted from the discussion around movies and under CTSA approach. Our aim was to explore the possibilities of interdisciplinary practices, in which is built knowledge beyond that on the disciplines involved, to reflect on how to promote a critical approach, participant, horizontal and aggregator of issues relating to science and technology produced with society and the environment of which we are part. The reaction of the students during the activities and his problematic raised the idea of building a model of what a sustainable city. In discussions of these topics as well as the ethical issues related to science and technology have been problematized, and students encouraged to participate democratically in society, through the expression of their opinions. This critical stance is all the more intense the more efficient, to the nature of interdisciplinary practice is crafted as skill in teacher training process.

Key words: interdisciplinary, sciences, education, science-art relation, sustainable city

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - A Escola Municipal Paraguai. Localizada no Bairro de Marechal Hermes, Zona Norte do Rio de Janeiro

Figura 2 - Idade dos Estudantes da 9º ano do ensino fundamental. A idade média da turma é 14 anos.

Figura 3 - Quando questionados sobre sua disciplina favorita.

Figura 4 - Quando questionados sobre a disciplina que menos gostam.

Figura 5 - Rede Semântica relativa a questão sobre o entendimento de ambiente.

Figura 6 - Rede Semântica relativa ao entendimento de problemas ambientais.

Figura 7 - Rede semântica relativa à questão sobre o que os alunos entendiam por cidade sustentável.

Figura 8 - Rede semântica relativa a questão sobre o significado de arte.

Figura 9 - Maquete da Cidade Sustentável, síntese do último bimestre de aula. Deixada disponível na Sala de Leitura.

Figura 10 - Principais elementos identificados na maquete que foram abordados durante as aulas do ano letivo.

Figura 11 - Etapas da Construção da Maquete. A) Construção das Instituições Públicas. B) Construção das Moradias e Edifícios C) Elementos Naturais, morro para nascente de rios. D) Construção dos postes, trilhos e lixeiras.

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB da Escola Municipal Paraguai, ano 2011.

LISTA DE ABREVIACÃO

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

SNCT – Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

CTS – Ciência Tecnologia e Sociedade

CTSA – Ciência Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente

UNIRIO – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

EMP – Escola Municipal Paraguai

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

UERJ – Universidade Estadual do Rio de Janeiro

MAST – Museu de Astronomia e Ciências Afins

EJA – Ensino de Jovens e Adultos

1. INTRODUÇÃO

O ensino de ciências no Brasil se inicia no segmento do Ensino Fundamental que tem entre suas metas, segundo os documentos oficiais, mostrar a Ciência como elaboração humana para uma compreensão do mundo. Ainda segundo esses documentos, a obrigatoriedade do ensino fundamental não deve caracterizá-lo como uma etapa preparatória para um futuro distante, mas como uma etapa que deve ser vivenciada de forma a contribuir com a construção de conhecimento no tempo presente.

O ensino de ciências no Ensino Fundamental promove, entre outros fatores: i) o desenvolvimento mental dos alunos; ii) a tomada de conhecimento de questões de interesse social em diferentes níveis da sociedade, participação nas discussões em torno de tais questões e eventualmente nas ações a elas relacionadas e iii) o contato com o pensamento científico. Nessa perspectiva, o Ensino Fundamental deve ser entendido como uma etapa que compõe junto com o Ensino Médio a formação básica do cidadão, e que se mostra decisiva para algumas das escolhas que ele venha a fazer em sua vida.

Vivemos hoje em mundo notadamente influenciado pela ciência e tecnologia. Tal influência é tão grande que podemos falar em uma autonomização da razão científica em todas as esferas do comportamento humano (Santos e Mortimer, 2002). A lógica do comportamento humano passou a ser a lógica da eficácia tecnológica e suas razões passaram a ser as da ciência (Bazzo, 1998).

Além disso, a ciência e a tecnologia têm interferido no ambiente e suas aplicações têm sido objeto de muitos debates éticos, o que torna inconcebível a ideia de uma ciência pela ciência, sem consideração de seus efeitos e aplicações. É nesse contexto que estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade têm recebido uma grande atenção, sobretudo no período posterior ao da Segunda Guerra Mundial e, nas últimas décadas, vêm influenciando a elaboração de currículos de ciências no mundo inteiro (Bridgstock et al., 1998)

Em nosso projeto assumimos a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS) com ênfase no ambiente, chamada também CTSA, para desenvolver as habilidades que desejamos trabalhar por entendermos que tal abordagem promove uma postura crítica no desempenho da docência.

Na educação brasileira, uma escola de um bairro, é diferente de outra escola em outro bairro, por exemplo. Quando a escola recebe um projeto de cima para baixo, ela fica engessada e não pode transformar a realidade, porque ela não consegue se apropriar daquela realidade em seu dia a dia escolar. Um dos grandes pensadores que se manifestam a esse respeito é Paulo Freire, um educador brasileiro que viveu em 1921 a 1997 e escreveu suas primeiras obras numa época em que afluía a ditadura militar. Freire propôs uma educação que estimulasse a colaboração, a decisão, a participação, a responsabilidade social e política, e acima de tudo, a constituição de um sujeito autônomo. Falava em educação como um ato de transformação, da necessidade tanto do aluno conhecer os problemas sociais que o afligiam quanto de se estimular o povo a engajar-se na vida pública.

Desta forma, foi pensado um projeto de Ensino de Ciências para o Ensino Fundamental – Segundo Segmento, que compõe o projeto institucional iniciação à docência: qualidade e valorização das práticas escolares, vinculado a Pró-Reitoria de Graduação de nossa universidade e desenvolvido no âmbito do Programa de Iniciação a Docência financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação (CAPES/MEC) sendo desenvolvido em uma Escola Municipal de nossa cidade.

Apresentamos um recorte relativo a uma estratégia pensada em torno do tema sustentabilidade. O trabalho foi desenvolvido de forma interdisciplinar em uma turma do nono ano durante as aulas de artes, a partir de linguagem cinematográfica, apresentada aos alunos como uma modalidade das artes visuais. Essa estratégia teve sua culminância na construção de uma maquete de uma cidade sustentável para a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) de 2011.

O cenário apresentado revela que os pressupostos de Freire e Vigotski de forma individual, vêm delineando a maioria das pesquisas brasileiras. Ou seja, adota-se um ou outro referencial como principal aporte dos estudos (Ghelen et al., 2008). Os estudos com aporte dos pressupostos de Freire apontam para contribuições como aquelas relacionadas à reorientação curricular e reflexões

acerca da prática docente, a saber: Angotti (1991), Auler (2002), Coelho (2005), Delizoicov (1991). Essas pesquisas, no entanto, são realizadas no âmbito da área de Educação e poucas são aquelas que articulam suas ideias na Educação em Ciências.

Sobre os trabalhos de CTS no Brasil, pode-se citar a realização em 1990, da Conferência Internacional Ensino de Ciências para o Século XXI: ACT – Alfabetização em Ciência e Tecnologia, cuja temática central foi a educação científica dos cidadãos. Pode-se considerar, também, que a atual reforma curricular do ensino incorpora, em seus objetivos e fundamentos, elementos dos currículos com ênfase em CTS.

