

O Ensino de Polímeros na Perspectiva da Educação Dialógica com Enfoque em CTS

(The teaching of polymers in the dialogical education perspective with an STS approach)

ADRIANA MARQUES DE OLIVEIRA¹ e MARIA CELINA PIAZZA RECENA²

¹Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru dry@uem.br

²Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo celina.recena@ufms.br

Resumo: Neste artigo serão apresentados os resultados de uma pesquisa que buscou as contribuições de um processo adaptado da Investigação Temática, para a indicação de um conteúdo programático sobre o tema Plásticos, visando o ensino de polímeros no ensino médio, a fim de contemplar uma abordagem CTS em sala de aula. O estudo, de abordagem qualitativa, foi desenvolvido em uma escola pública de ensino médio em Dourados-MS. Foi possível o desenvolvimento do trabalho e a indicação de um conteúdo programático para abordagem dos temas sociais: Mídia e Consumismo, Meio Ambiente e Políticas Públicas relacionando-os com situações de contradição vividas pelos estudantes e evidenciando relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade a serem abordadas no desenvolvimento em sala de aula. A adaptação da Investigação Temática desenvolvida permite considerar a possibilidade de desenvolvimento de um ensino balizado pelos pressupostos da concepção dialógica de educação no ensino formal.

Abstract: This paper presents the results of an study that sought the contributions of a process adapted from Thematic Research to the content Plastics, aimed for teaching polymers in high school in a way that would enable an approach of Science, Technology and Society in the classroom. A qualitative approach was adopted, and it was developed in a public high school in Dourados, MS. It was possible to develop the study and to indicate program content to the following social themes: Media and consumerism and Environment and Public Policies. These themes were developed in the classroom addressing to situations of conflict experienced by students, highlighting the relations between Science, Technology and Society. The adaptation of the Thematic Research developed allows us to consider the possibility of developing an education marked by the assumptions of dialogic conception of education in formal education.

Palavras-chave: Paulo Freire, CTS, polímeros, plásticos.

Keywords: Paulo Freire, STS, polymers, plastics.

INTRODUÇÃO

A concepção educacional proposta por Paulo Freire (FREIRE, 1987; 1996a) considera a educação como um encontro de interlocutores, que procuram no ato de conhecer, a significação da realidade e, na práxis, o poder da transformação. A ação pedagógica não pode ser um processo de treinamento ou domesticação. Inicia-se na observação e na reflexão do indivíduo no mundo e finda na ação transformadora de sua realidade, neste aspecto, destaca-se a importância da educação problematizadora.

A problematização provém da análise crítica da realidade, em que as contradições vivenciadas pelos sujeitos, chamadas de “situações limites”, são exploradas. Essas contradições resultam da visão de mundo que o sujeito apresenta, ou seja, são como

codificações. Nesse processo, a problematização dessas codificações permite a descodificação pelos sujeitos cognoscentes, conforme aponta Freire (1987, p.40):

Quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafiados, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mas precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez desalienada.

Considerando-se o contexto de sala de aula, a problematização possibilita questionamentos acerca da visão de mundo dos estudantes implicando na busca de situações pedagógicas que valorizem esse processo de descodificação. Nesse sentido, é uma ponte que proporciona a ligação entre o conhecimento trazido pelos estudantes e o conhecimento científico, pois a discussão do conteúdo científico abordará elementos que serão pedagogicamente problematizados em uma ação dialógica com os estudantes.

A prática problematizadora propõe aos homens a sua situação como problema e, assim, educadores e educandos fazem-se sujeitos de um processo de construção que desvela a realidade e insere o homem como um ser que está no mundo, sendo capaz de intervir na realidade.

A perspectiva freireana embasa-se no diálogo como principal categoria na prática pedagógica, buscando despertar uma consciência crítica na pessoa. A educação deve partir do diálogo numa relação que valoriza tanto o conhecimento do professor quanto do aluno, de modo que o conhecimento adquirido por este, em sua prática de vida, assume importância tão grande quanto aquele trazido pelo professor e a educação torna-se uma construção conjunta de saberes, valorizando o homem como sujeito histórico.

Portanto, o diálogo pode proporcionar a problematização de situações, o que possibilita ao estudante participar do processo de ensino e aprendizagem. Assim sendo, o ambiente de aprendizagem deixa de ser comparado a um auditório no qual o professor atua como um palestrante e o aluno, apenas como um mero expectador. A referida situação é descrita por Freire (1987, p.60) como educação bancária em que “o professor faz comunicados e depósitos, que os educandos, meras incidências, recebem passivamente, memorizam e repetem”. Ambos devem desenvolver uma relação dialética, cujo conhecimento é construído como uma via de mão dupla. Nessa ocasião, os saberes prévios ou consolidados na visão dos estudantes, ou os formais, do domínio do educador, são discutidos e negociados. E os diversos pontos de vista podem conduzir a uma situação de aprendizagem mais

significativa. Nessa vertente, a Investigação Temática pode proporcionar tal aprendizagem por meio dos temas geradores.

Nesse cenário, compreende-se que palavras do universo vocabular do estudante devem servir como base para a formação de outras, pois estão profundamente enraizadas no vocabulário popular. O momento de buscar é o que inaugura o diálogo da educação como prática da liberdade, é a ocasião em que se realiza a investigação do que se chama de universo temático do povo ou o conjunto dos seus temas geradores (FREIRE, 1987; 1996a; SILVA, 2004).

Aos educandos são apresentadas contradições vividas em seu dia-a-dia, chamadas de situações limites, com as quais o indivíduo defronta-se à medida que se separa do mundo e admira-a com criticidade. A possibilidade de ultrapassar as situações limites são os atos limites, sendo atitudes tomadas em relação a sua realidade (AYDOS, 1994). A superação das situações limites não existe fora das relações homens-mundo, mas se verifica por meio da ação dos homens sobre a realidade concreta: “não há, como surpreender os temas históricos isolados, soltos, desconectados, coisificados, parados, mas em relação dialética com outros, seus opostos” (FREIRE, 1987, p. 53). Dessa forma, o conjunto de temas interligados constitui o universo temático.

Os temas encontram-se envolvendo as situações limites, apresentando-se aos educandos de forma determinante, histórica, esmagadora, não deixando alternativa senão aceitar, adaptar e não transcender ao que lhes é apresentado (FREIRE, 1987). Nesse viés, os diálogos problematizados proporcionam a obtenção dos “temas geradores”, que podem ser um elo dos novos conhecimentos científicos, possibilitando aos sujeitos compreender a própria realidade. Conforme argumenta Delizoicov (1982):

O tema gerador gerará um conteúdo programático a ser estudado e debatido, não só como um conteúdo insípido e através do qual se pretende iniciar o aluno ao raciocínio científico; não um conteúdo determinado a partir da ordenação dos livros textos e dos programas oficiais, mas como um dos instrumentos que tornam possível ao aluno uma compreensão do seu meio natural e social (DELIZOICOV, 1982, p.11 – grifo do autor).

