

ABORDAGEM DO TEMA PLÁSTICOS PARA O ENSINO DO CONTEÚDO DE POLÍMEROS SOB A PERSPECTIVA CTS: CAMINHOS PARA UMA EDUCAÇÃO CRÍTICA.

Wélica Patrícia Souza de Freitas¹

Sinara München²

Vivian dos Santos Calixto³

Resumo: Este artigo apresenta um recorte de uma pesquisa que investigou a abordagem 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 e Sociedade (CTS). A pesquisa tem um caráter qualitativo e a sequência didática desenvolvida foi orientada pelos Três Momentos Pedagógicos (3MP). A metodologia de análise das informações esteve ancorada na Análise Textual Discursiva (ATD). Apresentaremos neste artigo o metatexto pertencente à categoria intitulada “Plásticos, polímeros, sociedade, ambiente e degradação: relações com a estrutura química”. Diante das análises realizadas, notou-se a necessidade de possibilitar a inter-relação entre conhecimentos científicos e cotidianos aos educandos, promovendo reflexões, que possibilite alcançar o objetivo de formar cidadãos críticos capazes de tomar decisões em questões que envolvam responsabilidade social.

Palavras chave: CTS, plásticos, polímeros

PLASTIC THEME APPROACH FOR TEACHING OF THE CONTENT OF POLYMERS UNDER THE PERSPECTIVE STS: PATHS TO A CRITICAL EDUCATION.

Abstract: This article presents a clip from a research that investigated the development of a didactic sequence developed in the classroom, with students of nighttime in 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 theme plastics for the teaching of the content of polymers under the focus Science, Technology and Society (STS). The survey has a qualitative nature and the sequence didactics developed was guided by the methodology of three moments (3MP). The methodology for analysis of the information was anchored in the Textual Analysis of discourse (TAD). We will present in this article the metatexto belonging to the category entitled "Plastics, polymers, society, environment and degradation: relations with the chemical structure". Before the analyzes performed, noted the need to enable the inter-relationship between scientific knowledge and everyday life for learners, promoting reflections, which enables to achieve the goal of forming critical citizens capable of making decisions on issues involving social responsibility.

Keywords: STS, plastics, polymers

¹ Licenciada e Bacharel em Química. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) - Brasil. welicapsf@gmail.com

² Doutora em Educação em Ciências. Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – Brasil. sinaramunchen@gmail.com

³ Mestre em Educação em Ciências. Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) - Brasil . viviancalixto89@gmail.com

Introdução

A presente pesquisa emergiu da análise das experiências dos Estágios em Ensino que tinham como foco a observação da sala de aula, onde notei que a Ciência/Química é vista por grande parte dos alunos como componente curricular de difícil aprendizagem, pelo uso excessivo de metodologias de ensino que visam à memorização de fórmulas ou conceitos para que se possa alcançar o objetivo de passar de série. A partir dessas reflexões, e com a finalidade de propiciar uma educação para a cidadania, a pesquisa teve enfoque no movimento CTS, objetivando formar cidadãos críticos, capazes de tomar decisões conscientes acerca de problemas sociais que envolvam questões relacionadas à Ciência e Tecnologia (CT).

A escolha do tema da sequência didática estabeleceu alguns critérios, pois deveria apresentar relações entre aspectos científicos e tecnológicos, ser atual, expressar um significado social e questões controversas. Desta forma, elegeu-se o tema plásticos por apresentar os parâmetros estabelecidos, e por este material ser de vasta utilização no dia a dia de toda sociedade, assim, com base na temática, optou-se 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 para a compreensão do conteúdo de polímeros no Ensino Médio*, por meio do desenvolvimento de uma sequência didática, ancorada nos 3MP. Nesse viés, os objetivos específicos que contemplaram o objetivo geral da pesquisa foram: *a) Construir uma sequência didática abordando o tema plásticos para o ensino do conteúdo de polímeros na perspectiva CTS; b) Implementar a sequência didática proposta em uma turma do Ensino Médio; c) Avaliar o desenvolvimento do tema plásticos sob o enfoque CTS no contexto escolar.*

A metodologia adotada e a análise do processo de planejamento possibilitaram-nos compreender mais sobre o tema diante da seguinte questão de pesquisa: *Quais as contribuições do desenvolvimento do tema plásticos sob a perspectiva CTS, para a abordagem do conteúdo de polímeros?*

Assim, em um primeiro momento do artigo será apresentada a abrangência dos temas na perspectiva CTS, e os caminhos percorridos para a escolha do tema. Em um segundo momento são abordados os aspectos metodológicos, a sequência didática desenvolvida que esteve ancorada nos 3MP (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991), assim como a metodologia de análise dos dados a partir da Análise Textual Discursiva - ATD (MORAES e GALIAZZI,

2013). Em um momento final são apresentados os resultados construídos através das investigações realizadas, expressando as compreensões resultantes da análise dos dados, constituídos pelas transcrições do júri simulado e dos questionários aplicados, analisados via ATD.