O processo de implantação de currículos de CTS vem ocorrendo em diversos países desde a década de setenta, com a elaboração de materiais didáticos, sua avaliação e a realização de cursos de formação de professores (Solomon e Aikenhead, 1994).

Quanto à valorização e ao respeito dos/aos conhecimentos dos alunos - chamados de cotidianos ou saberes da experiência, na concepção de Freire (1987) ela ocorre desde a problematização das situações vivenciais dos sujeitos e se mantém durante todo o processo da Investigação Temática, e não apenas em uma de suas etapas. Em Vigotski, a intencionalidade da significação conceitual ocorre em contextos de interações sociais. Em Freire (1987), por outro lado, o ponto de partida é caracterizado pela vivência dos sujeitos, as contradições existenciais, os problemas e não o conceito abstrato. Compreendemos que o ponto de partida do processo educacional está vinculado à vivência dos sujeitos, seus contextos, seus problemas, suas angústias, e acima de tudo, às contradições presentes no mundo vivido.

Dessa forma, ao valorizarmos seus conhecimentos estamos trazendo para a escola muito mais do que temas a serem estudados, mas também aspectos histórico-culturais, políticos e ambientais do educando e da comunidade escolar. Desconsiderar esses aspectos é voltar-se para uma escola desvinculada da realidade, vazia de significado

1.1 Perfil da Escola

O projeto de Iniciação á Docência – PIBID/CAPES inicia sua participação junto a Escola Municipal Paraguai no ano de 2010. A parceria Escola-Universidade busca inserir os licenciandos no âmbito escolar para a formação de professores e por outro lado tenta contribuir com o projeto pedagógico da escola fortalecendo o ensino e fazendo parcerias de pesquisa.

A Escola Municipal Paraguai se localiza no bairro de Marechal Hermes, Zona Norte do Rio de Janeiro, fazendo limites com o bairro de Bento Ribeiro e Rocha Miranda, a escola foi inaugurada em 04 de maio de 1935, pelo então governador Anísio Teixeira. O projeto de Ensino de Ciências da UNIRIO entrou na escola através de três temas: projeto Horta, projeto Sustentabilidade e projeto Astronomia. Cada um com seus alunos bolsistas, seu planejamento e turmas diferentes para o ensino (Figura 1)



Figura 1. A Escola Municipal Paraguai. Localizada no Bairro de Marechal Hermes, Zona Norte do Rio de Janeiro.

A EM Paraguai é uma escola que desfruta de boa estrutura comparada à outras de nível Municipal, a escola possui aparelhos de datashow, sala de projeção, um espaço para horta e um espaço improvisado como quadra para atividades de Educação Física. A escola possui parcerias também com a UERJ e o MAST, sendo considerada uma escola de baixo IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, conforme tabela abaixo.

Tabela 1. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB da Escola Municipal Paraguai, ano 2011.

IDEB - Resultados e Metas									
Parâmetros da Pesquisa									
Resultado:	Escola			UF:	RJ				
Município:	Rio de Janeiro			Nome da Escola:	0515026 ESCOLA MUNICIPAL PARAGUAI				
Rede de ensino:	Municipal			Série / Ano:	8ª série / 9º ano				
8ª série / 9º ano									
Escola ↕	Ideb Observado				Metas Projetadas				
	2005 ↕	2007 ↕	2009 ↕	2011 ↕	2007 ↕	2009 ↕	2011 ↕	2013 ↕	2015 ↕
0515026 ESCOLA MUNICIPAL PARAGUAI	3,8	4,6	3,6	4,3	3,9	4,0	4,3	4,7	5,1

O Projeto do Ensino de Ciências escolheu para o tema de 2011, o tema Sustentabilidade. No ano de 2011, a Escola Municipal Paraguai passa a adotar o ensino integral, tendo turno único de 07 horas implantado recentemente no Município do Rio de Janeiro, com cinco turmas de horário integral e sete turmas de EJA que funciona em regime parcial, representando novos desafios à escola e um novo cotidiano aos alunos já ali inseridos.

O projeto mobiliza professores, coordenadores e alunos da UNIRIO a discutirem novas metodologias de trabalho que contribuam para a educação escolar, em especial, para o Ensino Fundamental II.

1.2 Perfil dos Alunos

O nono ano do ensino fundamental é composto por uma turma de 26 alunos. Os alunos entraram em contato com o projeto através de 2 tempos de aula durante as aulas de artes e os encontros aconteciam toda semana. Sem descrição de nomes, abaixo segue o perfil da turma levantado através de um questionário respondido por eles, onde muitos alunos, por exemplo, faziam o 9º ano pela segunda vez (Figura 2, Figura 3 e Figura 4).



Figura 2. Idade dos Estudantes da 9º ano do ensino fundamental. A idade média da turma é 14 anos.

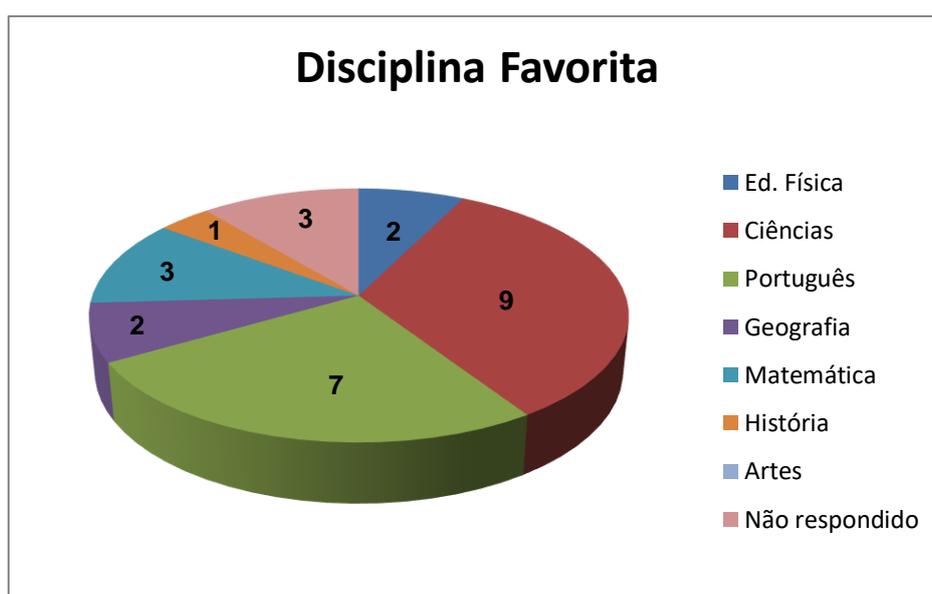


Figura 3. Quando questionados sobre sua disciplina favorita.