Na busca das situações significativas e dos temas geradores, há procedimentos que se inserem na dinâmica de Investigação Temática proposta por Paulo Freire (1987), na obra *Pedagogia do Oprimido*, sistematizados por Delizoicov (1991; 2008), que enfatizam o contexto formal da educação.

A implementação dessas atividades pode seguir em consonância com os Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

O processo de Investigação Temática proposto por Freire (1987) foi delineado a partir de experiências em situações não formais de ensino. Entretanto, conforme Torres *et al* (2008), “o contexto da escola básica é um espaço diferenciado daquele que foi foco de práticas e reflexões de Paulo Freire”, e há vários estudos (DELIZOICOV, 1983; 1991; DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991; AYDOS, 1994; GADOTTI, 1997; DELIZOICOV, et al., 2002; TORRES, et al., 2008; GEHLEN, 2009) direcionados para a investigação do universo temático dos educandos no Ensino de Ciências, sendo que muitos deles têm sinalizado a construção de um currículo que envolva, cada vez mais, aspectos relacionados à vivência dos educandos. Destacam-se projetos fomentados por órgãos governamentais, tais como: Formação de professores de Ciência Naturais da Guiné Bissau (DELIZOICOV, 1983), Ensino de Ciências a partir de problemas da comunidade (PERNAMBUCO, 1983a), Projeto interdisciplinar via Tema Gerador (PERNAMBUCO, 1993a, 1993b; PONTUSCHKA, 1993; SÃO PAULO, 1990a, 1990b, 1991, 1992, *apud* GEHLEN, 2009).

Delizoicov (2008), a partir da reflexão sobre projetos que transpõem as concepções de Freire para a educação escolar, considera as seguintes questões de investigação para esse contexto:

Como se obtém os Temas Geradores para uma determinada escola? Que fatores e variáveis devem ser considerados para estruturar um programa de ensino de ciências tendo como referência central os Temas Geradores? Qual é a metodologia de ensino adequada para a sala de aula que contempla a dimensão dialógica e problematizadora (FREIRE, 1987) do processo educativo proposto por Freire? Quais são as modificações estruturais nas práticas docentes e no cotidiano da escola que ocorrem pela implementação de uma perspectiva educativa baseada na concepção freireana? (DELIZOICOV, 2008, p. 39)

Encaminhamentos sobre essas questões podem encontrar subsídios em pesquisas que são baseadas na perspectiva educacional de Paulo Freire no âmbito do Ensino de Ciências Naturais (GOBARA et al. 1992; AYDOS e ZUNINO, 1994; GEHLEN, 2009; COELHO, 2010).

Considerando as questões propostas por Delizoicov e os subsídios encontrados em trabalhos no âmbito das Ciências Naturais, buscamos delinear uma prática em sala de aula de ensino médio para a abordagem do tema Plásticos para a discussão do conteúdo polímeros, envolvendo questões ligadas à ciência, tecnologia e sociedade. Para tanto, desenvolveu-se

uma pesquisa, com alunos de ensino médio, buscando responder: Quais as contribuições de um processo adaptado da Investigação Temática na indicação de conteúdo programático sobre o tema Plásticos, articulado com uma abordagem CTS para o ensino do conteúdo de polímeros no ensino médio?

Os objetivos do estudo foram: i) propor e desenvolver uma adaptação do processo de Investigação Temática, ii) identificar conteúdos relacionados ao conteúdo de polímeros que se relacionem com situações de vida dos alunos participantes da pesquisa estabelecendo uma abordagem CTS e iii) contribuir para a reflexão sobre as possibilidades de desenvolvimento de um ensino balizado pelos pressupostos da concepção dialógica de educação no ensino formal.

Esse artigo tem por objetivo apresentar a investigação sobre a experiência didática desenvolvida a partir dos pressupostos teóricos descritos, considerando as possibilidades encontradas no contexto das limitações impostas pelo sistema formal de ensino.

TECENDO APROXIMAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS ENTRE A CONCEPÇÃO EDUCACIONAL DE FREIRE E O MOVIMENTO CTS

As articulações entre as ideias de Freire e do movimento CTS presentes nos estudos de Auler e Delizoicov (2006), Auler et al. (2009), Auler (2007), Santos (2008), Nascimento e Linsingen (2006), Santos e Mortimer (2000) sinalizam elementos que permitem um balizamento teórico-metodológico entre a concepção dialógica de Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. Conforme apontam os autores Nascimento e Linsingen (2006), o balizamento Freire-CTS pode propiciar uma base educacional sólida e coerente e, por outro lado, para a perspectiva freireana pode oportunizar a abordagem de temas atuais de dimensão social, política e econômica, principalmente, no âmbito do ensino de ciências e da tecnologia.

De acordo com Auler (2007), o enfoque CTS envolve três dimensões interdependentes, quais sejam: a abordagem de temas de relevância social, a interdisciplinaridade e a democratização de processos de tomada de decisão em temas envolvendo Ciência- Tecnologia. E nesse sentido compreende-se a que tal abordagem implica em reconhecer a influência da ciência e da Tecnologia no cotidiano e refletir sobre a influência que exercem na sociedade e partindo de uma visão interdisciplinar influenciar a tomada de decisões pelos indivíduos.

O encaminhamento curricular articulado entre Freire (1996b), que propõe uma educação libertadora direcionada à construção de uma sociedade mais justa e CTS, enfatiza a participação social nas decisões que envolvam ciência e tecnologia.

É nesse sentido que Santos e Mortimer (2000) sinalizam para uma reflexão sobre o processo de configuração de currículos, com ênfase CTS:

Que cidadãos se pretende formar por meio das propostas CTS? Será o cidadão no modelo capitalista atual, pronto a consumir cada vez mais, independente do reflexo que esse consumo tenha sobre o ambiente e sobre a qualidade de vida da maioria da população? Que modelo de tecnologia desejamos: clássica, ecodesequilibradora ou de desenvolvimento sustentável? O que seria um modelo de desenvolvimento sustentável? Que modelo decisionista desenvolveremos no nosso aluno, o tecnocrático ou o pragmático-político (SANTOS e MORTIMER, 2000 p. 17).

Essas questões devem permear as reflexões do educador sobre a formação do cidadão que se pretende formar por meio das propostas CTS, além disso, várias pesquisas no campo foram desenvolvidas de forma que CTS passou a se constituir numa linha de pesquisa em Ensino de Ciências (AIKENHEAD, 2005, 2006; CACHAPUZ et al., 2008; GILBERT, 1995; GIL PÉREZ, 1996; LEDERMAN et al., 1993).

