

REDEQUIM

Revista Debates em Ensino de Química

05

CONSCIENTIZAÇÃO SOCIAL E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL: DESENVOLVIMENTO DE VALORES EM AULAS DE QUÍMICA A PARTIR DO TEMA PLÁSTICOS

*SOCIAL AWARENESS AND ENVIRONMENTAL PRESERVATION: DEVELOPMENT OF VALUES IN
CHEMICAL CLASSES FROM THE THEME PLASTICS*

Wélica Patrícia Souza de Freitas¹

Sinara München²

Vivian S. Calixto^{3 e 4}

(welicapsf@gmail.com)

1. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS

2. Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

3. Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD

4. Universidade Estadual de Maringá - UEM

Wélica Patrícia Souza de Freitas: licenciada e Bacharel em Química pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Sinara München: licenciada em Química, Mestre e Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Professora na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Campus Erechim-RS.

Vivian S. Calixto: licenciada em Química e Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande. Docente do curso de Licenciatura em Química da UFGD e doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da UEM.



RESUMO

Nosso artigo apresenta um recorte de uma pesquisa que investigou o desenvolvimento de uma sequência didática desenvolvida em sala de aula, com alunos do período noturno do terceiro ano do Ensino Médio, em uma escola pública na cidade de Dourados-MS e visou investigar as implicações da abordagem do tema plásticos para o ensino do conteúdo de polímeros sob o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). A pesquisa tem um caráter qualitativo e a sequência didática desenvolvida foi ancorada na metodologia dos três momentos pedagógicos, pois compreendemos que os mesmos facilitam a construção do conhecimento pelos alunos, propiciando aos educandos uma participação mais ativa no processo de ensino e aprendizagem. Constituíram os materiais empíricos instrumentos avaliativos da sequência didática, ou seja, transcrições de questionários e de atividades argumentativas realizadas no momento das aulas. A metodologia de análise esteve ancorada na Análise Textual Discursiva (ATD). Da análise emergiram 73 unidades de significado, 8 categorias iniciais, 4 categorias intermediárias e 2 categorias finais. Apresentaremos neste artigo o metatexto pertencente à categoria intitulada "conscientização social: redução do descarte inadequado de sacolas plásticas e de poluição do ambiente". Perante os estudos e as análises realizadas, notou-se a necessidade de possibilitar a inter-relação entre conhecimentos científicos e cotidianos aos educandos, possibilitando uma alfabetização científica, para que se possa alcançar o objetivo de uma educação com enfoque CTS, que é formar cidadãos críticos capazes de tomar decisões em questões que envolvam responsabilidade social.

Palavras-Chave: CTS, Plásticos, Polímeros.

ABSTRACT

Our article presents a cutout of a research that investigated the development of a didactic sequence developed in the classroom, with students of the nocturnal period of the third year of High School, in a public school in the city of Dourados-MS and aimed to investigate the implications of the approach to the subject plastics for teaching contents of polymers under the focus Science-Technology-Society (STS). The study has a qualitative character and developed didactic sequence was anchored in the methodology of the three pedagogical moments, because they facilitate the construction of knowledge by students, providing the students a more active participation in the process of teaching and learning. For the results analysis were used as assessment instruments, questionnaires and transcripts of argumentative activities carried out at the time of the lessons. The methodology of analysis was anchored in the discursive Textual Analysis (DTA). The analysis emerged 73 units of meaning, 8 initial categories 4 categories, intermediate and final 2 categories. We present in this article the metatext belonging to category entitled "social awareness: reduction of improper disposal of plastic bags and pollution of the environment". Before the studies and analyzes carried out, it was noticed the need to enable the inter-relationship between scientific knowledge and daily to the learners, enabling a scientific literacy, so you can achieve the goal of an education with a focus STS, that is to form critical citizens able to take decisions on issues involving social responsibility.

Keywords: STS, Plastics, Polymers.



1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho objetivou tecer argumentos e ações que buscassem potencializar o ensino de química, componente visto por grande parte dos alunos como de difícil aprendizagem, onde se tem que decorar fórmulas ou conceitos para que se possa alcançar o objetivo de passar de série. Fatores pouco relevantes para o ensino escolar, que deveria ambicionar uma educação para a cidadania, pois como os alunos vão compreender fenômenos cotidianos relacionados à química, se os conceitos apresentados na escola foram decorados?

A partir do objetivo de uma educação para a cidadania, a pesquisa teve um enfoque no movimento CTS, que oportuniza alcançar o objetivo de formar cidadãos críticos, capazes de tomar decisões conscientes acerca de problemas sociais que envolvam questões relacionadas à Ciência e Tecnologia (CT). Assim, pensou-se num tema que possibilitasse estabelecer relações entre aspectos científicos e tecnológicos, além disso, deveria ser atual e apresentar um significado social e questões controversas. Desta forma, optou-se pelo tema plásticos, por apresentar os parâmetros estabelecidos, e ser de vasta utilização no dia a dia de toda sociedade, de tal forma que é difícil contabilizar a quantidade de materiais plásticos que se tem acesso. Com base na temática, refletiu-se sobre qual conteúdo poderia ser abordado, optando pelo ensino do conteúdo de polímeros.

A partir das reflexões realizadas, o trabalho teve como objetivo geral abordar o tema plásticos sob a perspectiva CTS a partir da compreensão do conteúdo de polímeros no Ensino Médio, possibilitando uma educação crítica aos alunos por meio do desenvolvimento de uma sequência didática, ancorada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP).

Nesse viés, os objetivos específicos que contemplaram o objetivo geral da pesquisa foram: a) Construir uma sequência didática para o ensino do conteúdo de polímeros a partir do tema plásticos na perspectiva CTS; b) Implementar o planejamento didático proposto no âmbito educacional, numa turma do Ensino Médio; c) Avaliar o desenvolvimento da sequência didática sob o enfoque CTS.

A metodologia adotada e a análise do processo de planejamento possibilitou-nos compreender a seguinte questão de pesquisa: Quais as contribuições do desenvolvimento do tema plásticos sob a perspectiva CTS, para a aprendizagem do conteúdo de polímeros?

Assim, em um primeiro momento do artigo será exposto um breve histórico do movimento CTS, seus objetivos e a relevância das inter-relações entre a tríade CTS. É apresentada a importância da tomada de decisão numa educação com enfoque CTS, a dinamização dessa proposta na educação, apontando seus problemas e obstáculos.