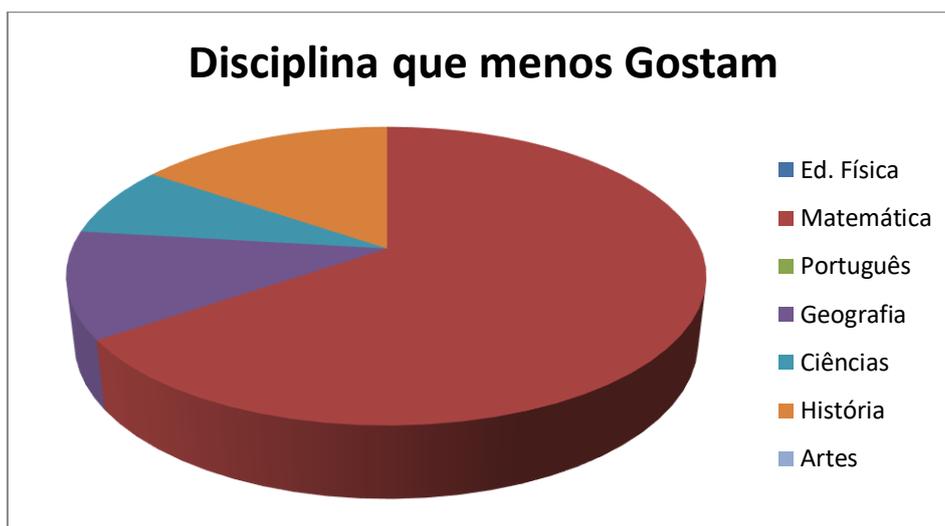


Figura 4. Quando questionados sobre a disciplina que menos gostam.

Entre as disciplinas que eles menos gostam, Matemática é vista majoritariamente como a disciplina que eles menos gostam de ter aulas (17 dos 26 entrevistados), e ciências figura apenas com duas rejeições. Porém, quando abordados sobre sua disciplina favorita, Ciências é vista como a disciplina favorita por nove alunos, o que pode dar indícios que é bem aceita pela turma. Esta escolha pode representar um facilitador para algumas atividades desenvolvidas durante as aulas. Vale lembrar que a disciplina de Artes não foi mencionada nem como favorita nem como impopular pelos alunos.

Neste ponto, o ensino interdisciplinar pode ser uma abordagem interessante. Os conteúdos de ciências serão abordados dentro das aulas de artes, sem perder suas características. Os conteúdos se misturam e os temas das aulas são os norteadores do planejamento das atividades.

2. RERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ciência, Tecnologia e Sociedade

A concepção de ciência e tecnologia como um processo fechado e destituído de inferências humanas apresenta uma limitação interpretativa das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. O contexto pós-guerra do século XX legou aos Estados a responsabilidade pelas inovações tecnológicas e pelo ensino.

Para Cerezo (1998), neste período prevaleceu a crença de que o acúmulo do conhecimento científico e tecnológico produz de maneira linear ganhos sociais, conforme ilustra na seguinte equação “+ ciência = + tecnologia = +riqueza = +bem estar social”. Para Herrera (2003), neste período, se consolida uma racionalidade mecanicista em que a ciência é entendida como um modelo universal, sendo regida por forças autônomas e externas a condição humana, parte de um processo fechado e neutro. Nesta concepção os países latino-americanos são vistos como num estágio aquém de desenvolvimento devendo adiantar-se ao receituário da “sociedade moderna” e as políticas científicas e tecnológicas dos países centrais.

O que é o currículo com ênfase em CTS? Para Roberts (1991) refere-se às ênfases curriculares “Ciência no contexto social” e “CTS” como aquelas que tratam das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas, e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social. Tais currículos apresentam uma concepção de: (i) ciência como atividade humana que tenta controlar o ambiente e a nós mesmos, e que é intimamente relacionada à tecnologia e às questões sociais; (ii) sociedade que busca desenvolver, no público em geral e também nos cientistas, uma visão operacional sofisticada de como são tomadas decisões sobre problemas sociais relacionados à ciência e tecnologia; (iii) aluno como alguém que seja preparado para tomar decisões inteligentes e que compreenda a base científica da tecnologia e a base prática das decisões; e (iv) professor como aquele que desenvolve o conhecimento de e o comprometimento com as inter-relações complexas entre ciência, tecnologia e decisões.

Segundo Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988), CTS pode ser caracterizado como o ensino do conteúdo de ciências no contexto autêntico do seu meio

tecnológico e social, no qual os estudantes integram o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social de suas experiências do dia-a-dia.

A partir das décadas de 1960 e 1970, no bojo dos movimentos contracultura e ambientalista, o otimismo científico e tecnológico sede lugar a inquietação e dúvida frente aos riscos e perigos a saúde humana e ao meio ambiente. Neste contexto o movimento CTSA surge da necessidade de consubstanciar uma visão menos ingênua quanto à natureza da ciência e suas implicações na sociedade, o que se reflete na organização curricular das disciplinas de ciências da escola básica.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) estabelece que o ensino médio é parte integrante da educação básica, sendo fundamental para a formação do indivíduo enquanto cidadão, devendo “permitir a percepção da interação da ciência e da tecnologia com todas as dimensões da sociedade, considerando as suas relações recíprocas, oferecendo ao educando oportunidade para que ele adquira uma concepção ampla e humanista da tecnologia (Pinheiro, Bazzo e Mattos, 2007).

Auler e Bazzo (2001) discutem as limitações e os desafios da educação básica no que concerne à incorporação das prerrogativas CTSA no contexto brasileiro, diante de nossa inexperiência democrática e submissão científico-acadêmica ao eixo de produção hegemônico. Assim, os autores indagam quais crenças permeariam o imaginário de muitos brasileiros e professores de ciências, uma vez que, parecem aspirar ao modelo de produção e consumo dos países centrais, onde teria surgido o movimento CTSA, fruto da própria contestação ao modelo a que pretendemos alcançar.

Esta se apresentaria como uma limitação à incorporação das reflexões CTSA no desenvolvimento das práticas de ensino-aprendizagem, conforme expõem:

Considerando o discurso dos meios de comunicação e de outros segmentos formadores de opinião, não seria meta prioritária de parcela significativa da população a busca do “primeiro mundo”? Não estaríamos querendo fazer uso das mesmas estratégias em termos de política econômica e tecnológicas, esquecendo/ignorando suas consequências em termos ambientais, culturais e sociais?

É preciso compreender também o contexto dos países em que as propostas curriculares de CTS foram desenvolvidas. Por se tratar de países desenvolvidos, a

estrutura social, a organização política e o desenvolvimento econômico são bastante diferentes daqueles presentes no contexto brasileiro. Isso implica que seria um contra-senso a transferência acrítica de modelos curriculares desses países para o nosso meio educacional. Problemas relacionados às desigualdades sociais extremas, por exemplo, não existem nos países em que esses currículos foram desenvolvidos. Discutir modelos de currículos de CTS significa, por tanto, discutir concepções de cidadania, modelo de sociedade, de desenvolvimento tecnológico, sempre tendo em vista a situação sócio-econômica e os aspectos culturais do nosso país.

Ao discutir delimitações e potencialidade de ações CTS no contexto brasileiro, Auler (2007) se propõe a analisar três dimensões que, segundo ele, de modo interdependente e em diferentes graus estão presentes na literatura sobre o tema: a abordagem de temas de relevância social, a interdisciplinaridade e a democratização de processos de tomada de decisão em temas envolvendo Ciência-Tecnologia. No que diz respeito especificamente à interdisciplinaridade, Auler nos mostra que ela se imporia face à superação de uma excessiva fragmentação disciplinar, que entendemos estar ligada aos problemas oriundos de uma perspectiva linear e positiva de ciência.