A abrangência dos temas no movimento CTS: A temática abordada

Os trabalhos curriculares com ênfase em CTS surgiram a partir da necessidade de democratizar e alfabetizar científica e tecnologicamente a sociedade, o que não vinha ocorrendo a partir dos currículos tradicionais. Desta forma, os novos currículos eram planejados de forma a potencializar decisões democráticas (mais atores sociais participando) e superar o modelo de decisões tecnocráticas.

A importância de compreender que deve haver uma busca pela participação e democratização das decisões em temas sociais relacionados com CTS contempla um ideal já construído por Paulo Freire (1987), considerando que o fazer educacional parte do pressuposto da vocação ontológica do ser humano em “ser mais”, ou seja, ser mais sujeito e não objeto. Neste sentido, entende-se que para o ser humano “ser mais”, ele deve sair de um posicionamento passivo, para um participativo em relação às questões sociais.

Para alcançar o objetivo de formar um ser crítico, capaz de tomar decisões conscientes, Santos e Mortimer (2001) sugerem o uso de temas sociais numa educação com enfoque CTS, pois a abordagem de temas reais proporciona aos alunos um compromisso social, possibilitando uma leitura crítica da realidade em que estão inseridos, permitindo-os compreender melhor os aspectos políticos, econômicos e sociais. Ademais, os educandos aprendem a se envolver no processo de ensino e aprendizagem de forma significativa, fazendo uso dos conhecimentos científicos no mundo fora da escola.

No entanto, não basta inserir temas sociais no currículo sem uma modificação da proposta pedagógica, são necessárias reflexões acerca da abrangência dos temas na configuração curricular, levando em consideração se o conteúdo será apresentado em função do tema, ou o tema em função do conteúdo. Pois, no primeiro caso, surgem reflexões acerca de quais conteúdos e conhecimentos são necessários para a compreensão da temática, logo não há um currículo determinado à priori, no segundo caso, tem-se um currículo definido anteriormente, neste caso, o tema tem o papel de dinamizar e contextualizar o desenvolvimento do currículo (AULER, DALMOLIN e FENALTI 2009).

Neste viés, optou-se para o presente trabalho abordar o tema plásticos, que se adequa ao primeiro caso apresentado pelos autores, pois primeiramente pensou-se no tema, em um segundo momento refletiu-se sobre qual conteúdo poderia ser tratado para abordar a temática. A proposta objetivou a dinamização e contextualização do conteúdo científico, através do tema discutido, obedecendo a alguns critérios, para identificar um tema social relativo à ciência como: a) apresentar natureza controvertida; b) apresentar significado social; c) ser relativo à CT (AULER, DALMOLIN e FENALTI 2009). Assim, a escolha da temática obedeceu aos critérios estabelecidos buscando possibilitar as inter-relações entre CTS, bem como, oportunizar uma tomada de decisão consciente pelos educandos.

A sequência didática proposta: os três momentos pedagógicos

A pesquisa tem um caráter qualitativo, neste caso a fonte direta dos dados é obtida no ambiente de interesse, o que possibilita ao pesquisador aprofundar-se no estudo analisando o processo como um todo, e não simplesmente o produto (BOGDAN e BIKLEN, 1994). Foi desenvolvida em uma escola pública, localizada em um bairro periférico do município de Dourados-MS, com alunos de uma turma de 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 e 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 1, é apresentada uma síntese do planejamento didático.

Quadro 1: Síntese do planejamento didático

Momentos pedagógicos	Período	Atividades	Objetivos
Primeiro momento	Uma hora-aula	Apresentação do trabalho	Apresentação do trabalho a ser desenvolvido.
		Apresentação de um vídeo	Momento da problematização inicial, a partir de um vídeo intitulado “A história das coisas” ⁴ .
		Questionário inicial	Ter acesso às opiniões dos educandos antes do início das aulas.

⁴ Fonte: ANNIE L. A história das coisas. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw>.