Segundo Santos (2008), os países do chamado Terceiro Mundo são caracterizados por um processo de exclusão social, cujas características são a divisão desigual do trabalho, do lucro e da exploração ambiental. Conforme, aponta o autor:

Certamente, ao se pensar em uma proposta CTS na perspectiva freireana, deve-se ampliar o olhar desses pontos para os que caracterizam o processo de globalização atual que vem aumentando o fosso da diferença entre pobres e ricos, ou seja, que vem reforçando um processo de opressão (SANTOS, 2008, p. 118).

A articulação dos pressupostos mencionados busca uma leitura crítica da realidade, pois segundo o educador Paulo Freire (1987), alfabetizar é muito mais do que ler palavras, ou seja, há necessidade de criticidade, compreensão e reflexão sobre os processos de Ciência – Tecnologia – Sociedade. Assim, compreende-se que, para a superação de uma visão ingênua (FREIRE, 1987), torna-se necessário o entendimento dos processos de interação entre CTS, uma vez “que o progresso científico e tecnológico não coincide, necessariamente, com o progresso social e moral” (SACHS, 1996, p.2). E assim, buscando proporcionar uma nova visão, que ultrapassa os limites da ingênua, num sentido crítico, pode subsidiar a inserção do indivíduo no contexto social para transformação da realidade.

A compreensão de mundo, que o sujeito apresenta pode significar a sua “consciência real efetiva”, num determinado momento histórico, apresentando-se de forma acrítica e ingênua, ou seja, o sujeito encontra-se numa situação limite, a qual necessita ser superada e transitar para um nível de maior complexidade cognitiva, denominada “consciência máxima possível”. Para Freire (1987), a “consciência real efetiva” relaciona-se à impossibilidade do educando de pensar além da situação limite, são situações consideradas intransponíveis para os educandos. A “consciência máxima possível”, entretanto possibilita ao educando vislumbrar situações despercebidas, e essa transição pode ser proporcionada no processo de descodificação.

Contrastando com o movimento CTS, observa-se que a sociedade atual não participa das decisões envolvendo CT, o que dissemina mitos que podem ser considerados como discursos aceitos, verdades inquestionáveis sobre as atividades científico-tecnológicas. Tais mitos, conforme Auler e Delizoicov (2001, p.2) derivam de uma visão reducionista que “desconsidera a existência de construções subjacentes à produção do conhecimento científico-tecnológico” e estão vinculados a uma concepção de neutralidade da Ciência-Tecnologia, gerando a percepção de verdades inquestionáveis sobre CT, “mitos que, de construções históricas passam a ser apresentados como universais, como verdades inquestionáveis” (AULER, 2002, p. 98) e nesse contexto, não favorecem uma visão crítica da dinâmica social. Assim sendo, a sociedade deve atentar à tomada de decisão e questionar, buscar compreender os aspectos relacionados à CT, “não se trata de uma educação contra o uso da tecnologia e nem uma educação para o uso” (SANTOS, 2008, p. 122), ou seja, trata-se de refletir e argumentar sobre os novos desafios frente à ciência e à tecnologia impostos à sociedade contemporânea.

Essa relação é possível porque o enfoque CTS insere questões ambientais, políticas, econômicas, éticas e culturais, cujo objetivo é a formação da cidadania. Essas questões têm sido denominadas como - *socioscientific issues* (SSI) - que podem ser traduzidas por questões sociocientíficas, temas controversos, temas polêmicos, temas contemporâneos ou aspectos sociocientíficos (SADLER e ZEIDLER, 2004; SANTOS e MORTIMER 2009).

Sob o ponto de vista educacional, a articulação entre CTS e Freire legitima temas que podem ser trabalhados e, nesse sentido, a dinâmica da Investigação Temática articulada com a análise textual discursiva pode proporcionar um encaminhamento coerente com os seus pressupostos.

METODOLOGIA

Neste trabalho, proporcionou-se uma reflexão acerca do tema plásticos identificando e analisando problemas locais que refletiam os anseios dos sujeitos envolvidos. Uma vez diagnosticado os problemas, obteve-se a sequência do conteúdo de 'Polímeros' em sintonia com uma educação problematizadora, permitindo buscar aspectos que relacionassem CTS.

Ressalta-se que ao determinar, anteriormente à Investigação Temática, o conteúdo polímeros e o tema "Plásticos" para abordagem na sequência didática, afasta-se da proposta de Freire, na qual o elenco de conteúdos a serem discutidos emergem no processo de Investigação Temática e apresentam caráter interdisciplinar. Entretanto considerando os limites do sistema formal de ensino, este trabalho busca reflexões sobre uma proposta, que embora se afaste do proposto por Freire, mantém pressupostos de sua concepção educacional. Pesquisas nesse sentido (SANTOS e SCHNETZLER, 2003), consideram que a abordagem é de temas sociais.

A questão dos temas em Freire e na abordagem CTS, foi discutida por Auler et al. (2009) indicando que, nos trabalhos analisados pelos autores, pode-se identificar diferenças. Para Freire a definição do tema contempla a participação da comunidade, tem abrangência local e inclui disciplinas de áreas diversas e na abordagem CTS a escolha vincula-se ao professor, com abrangência ampla e não específica de um grupo e inclui disciplinas da área de Ciências Naturais e Matemática. Consideramos que essas observações indicam que há uma busca em desenvolver trabalhos com temas sociais e que são afetadas por questões conjunturais e estruturais.

Neste trabalho, a escolha do tema "Plásticos" foi vinculada a necessidade de contemplar o conteúdo curricular "Polímeros" e a escolha foi determinada pela professora pesquisadora. Mas, buscou-se seguir um delineamento compatível com o processo de Investigação Temática no sentido de evidenciar contradições nas situações locais vividas pelos alunos participantes por meio das codificações propostas a partir do conhecimento da comunidade dos alunos por uma das pesquisadoras, docente da escola.

A metodologia de abordagem qualitativa buscou subsídios para investigação das contribuições de um processo adaptado da Investigação Temática, para a indicação de um conteúdo programático sobre o tema Plásticos, visando o ensino de polímeros no ensino médio, que possibilitassem uma abordagem CTS.

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública de Dourados-MS, no segundo semestre do ano 2009, numa abordagem qualitativa (BOGDAN E BIKLEN, 1994), com

análise de textos e transcrições de diálogos em sala de aula de acordo com a “análise textual discursiva” (MORAES, 1999; 2003; MORAES E GALIAZZI, 2007).