Desta forma, não adianta apenas inserir temas sociais no currículo sem qualquer mudança significativa na prática e nas concepções pedagógicas, sem uma compreensão do papel social do ensino de ciências. Nosso interesse é problematizar esta questão no contexto do ensino fundamental, tendo em vista o que se pensa como educação sob enfoque CTS com ênfase no ambiente, o que se pode empreender como ação voltada ao desenvolvimento de uma perspectiva crítica diante dos modos de se pensar a relação entre ciência e sociedade.

2.2 Interdisciplinaridade e a relação ciências e artes

O conhecimento na escola, seja construído na interdisciplinaridade, isto é, no diálogo entre professores de diversas áreas do saber, no sentido de construir/reconstruir modelos, teorias, conceitos, atitudes, valores e oferecer ao aluno uma visão de mundo cada vez mais abrangente, é vinculado ao saber social

que se expressa inicialmente na linguagem do meio escolar básico e caminha em direção ao meio acadêmico.

Surge a possibilidade e a necessidade de construir relações interpessoais mais consistentes, mais flexíveis e mais humanas do que nos currículos fragmentados disciplinarmente, apontando, para um trabalho cuja tônica coloca em realce a integração das diferentes áreas do conhecimento, sem perder o que historicamente a especificidade proporcionou a cada disciplina em particular. No decorrer de um projeto na escola são criadas oportunidades de aproximações interdisciplinares.

Esta palavra segundo Pombo (2002), “está a ser banalizada, aplicada a um conjunto muito heterogêneo de situações e experiências. E esta utilização excessiva gasta a palavra, esvazia-a, tira-lhe sentido.”

Esse desgaste acontece também em função dos prefixos multi, pluri e trans, comumente associados à ideia de disciplina. Pombo se debruçou nas sutilezas das ações desenvolvidas além dos contornos disciplinares, trazendo uma “proposta provisória”, nas palavras da autora, que consiste em reconhecer que o uso dos prefixos tratam de situações nas quais as disciplinas se relacionam, restando definir de que forma se dá essa relação. Assim a autora conclui que: i) multi, pluri, caracterizam situações nas quais as disciplinas são postas lado a lado de forma que o que é próprio da disciplina permanece; ii) inter, situações em que as disciplinas se articulam, se inter-relacionam, estabelecendo uma ação recíproca entre elas e iii) trans, supõe um ir além, ultrapassar aquilo que é próprio da disciplina. Em nossas ações na escola buscamos promover a interdisciplinaridade no sentido adotado por Pombo (2002).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) da disciplina de Artes “A arte na escola constitui uma possibilidade para os alunos exercitarem suas responsabilidades pelos destinos de uma vida cultural individual e coletiva mais digna, sem exclusão de pessoas por preconceitos de qualquer ordem”.

Nesse sentido, a aula de artes nos pareceu ideal para se pensar em estratégias interdisciplinares entre ciências e artes. O objetivo dessas estratégias foi promover o redirecionamento do olhar do aluno do nono ano, estágio final do Ensino fundamental, para diversas questões envolvendo a ação de tecnologias e suas

consequências sociais e para o ambiente, que dirão respeito a sua vida futura, tanto no sentido profissional, mas principalmente como cidadão.

Entre as diretrizes que norteiam os PCNs de artes, os que dizem respeito à formação do cidadão se alinham com os elementos norteadores da abordagem CTS. No tratamento de questões da atualidade, esse documento diz o seguinte:

A área de Artes contribui, portanto, para ampliar o entendimento e a atuação dos alunos ante os problemas vitais que estão presentes na sociedade de nossos dias. Tais problemas referem-se às ações de todas as pessoas para garantir a efetivação de uma cidadania ativa e participante na complexa construção de uma sociedade democrática que envolve, entre outras, as práticas artísticas.

Considerando que uma das habilidades a ser trabalhadas na disciplina de artes diz respeito ao olhar que as artes visuais podem promover sobre temas da contemporaneidade. No mundo atual as artes visuais incluem modalidades produzidas pelos avanços tecnológicos e transformações estéticas que ocorreram no século XX e entre elas, o cinema, com todas as suas especificidades, se destaca como recurso pedagógico agregador e que promove a discussão em torno de uma ideia. Ainda segundo os PCNs de artes:

A criação e a exposição às múltiplas manifestações visuais gera a necessidade de uma educação para saber ver e perceber, distinguindo sentimentos, sensações, ideias e qualidades contidas nas formas e nos ambientes. Por isso é importante que essas reflexões estejam incorporadas na escola, nas aulas de Arte e, principalmente, nas de Artes Visuais. A aprendizagem de Artes Visuais que parte desses princípios pode favorecer compreensões mais amplas sobre conceitos acerca do mundo e de posicionamentos críticos.

Nas discussões desses temas, seria importante que fosse evidenciado o poder de influência que os alunos podem ter como cidadãos, bem como as questões éticas e os valores humanos relacionados à ciência e à tecnologia. Dessa maneira, os alunos poderiam ser estimulados a participar democraticamente da sociedade por meio da expressão de suas opiniões (López e Cerezo, 1996; Solomon, 1988; Ramsey, 1993; Solomon, 1993b; Waks, 1990).

3. METODOLOGIA

A coleta de informação foi realizada através de um diário de classe realizado por dois estudantes, licenciandos do projeto, ao final de cada aula e que serviu como registro das discussões promovidas em sala de aula e registros escritos dos alunos ao final da atividade. As falas dos alunos nesses registros foram analisadas na forma de uma análise categorial temática com o software ATLAS.ti para gerar redes semânticas compostas de unidades de sentido.

O planejamento das aulas era realizado através de reuniões quinzenais do grupo e seguia conteúdos levantados do caderno pedagógico do nono ano e temas relevantes a ciência, tecnologia e sociedade. Tendo o eixo norteador Sustentabilidade, os conteúdos do ano letivo abordaram aulas das mais diversas gama: debates, exibição de filmes, produção de textos, aulas teóricas, aulas expositivas, questionários, músicas, procurando relacionar a interdisciplinaridade com uma pedagogia horizontal, participativa e agregadora de opiniões.

A grade de conteúdos da disciplina de ciências do nono ano do segundo segmento do Ensino Fundamental se estrutura a partir de noções introdutórias de física e química, que apesar de ainda não serem nomeadas como tal, já se apresentam de forma pulverizada anunciando a fragmentação disciplinar que caracteriza o Ensino Médio. Na intenção de promover uma visão que relacionasse um mínimo desses conteúdos como matéria, energia, radiação optou-se por trabalhar o tema sustentabilidade numa perspectiva CTSA. Foram abordados temas como consumo, ambiente e diferenças sociais. Foram exibidos os seguintes filmes:

a) Uma verdade inconveniente é um documentário produzido pelo ex-vice presidente do Estados Unidos Al Gore, e que recebeu críticas muito positivas.

b) Lixo Extraordinário, no qual a intensão de se fazer um filme sobre a manifestação artística do artista visual Vik Muniz se mescla a um registro social da vida das pessoas que à época dependiam do “lixão” de Gramacho.

