

**V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)**

**O ENEM EM AULAS DE BIOLOGIA: TRABALHANDO NA
PERSPECTIVA CTS**

**ENEM CLASSES IN BIOLOGY: WORKING IN CTS
PERSPECTIVE**

Marinilde Tadeu Karat (mtkarat@hotmail.com)
Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC
Observatório da Educação/INEP/Capes

Fátima Suely Ribeiro Cunha (fatima_suely@yahoo.com.br)
Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC
Observatório da Educação/INEP/Capes

José Pedro Simas Filho (simasfilho@hotmail.com)
Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC
Observatório da Educação/INEP/Capes

Resumo: O presente relato teve origem nas pesquisas realizadas por um grupo de professores da rede pública que estudam sobre “Leituras do ENEM como Subsídios para Reflexão do Professor sobre suas Práticas Pedagógicas”, e tem o objetivo de divulgar dados parciais de um trabalho realizado com alunos do Ensino Médio envolvendo questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) que trazem a temática Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Pensando que a educação ambiental deve contemplar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, propomos uma sequência didática, a partir da análise de uma questão sobre lixo eletrônico constante no ENEM/2009. As análises foram feitas com base no referencial teórico-metodológico da Análise do Discurso de linha Francesa (AD) e nos estudos CTS.

Palavras-chave: ENEM, CTS, lixo eletrônico, Análise do Discurso

Abstract: This case was originated in a research conducted by a group of public school teachers who study on "ENEM Reading as Grants for the Teacher Reflection on their pedagogical Practices," and aims to promote partial data from a study conducted with students school issues involving the National Secondary Education Examination (ENEM) that bring the theme Science, Technology and Society (CTS). Thinking that environmental education should address the relationship between science, technology and society, we propose an instructional sequence, from the analysis of question constant garbage electronic in ENEM/2009. Analyses were based on theoretical and methodological framework of discourse analysis of online French (AD) and studies in CTS.

Key words: ENEM, CTS, garbage electronic, Discourse Analysis

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

1 Introdução

Com base nos estudos divulgados pelo Ministério do Meio Ambiente, a maioria das cidades brasileiras sofre com o excesso e destinação inadequada de resíduos, o que causa degradação ambiental, doenças e desperdício dos recursos naturais.

A questão dos resíduos sólidos é um tema importante para a vida de todos os cidadãos e com certeza, necessário para a formação dos estudantes, que devem ser preparados para exercerem a cidadania de forma consciente e crítica, contribuindo positivamente na sociedade, com opiniões e posicionamentos a respeito dos impactos ambientais e caminhos possíveis para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável.

Partindo dessa perspectiva, os parâmetros curriculares nacionais para o ensino de biologia sugerem que:

O conhecimento de Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente. (BRASIL, p.14)

Ainda nesse contexto, pensamos que a educação em ciências deva contemplar, além dos conhecimentos específicos, questões que envolvam a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade (perspectiva CTS). Nesse sentido:

Educar, numa perspectiva CTS é, fundamentalmente, possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia. Em outras palavras, é favorecer um ensino de/sobre ciência e tecnologia que vise à formação de indivíduos com a perspectiva de se tornarem cômicos de seus papéis como participantes ativos da transformação da sociedade em que vivem (LINSINGEN, 2007, p. 13).

Segundo a perspectiva CTS a educação ambiental não pode se restringir apenas as relações entre os seres vivos e o ambiente, mas deve considerar os aspectos sócio-políticos, econômicos e culturais. Assim, os estudantes devem ter a possibilidade de refletir sobre a ação humana e os reflexos da evolução tecnológica sobre o ambiente e a sociedade, deixando de lado o discurso ingênuo de proteção à natureza, mas refletindo sobre as questões sociais relacionadas à produção, consumo e desigualdade social.

Ainda considerando a perspectiva CTS, Linsingen (2007) assinala que:

[...], a escola, ou mais amplamente a educação em ciências e tecnologia, assume um papel diferente do tradicional, estando muito mais comprometida com uma formação não para a ciência como coisa em si mesma, neutra e independente, mas como uma atividade social, com origem e fim social e por coerência, também política, econômica e culturalmente comprometida e referenciada. Do mesmo

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

modo, também não deverá contemplar a concepção hegemônica de tecnologia, ambientada para a reprodução do sistema dominante, mas para o atendimento de interesses acordados por um número cada vez mais significativo de atores sociais. (LINSINGEN, 2007, p. 13)