Uma das pesquisadoras já lecionava na escola há três anos e escolheram-se alunos do terceiro ano do ensino médio do período noturno, participaram 32 alunos. Essa opção está relacionada à constatação da pesquisadora de que os alunos do período noturno apresentam um grau de dificuldade maior no aprendizado em relação aos alunos do diurno, uma vez que trabalham durante o dia. Observava, também, evasão durante o ano letivo no período noturno que pode ser decorrente da falta de interesse nas disciplinas, ou mesmo do “cansaço” desses alunos “trabalhadores”. A faixa etária dos estudantes do noturno dessa escola está compreendida entre 17 e 30 anos, enquanto que, no período diurno, a faixa etária compreende entre 16 a 18 anos. O grupo caracteriza-se por constituir-se de alunos inseridos no mercado de trabalho e com idade superior à média esperada nessa série do ensino fundamental. Essas características são esperadas, conforme constatadas em pesquisas tais como de Carvalho (1994) e que podem ser compreendidas em seu contexto histórico pelas reflexões de Kuenzer (2005), indicando que o ensino noturno é frequentado por alunos trabalhadores. Foram utilizadas seis aulas para o desenvolvimento da proposta.

Os dados foram coletados no desenvolvimento de um processo adaptado da Investigação Temática proposta por Freire (1987), sistematizada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Houve uma adequação para a construção desta pesquisa.

A Investigação Temática prioriza cinco etapas, que podem ser articuladas com a análise textual discursiva, possibilitando a reflexão crítica do processo de obtenção dos temas geradores. Torres *et al* (2008) sinalizam que:

Os procedimentos da Análise Textual Discursiva, associados às etapas da Investigação Temática, favoreceram a sistematização do processo de interpretação do conhecimento dos sujeitos envolvidos nessa investigação. Além de relacionarmos as etapas levantamento preliminar da realidade e unitarização, escolha das situações significativas/diálogos descodificadores e categorização, redução temática/sala de aula e comunicação, entendemos que a Análise Textual Discursiva pode estar presente em cada uma das etapas da Investigação Temática (TORRES, *et al.* 2008, p. 43).

Tal articulação favorece a interpretação dos conhecimentos dos estudantes e a análise textual discursiva pode dar suporte em cada uma das etapas da Investigação Temática e foi considerada no desenvolvimento deste estudo.

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Inicialmente, delimitou-se o tema “Plásticos” porque possibilitaria a abordagem do conteúdo de “polímeros”, previsto no Referencial Curricular do Estado de MS. Esse procedimento afastou-se do preconizado por Freire no processo de Investigação Temática, pois foi uma escolha “*a priori*”. Entretanto buscou-se uma alternativa para desenvolver um ensino problematizador, no âmbito do ensino formal, sem o afastamento de pressupostos da concepção dialógica. Investigou-se as concepções dos alunos sobre os plásticos na sociedade para subsidiar a postura teórico-metodológica baseada nos referenciais do enfoque CTS e da concepção educacional dialógica de Paulo Freire. A abordagem CTS enfoca um ensino contemporâneo com necessidades atuais e a perspectiva freireana concebe a prática pedagógica direcionada para o cotidiano do aluno, entendendo as contradições vividas e sofridas no dia-a-dia. Assim, esse processo poderia viabilizar a construção de um novo saber por meio do diálogo, da problematização e da argumentação.

A primeira etapa da Investigação Temática, o levantamento preliminar, consistiu em reconhecer o ambiente em que viviam os alunos, e seu contexto social. Essa foi a primeira aproximação com os alunos participantes, e ocorreu durante as aulas a partir do estabelecimento de diálogos. Ressalta-se que uma das pesquisadoras atuava como professora da classe, e já ministrava aulas da disciplina de química, na escola, há 3 anos. Inicialmente a proposta da pesquisa foi apresentada a diretora e a coordenação pedagógica para esclarecimento do que seria desenvolvido e oficializada a permissão para o desenvolvimento conforme aprovação do Comitê de Ética da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, entidade a qual o trabalho se vinculou, pois consistiu em parte de dissertação de mestrado junto ao Mestrado em Ensino de Ciências.

Para conhecer a proposta pedagógica da escola foi consultado o Projeto Político Pedagógico (PPP), observando criteriosamente, qual(is) a(s) corrente(s), teoricamente, adotadas. Esse material também continha informações acerca das características dos alunos e de suas famílias. Segundo o PPP (2008), a instituição visava “oferecer um ensino de qualidade para formar cidadãos críticos, capazes de enfrentar os desafios do cotidiano, agindo e transformando a sociedade”.

De acordo com o PPP (2008), é responsabilidade da escola, a promoção da educação formal por intermédio da ação educativa intencional, como forma de desenvolvimento de uma sociedade justa, em que todos tenham acesso aos bens culturais e sejam valorizados como seres humanos.

Durante a atuação de uma das pesquisadoras, professora da escola, foram obtidas informações sobre as contradições sociais vividas pelos estudantes. No período de três anos, houve tentativas de implementar projetos relacionados ao meio ambiente, os quais envolviam as disciplinas de Química, Física e Biologia. No entanto, os propósitos do trabalho não eram atingidos. Um dos motivos evidenciados pelos professores foi a falta de comprometimento dos alunos, pois os mesmos não relacionavam as suas atitudes com a preservação do meio ambiente.

Notou-se que, após amplas discussões sobre o tema “Lixo!”, no intervalo (recreio), os alunos saíam para o pátio e jogavam “no chão”: papel de bala e chiclete, folhas de caderno, tampas de canetas, saquinhos de plástico (para colocar refrigerante), embalagem de picolé, guardanapos de papel. Essa atitude generalizada demonstrava que as reflexões provocadas em sala de aula não se manifestavam em atitudes.

Isso intrigava os professores da escola, pois tentavam buscar a reflexão e a ação, mas não tinham o aporte teórico para abordar questões que mobilizassem os alunos e fizessem-nos assumir posturas diferentes. Embora houvesse discussões sobre o meio ambiente, não se observava mudanças de ação dos estudantes.

Em função disso, a pesquisadora professora da escola iniciou um trabalho a fim de atrelar as atitudes dos alunos com os conhecimentos científicos discutidos em sala de aula. Os professores das demais disciplinas foram chamados para participar do projeto, mas não tiveram interesse, e a proposta ficou restrita à disciplina de química. De fato, os professores estavam desanimados em tentar propor mudanças, conforme os seguintes argumentos: “*não quero mais nem saber de projeto, só dá trabalho e não tem efeito nenhum*” (professor de física e biologia); “*só quero dar minha aula* (professor de física)”; “*perdi o estímulo de montar projetos* (professor de física)”. Os professores da escola estavam desanimados com os projetos, pois não obtinham resultados dos objetivos propostos.

Dessa forma, a pesquisadora docente da referida escola iniciou a pesquisa sobre os plásticos na disciplina de química, partindo da premissa, advinda das reflexões em relação às atitudes dos alunos, de que os mesmos não se reconhecem como participantes de um processo de construção da sociedade, pois não refletem sobre suas atitudes em malefício ou benefício do meio ambiente e na construção de valores.