Em um segundo momento são abordados os aspectos metodológicos, a caracterização da pesquisa, e a apresentação da sequência didática desenvolvida, que esteve ancorada nos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991), assim como a metodologia de análise dos dados, constituídos pelas transcrições do júri simulado e dos questionários aplicados, a partir da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2013). Em um momento final são apresentados os resultados construídos através das análises realizadas, expressando as compreensões resultantes da análise via ATD.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Ciência-Tecnologia-Sociedade: um breve histórico

Após o entusiasmo dos resultados alcançados pelo desenvolvimento científico e tecnológico, nas décadas de 60 e 70, a degradação ambiental e a união do desenvolvimento científico e tecnológico às guerras, com a produção de bombas atômicas e a Guerra do Vietnã com suas armas químicas, fizeram com que a CT se tornassem alvo de um olhar mais crítico (AULER; BAZZO, 2001). Esses fatores contribuíram para que a década de 60, caracterizada pela Guerra Fria, efetivasse alterações na estrutura curricular do ensino de ciências, devido às transformações políticas e sociais que se sucederam naquele período (KRASILCHIK, 1987).

Segundo a autora, antes destas transformações curriculares se efetivarem, o ensino de ciências se caracterizava como teórico, memorístico e passivo, desta forma, os conhecimentos construídos nas áreas de Química, Física e Biologia, permaneciam distantes dos alunos da escola básica, pois a expansão do conhecimento científico, ocorrida durante a guerra, ainda não havia sido incorporada pelos currículos escolares. Devido a esses fatores tornaram-se urgentes mudanças curriculares, pois possibilitariam a formação de profissionais capazes de contribuir para o desenvolvimento industrial, científico e tecnológico.

Na década de 60, se iniciaram as transformações curriculares, e segundo Krasilchik (1987, p.22) “nessa década, os primeiros projetos curriculares atingiram o seu auge e passaram a inspirar mudanças, não limitadas ao ensino de ciências que influenciaram a educação em geral”. Desta forma, os novos projetos passaram a incorporar o objetivo de possibilitar a vivência do método científico como fator fundamental na formação, passando a pensar num ensino destinado ao homem comum que tinha que conviver com o produto da CT, o que exigia, não apenas saberes especializados, mas também relacionados à política, economia dentre outros (KRASILCHIK, 1987).

Neste viés, no final da década de 70, aspectos como um novo encaminhamento tecnológico, contrapondo-se à suposta neutralidade da Ciência e superioridade das decisões tecnocráticas, contribuíram para que a sociedade mudasse de visão sobre CT, analisando de maneira mais criteriosa as atividades realizadas, já que

neste período vigoravam as decisões tecnocráticas, enquanto as deliberações da sociedade eram desconsideradas. Auler e Bazzo (2001) comentam que houve uma mudança em determinadas sociedades, em relação à compreensão da CT, o que contribuiu para a quebra do modelo linear do progresso, representado pelo esquema abaixo¹.

DC → DT → DE → DS

Esta representação segundo os autores significa as etapas do desenvolvimento científico (DC) até atingir o desenvolvimento social (DS). Desta forma, o desenvolvimento científico (DC) gera o desenvolvimento tecnológico (DT), que acaba suscitando o desenvolvimento econômico (DE), que origina por fim, o desenvolvimento social (DS), atingindo desta forma o bem-estar social.

Este modelo apresenta uma suposta superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, além de representar uma perspectiva salvacionista/redentora atribuída a CT e ao determinismo tecnológico, ademais, apresenta uma compreensão pouco crítica sobre as interações entre aspectos científico-tecnológicos e sociais. Neste enfoque, Auler (2007) apresenta questões para a sustentabilidade das concepções presentes no esquema de progresso linear:

(...) nesta representação, o endosso ao modelo de decisões tecnocráticas é fundamental. Esse modelo decisório é justificado pela crença na possibilidade de neutralizar/eliminar o sujeito do processo científico-tecnológico. O expert (especialista/técnico) pode solucionar os problemas, inclusive os sociais, de um modo eficiente e ideologicamente neutro (AULER, 2007, p. 9).

Desta forma, com a análise mais criteriosa da sociedade reivindicando decisões mais democráticas (mais atores sociais participando) e menos tecnocráticas, essa nova mentalidade/compreensão da CT contribuiu, na análise desses autores, para a "quebra do belo contrato social para a CT", qual seja, o modelo linear de progresso (AULER, 2002).

Com o propósito de democratizar a sociedade, os novos currículos foram planejados de forma com que houvesse uma superação do modelo de decisões tecnocráticas. Krasilchik (1987) aponta que o objetivo desses novos projetos curriculares, tem uma visão centrada no homem comum, que neste período precisa tomar decisões e resolver problemas sociais, que devem ser resolvidos após um trabalho mental, a partir de dados apresentados por livros ou pelos conhecimentos organizados pelos professores dentro de sala de aula.

A partir deste momento, a educação passou a ser compreendida como uma prática social articulada com questões políticas e econômicas, neste sentido o ensino de ciências poderia contribuir para a transformação da sociedade. Segundo Santos (2011, p.22), na década de 70, "com o agravamento de problemas ambientais, o movimento de educação científica começou a incorporar ideias do movimento CTS em uma perspectiva de formação para a cidadania". O autor aponta que neste debate, o movimento CTS tem colaborado para que a educação científica se consolide no propósito de formação para a cidadania, ou seja, não há apenas a formação de profissionais como cientistas ou engenheiros, mas sim a formação de cidadãos, que saibam tomar decisões críticas acerca de questões cotidianas que envolvam CT.

2.2 A dinamização de uma proposta com enfoque CTS na educação: Objetivos, Inter-relações e Obstáculos.

Vários são os objetivos da implementação de um currículo com ênfase em CTS, e estes vão desde uma alfabetização que relacione aspectos científico-tecnológicos e sociais até a formação de um cidadão crítico. Quanto aos objetivos da abordagem CTS no país, Auler (2007) destaca que os objetivos principais são:

Promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual (AULER, 2007, p.1).

Desta forma, pode-se descrever o objetivo central de uma educação com enfoque CTS, como sendo o de promover educação científica e tecnológica, auxiliando o aluno a desenvolver conhecimentos, bem como habilidades para a tomada de decisões responsáveis acerca de problemas sociais (SANTOS, 2008).

Santos e Mortimer (2002) mencionam os três objetivos gerais da perspectiva CTS no contexto educacional: (1) aquisição de conhecimentos, (2) utilização de habilidades e (3) desenvolvimento de valores. A partir destes propicia-se o exercício da cidadania, interesse em atuar em questões sociais, pensamento lógico, comunicação escrita e oral, bem como a capacidade de aprender em conjunto.

¹ *Modelo tradicional/Linear de progresso, proposto por (AULER, 2002, p. 25).*

Santos e Mortimer (2002, p.5), apontam ainda que “a interação entre ciência, tecnologia e sociedade propiciaria o desenvolvimento de valores e ideias por meio de estudos de temas locais, políticas públicas e temas globais”. Desta forma, vale ressaltar que não basta apenas citar exemplos de aplicações tecnológicas ou controvérsias sociais, relacionados a certo conceito científico, mas sim realizar uma inter-relação entre os conceitos científicos e aspectos tecnológicos e sociais. O conteúdo dos currículos com ênfase em CTS tem um caráter multidisciplinar, pois os conceitos são abordados de maneira que englobe e inter-relacione os conceitos científicos, tecnológicos e sociais relativos ao tema.