Levando em conta que uma educação na perspectiva CTS promove transformações no fazer pedagógico do professor de ciências/biologia, o presente relato de experiência tem sua origem nas pesquisas realizadas por um grupo de professores da rede pública sobre o ensino de ciências numa perspectiva CTS, um dos eixos norteadores do projeto “Leituras do ENEM como Subsídios para Reflexão do Professor sobre suas Práticas Pedagógicas”. Esse projeto teve início no ano de 2009 e está vinculado ao Observatório da Educação (UFSC/INEP/Capes). O objetivo deste relato é divulgar dados parciais de um trabalho realizado com alunos do Ensino Médio envolvendo questões do ENEM que trazem a temática CTS. As análises foram feitas com base no referencial teórico-metodológico da Análise do Discurso (AD) de linha francesa e nos estudos CTS.

2 Condições de produção da pesquisa

Quando buscamos compreender os efeitos de sentido produzidos por um discurso, devemos levar em conta o poder ideológico que o permeia, assim como as condições de produção em que foi realizado. Para Orlandi (2009a), as condições de produção envolvem sujeito, situação e memória, referindo-se ao contexto imediato, contexto sócio histórico e ideológico. A memória (discursiva) refere-se ao interdiscurso, ou seja, a constituição do sentido por meio de formulações produzidas e já esquecidas que dão respaldo ao nosso dizer. É através do interdiscurso que o que dizemos faz sentido, trazendo à tona a memória discursiva, respaldando as novas formulações feitas sobre determinado assunto (intradiscurso). Assim, na perspectiva da AD, numa formação ideológica, devemos considerar o que é dito no momento, o já-dito e o não dito, necessários a produção de sentido, pois conforme Orlandi (op. cit., p. 82), “há sempre no dizer um não-dizer necessário”, um silêncio. Para Orlandi (2009b, p. 263), “assim como as palavras, também o silêncio não é transparente”, por isso para compreendermos esses silêncios partimos dos dizeres dos estudantes e das suas condições de produção.

Considerando a perspectiva discursiva, passamos a relatar as condições de produção da presente pesquisa. Nas reuniões do grupo de pesquisa foram feitas análises de provas do ENEM no sentido de identificar questões favoráveis às discussões CTS. Dentre essas questões, selecionamos onze questões relacionadas à temática dos resíduos sólidos para serem aplicadas em uma turma de segundo ano do ensino médio, na disciplina de Biologia, numa escola da rede pública de Santa Catarina.

A metodologia utilizada no desenvolvimento das atividades com os estudantes segue a proposta desenvolvida em pesquisas realizadas anteriormente por Barros et al (2010), Cunha et al (2010) e Simas et al (2010).

Assim, o trabalho foi dividido em três etapas. Na primeira etapa (90 min), os estudantes responderam as questões individualmente e sem consulta, justificando suas respostas por escrito. Na segunda etapa (90 min), os estudantes, reunidos em

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

grupos com quatro ou cinco alunos, receberam de volta as questões, sem a correção, para analisarem, podendo alterar ou não as respostas. Ainda nessa etapa, receberam um questionário composto por sete perguntas para serem respondidas individualmente, como segue abaixo:

- 1 – Quais os assuntos estão presentes nas questões?
- 2 – Você considera esses assuntos importantes? Por quê? Dê um ou mais exemplos.
- 3 – Que título você daria para esse grupo de questões?
- 4 – Que dificuldades você encontrou para responder as questões?
- 5 – Que facilidades você encontrou para responder as questões?
- 6 – Onde você aprendeu as coisas que lhe permitiram escolher a melhor resposta? Dê um ou mais exemplos.
- 7 – Algumas disciplinas da escola ajudaram a encontrar a melhor resposta? Quais? Cite exemplos.

O objetivo deste questionário foi produzir registros que possibilitassem analisar como esses sujeitos produzem sentido acerca das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Na terceira etapa (90 min), os estudantes receberam as questões do ENEM corrigidas e com a mediação da professora discutiram seus pontos de vista relativos às respostas assinaladas.