Assim, a escolha do tema “Plástico” decorreu da frequente utilização desse tipo de material no cotidiano vinculada a possibilidade de discutir o conteúdo polímeros. Como a proposta priorizava “conhecer” as concepções dos educandos sobre os plásticos, seu uso e

descarte, tornou-se indispensável resgatar e articular seus conhecimentos empíricos e científicos, desafiado-os a perceber as condições que se encontravam e a necessidade de buscar mudanças, que poderiam ser alcançadas por meio de uma leitura crítica da realidade. Para tanto, foi necessário compreender as interações entre CTS.

O conteúdo de polímeros estava previsto no Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul de 2008, e deveria ser trabalhado no terceiro ano do Ensino Médio (REFERENCIAL CURRICULAR, 2008), desdobrando-se nos tópicos: polímeros sintéticos, polímeros de adição, polímeros de condensação e polímeros sintéticos e o cotidiano. Assim sendo, este trabalho, em sala de aula, está inserido no planejamento curricular das escolas.

Segundo o Referencial Curricular (2008), as disciplinas da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias deveriam contemplar a investigação de fenômenos naturais e o desenvolvimento tecnológico, cujas atribuições deveriam destacar a educação tecnológica básica e a compreensão do significado de ciências. A aprendizagem de concepções científicas do mundo físico e natural e o desenvolvimento de estratégias de trabalho centradas na solução de problemas seriam finalidades da área. Salienta, ainda, que os educadores eram responsáveis, de acordo com as atribuições, por conduzir uma formação mais completa possível, visando a uma intervenção social positiva, com o ideal voltado para o bem comum (REFERENCIAL CURRICULAR, 2008).

Assim, as estratégias que foram utilizadas para o ensino de polímeros visaram a “conduzir uma formação mais completa possível”, buscando articular o conhecimento cotidiano *versus* o científico para a formação da cidadania. Desse modo, buscou-se trabalhar com o tema “Plásticos” de forma condizente a uma aprendizagem crítica e problematizadora. A partir desse tema significativo, adaptou-se a Investigação Temática a fim de buscar uma sequência de conteúdo que fosse ao encontro dos anseios dos estudantes.

Nesses termos, solicitou-se aos alunos uma redação sobre os plásticos (não se estabeleceu nenhum critério sobre o tipo de discurso a ser empregado na redação). Essas redações foram recolhidas e analisadas em conformidade com os critérios da análise textual discursiva. Nessa etapa, buscaram-se elementos para a codificação e, caso não fossem encontrados, por motivos relacionados aos próprios estudantes ou a metodologia proposta para tal, o processo não seguiria, pois o tema “Plásticos” não teria sido legitimado como uma possibilidade para o desenvolvimento das demais fases da adaptação da “Investigação Temática”. A análise das situações e escolha das codificações é o momento em que se

identificam as contradições vividas pelo grupo. O material, que foi coletado na primeira etapa, foi analisado, com o objetivo de relacionar a realidade local com a visão da comunidade escolar. Como argumenta Freire (1987):

A segunda fase da investigação começa precisamente quando os investigadores, com os dados que recolheram, chegam à apreensão daquele conjunto de contradições. A partir desse momento, sempre em equipe, escolherão algumas destas contradições, com quem serão elaboradas as codificações que vão servir à investigação temática (FREIRE, 1987, p. 108).

O primeiro processo de análise consistiu na desconstrução dos textos com posterior fragmentação, assim foram feitas várias leituras das redações a fim de resultar, a fragmentação. Com fragmentação, surgiram as unidades de análise, sendo que cada redação foi codificada para saber a origem de cada unidade. A análise detalhada foi relatada em Marques Oliveira e Recena (2009).

A partir do processo de fragmentação e categorização do *corpus*, construíram-se os textos parciais das codificações, descrevendo e interpretando sentidos e significados a partir dos procedimentos anteriores. Neste aspecto, iniciou-se a busca por argumentos, enfatizando a descrição e a interpretação para, posteriormente, construir as codificações. Obteve-se categorias que emergiram da análise textual discursiva das redações dos alunos sobre “Plásticos” e que são descritas a seguir.

1) Mídia: Constatou-se que os alunos consideram que a mídia é o fator que tem o poder de conscientizar e informar as pessoas, sendo a única ferramenta possível de mudanças e atitudes para a população. Nesse viés, os estudantes apresentam nitidamente a influência da televisão no comportamento das pessoas, os alunos veem-na como instrumento de “salvação do planeta”, considerando que, por meio da mesma, o mundo seria mais consciente de suas ações.

2) Concepção dos plásticos: Embora não descrevessem a constituição dos plásticos, foram analisadas as dificuldades dos alunos em discernir as propriedades dos plásticos, que ora eram descritos como matéria, ora materiais, ora matéria-prima.

Os alunos confundiram-se no tocante à formação dos plásticos advindos do petróleo e não diferenciaram suas propriedades. Os conceitos sobre a constituição dos plásticos não estavam nítidos em suas descrições linguísticas.

Observou-se que os alunos tratavam a problemática dos plásticos sem relação com sua contribuição para benefício ou malefício em relação ao meio ambiente. Eles não se inseriram como pessoas que atuam no processo da construção de valores na sociedade.

Com respeito às ações sociais responsáveis que podem ser feitas em relação aos plásticos e ao meio ambiente, os estudantes descreveram que o plástico poderia ser utilizado para produzir enfeites, inclusive, decorações natalinas. Presumiu-se que essa postura de conciliar atitudes responsáveis com enfeites e decoração natalina decorreu do fato de que uma cidade vizinha havia decorado, exacerbadamente, as ruas com enfeites natalinos de garrafa pet, no decorrer do ano da aplicação das redações. Quanto aos enfeites e desfiles de roupas com materiais recicláveis, os comentários podem ter sido influenciados por atividades de escolas municipais da região. Independentemente das influências de tais opiniões, elas representavam uma visão ingênua das atitudes que podem ser tomadas em relação aos plásticos e ao meio ambiente.

As redações indicaram exemplos de plásticos, porém os descritos são aqueles comuns no cotidiano. Além disso, os estudantes acreditavam que a reciclagem é fundamental, mas como geradora de renda, porque, por meio desta atividade, os “catadores” sustentavam suas famílias. Não se verificou a preocupação dos alunos em reciclar com a finalidade de preservar o meio ambiente, mas sim na obtenção de renda. Sob tal perspectiva, verificou-se que os alunos assumem que a população utilize mais plásticos, com isso produz mais material para ser reciclado.

3) Meio Ambiente: Sobre o descarte dos plásticos, os estudantes indicaram como agressão ao meio ambiente somente quando eram jogados em terrenos baldios, rios ou lagos. Se fossem descartados em aterro sanitário, “*o problema seria solucionado*”. Desse modo, demonstravam uma visão reducionista do problema.