Segundo momento	Duas horas-aula	Atividade em grupo	Discutir as propriedades dos polímeros, bem como aguçar a curiosidade dos alunos pelo conteúdo.
		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	Dar início a uma problematização sobre questões que envolvam CTS, a partir do vídeo intitulado “ <i>O verde otário! Saiba se você é um!</i> ” ⁵ .
		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 se os objetivos traçados foram alcançados.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A análise das informações qualitativas via ATD

A ATD pode ser compreendida como um processo de montagem e desmontagem de textos, na busca por uma compreensão mais profunda das informações iniciais. Pode ser descrita como um processo emergente de entendimento, que tem início com um movimento de desconstrução, onde os textos do “corpus” são desorganizados, porém isso se dá a partir de um processo auto-organizado de reconstrução. Este movimento produz novos entendimentos, que 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 e GALIAZZI, 2013, p.12).

Assim, 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, sociedade, ambiente e degradação: relações com a estrutura química*. Neste artigo será apresentado o metatexto oriundo da categoria 2, escrito a partir da

⁵ Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=uwyam4y84E>.

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 a manifestação dos fenômenos a partir do processo de análise.

Plásticos, polímeros, sociedade, ambiente e degradação: relações com a estrutura química

Grande parte dos produtos é feito de materiais plásticos, e com o avanço tecnológico e a influência da mídia, os indivíduos são induzidos a consumir produtos que se tornam obsoletos em pouco tempo. Muitos objetos que ainda podem estar com seu funcionamento perfeito, são descartados, muitas vezes por não estarem incluídos no contexto atual. A sociedade é bombardeada a todo o momento com propagandas que influenciam o consumo conseguindo transformar produtos em objetos de desejo. Porém, este consumo excessivo acarreta em uma produção de quantidades imensas e muitas vezes no descarte inadequado de materiais, o que traz sérios problemas ambientais.

Os fatores apresentados sinalizam a necessidade de propiciar uma Educação Ambiental (EA) para a sociedade, e essa ação pode iniciar nas escolas, pois os estudantes devem ser capazes de compreender que são agentes atuantes e responsáveis pelo mundo em que vivem, visto que suas atitudes não são neutras, pois refletem em consequências positivas e negativas. Desta forma, os conteúdos devem ser abordados apresentando seus possíveis problemas e impactos, tanto sociais quanto ambientais. Neste viés, o argumento do educando A26 apresenta a compreensão com relação às atitudes sociais, apresentando o entendimento de que essas atitudes refletem em problemas ambientais.

“As sacolas plásticas são feitas a partir do petróleo, e sua degradação no meio ambiente é complexo, então se uma pessoa jogar essa sacola hoje ela vai demorar muitos anos para desaparecer” (A26).⁶

O argumento descrito acima apresenta a compreensão de que o método de produção das sacolas plásticas causa problemas como o aumento no tempo de degradação. Neste sentido, colocam-se os seguintes questionamentos: Por que não são efetivados novos métodos de produção? Por que não são consumados métodos que utilizem matérias primas renováveis? Porque alguns polímeros degradáveis não são utilizados na produção dos materiais plásticos? Com relação ao último questionamento Canto (2005) comenta que em alguns países inclusive no Brasil, obtiveram-se polímeros com estruturas equivalentes à de

⁶ A identificação dos sujeitos foi feita por meio de códigos, para preservar suas identidades.

alguns compostos naturais. Nos últimos anos houve um aumento nas pesquisas sobre a produção de plásticos biodegradáveis, universidades e empresas trabalham em projetos conjuntos para identificar novos materiais, sendo apresentados polímeros obtidos a partir do açúcar, mandioca, milho dentre outros, porém esses materiais ainda não foram difundidos, pois não possuem um preço competitivo. Para Canto (2005, p. 76) “infelizmente o amor de muitas pessoas ao meio ambiente, quando existe, termina assim que elas sentem no próprio bolso as consequências disso”.

Para que estes problemas sejam resolvidos ou minimizados, cabe um equilíbrio de forças entre vários setores, que supera ações pontuais da sociedade, pois estão relacionados ao setor industrial e a questões econômicas e políticas diretamente. Desta forma, o autor sugere como alternativa para a resolução dos problemas uma legislação severa, que não se direciona apenas ao uso dos plásticos pelos consumidores, mas à sua produção que traz vários problemas ambientais como a poluição do ar, da água e a do solo, por meio dos resíduos industriais resultantes da fabricação dos plásticos. Com relação a estes problemas, o argumento do aluno A26 apresenta as compreensões com relação aos impactos causados na produção das sacolas plásticas.