Neste viés, Auler e Delizoicov (2001), apontam que com relação às implicações da CT na sociedade, os entendimentos sobre as interações entre CTS podem ser caracterizados como uma visão reducionista ou ampliada. Para os autores a visão reducionista, desconsidera a existência de construções subjacentes à produção do conhecimento científico-tecnológico, como a ideia que leva a uma compreensão de neutralidade de CT. Os autores relacionam esta compreensão de neutralidade a três mitos:

(...) superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista da CT e o determinismo tecnológico” (...). Esses três mitos foram encarados como manifestações da concepção de neutralidade da CT. Daí, denominar-se a concepção de neutralidade da CT de “mito original”. Refletir, problematizar essas construções não significa, de forma alguma, uma posição anti-ciência e anti-tecnologia. Pelo contrário, contribui, no nosso entender, para a construção de uma imagem mais realista da atividade científico-tecnológica. (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 105, grifo do autor).

Na perspectiva reducionista, espera-se que os conteúdos operem por si mesmos, já na ampliada os conteúdos são vistos como um meio para auxiliar na compreensão de temas considerados relevantes socialmente. Em relação à perspectiva ampliada, os autores explicitam que esta perspectiva se aproxima dos pressupostos construídos por Paulo Freire, e pode contribuir para a desmistificação das crenças construídas sobre as interações CTS, como o determinismo tecnológico, por exemplo, na busca por entendimentos de problemas relacionados à tríade, possibilitando a formação para a cidadania.

Entretanto, com os currículos, as metodologias de ensino e os processos políticos-pedagógicos vivenciados atualmente no espaço escolar, o entendimento de problemáticas sociais imprescindíveis para a formação de cidadãos segue restrito. Um exemplo é o fato de os currículos de Química, Física e Biologia terem permanecido intocáveis por muitas décadas (AULER, 2011).

Diante desta problemática, o autor traz uma indagação:

Como fica a postulação de mudanças radicais da educação em ciências, a participação em processos decisórios, num contexto caracterizado historicamente por tentar enfrentar problemas educacionais apenas mediante a busca de inovações metodológicas? (AULER, 2011, p. 89).

Sem enfrentar o debate curricular, e sem analisar qual é o papel do ensino de ciências dentro do ensino básico, tudo indica que o campo de trabalho CTS, irá se transformar em mais um modismo, ou em algo que os professores aderem para deixar as aulas mais interessantes (AULER, 2011). Nesta vertente, sobre o papel da escola em formar cidadãos críticos, o autor comenta os valores da configuração curricular e questiona se a intencionalidade deste currículo é democrática ou tecnocrática. Salientando ainda, que se a escolha for a primeira (democrática), o currículo precisa de mudanças radicais, se for a segunda (tecnocrática) a atual concepção curricular já é pautada neste enfoque.

A estrutura curricular tecnocrática é considerada como balizadora de alguns encaminhamentos CTS, pois é executada de forma com que a fragmentação disciplinar, o estudo, a análise de temas seja realizada sob a lente das ciências naturais, sem realizar vínculos com outras ciências. Nesta vertente, os alunos analisam os temas sociais numa vertente científico-tecnológica, apenas com a visão embasada nas ciências naturais e possivelmente construirão a compreensão de que os conhecimentos obtidos são suficientemente necessários para resolver os problemas sociais. A tentativa de buscar resolver um problema desvinculando-o das relações sociais em que se estabelece, avaliando-os somente a partir de conhecimentos científico-tecnológicos, significa um retorno à tecnocracia (AULER, 2011).

No Brasil, estamos defasados no que diz respeito a uma educação para a cidadania, pois o professor passou a exercer uma aproximação com perspectivas tecnocráticas. Com certeza, este é um obstáculo que deve ser superado, e com relação a isto o autor comenta que com o passar do tempo houve uma desprofissionalização do professor, pois este passou a exercer um papel de mero executor de currículos, pois coloca em prática um currículo não neutro, marcado por intencionalidades que foram definidos por outros, em âmbitos diferentes do qual será aplicado. Neste viés, o papel do professor acaba sendo o de “cumprir a ementa” e “vencer o conteúdo”, mesmo tendo a consciência da importância pela busca de novas metodologias. Auler (2011, p. 91), compara o professor com Charles Chaplin do filme “Tempos Modernos”: “Assim como este, executa diariamente, de forma mecânica, tarefas repetitivas, concebidas por outros, o professor, ano após ano, deve executar, cumprir currículos, intencionalidades definidas por outros”.

Isso não seria uma retomada a valores tecnocráticos? Pois, em todos os campos, tanto curricular quanto na tomada de decisões que envolvem temas sócio-científicos, há dimensões políticas relacionadas, logo ao assumi-los como algo pronto e resolvido, muitas vezes pode haver um retorno consciente/inconsciente de valores tecnocráticos (AULER, 2011).

Na concepção curricular embasada no movimento CTS, o conjunto de conhecimentos trabalhados necessita de um redimensionamento, pois deve contribuir, através da educação, para a democratização de processos decisórios implicando considerações políticas, econômicas e sociais. Para atender a esta concepção curricular, devem ser inseridos no debate temas sociais, que apresentem questões políticas e econômicas, para que desta forma, possa-se obter a partir da formação de um cidadão encaminhamentos/ações que propiciem a resolução do âmbito social.

Como foi visto, há diversos obstáculos para a inserção do enfoque CTS no ensino, e fica explícito que uma educação com este enfoque possibilita aos alunos uma compreensão mais profunda do universo científico com o cotidiano, pois o uso de temas evidenciam as inter-relações entre aspectos relacionados à CTS, além de propiciar condições para o desenvolvimento da tomada de decisões pelos educandos.

3. METODOLOGIA

3.1. Características da pesquisa.

A presente pesquisa tem característica qualitativa, pois os resultados obtidos foram no ambiente de interesse, ou seja, dentro de sala de aula, e os resultados não são expressos numericamente. Oliveira (2012), afirma que entre os mais diversos significados, a pesquisa qualitativa é conceituada como um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para a compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico, e conforme sua estruturação, esse processo implica em estudos segundo a literatura pertinente ao tema, observações, aplicação de questionários, entrevistas e análise de dados.

Com base nesse enfoque foram investigadas as compreensões dos educandos acerca do tema plásticos e as relações da temática com a sociedade buscando compreender mais profundamente o problema de pesquisa que visava saber quais as implicações do uso do tema plásticos para a aprendizagem do conteúdo de polímeros sob a perspectiva CTS.