3 Relações de sentidos

Tomamos como *corpus* para análise os textos produzidos pelos alunos nas justificativas relativas à questão 23 da prova do ENEM/2009 (anexo). Optamos por este recorte devido ao volume de questões trabalhadas. Essa questão aborda o problema do lixo eletrônico. O seu enunciado traz uma divulgação do Ministério do Meio Ambiente afirmando que 1% do lixo urbano é composto por resíduos que contém metais pesados perigosos à saúde humana e ao meio ambiente. A questão também afirma que os resíduos são bioacumulativos e não biodegradáveis e que chegam aos seres humanos pela cadeia alimentar. O último parágrafo do enunciado informa que, apesar da legislação vigente regulamentar o seu descarte e determinar aos fabricantes a quantidade máxima permitida de metais pesados em cada tipo de pilha/bateria, o problema persiste. É solicitado aos estudantes que indiquem uma medida que acabe definitivamente com o problema da poluição ambiental por metais pesados, relatado no texto.

Observamos que apenas 15,5% dos estudantes assinalaram a alternativa “E”, considerada correta, conforme o gabarito oficial. A alternativa “A”, não foi assinalada por nenhum estudante. A alternativa “B” também foi escolhida por 15,5% dos estudantes. As alternativas “C” e “D”, foram as mais assinaladas, 46% e 23%, respectivamente. Os argumentos dessas alternativas se filiam ao discurso hegemônico presente nas políticas ambientais e na mídia que impõem ao indivíduo a responsabilidade pelo meio ambiente.

Nas justificativas dos estudantes aparece com muita frequência o discurso individualista de caráter catastrófico e de auto-responsabilização pelos danos ao meio ambiente, silenciando a responsabilidade dos fabricantes de tecnologia e dos produtores dos bens de consumo, conforme observamos abaixo:

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

“porque coletando as pilhas e baterias vai ser melhor para a natureza e também para o universo” (Ka)

“prá não jogarmos pilhas no lixo e assim não contribuindo mais para a poluição da Terra.” (Jô)

“sim, pois se cada um fizer sua parte o planeta sofrerá muito menos com a poluição” (Jê)

“Achei correta a opção D porque se houvesse nas cidades um local como o descrito, as pessoas se sentiriam mais motivadas a reciclar essas substâncias e iria ao mesmo tempo contribuir para o meio ambiente e o mais importante as pilhas seriam reaproveitadas evitando consequências trágicas para o mesmo.” (An)

Segundo Orlandi (1996), o discurso da catástrofe e do imediatismo aparece com frequência nos textos da educação ambiental, com argumentação tanto de perdição quanto de salvação. Geralmente, este tipo de discurso autoritário e moralista corre o risco de ficar na superficialidade, não tendo eficácia pedagógica.

Em relação aos estudantes que assinalaram a alternativa considerada correta notamos que, apesar de terem acertado a resposta, alguns estudantes não associaram o problema ambiental à produção dos bens de consumo e à responsabilidade dos fabricantes de pilhas e baterias, no sentido de oferecerem produtos menos poluentes. Notamos também um deslocamento de sentido sobre o conceito de “biodegradável” e “bioacumulativo”, como indica a justificativa abaixo:

“porque se criarmos projetos que decomponham esses materiais mais rápido, seria muito melhor” (Bi)

Além disso, a maioria dos estudantes não relaciona os problemas ambientais e de saúde causados pelo lixo eletrônico com a questão do consumo excessivo e da obsolescência programada, indicando que há um silenciamento destes problemas no texto do ENEM, relativo à questão trabalhada.

Segundo Sanchez (2010), a educação deve favorecer a reflexão dos estudantes, com um conteúdo crítico, político, que tenha como foco a formação de pessoas capazes de opinar a respeito dos conflitos ambientais e que saibam se posicionar e discutir alternativas para um desenvolvimento sustentável. Essas idéias se alinham com a perspectiva da educação CTS.

Aliado a isso, Linsingen, (2007) enfatiza que a educação CTS deve ter caráter interdisciplinar e contextualizado. Segundo esse autor uma educação nessa perspectiva deve contribuir para o desenvolvimento de atitudes e práticas democráticas nas questões sociais envolvendo inovações tecnológicas e intervenções ambientais.

Além disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Médio também apontam para a necessidade de um ensino contextualizado e com caráter interdisciplinar ou transdisciplinar, fundamental para a compreensão da problemática ambiental. Dessa forma:

Os assuntos devem ser propostos e tratados desde uma compreensão global, articulando as competências que serão

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

desenvolvidas em cada disciplina e no conjunto das disciplinas, em cada área e no conjunto das áreas. Mesmo dentro de cada disciplina, uma perspectiva mais abrangente pode transbordar os limites disciplinares. (BRASIL, p.9)

O ENEM foi reformulado em 2009 e desde então vinculou as habilidades a uma determinada área específica do conhecimento (Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias ou Ciências Humanas e suas Tecnologias), enfraquecendo seu caráter interdisciplinar.