“A produção da sacola é ambientalmente ruim, porque para produzir uma tonelada de plástico é necessário 1640 KWh, essa energia poderia ser usada para manter aproximadamente 7600 postes iluminados por uma hora” (A26).

Dentre todos os problemas citados com relação ao mau uso dos materiais plásticos, soma-se outro, referente a questões energéticas, como visto na fala do aluno, pois durante a fabricação de um material plástico se tem um alto gasto de energia, pois em todas as fases de produção, desde a purificação da matéria-prima até atingir o produto final, ocorrem uma série de operações (aquecimentos, compressões, resfriamentos) envolvendo um alto gasto energético. Neste viés, cabe a seguinte indagação, de onde vem essa energia? Ela é proveniente de alguns recursos naturais que podem ser renováveis (quedas d’água, lenha, etc.) ou não (carvão mineral e petróleo), e os dois casos podem se relacionar à crise energética vivida pelo país (CANTO, 2005).

Com tantas questões conflitantes, qual será o melhor meio para diminuir esses problemas? O aluno ressaltou o fato de que a energia gasta para produzir 1 tonelada destes materiais é suficiente para manter aproximadamente 7600 postes iluminados por uma hora. A melhor opção para minimizar este problema, seria a diminuição da produção destes materiais?

Pensando como consumidor de objetos plásticos, como seriam nossas vidas sem eles? Como seria não ter acesso a objetos corriqueiros como a escova de dente? A sociedade se habituou tanto ao uso dos plásticos, que se torna difícil pensar: e se os plásticos não existissem? Os problemas relacionados a esta temática vão muito além, pois para diminuir a produção dos plásticos, se tem que analisar que esta ação refletirá diretamente na diminuição de vários empregos diretos e indiretos, ademais os donos das indústrias terão que diminuir a produção o que conseqüentemente diminuirá seus lucros. Em contrapartida, questiona-se: é viável manter o sistema produtivo a custo dos inúmeros impactos ambientais e sociais causados pela produção e descarte inadequado desses produtos? Limitar-se pelos lucros é a melhor opção? Percebe-se que as discussões econômicas e sociais relacionadas aos plásticos geram inúmeras controvérsias, nota-se que a lista de questionamentos é ampla e as possibilidades de resolução são inúmeras e complexas.

Desta forma, percebe-se que a resolução desses problemas vai além da diminuição na produção, pois envolvem ações de âmbito social, político, econômico, industrial, tecnológico, entre outros. Logo, para permitir que alunos percebam estas questões, o ensino deve propiciar reflexões críticas com relações a estas problemáticas, orientado para a formação de cidadãos capazes de relacionar os conhecimentos científicos aprendidos na escola com os problemas de ordem social, refletindo sobre suas ações e as possíveis reações positivas ou negativas advindas destas.

Assim, quando se perguntou aos educandos o que era um polímero e qual sua relação com os plásticos, alguns conseguiram explicar suas ideias relacionando esta questão com o acúmulo de lixo, ou seja, conseguiram visualizar as conseqüências negativas de algumas atitudes da sociedade, como pode ser analisado no argumento do aluno A32:

“Os plásticos são produzidos a partir de resinas que são os polímeros, e eles são geralmente sintéticos. Os polímeros são utilizados para fabricar embalagens plásticas, embora esses materiais apresentem cerca de 70% de todo o lixo sólido depositados em aterros sanitários” (A32).

Na fala descrita acima, percebe-se que o educando apresenta compreensões acerca da relação entre os plásticos e os polímeros, e o problema ocasionado pelo mau uso destes materiais. Nesta vertente, cabe demonstrar a importância de se trabalhar valores refletindo em todos os impactos que as ações sociais inconscientes causam ao planeta. A fala do aluno A2 aborda estas questões, pois o educando percebe, em relação aos plásticos, todas as etapas que causam impactos ambientais, desde a produção até o momento em que é entregue ao

consumidor, que num ato inconsciente as descartam inadequadamente, causando vários problemas ao meio ambiente.

“A primeira fonte de contaminação se localiza nas usinas onde são feitas as sacolas plásticas, liberando produtos tóxicos no oxigênio, onde pessoas que trabalham ficam sendo expostas. (...). E pessoas acabam jogando as sacolas nas ruas, entupindo todos os bueiros, poluindo as águas, (...) tirando o fato que demoram anos para se degradar” (A2).