Com as categorias, foi possível elaborar as codificações, ou seja, as “apostas” que representariam situações de conflito para os estudantes. Foram apresentados dois vídeos, uma poesia e questões problematizadas acerca dos plásticos e meio ambiente. Durante esse processo, foram feitas gravações das aulas, em áudio e vídeo.

As codificações e suas respectivas justificativas estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Codificações e suas justificativas

Codificações/Questões Problematicadoras	Justificativas
Vídeo: A história das coisas Codificação: Influência da mídia na produção de necessidades e desejos nos seres humanos.	Abordar todas as categorias com ênfase no sistema capitalista, método de extração e descarte dos materiais. O vídeo retrata a busca incessante do ser humano em satisfazer os desejos da mídia acarretando o consumismo exagerado
Vocês acham que a mídia influencia a vida das pessoas?	Conhecer as concepções dos estudantes acerca da mídia e a relação com a sociedade.
Vocês se preocupam com o processo de extração, produção e descarte dos materiais?	Verificar o comprometimento dos estudantes com os processos de obtenção e descarte dos materiais que usam em seu cotidiano
Para onde vai o lixo de sua casa?	Levantar os conhecimentos dos estudantes sobre o aterro sanitário da cidade.
E a coleta seletiva? Vocês sabem o que significa esse termo? Em nossa cidade, temos coleta seletiva?	Identificar o conhecimento dos estudantes sobre coleta seletiva. Relacionar os procedimentos de coleta seletiva da cidade revelando seus conhecimentos sobre a cidade.
Vocês separam os materiais de suas casas?	Conhecer as atitudes em relação ao lixo da residência.
Qual a diferença dos erres: Reciclar, reaproveitar, reduzir e reutilizar? Vocês acham que reciclar é prioridade? o que acham que devemos fazer?	Diferenciar os “erres” sinalizando ações transformadoras.
Vocês acham que a utilização de plásticos é benéfica ou maléfica ?Por quê?	Identificar a opinião dos alunos em relação a utilização de plásticos na sociedade.
Onde vocês descartam os plásticos utilizados?	Verificar os procedimentos dos estudantes em relação ao descarte de objetos de plástico.
Vocês já pararam para refletir sobre a quantidade de plástico que gastam, usam, em um dia? Pensem e estimem essa quantidade?	Identificar se os estudantes refletem sobre suas ações em relação ao uso de objetos de plástico.
Poesia: O Bicho O sistema capitalista estimula o consumo e gera situações de degradação das condições de vida do ser humano. Em nossa cidade há catadores de lixo?	Retratar as consequências do sistema capitalista, de forma que os educandos relacionassem a nossa realidade.

Fonte: Pesquisa dos autores

A primeira codificação foi realizada por meio de um vídeo documentário intitulado “A história das coisas”, com aproximadamente vinte minutos de duração, pois relacionava todas as categorias¹ (mídia), ² (concepção dos plásticos), ³ (meio ambiente).

Na perspectiva de Freire (1987), quando um material abrange todas as categorias é denominado essencial. Como o vídeo abarcou todas as categorias, classificou-se esse tipo de codificação (o vídeo) como tal, pois possibilitou as demais discussões, utilizando outras codificações secundárias para reforçar o processo da descodificação.

Nesse processo, o intuito foi retratar as controvérsias dos educandos com a temática dos plásticos. Para Freire (1987), o processo de codificação é extraído do próprio contexto e,

por meio das codificações, explorou-se o processo dialógico, construindo uma educação libertadora. Procurou-se, num processo dialógico, proceder à descodificação na busca de temas sociais para o trabalho em sala de aula.

Com o vídeo “A história das coisas”, discutiu-se as questões norteadoras do processo dialógico. Os estudantes assistiram ao vídeo e, quando questionados, queriam falar ao mesmo tempo. O processo dialógico procedeu de forma natural, sem pressão por parte da educadora, os educandos falavam quando desejavam. Constatou-se que os educandos sentiam a necessidade de se expressar, pois compreendiam a realidade de outra forma (analisado na primeira etapa). Esse processo foi importante para descodificar múltiplas interpretações.

Houve uma intensa discussão sobre o vídeo e a relação com a sociedade, os estudantes, muitas vezes, enfatizavam: “*o consumismo é por causa das inovações tecnológicas*”, outros, porém rebatiam: “*... é claro que não, a tecnologia é que vai conseguir salvar esse planeta*”. Durante o diálogo, os estudantes não apresentavam argumentos capazes de sustentar as suas ideias. Quando um educando citou “*eu gostaria de saber se nosso regime não fosse capitalista, haveria inovações tecnológicas? Com qual dinheiro? Todo mundo aqui tem celular, mas é contra o consumismo*”? A pesquisadora observou que, durante esse posicionamento, os estudantes concordaram. Assim sendo, foi identificado, durante o diálogo, que os estudantes apresentam dificuldades para argumentar e sustentar seus argumentos. A análise textual discursiva foi o suporte para captar, nas falas, os aspectos essenciais para uma melhor compreensão da temática.

A poesia “O Bicho”, de Manuel Bandeira, foi utilizada para retratar como os seres humanos podem sofrer as consequências de uma sociedade capitalista, consumista, egoísta, desinteressada e despreocupada. Os educandos conhecem a problemática que envolvem os catadores de sua cidade, embora não haja lixão, porque tem o aterro sanitário. Porém, isso não garante boas condições de vida aos catadores, porque eles recebem pouco e exercem essa função pela falta de oportunidade. A pobreza está imersa na sociedade.

Para o processo dialógico utilizou-se também as questões norteadoras a fim de conduzir o processo, problematizando cada episódio para captar nas falas os aspectos essenciais para a discussão da temática.

Foi proposta uma questão para reflexão e conscientização visando a contribuir para processo dialógico: *Quais atitudes nós estamos tomando para construir uma sociedade melhor, tanto economicamente, socialmente e ambientalmente?* O objetivo dessa questão foi contribuir para uma reflexão crítica sobre o papel do Ensino de Ciências, enfatizando a

formação da cidadania para uma ação social responsável. A análise das respostas iniciou com a leitura do material respondido pelos estudantes, observando atentamente cada construto linguístico. Considerando que cada categoria apresenta um conjunto de unidades de análise produzidas por meio do *corpus*, sendo construtos linguísticos, integram-se no todo da pesquisa. Assim, uniram-se todas as unidades das questões norteadoras do processo dialógico conduzindo para o agrupamento de categorias, direcionando para a obtenção dos temas sociais, conforme Quadro 2.