A exibição de cada filme é seguida por uma discussão do tema, com alguns conceitos presentes no conteúdo de ciências e a professora de artes chamou a atenção para a linguagem de cada um deles. Em Uma verdade inconveniente traz a figura de um narrador intermediando o conteúdo que se pretende apreender. Lixo

Extraordinário dá aos entrevistados uma dimensão de personagens com graves problemas sociais se movendo em uma história contada que se constitui nas histórias de suas vidas e que se funde com a estética da obra de Vik Muniz.

Essas atividades eram permeadas pelos diários de classe produzidos após cada aula. Segundo Zabalza (2002), escrever um diário de classe pode ser visto como uma prática meta-cognitiva e segundo suas palavras, descreve:

“Escrever seu próprio diário é a experiência de contar (o que você mesmo faz) e de contar-se a si mesmo (como um duplo ator: o ator que realiza as coisas contadas e o ator que as conta). Experiência narrativa que posteriormente tornará possível uma nova experiência, a de ler-se a si mesmo com atitude benévola ou crítica, mas tendo a oportunidade de reconstruir o que foi a atividade desenvolvida e nossa forma pessoal de vivê-la.”

No sentido defendido por Zabalza (2002), o diário se apresenta como uma ferramenta eficiente para a contínua avaliação de quem o escreve, em nosso caso, da disciplina e do planejamento das disciplinas futuras a medida possibilita um distanciamento necessário para permitir uma visão em perspectiva do trabalho.

Além do exposto, foi permitido registrar de forma escrita a dinâmica das aulas, sendo estas anotações uma estratégia pensada em função de não perder a informação relativa principalmente, ao impacto causado nos licenciandos e suas reações em face ao contato com novos conceitos, principalmente de caráter pedagógicos, no que se refere ao trabalho com alunos deficientes visuais e que ainda constituem um assunto novo dentro da Universidade e também da Sociedade.

Para concretizar a análise dos dados foi utilizado o software ATLAS ti, que integra o conjunto de softwares CAQDAS. Esses programas foram desenvolvidos para ajudar pesquisadores a lidarem com dados não-numéricos e não estruturados durante análises qualitativas que requeiram o exame e a interpretação de documentos escritos (Walter e Bach, 2009).

4. RESULTADOS

4.1 Relato de experiência

Apresentamos a seguir algumas falas retiradas dos diários de classe que julgamos mais pertinentes em termos da reação provocada nos alunos da turma. Sublinhamos trechos que julgamos expressivos. Optamos por não apresentar as análises das falas dos alunos em uma seção separada, pois elas foram importantes para o encaminhamento das atividades. As redes semânticas apresentadas se prestam, no momento, para vislumbrarmos as categorias presentes nos discursos dos alunos.

Primeiro Semestre: Apresentando o problema e discutindo os principais conceitos científicos e tecnológicos envolvidos

Aula 07/04/2011 – Apresentação do tema sustentabilidade:

“Minha colega de dupla introduziu nosso projeto sobre sustentabilidade e explicou que ao longo do ano abordaríamos todos os problemas discutidos em meio ambiente, Poluição, Consumo, Energias, e Ação humana.”

Aula 05/05/2011 – Apresentação dos conceitos/conteúdos relacionados ao tema:

“[...] expliquei que para chegarmos aos assuntos do nosso projeto (aquecimento global, sustentabilidade) era preciso ensinar conceitos da natureza, como matéria, espaço, energia. Disse que estava seguindo o caderno pedagógico deles e perguntei quem fazia os exercícios. Apenas 5 pessoas levantaram a mão (péssima estatística). Expliquei os conceitos montados para essa aula, e usei um bastão de plástico (que se enche com ar) para mostrar matéria, volume, área. Os alunos absorveram o conhecimento muito bem. Na parte de energia eles sentiram mais dificuldade de entender. Mostrei algumas imagens em um livro de química, sobre tipos de energia. Minha colega também falou sobre matéria. Após explicar os conceitos, pedi que anotassem 4 questões no caderno e que nós iríamos passar em cada carteira e dar visto se tivesse certo. Enquanto faziam a atividade, percebi que

muitos não entendiam o conceito de energia, apenas sabiam "sentir". Fui falando individualmente, e corrigindo o que estava errado.”

“[...] Em seguida iniciamos a matéria sobre alguns conceitos básicos como matéria, corpo, massa, e também energia, sendo que este último por ser muito abrangente pretendemos trabalhar melhor numa próxima aula. Os alunos já tiveram essa matéria recentemente e fizeram exercícios no caderno pedagógico, que eles parecem conhecer como apostila, e nem sempre levam para a escola.”

Aula 12/05/2011 – Filme: Uma Verdade Inconveniente

“Para a aula, minha colega de dupla alugou o vídeo "Uma verdade inconveniente" que fala sobre o aquecimento global, montou a sala de vídeo. Levamos o 9º ano lá, após falar o que seria o vídeo, começamos a exibi-lo e após passar uns 15 minutos de vídeo, a atenção foi total e a atenção por parte dos alunos foi perfeita. Fluiu tudo muito bem, sem precisarmos chamar atenção de alguém, apesar de 2 a 3 alunos não prestarem atenção no vídeo na maioria da parte que viram. Eu queria passar o vídeo todo, mas ao bater o sinal, não tentei perguntar se queriam ver o finalzinho, eles saíram da aula e alguns vieram tirar dúvidas sobre o vídeo.”

Aula 26/05/2011 – Ainda o conceito de Energia:

[...]. Explicamos a proposta da aula, falar sobre Energia. Minha colega começou explicando porque devemos conhecer os tipos de energia e toda a discussão que é feita em torno delas. Quando comecei a falar da energia em si, citando os combustíveis fósseis e o petróleo... percebi uma atenção total da turma, muito bom. Os alunos também participaram conforme perguntávamos sobre as energias e ao meu ver o entendimento por parte deles foi bom.

Aula 26/05/2011 – Debate sobre o filme:

“Na atividade realizada os alunos foram divididos em grupos. Passei para eles da importância de se participar de debates, de ter o direito de voz na sociedade e poder defender suas ideias através de argumentos.... Dividi em dois grupos (6 e 7 alunos). As

perguntas foram voltadas ao tema do filme Uma verdade Inconveniente passado na penúltima aula e sobre energia, conceito da última aula. A atenção foi total e a participação empolgante, porém eles tem uma dificuldade enorme em argumentar qualquer coisa. Reclamam do famoso "porque" e eu lhes disse que responder uma pergunta sem explicá-la não tem valor... Conversamos sobre o Brasil e seus tipos de energia, quais eles achariam importante. Eles consideraram a biomassa devido as extensas áreas produtoras de soja, cana-de-açúcar.”

Aula 16/06/2011 – Aula diferente

“Hoje realizamos uma aula diferente. Minha colega levou o aparelho de som para a sala de aula, e passamos duas músicas com letras bem interessantes. Uma é o "Sal da terra..." e a outra "O sertão vai virar mar". Os alunos puderam acompanhar a aula através de uma folha com a letra. Fizemos um círculo com a turma e após passado as músicas, falamos diversos assuntos sobre o que as letras representavam. Minha colega sabia expressar cada estrofe da música do sertão e pôde contribuir bastante pra aula.”