3.2. A sequência didática proposta: os três momentos pedagógicos.

O contexto do desenvolvimento do trabalho foi em uma escola pública da cidade de Dourados-MS, com uma turma do terceiro ano do Ensino Médio do período noturno. A turma era composta por 37 alunos, com uma faixa etária de 17 a 25 anos, sendo grande parte deles trabalhadores de classe média baixa, moradores de bairros próximos ao da escola. A metodologia de ensino dos 3MP (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991), estruturou as atividades de sala de aula, pois facilita a construção do conhecimento pelos alunos, propiciando aos educandos uma participação ativa no processo de ensino e aprendizagem. No Quadro 01, é apresentada uma síntese do planejamento didático em todos os momentos da pesquisa.

Quadro 01: Síntese do planejamento didático

Momentos pedagógicos	Período	Atividade	Objetivos
Primeiro momento	Uma hora-aula	Apresentação do trabalho.	Apresentação do trabalho a ser desenvolvido
		Apresentação de um vídeo intitulado "A História das coisas" ² .	Momento da problematização inicial.
		Questionário inicial	Ter acesso à opinião dos educandos antes do início das aulas.
		Atividade em grupo	Discutir as propriedades dos polímeros, bem como aguçar a curiosidade dos alunos pelo conteúdo.

2. Fonte: ANNIE L.. *A história das coisas*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw>.

Segundo momento	Duas horas-aula	Aula expositiva	Discutir os conceitos químicos e propriedades dos polímeros, bem como os 5 R's do uso de plásticos. Apresentar a diferença entre um plástico comum e um plástico biodegradável.
		Apresentação de um vídeo intitulado "O verde otário! Saiba se você é um!" ³ .	Dar início a uma problematização sobre questões que envolvam CTS, discutindo questões científicas, tecnológicas, sociais e ambientais que estão relacionadas com o material midiático.
		Aula expositiva	Discutir algumas reações de polimerização (reações de adição e de condensação).
Terceiro momento	Duas horas-aula	Júri simulado	Permitir aos educandos o processo de aplicação do conhecimento e tomada de decisão perante uma problemática social (<i>proibição das sacolas plásticas</i>).
		Questionário final	Analisar o processo de aplicação do conhecimento pelos alunos e analisar se os objetivos traçados foram alcançados.

Fonte: Os autores (2016).

Segundo Francisco Jr, Ferreira e Hartwig (2008), a problematização inicial consiste em apresentar situações do cotidiano dos alunos, e relacioná-las com a temática a ser discutida, desta forma, o conhecimento demonstrado pelos educandos na tentativa de compreender as situações iniciais da discussão é problematizado por meio de questionamentos, na busca de promover uma discussão em sala de aula acerca da temática problematizada.

O papel do professor nesta etapa é organizar as discussões, possibilitando que os alunos reflitam sobre as possíveis contradições e limitações dos conhecimentos que expressam. O objetivo não é o de fornecer explicações prontas, mas almejar indagações das posições assumidas pelos educandos. Este posicionamento do professor como articulador e problematizador do conhecimento, faz com que se manifeste nos alunos uma maior pré-disposição em aprender, pois estas discussões e problematizações permitem que os educandos sintam a necessidade de ter mais conhecimentos, na tentativa de resolver as problemáticas.

No segundo momento (organização do conhecimento), os conhecimentos necessários para a compreensão das situações apresentadas inicialmente devem ser estudados de forma organizada. Assim, o conteúdo programado é preparado de maneira instrucional para que os alunos o aprendam de maneira que possa ocorrer uma contextualização, permitindo com que percebam que há outras explicações para os fenômenos problematizados (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991).

Ao abordar o terceiro momento pedagógico os autores afirmam que:

Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991, p. 31).

Os autores comentam que o conhecimento é uma construção historicamente determinada, está disponível para que qualquer cidadão o faça, porém este conhecimento deve ser compreendido, para que possa ser

3. Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=uwyam4y_84E.

aplicado. Neste viés, o terceiro momento pedagógico pode ser definido como a etapa em que os alunos fazem uso dos conhecimentos que estão sendo adquiridos.

O objetivo desta sistematização é evitar uma possível dicotomização entre processo e produto, entre ciência de quadro-negro e ciência de vida, possibilitando que os educandos possuam conhecimentos necessários para exercer seus papéis como cidadãos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991).

3.3 A análise das informações qualitativas via ATD

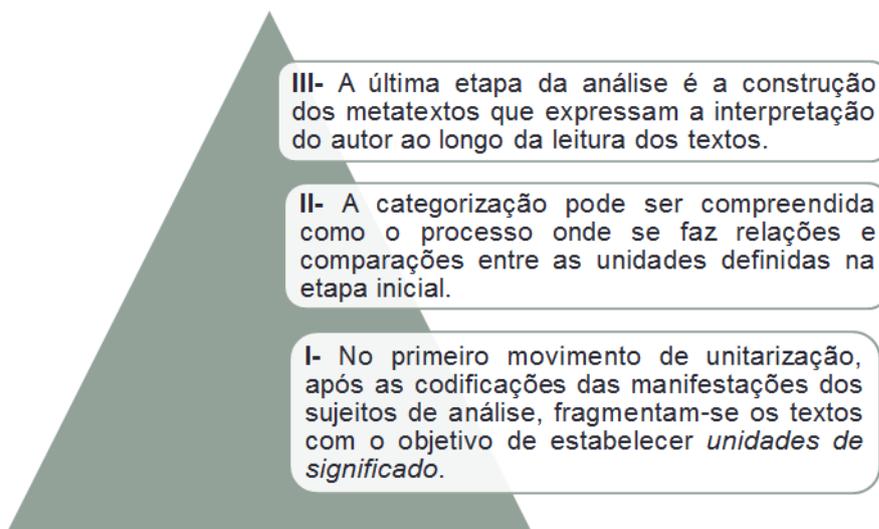
A ATD pode ser entendida como um processo de desconstrução seguido de uma reconstrução. Desta forma, Moraes e Galiazzi (2013) apontam que:

(...) a análise textual discursiva pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do "corpus", a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (MORAES; GALIAZZI 2013, p. 12).

A construção dos metatextos foi realizada a partir de um processo de fragmentação das informações produzidas ao longo da pesquisa, que foram constituídas pelas transcrições do júri simulado e dos questionários aplicados. O processo de fragmentação teve o objetivo de estabelecer unidades de significado, que propiciassem uma resposta para a questão de pesquisa. Em sequência agrupou-se as unidades semelhantes constituindo as categorias iniciais, assim em um movimento de junção de categorias mais próximas organizou-se as categorias intermediárias, e a partir de um novo reagrupamento atingiu-se as categorias finais.