Quadro 2: Categorias, subcategorias e Unidades de análise típicas

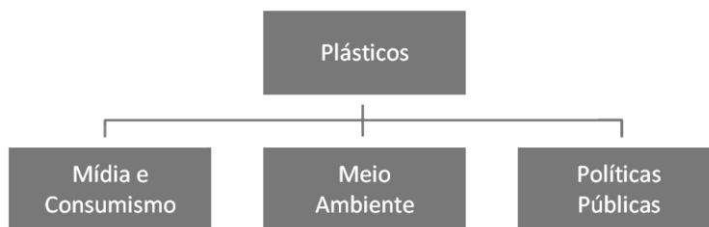
Categorias	Subcategorias	Unidades de análise típicas
Mídia	Consumismo	<i>“só pensamos em ganhar dinheiro e gastar, comprar coisas da moda, por exemplo: celular, roupa e objetos que todo mundo está usando no momento”</i>
Meio Ambiente	Ação transformadora	<i>“...devemos tentar reaproveitar, reutilizar e reciclar os materiais como vários plásticos que demoram para se decompor e acabamos jogando no lixo, eu não farei mais isso, vou mudar meu jeito e vou fazer minha parte”</i>
Políticas Públicas	Diálogo Exercer a função de cidadão	<i>“O governo poderia contribuir com ideias e soluções envolvendo a sociedade..”</i>

Fonte: Pesquisa dos autores

As categorias foram consideradas como os temas sociais para o trabalho em sala de aula, buscando objetos de estudo, pois:

É fundamental que haja a escolha de um objeto que seja a mediação crítica e tensa entre as duas representações de realidade de educandos e educadores, ou seja, que o ponto de partida signifique uma problemática local, um conflito cultural, uma tensão epistemológica, política e ética, uma contradição socioeconômica entre as concepções de realidade entre os agentes da comunidade escolar (SILVA, 2004, p.155).

Nessa ótica, a Figura 1 apresenta os temas geradores advindos a partir do tema significativo “Plástico”. Esses temas foram desencadeados por meio do processo dialógico, de questões locais que retratam as vivências dos estudantes, propiciando ampliar a visão deles e fornecer uma sequência crítica do conteúdo “polímeros”.

Figura 1: Temas sociais

Fonte: Pesquisa dos autores

Após as análises do processo de decodificação, foram reunidos os dados analisados para conduzir à redução temática, pois o diálogo é a busca do conteúdo programático, expressando-se de forma organizada, sistematizada e acrescentada aos estudantes. Foi elaborado o programa de conteúdos escolares, buscando enfoque CTS, conforme Figura 2. Todos os tópicos elencados no programa se entrelaçam para a discussão que se considera nessa pesquisa “Temas Sociais”.

Para a discussão de “Mídia e Consumismo” há necessidade de compreensão das características dos polímeros relacionadas ao conhecimento científico específico da química para uma avaliação das propagandas relativas aos produtos confeccionados por plásticos, aos procedimentos de descarte e as alternativas de embalagens. A História dos plásticos revela e contextualiza a inserção de produtos e os determinantes para sua disseminação no cotidiano. A discussão sobre “tomada de decisões” possíveis e necessárias insere a reflexão sobre o exercício da cidadania. Para “Meio Ambiente” é importante considerar o conhecimento específico da química de polímeros a fim de compreender o processo de deterioração dos plásticos na natureza e relacionar as características do mercado e da tecnologia de plásticos atrelando ao conhecimento histórico que esclarece a introdução desses materiais no cotidiano.

Figura 2: Redução temática para os temas “Mídia e Consumismo,” “Meio Ambiente” e “Políticas Públicas”



Fonte: Pesquisa dos autores

Essa etapa norteou o planejamento da sequência didática para ser desenvolvida em sala de aula sobre o tema Plásticos discutindo o conteúdo de “polímeros” numa abordagem CTS. A proposta desenvolvida, os resultados obtidos conseguintes estão apresentados e discutidos num próximo artigo na dissertação de mestrado que originou este artigo (MARQUES OLIVEIRA, 2010)

Ressalta-se que as quatro primeiras etapas da Investigação Temática, conforme FREIRE são realizadas fora de sala de aula, antes do processo de ensino propriamente dito. Neste trabalho, conforme já mencionado, embora a escolha do tema “Plásticos” já estivesse determinada, buscou-se com as etapas desenvolvidas identificar situações-limites da vivência

dos alunos que norteassem a abordagem dos tópicos do conteúdo de polímeros e indicassem ligações interdisciplinares necessárias para a compreensão das mesmas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo adaptado da Investigação Temática possibilitou a indicação de conteúdo programático sobre o tema Plásticos. Tais conteúdos, vinculados a situações vividas pelos alunos participantes e discutidas em sala de aula de forma problematizada, indicaram vínculos com questões sobre a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade com enfoques ambientais, políticos, econômicos, éticos e culturais. O delineamento dos conteúdos a serem discutidos em sala de aula abrangeu o conhecimento científico sobre polímeros como subsídio para compreensão dos hábitos culturais estabelecidos em relação ao uso e descarte de objetos de plástico, a história da inserção desses materiais no cotidiano, bem como a reflexão sobre ações de tomada de decisão em relação às posturas estabelecidas sem a necessária reflexão.

No decorrer do desenvolvimento da pesquisa, surgiram várias questões sobre a importância de instaurar um processo de diálogo na construção da práxis, de forma que não se privilegiasse somente a realidade local e a vivência do estudante, nem tampouco somente os conhecimentos científicos.

Verificou-se a contribuição da educação problematizadora que se construiu ao longo das etapas, por meio de um esforço permanente por meio do qual os educandos puderam perceber, criticamente, as suas posturas no mundo. A adaptação da Investigação Temática proporcionou momentos de reflexão sobre o cotidiano dos educandos. Vale ressaltar que esse processo não investiga os estudantes como meros objetos, mas o pensamento/ linguagem referido à realidade, a sua visão do mundo.

O processo, delineado como descodificação instaurou a dialética, construindo novos valores; os educandos expuseram suas ideias, revoltas e angústias sobre a situação dos plásticos na sociedade, o que possibilitou a delimitação temática, isto é, foram identificados quais conhecimentos disciplinares eram necessários para a compreensão dos temas.

Sob essa ótica o tema plásticos delineou uma abordagem diferenciada para trabalhar o conteúdo curricular polímeros, visando a articulação entre o conhecimento trazido pelo aluno e a educação científica.

Constatou-se que a abordagem CTS, para uma perspectiva humanística freireana, emergiu das indagações referidas aos aspectos dos plásticos na sociedade atrelando o conhecimento trazido pelos estudantes. Neste sentido, a redução temática propiciou uma

sequência de conteúdo adequada com as ansiedades dos educandos. Infere-se, contudo, que os referenciais, os métodos e as análises empregadas, nesse trabalho, levaram a seguinte previsibilidade: a necessidade e a importância de instaurar correlações entre conhecimentos científicos e conhecimentos do cotidiano, isso implica, necessariamente, mudanças do currículo no ensino de química e mais incentivo na formação “continuada de professores”, uma vez que estas propostas envolvem todo o corpo docente e discente. Nesse sentido, constitui-se em uma reflexão acerca das posturas dos educadores, ao abordar conteúdos com objetivos de cumprir ementas vazias e desvinculadas da realidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIKENHEAD, G. S. Research into STS science education. *Educación Química*, v. 16, n. 3, p. 384-397, jul. 2005.