Foi formulada uma questão sobre “O que vocês entendem por meio ambiente?” e outra sobre “Quais são os problemas ambientais?” Ambas as questões foram respondida por tantos alunos. As redes semânticas relativas a essas questões são mostradas á seguir (Figura 5 e Figura 6).

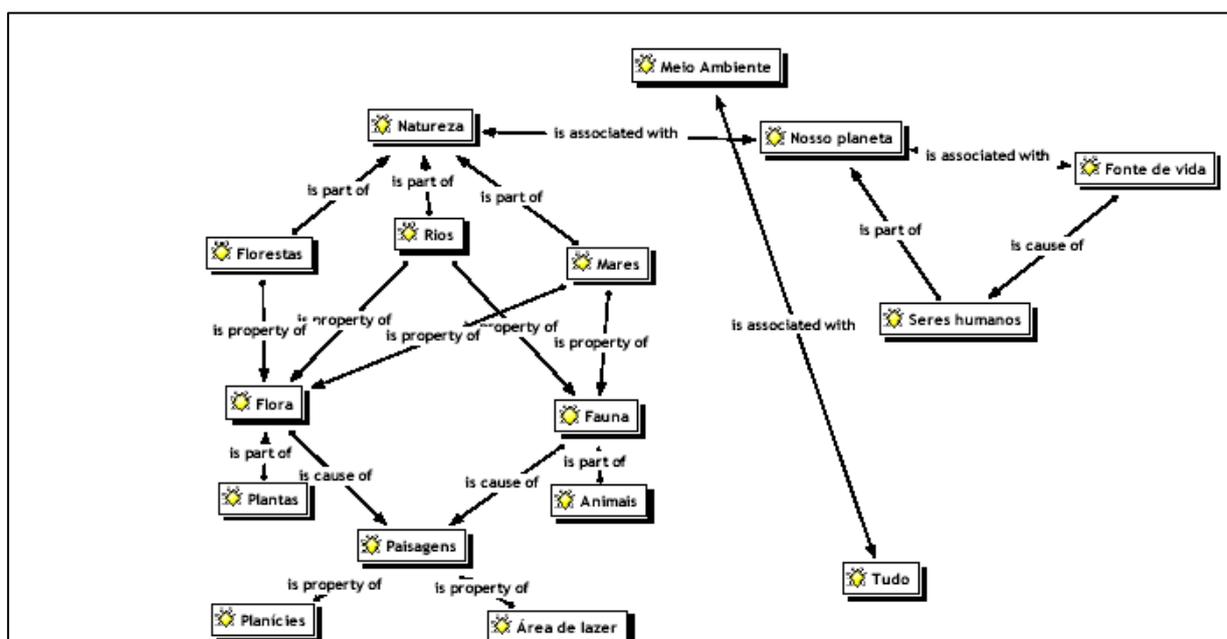


Figura 5. Rede Semântica relativa a questão sobre o entendimento de ambiente.

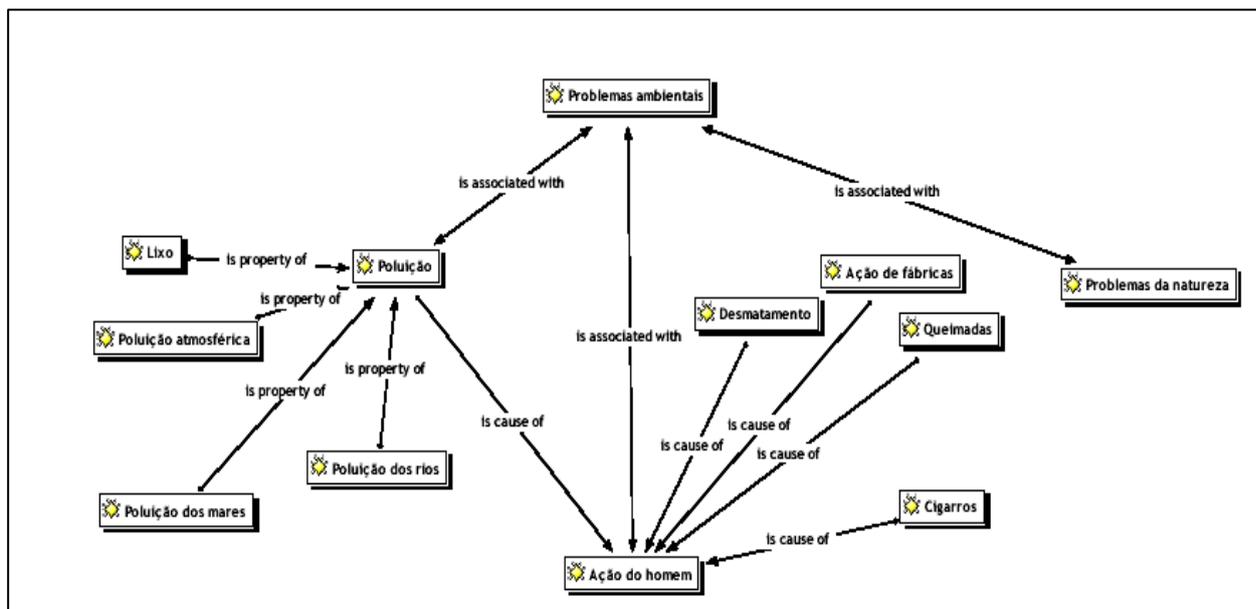


Figura 6. Rede Semântica relativa ao entendimento de problemas ambientais.

Observamos nas duas figuras que os conceitos de meio ambiente e problemas ambientais são permeados de uma série de elementos presentes nos materiais pedagógicos. Esses elementos traçam um panorama atual onde no caso do meio ambiente foram agregados elementos da natureza, incluindo o próprio ser humano, em uma perspectiva planetária. No que diz respeito aos problemas ambientais, novamente os alunos discorreram sobre uma quantidade de questões bastante pertinentes, apontando a ação do homem, o que sinaliza para uma postura crítica em relação as questões sociais como desmatamento, fábricas e poluição em geral. Do ponto de vista dos conteúdos do nono ano, nos parece que os alunos desta turma possuem um domínio dos conceitos ensinados.

Segundo Semestre: construção da maquete como culminância do trabalho

Aula 18/08/2011 – Exibição do Filme “Lixo Extraordinário”

“Tivemos um problema para montar o data show na sala de aula o que atrasou a atividade. Conseguimos exibir e nas partes do filme minha colega foi comentando algumas coisas do filme para focar melhor. Como os alunos esperaram demais e nos atrasamos não deu tempo de ajeitar as cadeiras na frente e algumas garotas nem prestaram atenção no filme”

Aula 24/08/2011 – Entendendo o que seria uma cidade sustentável a partir do filme Lixo Extraordinário, foram colocadas as seguintes questões:

[...] distribuimos aos alunos tiras de papel ofício e pedimos para que eles respondessem o que eles entendiam como uma cidade sustentável. Insisti para que eles escrevessem o máximo possível. Os alunos, em geral, não tem o hábito de escrever, e considero importante estimulá-los a isso.

Colocamos também as seguintes perguntas: Você considerou o trabalho de Vik Muniz uma arte? Diga o que é arte para você? Na figura á seguir, apresentamos a rede semântica relativa ao entendimento de uma cidade sustentável (Figura 7).