A questão 23 do ENEM de 2009 está classificada na Área de Ciências da Natureza, o que prevê habilidades voltadas para o conhecimento específico nesta área. Entretanto, para contemplar o conhecimento de forma mais significativa é interessante associar as competências e habilidades previstas, principalmente, para a Área de Ciências Humanas, uma vez que os conhecimentos relativos às Ciências da Natureza, por si só não dão conta das relações CTS.

Neste sentido, elaboramos estratégias didáticas sobre a temática dos Resíduos Sólidos, com ênfase ao lixo eletrônico, objetivando proporcionar uma aprendizagem mais significativa e reflexiva, fundamentada na perspectiva CTS.

4 Estratégias Pedagógicas

Após a análise das respostas e justificativas dos alunos, foram elaboradas atividades para trabalhar de forma interdisciplinar a temática do lixo eletrônico. Essas atividades tiveram início em agosto de 2010 e foram concluídas no final de novembro do mesmo ano. Envolveram um grupo de estudantes e uma equipe de professores das disciplinas de biologia, geografia, história, física, química e português.

A primeira atividade da sequência teve como objetivo promover uma reflexão crítica sobre os hábitos de consumo da sociedade contemporânea, associando com a evolução da ciência, tecnologia e produção de artefatos eletrônicos, tais como celulares, computadores, televisores, entre outros, e o acúmulo de resíduos tóxicos, contendo metais pesados. Discutimos também, como as mídias utilizam imagens e valores para criarem novas necessidades, incentivando o consumo desenfreado. Para estimular o debate, os estudantes fizeram a leitura do texto “Hábitos de consumo e lixo produzido”. Em seguida assistiram a dois filmes: “História das Coisas” e “Comprar, descartar, comprar: a obsolescência programada”. O texto, complementado pelos dois filmes, desencadeou a discussão sobre as relações entre produção, consumo e descarte. Para aprofundar as discussões, os estudantes fizeram o teste da “pegada ecológica” (disponível em: <http://labbioiee.blogspot.com/2009/05/pegada-ecologica-o-que-e-isso.html>) que considera quantos hectares produtivos seriam necessários para recompor os recursos gastos pelo homem para manter o seu padrão de consumo. Na sequência, os estudantes responderam perguntas acerca das responsabilidades pela geração dos resíduos, sobre os padrões e necessidades de consumo, se é possível continuar consumindo sem causar danos ao meio ambiente, as diferenças entre o “lixo” dos ricos e o “lixo” dos miseráveis, os impactos sociais e ambientais do excesso de “lixo” e ainda, sobre a proposta dos cinco “Rs” (reciclar, repensar, reduzir, reutilizar e recusar produtos que agredam o meio ambiente).

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Na segunda atividade o nosso objetivo foi refletir sobre a questão do lixo a partir da realidade local. Neste sentido, realizamos uma visita ao Centro de Triagem de Resíduos Sólidos da cidade. Esse centro ocupa uma área que foi usada como lixão durante 30 anos e em é responsável pelo manejo do lixo produzido no município, com o compromisso de buscar alternativas para diminuir os impactos ambientais. Os estudantes conheceram os processos de triagem do lixo reciclável, visitaram a área de compostagem e receberam informações sobre os impactos ambientais provocados pelo lixo. Em seguida, visitaram o galpão destinado aos recicladores, que separam o lixo misto coletado e vendem para indústrias de reciclagem. Por fim, visitaram o Museu do Lixo, onde puderam conhecer um acervo composto por máquinas fotográficas, televisores, celulares, computadores, rádios e outros de itens, descartados pela população. Durante a visita, os alunos filmaram, fotografaram e entrevistaram os recicladores e os monitores responsáveis pela educação ambiental.

A terceira atividade ocorreu na forma de uma *webquest* (disponível em: <https://sites.google.com/site/bioquests/>), onde as tarefas propostas incluíam paródias musicais na forma de vídeo, a partir das reflexões realizadas durante as aulas das várias disciplinas. Os recursos disponibilizados pela *webquest* incluem um *link* para o *site* que disponibiliza uma animação, na qual um celular se abre em suas várias partes, com informações sobre origem das principais substâncias que o compõe e os riscos para a saúde e meio ambiente, se forem para o lixo doméstico. Esta animação também oferece informações sobre a reciclagem adequada e inadequada dos seus componentes. Outros *sites*, disponibilizados na *webquest*, dão informações sobre tipos de pilhas e baterias, onde e como descartar corretamente o lixo eletrônico, além de dicas para o consumidor consciente, tais como: pesquisar se o fabricante de celulares e computadores arca financeiramente com o destino final de tudo que produz, se optam por tecnologias menos tóxicas, etc. Um destes *sites* traz também informações sobre a relação entre o uso de coltan, tântalo e ouro que entram na composição destes equipamentos e os conflitos sangrentos na Guerra do Congo.