Apesar das inúmeras vantagens da utilização dos materiais plásticos, e o fato de que em alguns casos este material ainda é considerado insubstituível, ele apresenta uma ameaça para o meio ambiente quando descartado de forma inadequada, pois possui um longo tempo de decomposição, que pode chegar a 400 anos. Pesquisas ilustram esta problemática, pois se estima que apenas no Brasil sejam distribuídas cerca de 500 bilhões a um trilhão de sacolas plásticas por ano, calcula-se um consumo de 15 bilhões de sacolas por ano, segundo dados do programa do Ministério do Meio Ambiente “Saco é um Saco” (BRASIL, 2011).

Embora se saiba de todos os impactos causados pela manipulação inadequada, descarte incorreto, consumo excessivo de energia na produção, enfim uma série de variáveis negativas, por que os plásticos ainda fazem tanto sucesso? Para responder esta questão, primeiramente se deve considerar que as reservas de minérios e madeira estão se extinguindo. Em segundo lugar se deve levar em conta que os plásticos possuem uma resistência superior à dos materiais naturais, pois podem ser mais resistentes que a madeira, e não possui a desvantagem de oxidar como o ferro. Outro aspecto a ser considerado, é que possui uma maior maleabilidade quando comparado a alguns produtos naturais, permitindo fabricar produtos de várias formas e cores diferentes por um valor menor (CANTO, 2005).

Analisando as discussões percebe-se a importância de inserir a EA em todos os níveis de ensino objetivando a participação ativa da cidadania ambiental, pois permite que os indivíduos estabeleçam relações entre si e com a natureza, porém seus valores e conceitos em relação ao meio ambiente devem ser revisados, modificando suas atitudes, pois a atuação individual do ser humano se soma à coletiva, após assimilar conscientemente as consequências da degradação ambiental (FARIAS e FREITAS, 2007).

Pelas questões apresentadas pode-se analisar que ao associar a temática social ao conceito químico, foi possível discutir aspectos sociais, éticos econômicos e ambientais, porém, nota-se que vários são os obstáculos para que haja o envolvimento dos cidadãos na constituição de um futuro sustentável, primeiramente porque pesquisas mostram uma origem antrópica nos problemas ambientais, associado a um desenvolvimento socioeconômico

motivado por interesses em curto prazo. Além de um envolvimento social em questões relacionadas aos problemas ambientais, a necessidade de reverter a degradação com medidas tecnocientíficas, educacionais e políticas deveriam ser adotadas com urgência (SANTOS e AULER, 2011).

Considerações Finais

A pesquisa buscou desenvolver e avaliar a inserção do tema plásticos para o ensino do conteúdo de polímeros sob a perspectiva CTS, com alunos do terceiro ano do Ensino Médio do período noturno. A escolha do conteúdo científico se deu pelo fato de possibilitar a abordagem da temática, e por ser pouco discutido dentro de sala da aula de química, pela falta de tempo, pois é o último conteúdo previsto no Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino do Mato Grosso do Sul (2012).

Compreendeu-se que os referenciais abordados, bem como os métodos e as análises empregadas neste trabalho, evidenciaram a necessidade de instaurar inter-relações entre conhecimentos científicos e conhecimentos do cotidiano dos alunos, pois quando colocados perante os problemas causados pelo mau uso das sacolas plásticas, estes 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.

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 da inserção desta perspectiva dentro de sala de aula, e a potencialidade de sua implementação no Ensino Médio, ação esta que depende de uma formação continuada de professores e de orientações curriculares que priorizem a abordagem temática.

Referências

ANNIE L.. **A história das coisas**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw>. Acessado em: 20 de Ago. 2016.

AULER, D; DALMOLIN, A.M.T; FENALTI, V.S. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria**, v.2, n.1, p. 67-84. 2009.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Características da investigação qualitativa**. In: Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Porto Editora, 1994. p.47-51.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Orientações sobre consumo consciente e**

propostas para redução de sacolas. 2011. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/234/_arquivos/cartilha_3_consumidores_234.pdf. Acesso em: 17 Out. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Estadual de Educação. **Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino.** Brasília: MEC, 2012.

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

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

FARIAS, C.R.O; FREITAS, D. Educação Ambiental e relações CTS: Uma perspectiva integradora: **Ciência & Ensino**, v.1, número especial, p. 1-23. Nov. 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

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

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.; 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. Significados da educação científica com enfoque CTS. SANTOS, W. L. P; AULER, D. Org(s). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa.** In: 1. ed. Brasília: UNB, 2011. Cap. 1. p. 21-46.