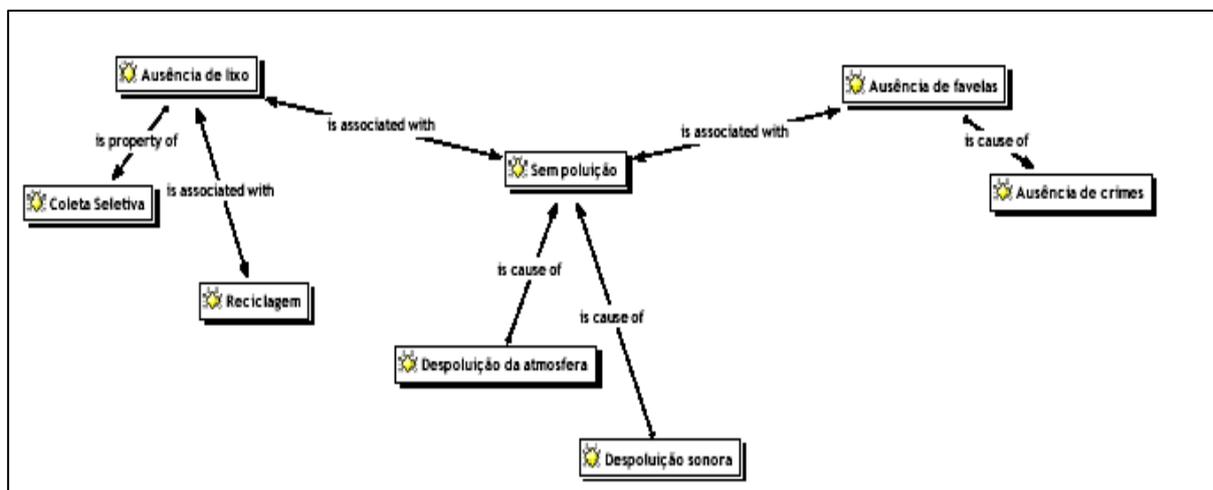


Figura 7. Rede semântica relativa à questão sobre o que os alunos entendiam por cidade sustentável.

Se compararmos essa terceira rede com as duas anteriores percebemos uma diferença de elementos usados para responder a questão. Além disso, parece evidente que houve uma redução de articulação desses conceitos. A cidade sustentável foi definida não pela articulação daquilo que se deseja, mas pela explicitação daquilo que é extremamente visível. Os elementos explícitos foram lixo, favelas e crimes. Essa falta de articulação com os outros conceitos trabalhados anteriormente como ambiente, preservação, energia limpa, consumo, etc., não aparecera. É possível que os alunos tenham respondido a partir do impacto do filme “Lixo Extraordinário”, mas mesmo assim essa escassez de elementos na rede

semântica pode nos dar a dimensão exata de que o ensino de ciências nos moldes atuais de seu conteúdo ainda não dá conta de promover a articulação da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Na Figura 8 apresentamos a rede semântica relativa ao entendimento dos alunos sobre o que é arte. Chamamos a atenção que dos tantos alunos que responderam, todos consideraram Vik Muniz um artista.

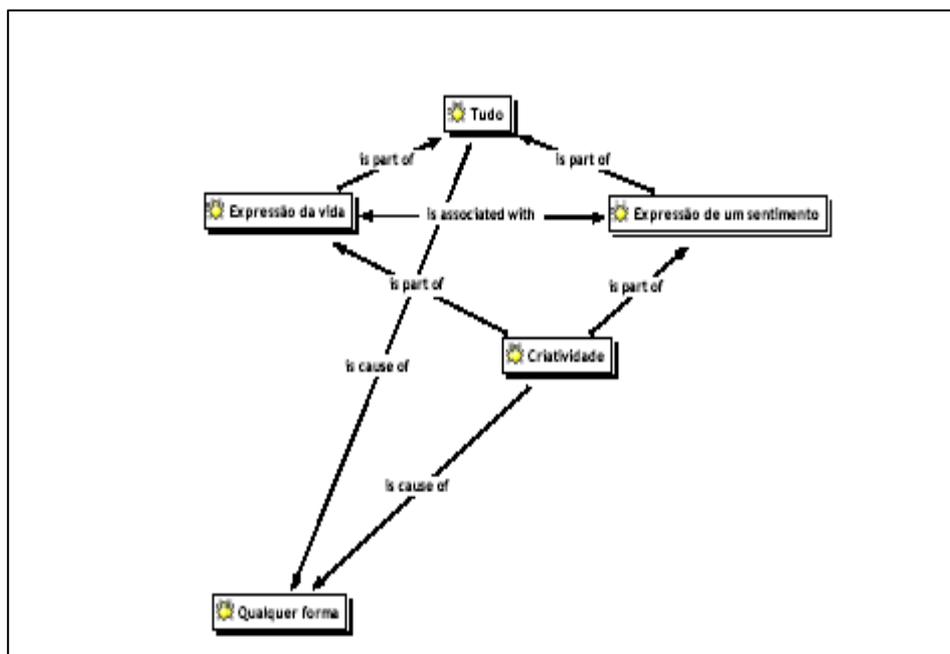


Figura 8. Rede semântica relativa a questão sobre o significado de arte.

A rede semântica sobre o conceito de arte também é bastante reduzida, mas é composta de elementos que expressam uma transcendência do material no sentido de valorizar a expressão, no sentido de externar algo, algum sentimento. A palavra vida, que não apareceu na rede da cidade sustentável, é aqui explicitada, identificando a arte como uma alternativa de busca do próprio eu.

4.2 Desdobramentos

Uma síntese do trabalho envolveu na construção da maquete. Para tal foi estudado temas relativos ao meio ambiente, ciência e tecnologia, discutidos e debatidos em sala. O que é uma cidade sustentável? Quais elementos a permeiam? Alguns relatos apontam o que para eles, seria uma cidade sustentável:

“Uma cidade sustentável é uma cidade equilibrada, com meios de transportes que agridem menos o meio ambiente, que tenha árvores, rios, florestas, saneamento básico de qualidade, um estudo de qualidade, é uma cidade com ótima qualidade de vida, uma cidade que nos faz felizes e que nos dê vontade de cuidá-la e preservá-la indo para frente sem esquecer do meio ambiente” (Aluno 1).

“Uma cidade com muitas árvores, que tenha lugares para fazer piquenique com a família na beira de um lago (como nos filmes), com um bom tratamento de esgoto, com boa coleta de lixo, onde tenha um bom transporte e principalmente com boas escolas.” (Aluno 2)



Figura 9. Maquete da Cidade Sustentável, síntese do último bimestre de aula. Deixada disponível na Sala de Leitura.



Figura 11. Etapas da Construção da Maquete. A) Construção das Instituições Públicas. B) Construção das Moradias e Edifícios C) Elementos Naturais, morro para nascente de rios. D) Construção dos postes, trilhos e lixeiras.

Sobre o horário integral a maioria entende que é importante, pois permanece mais tempo na escola. Muitos gostam porque tem uma refeição a mais e passam mais tempo na escola. Apesar disso, a maioria acha chato ficar mais tempo.