Na figura 01 pode-se visualizar uma síntese das etapas do processo da análise, onde a pirâmide relaciona-se de forma análoga à ATD, pois assim como uma pirâmide a ATD parte de uma base onde se tem certo número de informações, e após cada etapa da análise tornou-se viável atingir o topo da pirâmide, onde foi possível vislumbrar um universo repleto de novas informações e compreensões das informações iniciais.

Figura 01: Síntese do processo de análise



Fonte: Os autores (2016).

A partir das análises emergiram 73 unidades de significado, 8 categorias iniciais, 4 categorias intermediárias e 2 categorias finais intituladas: 1) Conscientização social: redução do descarte inadequado de sacolas plásticas e de poluição do ambiente; 2) Plásticos, Polímeros e degradação: relações com a estrutura química. Através da análise se pode ter acesso ao número de unidades de significado incorporadas a cada categoria final. Assim, na categoria final 1 estão incorporadas 64 unidades de significado, na categoria final 2 tem-se 9 unidades de significado, de um total de 73 unidades que emergiram do processo de análise.

Neste artigo será apresentado o metatexto pertencente à categoria final 1, escrito a partir da articulação entre as unidades de significado (transcrições do júri simulado e respostas de algumas questões dos questionários aplicados, que apresentaram significações e respostas para a questão de pesquisa), categorias e referenciais teóricos emergentes, objetivando compreender como os fenômenos se manifestam a partir do processo de análise.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Conscientização social: redução do descarte inadequado de sacolas plásticas e de poluição do ambiente.

Desde a década de 80 até meados da década de 90, o ensino esteve predominantemente centrado na necessidade de fazer com que os alunos adquirissem saberes, assim a transmissão de conhecimentos era fundamental, de tal forma que se poderia saber a eficiência de um professor a partir da quantidade de páginas que eram repassadas aos alunos (vistos como receptores passivos). Assim um estudante considerado competente era aquele que detinha o maior “depósito” de conhecimentos, sem a necessidade de saber aplicá-los na busca de resoluções para problemas sociais (CHASSOT, 2002).

Neste viés pode-se entender que alfabetizar científica e tecnologicamente não é apenas repetir palavras, ou transmitir conhecimentos, é formar um cidadão capaz de tomar decisões conscientes, que apresentem uma compreensão crítica em relação às questões sociais contemporâneas vinculadas ao progresso científico e tecnológico, mas para isso deve haver a desmistificação de algumas construções históricas sobre CT, como a perspectiva salvacionista/redentora da CT, neutralidade da CT e determinismo tecnológico (AULER, 2003).

O autor comenta que para se alcançar a superação da percepção ingênua da realidade, obtendo a desmistificação das construções históricas sobre CT, e principalmente adquirir uma leitura crítica do mundo é necessário um entendimento dos processos de interação entre CTS. Nos discursos apresentados pelos alunos, eles expõem argumentos que apresentam uma visão realista dos problemas que a falta de conscientização social, consumo consciente e descarte correto de sacolas plásticas trazem para o meio ambiente, ou seja, apresentam uma leitura crítica da realidade:

“Para diminuirmos o consumo, primeiramente se deve reutilizar e consumir menos nossos materiais plásticos. Um exemplo simples e comum do dia-a-dia é aquele copo descartável que utilizamos para beber água. Se podemos usar “ele” várias vezes ao tomar água, porque pegamos 1 em cada vez? Se começarmos com coisas simples como essa, podemos reduzir o consumo e ajudar na preservação do meio ambiente” (A19)⁴

No argumento transcrito acima se percebe na fala do educando a existência de uma percepção crítica sobre os limites e deficiências presentes em algumas atitudes sociais, como no caso do copo de água, “porque pegar um copinho a cada vez se podemos utilizar apenas um”? Nesta vertente, Canto (2005), trata sobre o absurdo ecológico do copinho de café:

Ele é feito de poliestireno fabricado a partir do estireno, obtido do petróleo, que, por sua vez levou milhões de anos para se formar. Após seu uso – que em geral dura algo em torno de um minuto -, ele será descartado, permanecendo durante décadas ou mesmo séculos sem degradar. Parece absurdo (na verdade é), mas isso se repete todos os dias nas grandes cidades, onde a vida agitada “não permite” que se perca tempo lavando copos (Canto, 2005, p. 72-73).

Além dos copos descartáveis, objetos, como as sacolas plásticas, garrafas descartáveis, sacos de lixo e vários outros, não exigem grande durabilidade, pois não requerem um uso prolongado. Neste aspecto, o autor questiona, onde colocar tanto lixo? Qual deve ser a solução para este problema? Entre as soluções encontram-se a redução da produção, (porém deve refletir diretamente na redução do consumo destes materiais), a reciclagem, reutilização, dentre outros. Porém, a saída mais eficiente na visão dos alunos seria a conscientização social, pois pode contribuir para que ações como o consumo excessivo e o descarte incorreto destes materiais, ou das sacolas plásticas em especial, sejam minimizadas.

Na consideração apresentada a seguir, o educando apresenta uma alternativa para diminuir os problemas causados por estes materiais:

“(...) diminuir o consumo dos plásticos, é preciso repensar na situação, se é realmente necessário jogar fora o produto, ou não. Podemos reutilizar e reciclar, assim poderemos reduzir o lixo da população” (A16).

O aluno expõe uma alternativa com relação ao acúmulo de lixo provocado pelo descarte inadequado de materiais e ao consumo exacerbado, uma das possibilidades apresentadas é a diminuição do consumo, buscando meios como a reutilização e a reciclagem de materiais. Mas, será que estes dois caminhos bastam para minimizar os impactos? A reutilização e a reciclagem propiciam a diminuição do consumo de materiais? Estes são

5 4. A identificação dos educandos foi feita por meio de códigos, para preservar suas identidades.

questionamentos que cabem ser realizados ao analisar a fala do aluno, pois para diminuir o consumo, como exposto no argumento é necessário uma conscientização social, cabe ao indivíduo pensar e repensar se o objeto de interesse é necessário ou supérfluo, assim, após esta reflexão se pode adquirir o produto ou recusá-lo, mas esta ação deve ser realizada de maneira consciente.

Na fala seguinte o educando A22 expõe questões relativas à conscientização social e a diminuição do consumo de sacolas plásticas:

“A população deveria se conscientizar fazendo um uso responsável das sacolas plásticas e as descartar em lugar apropriado, começar a usar bolsas para evitar ao máximo o uso das sacolas plásticas e usar as sacolas biodegradáveis” (A22).