AIKENHEAD, G. S. *Science education for everyday life: evidence-based practice*. New York: Teachers College Press, 2006.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica Para Quê?, *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v.3, n.2,p.105-115, jun. 2001.

AULER, D. *Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências*. Tese de doutorado em Educação Científica e Tecnológica - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. *Revista Ciência e Ensino*, Edição Especial, v.1, p.1-20, nov. 2007.

AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no Enfoque CTS. *Alexandria – Revista de educação em Ciência e Tecnologia*, v.2, n.1, p.67-84, 2009.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

AYDOS, M. C. P.; ZUNINO, A. V. Prática de Ensino de Química - Uma Experiência Educacional Dialógica. *Química Nova*, v. 17, n. 2, p.172-174, 1994.

ANNIE LEONARD. A história das coisas. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=lgmTfPzLl4E&playnext=1&videos=NfxyruewDLc&feature=rec-LGOUT-exp_rev-rn-1r-9-HM> Acesso em 7 de jul. 2010.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. Características da investigação qualitativa. In: *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.

CACHAPUZ, A.; PAIXÃO, F.; BERNARDINO LOPES, J.; GUERRA, C. Do estado da arte da pesquisa em educação em ciências: linhas de pesquisa e o caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.1, n.1, p.27-49, 2008.

CARVALHO, C. P. *Ensino Noturno: realidade e ilusão*. São Paulo: Cortez, 1994

COELHO, J. C. *Processos formativos na direção da educação transformadora: temas-dobradiça como contribuição para abordagem temática*. Tese de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

DELIZOICOV, D. *Concepção Problematizadora do Ensino de Ciências na Educação Formal*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências - Faculdade de Educação, São Paulo, 1982.

DELIZOICOV, D. Ensino de Física e a concepção freireana da educação. *Revista de ensino de física*, v. 5, n. 2, p. 85-98, 1983.

DELIZOICOV, D. *Conhecimento, tensões e transições*. Tese de Doutorado na Faculdade de Educação - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

DELIZOICOV, D. La educación em Ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. *Alexandria. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.1, n. 2, p. 37-62, 2008.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A. *Física*. São Paulo: Cortez, 1991.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996a.

FREIRE, P. *Educação como prática de liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996b.

GADOTTI, M. Lições de Freire. *Revista da Faculdade de Educação*, v. 5, n. 1-2, Jan/Dez.1997.

GEHLEN, S. T. *A função do problema no processo ensino-aprendizagem de ciências; contribuições de Freire e Vygotsky*. Tese de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

GIL PÉREZ, D. New Trends in Science Education. *International Journal of Science Education*, v.18, n. 8, p. 889-901, 1996.

GILBERT, J. Studies and fields: directions of research in science education. *Studies in Science Education*, v.25, n.1, p. 173-197, 1995.

GOBARA, S. T.; AYDOS, M. C. R.; SANTOS, J. ; PRADO, C. P. A. O Ensino de Ciências sob o enfoque da Educação Ambiental. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis - SC, v. 9, n. 2, p. 171-182, 1992

KUENZER, Acácia. (org.). *Ensino Médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho*. São Paulo: Cortez. 2005.

LEDERMAN, N. G.; GUESS-NEWSOME, J.; ZEIDLET, D. L. Summary of Research in Science Education – 1991. *Science Education*, v.77, n. 5, p. 465-559, 1993.

MARQUES OLIVEIRA, A. *O ensino do tema polímeros na perspectiva da educação dialógica com enfoque CTS: reflexões e ações*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

MARQUES OLIVEIRA, A; RECENA, M. C. P. A Investigação Temática e a Análise Textual Discursiva: busca por temas geradores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2009. CD-ROM.

MORAES, R. Análise de conteúdo. *Educação*, v. 22, n. 37, p. 7-32, mar. 1999.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Revista Ciência e Educação*, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

NASCIMENTO, T. G.; VON LINSINGEN, I. Articulações entre enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de Ciências. *Convergência*, v.13, p. 95-116, nov. 2006.

PERNAMBUCO, M. M. C. Quando a troca se estabelece – a relação dialógica. In: PONTUSCHKA, N.(org.). *Ousadia no diálogo – Interdisciplinaridade na escola pública*. São Paulo: Edições Loyola, 1993a. p. 19- 36.

PERNAMBUCO, M. M. C. Significações e realidade: conhecimento. In: PONTUSCHKA, N. (org.) *Ousadia no diálogo – Interdisciplinaridade na escola pública*. São Paulo: Edições Loyola, 1993b. p. 67-92.

SACHS, I. Brasil e os Riscos da Modernidade. *Ciência Hoje*, v.20, n.119, p. 12-14, abr. 1996.

SADLER, T.; ZEIDLER, D. The morality of socioscientific issue: construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science education*, 88 (1), p. 4-27, 2004.

SANTOS, W. L. P.; Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. *Revista de Educação em Ciências e Tecnologia*, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

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. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.

SANTOS W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência e Educação*, v. 7, n.1, p. 95-111, 2001.

SANTOS W. L. P.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações. *Investigações em Ensino de Ciência*, v.14, n.2 p.191-218, 2009.

SANTOS, W. P.; SCHNETZLER, R. P. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. 3a ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SILVA, A. F. G. *A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas*. Tese de Doutorado- Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2004.

TORRES, J. R.; GEHLEN, S.; MUENCHEN, C.; GONÇALVES, F. P.; LINDEMANN, R. H.; GONCALVES, F. J. F. Ressignificação Curricular: contribuições da Investigação Temática e da Análise Textual Discursiva. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8, n. 2, p. 219-236, 2008.

ADRIANA MARQUES DE OLIVEIRA possui graduação em Licenciatura Plena em Química pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul e Mestrado em Ensino de Ciências, na Área de Ensino de Química pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Atualmente é doutoranda do Programa Educação para Ciência, da Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru. Trabalhou como docente convocada na educação básica e na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Sua linha de interesse envolve as interações Ciência – Tecnologia – Sociedade e sua articulação com a perspectiva freireana.

MARIA CELINA PIAZZA RECENA possui Bacharel em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1979), Mestre em Educação/Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Santa Catarina (1990) e Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade de Brasília(2005). É professora associada da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, atuando na área de Ensino de Química nos cursos de Licenciatura em Química e Mestrado em Ensino de Ciências. Seus interesses de pesquisa envolvem a formação de professores e a construção de conhecimentos em sala de aula.

Recebido: 03 de setembro de 2013

Revisado: 27 de fevereiro de 2014

Revisado: 15 de abril de 2014

Aceito: 02 de maio de 2014