Os alunos puderam realizar atividades pouco valorizadas ou nunca realizadas, como a ida ao Museu, debates, filmes na sala de vídeo, uso da sala de informática. Vários alunos mudaram o comportamento desde o início do ano, mais participação e o clima em sala de aula foi melhorando gradativamente desde o início do ano letivo até atingir uma sintonia na realização das últimas atividades que levaram a criação da maquete.

5. CONCLUSÕES

A entrada da Universidade no âmbito escolar é um processo muito enriquecedor. Vale lembrar que poucas são as escolas que têm a oportunidade de desenvolver uma parceria forte e agregadora com um vínculo acadêmico. O respeito as diretrizes da escola e sua organização foi fundamental, de forma que a UNIRIO ao entrar na Escola Municipal Paraguai busca não impor suas metas e alcançar seus objetivos institucionais, mas fortalecer e trabalhar por uma educação pública de qualidade para o segundo segmento do ensino fundamental.

Por outro, a iniciativa dos licenciandos através do estágio inserido no ambiente escolar é bastante benéfica na sua formação como futuros docentes, participando da dinâmica da organização escolar, da vivência dos problemas do dia-dia, da interação enriquecedora com os alunos ali presentes e o planejamento a e execução de uma pedagogia voltada ao ensino de ciências. A interdisciplinaridade é um elemento agregador á sala de aula, e artes é uma disciplina bastante favorável a sua execução. A arte tem um lado lúdico e um caráter vivencial, capaz de levar encantamento e participação ativa dos alunos, que com interesse, se esforçam e participam do próprio aprendizado.

A escola é um ambiente de desafios. A educação tem caráter permanente. Não há seres educados e não educados. Estamos todos nos educando. Existem graus de educação, mas estes não são absolutos (Freire, 1981). Assim como também é importante dinamizar e perceber a escola, entender sua realidade.

Desta forma, acreditamos que a educação é uma transformação, que para Freire (1987) sempre destacou a importância da dialogicidade, posto que o dialogo entre educador e educando é o aspecto fundamental para a problematização de situações reais vividas pelo educando. A problematização era muito importante, por isso era sempre levantada em sala de aula, e agia como uma força geradora capaz de estimular nosso planejamento e participação durante as aulas.

Acreditamos que este trabalho gerou bons frutos, e acima de tudo, um amadurecimento. Acreditamos que a Educação na escola pública pode ser muito prazerosa desde que seja feita com amor e dedicação. Que se tenha um ideal, e comprometimento. Que se tenham valores e acredite na comunicação, na

participação. A reflexão é a própria prática pedagógica, sempre em favor da autonomia dos educandos e ela, gera a reflexão crítica nos educadores, por isso, seu amadurecimento. Esta educação é uma educação transformadora, o quão sutil podem ser lembranças dos alunos ou um aprendizado escolar. Assim, a escola pública pode dar respostas a sociedade, demonstrar seu valor. Acreditar em novos paradigmas e mostrar que o ensino transforma a vida das pessoas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angotti, J. A. Fragmentos e totalidade no conhecimento científico e no ensino de Ciências. (Tese de Doutorado) São Paulo: FEUSP, 1991.

Auler, D. e Bazzo, W. A. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. Revista Ciência e Educação, v.7, n.1, p.1- 13, 2001.

Auler, D. Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de Ciência. (Tese de Doutorado) Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

Bazzo, W.A. Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica. EDUFSC, Florianópolis, 1998.

Bridgstock, M. et al. Science, technology and society: an introduction. Cambridge University Press, Australia, 1998.

Cerezo, A. L. Ciência, Tecnologia y Sociedad: el estado de la cuestión em Europa y Estados Unidos. Revista Iberoamericana de Educación, n. 18, p. 41-68, 1998.

Coelho, J. C. A chuva ácida na perspectiva de Tema Social: um estudo com professores de Química em Criciúma, SC. (Dissertação de Mestrado) Florianópolis: PPGECT/UFSC, 2005.

Delizoicov, D. N. Conhecimento, Tensões e Transições. (Tese de Doutorado) São Paulo: FEUSP, 1991.

Freire, P. Educação e Mudança. Vol. 1, 4^o edição. Editora: Paz e Terra, Rio de Janeiro, 1981.

Freire, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários á prática educativa. 36^o Edição. Editora: Paz e Terra, São Paulo, 1996.

Ghelen, S.T.; Auth, M.A.; Auler, D.; Araújo, M.C.P.; Maldaner, O.A. Freire e Vigotski no contexto da Educação em Ciências: aproximações e distanciamentos. Revista Ensaio, Pesquisa em Educação em Ciências, Volume 10, Nº 02, 2008.

Herrera, A. Novo enfoque do desenvolvimento e o papel da ciência e tecnologia. In: Dagnino, Renato; Thomas, Hernán (Orgs.) Ciência, tecnologia e sociedade: uma reflexão latino-americana. Cabral Editora e Livraria Universitária, p. 25-45. Taubaté, São Paulo, 2003.

Hofstein, A., Aikenhead, G., Riquarts, K. Discussions over STS at the fourth Ioste symposium. International Journal of Science Education, v. 10, n. 4, p.357-366, 1998.

López, J. L. L.; Cerezo, J. A. L. Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In: García, M. I. G., Cerezo, J. A. L., López, J. L. L. Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Editorial Tecnos S. A, 1996.

Pinheiro, N. A.M.; Matos, E. A.S.A.; Bazzo, W. A. Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. Revista Iberoamericana de Educación, n.44, maio-agosto, 2007.

Pombo, O. A Comunicação e Construção do Conhecimento Científico. In: A Escola, a recta e o círculo, Lisboa: Relógio d'Água, p. 182-227, 2002.

Roberts, D. A. What counts as science education? In: Fensham, P. J. (Ed.) Development and dilemmas in science education. Barcombe: The Falmer Press, p.27-55, 1991.

Santos, W.L.P.; Mortimer, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. Revista Ensaio, Pesquisa em Educação em Ciências, Volume 02, Nº 02, 2002.

Solomon, J. Science technology and society courses: Tools for thinking about social issues. *International Journal of Science Education*, v. 10, n. 4, p.379-387, 1988.

Solomon, J. The social construction of school science. In: MILLAR, R. (Ed.) *Doing science: images of science in science education*. London, New York, Philadelphia: The Falmer Press, p.126-136, 1989.

Walter, S. A e Bach, T. M. Adeus papel, marca-textos, tesoura e cola: Inovando o processo de análise de conteúdo por meio do ATLAS.ti. *Anais do XII SEMEAD, Seminário de Administração*, São Paulo, 2009.

Waks, L. J. Educación en ciencia, tecnología y sociedad: orígenes, desarrollos internacionales y desafíos actuales. In: Medina, M., Sanmartin, J. (Eds.). *Ciencia, tecnología y sociedad: estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión política y social*. Barcelona, Anthropos, Leioa: Universidad del País Vasco, 1990.

Zabalza, M.A. Os professores. *Revista Pátio*, 6, 15-20, 2002.

Filmografia:

Uma verdade inconveniente (2006) - Do original (An inconvenient truth). Direção: Davis Guggenheim. Duração: 100 minutos.

Lixo extraordinário. (2009) Direção: Lucy Walker. Duração: 99 minutos.

Programas:

Software Atlas.ti 7.0 – Disponível em : <http://atlasti.com/>