O aluno expõe algumas alternativas para minimizar os impactos causados pelo mau uso das sacolas plásticas, primeiramente destacando a conscientização social como fator proeminente para um uso responsável e consciente de materiais. Em um segundo momento o aluno expõe a importância do descarte correto desses materiais. Sem dúvida, o descarte correto de sacolas plásticas é imprescindível, pois diminui diversos problemas ambientais, mas o descarte adequado é inofensivo? Se todos os cidadãos descartarem corretamente as sacolas plásticas utilizadas, diminuirá a quantidade de lixo que temos no planeta? Não basta apenas descartar os produtos adequadamente se não houver outras ações, como a diminuição no consumo, por exemplo, mas para que esta atitude seja efetivada é necessária uma conscientização social.

Em um terceiro momento o aluno A13 apresenta como alternativa para diminuir os impactos ambientais evitar o uso das sacolas plásticas comuns e aderir ao uso das sacolas biodegradáveis, mas é necessário avaliar se esta é uma opção viável, visto que algumas pesquisas mostram que há liberação de metais pesados na degradação desses tipos de plásticos (SPINACÉ; PAOLI, 2004). Nesta vertente o próximo argumento apresenta a compreensão do aluno sobre os problemas causados pela emissão de metais pesados na degradação das sacolas plásticas.

“Esses metais liberados vão prejudicar a produção de alimentos por causa do solo contaminado. Por que quando essas sacolas biodegradáveis são enterradas em aterros, vão prejudicar o solo e a produção de alguns alimentos. De fato, alguns metais são de grande importância para a produção dessas sacolas, e em pequenas quantidades são importantes para nós seres humanos, em grandes quantidades elas podem danificar sistemas biológicos” (A13).

Na próxima fala, um aluno expõe sua opinião enfocando a conscientização social como fator determinante para a resolução dos problemas ambientais provocados pelo mau uso das sacolas plásticas:

“Conscientização, tanto nesse como em vários outros assuntos, essa é uma saída que poderia fazer com que o consumo dos plásticos diminuísse, princípios como a reutilização, a reciclagem e a diminuição do consumo poderiam ajudar a melhorar as condições do planeta em que vivemos” (A8).

Nos argumentos dos educandos eles preconizam a necessidade de mudar esta situação atual onde falta conscientização social com relação ao consumo de diversos materiais. As ações sociais são importantes neste aspecto, mas até que ponto elas determinam as mudanças e os impactos sociais/ambientais?

Para responder este questionamento é necessário compreender as inter-relações entre CTS e possibilitar uma alfabetização científica, que pode ser compreendida como o conjunto de conhecimentos que facilitam homens e mulheres a entender o mundo em que vivem (CHASSOT, 2002). Ademais cabe voltar ao questionamento feito por Santos e Mortimer (2002, p.17), “que cidadãos se pretende formar por meio das propostas CTS? Será o cidadão no modelo capitalista atual, pronto a consumir cada vez mais (...)”, por isso é importante envolver os estudantes nestas discussões que os incentivem a refletir sobre suas atitudes, para que tenham condições de tomar decisões frente a questões complexas.

Neste viés, Angotti e Bastos (2001) preconizam a importância da conscientização para a construção de um cidadão crítico, ressaltando que esta ação também significa educar para a cidadania, pois através do diálogo com os educandos se pode possibilitar que os educandos adquiram conhecimentos sólidos, que lhes propiciem uma leitura crítica da realidade na qual estão inseridos, potencializando o desejo por uma sociedade mais democrática, que participe coletivamente das problemáticas sociais e que seja capaz de uma tomada de decisão consciente, levando em conta não apenas os conhecimentos científico-tecnológicos, mas também os aspectos sociais, políticos, econômicos e ambientais. É neste sentido de conscientização na busca pela construção da cidadania, que o próximo argumento está ancorado, pois o aluno aponta a conscientização social como principal fator para diminuir problemas como o descarte inadequado de sacolas plásticas, resultando numa diminuição da poluição ambiental.

“As sacolas são um dos principais meios da poluição, pois todo mundo faz compras e usam sacolas para trazer as compras, e sempre descartam em lugar impróprio. Para acabar com isso as pessoas tem que se conscientizar e jogar as sacolas no seu devido lugar só assim para amenizar a poluição nos solos e águas” (A29).

Na fala seguinte é possível notar que o educando detém uma visão crítica ao apontar que o problema dos impactos ambientais não se limita ao longo tempo de degradação das sacolas plásticas, mas sim, nós mesmos que atribuímos um descarte incorreto a elas:

“(...) o plástico parece algo terrível, mas na verdade, o que é o grande causador dos danos somos nós mesmos; devemos tomar consciência para um mundo melhor, um plástico não vai parar em um bueiro ou no rio sozinho” (A10).

Nas argumentações apresentadas se pode perceber que os educandos veem a sociedade moderna como consumista, pois adquire continuamente materiais descartáveis, como a sacola plástica, por exemplo, e isso ocasiona uma maior geração de lixo no planeta, pois muitas vezes é feito o descarte inadequado desses materiais, acarretando num aumento da poluição do meio ambiente.

Todos estes fatores ocasionaram a implementação de uma lei em algumas cidades do país, que proíbe a distribuição das sacolas plásticas por estabelecimentos comerciais. Com base nos danos que o descarte incorreto destes materiais pode ocasionar, é necessário que a sociedade tenha uma orientação para que seja efetivado um consumo consciente, na busca por um futuro mais sustentável. No próximo argumento o educando apresenta algumas alternativas para minimizar o uso das sacolas plásticas.

“Conscientizar a sociedade a não fazer o uso de sacolas plásticas e utilizar outras coisas como bolsas para fazer compras, caixas ao irem ao mercado e assim acabar com o costume de usar tantas sacolas plásticas contribuindo para o meio ambiente” (A22).

O uso frequente das sacolas faz com que grande parte de todo o lixo gerado no planeta seja composto por estes materiais, na próxima fala o aluno A8 expõe alguns índices desta problemática:

“aproximadamente um milhão de sacolas plásticas são utilizadas por dia e descartadas depois de utilizadas e 9,6% de todo lixo produzido em todo o mundo é a sacola plástica” (A8).

Com relação aos problemas causados pelo acúmulo de lixo, formado por estes materiais faz-se alguns questionamentos: Precisamos dos plásticos, eles são imprescindíveis? E se os plásticos fossem extintos?

A maioria das invenções objetiva trazer conforto e praticidade para a sociedade, e com a sacola plástica não foi diferente, porém, muitas vezes essas inovações tecnológicas são colocadas no mercado sem uma pesquisa prévia mais detalhada com relação aos impactos ambientais que podem provocar. Neste sentido, Barbosa e Bazzo (2013, p. 158) fazem o seguinte questionamento: “a tecnologia ganhou autonomia (?), visto que os produtos já não são criados para satisfazer necessidades humanas, mas criam-se necessidades para justificar a produção de novos equipamentos?”.