Na disciplina de geografia foi trabalhado sobre a destinação e o tratamento dos resíduos sólidos através de um editor de histórias em quadrinhos na internet, que possibilitou abordar o tema do lixo eletrônico de forma lúdica. Na disciplina de física foi trabalhada a questão do lixo eletrônico, desenvolvendo com os alunos uma oficina de automatização, utilizando aparelhos eletrônicos que iriam para o lixo. Os resultados obtidos foram apresentados em uma Mostra Regional de Ciências e Tecnologia e também na Feira Estadual de Ciências e Tecnologia. Foram dois dias que oportunizaram momentos de interação e aprendizagem para os alunos.

O encerramento das atividades culminou em uma exposição no *hall* de entrada da escola, com produções variadas: panfletos, cartazes, fotos, HQs, vídeos e paródias, incluindo uma parada musical, em que os alunos tocaram e cantaram ao vivo as paródias produzidas pelas equipes.

Todos os textos, vídeos, testes e simulações foram disponibilizados no site (<https://sites.google.com/site/reciclaiee/>), criado especialmente para o desenvolvimento dessas atividades e utilizados para discussão com os estudantes, nas disciplinas que participaram desta experiência pedagógica. Alguns vídeos produzidos pelos estudantes estão postados no site e no blog do projeto (<http://reciclaiee.blogspot.com/>).

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

5 Considerações Finais

Os resultados da experiência pedagógica descrita neste relato mostram algumas possibilidades de utilização de questões do ENEM como subsídio pedagógico para trabalhar em aulas de ciências, em especial, temáticas que envolvam educação ambiental, numa perspectiva CTS, visto que suas questões apresentam caráter interdisciplinar e contextualizado.

Concordamos com a afirmação de Barros, Giraldi e Cassiani (2010) sobre a importância de que devemos levar em consideração as leituras que os estudantes fazem dos textos de ciências e “refletir sobre como professores e alunos produzem sentidos sobre as relações CTS, a partir de leituras de questões do ENEM”, tendo como suporte teórico-metodológico a Análise de Discurso de linha francesa (AD).

Constatamos que o ENEM pode ser utilizado na sala de aula com objetivos que vão além de testar desempenho e/ou de preparar os estudantes para o ingresso no ensino superior. Os sentidos produzidos pelos estudantes acerca da temática presente na questão trabalhada apontam caminhos para uma abordagem sobre educação ambiental a partir de uma visão menos ingênua a respeito do meio ambiente, comportando discussões sobre aspectos históricos, sócio-políticos, econômicos e culturais, contribuindo assim, para a formação de cidadãos críticos e aptos a participar ativamente nas tomadas de decisão em assuntos que envolvam ciência e tecnologia.

Ao proporcionar discussões que envolvem relações sobre a origem dos recursos naturais, os sistemas de produção, os hábitos de consumo e descarte e, ainda, sobre como as mídias são utilizadas para criarem novas necessidades, abrimos espaço para que os alunos refletissem sobre a responsabilidade de toda a sociedade: consumidores, políticos, produtores de tecnologia, entre outros, e os impactos ambientais resultantes. Além disso, nos debates sobre o consumo consciente e mudanças de hábitos, os estudantes perceberam a importância de sua participação nas discussões de outros segmentos, além da escola, como redes sociais formadoras de opinião, grupos locais como associações de bairros, movimentos sociais, entre outros, onde possam opinar sobre assuntos relativos às inovações tecnológicas e o meio ambiente, qualidade de vida, etc.