Em muitas situações nós cidadãos compramos um determinado produto sem analisar se realmente há a necessidade de usufruí-lo, apenas por uma questão de modismo, e algum tempo depois este já não se torna mais tão popular, pois objetos mais sofisticados foram lançados. Estes fatores resultam na relação entre o crescimento populacional e o aumento de lixo produzido, pois a sociedade é vista como consumista, compreensão apresentada pelo aluno, mas detém a visão crítica de que algumas ações inconscientes refletem em problemas sociais e ambientais:

“Com o aumento da população aumenta os plásticos; ainda mais nessa sociedade consumidora que vivemos hoje, com o aumento do consumo da população aumentará o número de sacolas plásticas que os comerciantes fornecem para cada comprador; e muitas pessoas jogam essas sacolas nas ruas ou rios; onde eles estão prejudicando a si mesmos. Essas sacolas plásticas deveriam ser trocadas por sacolas ecológicas o mais rápido o possível, para que possa diminuir os casos de poluição” (A4).

Com relação às sacolas ecológicas ou as famosas ecobags, os alunos tiveram acesso a um vídeo intitulado “O verde otário! Saiba se você é um!” apresentado no segundo momento da sequência didática, o material midiático faz um convite a reflexões sobre as sacolas ecológicas, pois mostra que muitos desses itens são importados, no caso do vídeo o país era o Vietnã, e destaca o trabalho escravo para a produção desses

materiais, que são transportados até o Brasil através de navios, emitindo diversos poluentes gasosos em grandes quantidades. Desta forma, percebe-se que há problemáticas envolvidas na escolha de uma ou outra sacola, pois trazem impactos ambientais e sociais diversos, denotando a complexidade desse tema, o que reforça que as escolhas individuais restritas a situações após a produção não garantem uma perspectiva de sustentabilidade ambiental.

As sacolas plásticas tornaram-se muito populares desde a sua criação, que se deve em especial ao fato de serem distribuídas gratuitamente nos estabelecimentos comerciais, onde se embala em uma sacola quaisquer produtos, independente do seu tamanho. Este é um hábito que já virou rotina na vida do consumidor, que na maioria das vezes acaba fazendo um uso e um descarte inconsequente desses materiais e quando mal descartadas podem causar entupimentos nas passagens de água nos bueiros, contribuindo para a retenção de lixo e para as inundações em períodos chuvosos.

A presença das sacolas plásticas também leva à poluição dos mares e rios, se tornando altamente prejudiciais à vida dos animais, que podem ingeri-las ao confundi-las com alimento. Além disso, a matéria prima utilizada para fabricar as sacolas plásticas é proveniente de recursos naturais não renováveis, como o petróleo e o gás natural, que ao demorar vários séculos para se decompor provoca a poluição ambiental. No próximo argumento o aluno expõe as complicações causadas pelo mau uso das sacolas plásticas, demonstrando os dilemas causados pelas ações do ser humano, refletindo em resultados negativos para o meio ambiente:

“o maior problema de utilização do plástico é o seu tempo de decomposição, onde ele pode levar mais de 500 anos para se decompor a sua utilização hoje é de forma descartável onde gera cerca de 9% da poluição do mundo, hoje animais morrem ingerindo sacolas, pensando que são alimentos o único ser na face da terra que utiliza esse material é o homem só traz benefício a ele e o restante dos animais sofrem as consequências” (A5).

Na fala do aluno A5 é apresentada uma visão crítica de que as ações sociais não bastam para minimizar os problemas ambientais, mas é necessária uma mudança mais profunda:

“as sacolas deveriam ser feitas de uma forma diferente e também as pessoas deveriam ter consciência de que dependendo da sua atitude irá poluir o meio ambiente, até porque as sacolas não criam pernas e vão para os bueiros e para as águas dos rios” (A5).

As ações sociais são imprescindíveis, como visto no argumento do educando, porém não bastam, é importante pesquisar novos métodos de produção para estes materiais, buscando a utilização de matérias primas renováveis, no anseio de diminuir os impactos ambientais. Então, se percebe que o problema vai além de questões sociais e ações individuais, pois envolvem aspectos econômicos, políticos e científicos.

Os educandos preconizaram que o melhor meio de minimizar os impactos que estes materiais podem trazer para o meio ambiente, é conscientizar a sociedade acerca dos problemas que os plásticos trazem se mal descartados, além de orientar para um consumo consciente, minimizando o excessivo consumismo contemporâneo. Neste contexto, a mudança de hábitos relacionados ao uso das sacolas plásticas torna-se fundamental para uma sociedade que deseja um futuro mais sustentável, uma alternativa pontual e imediatista, é a reutilização dos materiais, pois quanto maior for a reutilização das sacolas, menor será sua produção e consequentemente a poluição ambiental. É preciso destacar que essas ações pontuais são também paliativas, pois de acordo com a perspectiva ampliada das interações CTS é preciso compreender as decisões envolvidas antes da produção desses materiais, opções relacionadas a questões políticas e econômicas, que se relacionam diretamente com o direcionamento das pesquisas científicas e tecnológicas.

No entanto, é necessário destacar a partir das compreensões dos estudantes, que com o desenvolvimento da sequência didática houve um avanço em seus entendimentos, pois os alunos adquiriram compreensões críticas acerca da problemática abordada, perceberam a importância da conscientização e tomada de decisões conscientes por parte da sociedade, notaram que a existência da sacola plástica por si só poderia não ser um problema. Se o método de produção desses materiais fosse alterado como articulado em uma das falas, compreenderam que estes fatores estão vinculados a tantos outros, como os fatores econômicos, políticos, ambientais relacionados a esta questão fazem a problemática tomar uma dimensão mais ampla.

Desta forma é possível que os educandos adquiram conhecimentos sobre alguns questionamentos como: até que ponto as mudanças tecnológicas podem refletir nos impactos causados pelo mau uso de materiais? Até que ponto as ações determinam as mudanças e os impactos sociais/ambientais? Quais as implicações dos saberes científicos, na busca pela resolução de questões sociais/econômicas e ambientais? Estas compreensões são imprescindíveis, pois denota o entendimento acerca de compreensões relacionadas à responsabilidade social, saberes adquiridos quando se exerce o papel de cidadãos no mundo.