6 Referências Bibliográficas

BARROS, João Henrique Ávila de; GIRALDI, Patrícia Montanari; CASSIANI, Suzani. Trabalhando relações CTS a partir de questões do ENEM 2007. In: VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y La Tecnologia, Buenos Aires: ESOCITE, 2010, disponível em: http://www.esocite2010.escyt.org/download_ponencia.php?file=trabalhando_relcoes_CTS_a_partir_de_questoes_do_enem_20071277010095.pdf&Code=81uq66joind7ittc75e84qt9up061nqcqvligrrwlOboOac0obrnbsubz

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Competências e habilidades. In: **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, [entre 1998 e 2011]. p.14. v.3. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 22 jun., 2011.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. O sentido do aprendizado na área. In: **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, [entre 1998 e 2011]. p.9. v.3. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 22 jun., 2011.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP): Matriz de Referência para o ENEM 2009. Brasília:

CUNHA, F. S.; CIMA, V. A.; KARAT, M. T. Leituras do ENEM como subsídios para reflexão do professor sobre suas práticas pedagógicas: ações, limites e possibilidades em uma realidade de sala de aula. XIX Simpósio de Estudos e Pesquisas da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, GO, 2010.

KARAT, Marinilde Tadeu. **Vídeo e Informática: A integração das mídias promovendo o conhecimento sobre os resíduos sólidos**. Monografia. (Especialização Mídias na Educação). – Pós – Graduação (*Lato Sensu*) em Mídias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2011

LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino** (UNICAMP), v. 1, p. 01-16, 2007. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/150/108>>.

ORLANDI, Eni Puccinelli. O discurso da educação ambiental. In: TRAJBER, R. & MANZOCHI, L. H (org). **Avaliando a educação ambiental no Brasil**: materiais impressos. São Paulo: Gaia, p.37-58, 1996.

_____, **Discurso e Leitura**. 6ª ed. Campinas, SP: Cortez, 2001.

_____, **Análise de Discurso – Princípios e Procedimentos**. 5ª ed. Campinas, SP: Pontes, 2009a.

_____, **A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso**. 5ª ed. Campinas, SP: Pontes, 2009b.

SANCHEZ, Celso. Educação ambiental em foco. **Revista Ciência Hoje** on line: podcast. Disponível em <<http://cienciahoje.uol.com.br/podcasts/Educacao%20ambiental%20em%20foco.mp3/view>>. Acesso em 22/06/2011.

SIMAS, J. P. PEREIRA, P. B.; SELL, F.; CASSIANI, S.. Leituras do ENEM e possibilidades de relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade nos anos finais do ensino fundamental. EREBIO Sul, IV, Chapecó, SC, 2010.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

UOL Ciência e Saúde. **Saiba o que fazer com o lixo doméstico.** [S.l.] : UOL, [entre 1996 e 2011]. Disponível em:
<<http://noticias.uol.com.br/ultnot/cienciaesaude/ambiente/lixo/index.jhtm>>. Acesso em: 13 ago. 2011.

Anexo
Questão 23 (ENEM 2009)

Cerca de 1% do lixo urbano é constituído por resíduos sólidos contendo elementos tóxicos. Entre esses elementos estão metais pesados como o cádmio, o chumbo e o mercúrio, componentes de pilhas e baterias, que são perigosos à saúde humana e ao meio ambiente.

Quando descartadas em lixos comuns, pilhas e baterias, vão para aterros sanitários ou lixões a céu aberto, e o vazamento de seus componentes contamina o solo, os rios e o lençol freático, atingindo a flora e a fauna. Por serem bioacumulativos e não biodegradáveis, esses metais chegam de forma acumulada aos seres humanos, por meio da cadeia alimentar. A legislação vigente (Resolução CONAMA n.º 257/1999) regulamenta o destino de pilhas e baterias após seu esgotamento energético e determina aos fabricantes e/ou importadores a quantidade máxima permitida desses metais em cada tipo de pilha/bateria, porém o problema ainda persiste.

Disponível em: <http://www.mma.gov.br>.

Acesso em: 11/jul/2009 (adaptado.)

Uma medida que poderia contribuir para acabar definitivamente com o problema da poluição ambiental por metais pesados relatado no texto seria

- a) deixar de consumir aparelhos elétricos que utilizem pilha ou bateria como fonte de energia.
- b) usar apenas pilhas ou baterias recarregáveis e de vida útil longa e evitar ingerir alimentos contaminados, especialmente peixes.
- c) devolver pilhas e baterias, após o esgotamento da energia armazenada, à rede de assistência técnica especializada para repasse a fabricantes e/ou importadores.
- d) criar nas cidades, especialmente naquelas com mais de 100 mil habitantes, pontos estratégicos de coleta de baterias e pilhas, para posterior repasse a fabricantes e/ou importadores.
- e) exigir que fabricantes invistam em pesquisa para a substituição desses metais tóxicos por substâncias menos nocivas ao homem e ao ambiente, e que não sejam bioacumulativas.