Neste sentido, Chassot (2002), ressalta a importância de propiciar aos alunos propostas que visem compreensões sobre questões que apresentem um caráter social. Argumentando que um meio de propiciar compreensões acerca de questões sociais é através da alfabetização científica, pois defende que a ciência é uma linguagem, e ser alfabetizado cientificamente é saber fazer uma leitura do mundo, destaca ainda que aquele que é

incapaz de fazer uma leitura crítica do universo em que está inserido é um analfabeto científico. A alfabetização científica é vista como uma linha didática, que discute questões relacionadas à contextualização da ciência, da linguagem científica e de crenças (adquiridas pelo senso comum) incorporadas a elas. Essas propostas que relacionam conhecimentos cotidianos a conhecimentos científicos objetivam fazer correções de conhecimentos distorcidos. Porém, é apontada a necessidade de olhar este aspecto mais amplamente, pois a alfabetização científica tem a possibilidade de proporcionar que os educandos compreendam criticamente o universo no qual estão inseridos. Neste sentido, o autor apresenta uma analogia sobre a ciência como linguagem:

A ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural. Compreendermos essa linguagem (da ciência) como entendemos algo escrito numa língua que conhecemos (por exemplo, quando se entende um texto escrito em português) é podermos compreender a linguagem na qual está (sendo) escrita a natureza. Também é verdade que nossas dificuldades diante de um texto em uma língua que não dominamos podem ser comparadas com as incompreensões para explicar muitos dos fenômenos que ocorrem na natureza. (CHASSOT, 2002, p.9, grifo do autor).

O autor defende que a ciência é uma linguagem, desta forma, alfabetizar cientificamente é propiciar conhecimentos que possibilitem a realização de uma leitura da natureza. Percebe-se que adotar propostas que visam à alfabetização científica e tecnológica vai além de maquiagem de currículos com exemplificações cotidianas. Assim, os objetivos principais da abordagem CTS e da Alfabetização Científica, estão em efetivar uma preocupação com relação à formação de atitudes e valores em contradição ao ensino memorístico, centrado num ensino que leve o aluno a ter uma participação crítica, rompendo a passividade de ensinamentos convencionais. Para isto, os alunos devem ser envolvidos no processo de tomada de decisões sociais relacionada à Ciência e à Tecnologia, fazendo-os refletirem criticamente sobre as questões que envolvam CTS.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa buscou desenvolver e avaliar a inserção do tema plásticos articulada ao ensino e aprendizagem do conteúdo de polímeros sob a perspectiva CTS, com alunos do terceiro ano do Ensino Médio do período noturno. O desenvolvimento da sequência didática com a abordagem CTS desvelou algumas possibilidades referentes à dimensão pedagógica. Dentre as possibilidades, se pode citar que a inter-relação de conceitos científicos com questões sociais e aspectos tecnológicos propiciou um aumento da participação e interesse dos educandos. Ademais a temática escolhida permitiu aguçar a curiosidade dos alunos e o desejo de demonstrar suas opiniões e argumentos sobre algumas questões discutidas ao longo das aulas.

Compreendeu-se que os referenciais abordados, bem como os métodos e as análises empregadas neste trabalho, nos desvelaram a necessidade de instaurar inter-relações entre conhecimentos científicos e conhecimentos do cotidiano dos alunos, pois quando colocados perante os problemas causados pelas sacolas plásticas, analisaram suas posturas, bem como a postura da sociedade perante a problemática, expondo opiniões críticas e tomando decisões conscientes para o dilema que estavam vivenciando perante a situação colocada no júri simulado.

Inferimos, portanto que o uso do tema plásticos se apresentou com potencial para a compreensão do conteúdo de polímeros, e a abordagem CTS possibilitou a alfabetização científica dos educandos, tornando-os mais críticos em relação aos conceitos aprendidos e à tomada de decisões conscientes acerca da temática. Sobre a abordagem CTS, cabe salientar a notoriedade desta perspectiva dentro de sala de aula, e porque não, implementar nos currículos de Educação Básica, porém, esta ação depende de uma formação inicial e continuada de professores, entre outros fatores como as políticas educacionais. Assim, concordamos com Santos e Mortimer (2002), os quais assinalam que sem uma compreensão do papel social do ensino de ciências, por parte dos professores, se pode incorrer no erro de apresentar os conteúdos científicos com pitadas de aplicações na sociedade, desta forma, sem contextualizar o conteúdo de ciências com questões relacionadas à tríade CTS se torna difícil a formação para a cidadania.

REFERÊNCIAS

- ANGOTTI, J. A. P.; BASTOS, F. da P. de; MION, R. A. Educação em Física: Discutindo Ciência, Tecnologia e Sociedade. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p.183-197, 2001.
- ANNIE L.. A história das coisas. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw>>. Acessado em: 20 de Ago. 2016.
- AULER, D. Alfabetização-Científico-tecnológica: Um novo "Paradigma"? ENSAIO: pesquisa em educação em ciências, Curitiba, v.5, n. 1, p.1-16, 2003.
- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro: *Ciência & Ensino*, v. 1. n. especial, p. 1-20, 2007.

AULER, D. Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências. 2002. 258 f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de ciências naturais). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.

AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (orgs.). CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa. 1. ed. Brasília: UNB, 2011.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro: *Ciência & Educação*, v. 7. n. 1, p. 1-13, 2001.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? Ensaio: pesquisa em educação em ciências, v.3, n.1, p.105-115, 2001.

BARBOSA, L. C.A; BAZZO, W.A. O uso de documentários para o debate Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) em sala de aula: Ensaio: pesquisa em educação em ciências, v. 15. n. 03, p. 149-161, 2013.

CANTO, E. L. Plástico bem supérfluo ou mal necessário? São Paulo: Moderna, 2005. 96 p.

CHASSOT, A. alfabetização científica: Uma possibilidade para a inclusão social: *Revista Brasileira de Educação*, n.21, p. 89-100. Set/Dez. 2002.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A. Metodologia do ensino de ciências.1. ed, São Paulo: Cortez, 1991.

FRANCISCO Jr, W.E.; FERREIRA, L. H; HARTWIG, D. R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a aplicação em salas de aula de ciências: *Química Nova na Escola*, n.30, p. 8. Nov. 2008.

KRASILCHIK, M. O professor e o currículo das ciências. 6. ed. São Paulo: E.P.U, 1987. 92 p.

MORAES, R; GALIAZZI, M.C. Análise textual Discursiva. 2. ed. Unijuí, 2013.

OLIVEIRA, M. M. Pressupostos básicos da pesquisa qualitativa: *Pesquisa Qualitativa*. In: OLIVEIRA, M. M. Como Fazer pesquisa Qualitativa. 4. ed. São Paulo: Vozes, 2012. Cap. 1. p. 25-39.

O verde otário! ... Saiba se você é um!. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uwyam4y_84E>. Acessado em 20 de Ago. 2016.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: Resgatando a função do ensino de CTS: *Alexandria*, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P; AULER, D. (orgs.). CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa.1. ed. Brasília: UNB, 2011.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER E. F. Uma análise dos 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.1-23. Dez. 2002.

SPINACÉ, M. A. S.; PAOLI, M. A. A tecnologia da reciclagem de polímeros. *Química Nova*, Campinas, v. 28, n. 1, p.65-72, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v28n1/23041.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2015.