

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS  
PARA PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL 1 – ECEF.

IZABEL MENDES PEREIRA

Sustentabilidade: Um olhar para o lixo eletrônico

Belo Horizonte  
2015  
IZABEL MENDES PEREIRA

## Sustentabilidade: Um olhar para o lixo eletrônico

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências, pelo Curso de Especialização em Educação em Ciências para professores do Ensino Fundamental I, da Faculdade de Educação/ Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientadora: Jucélia Marise Pio Venâncio

IZABEL MENDES PEREIRA

## Sustentabilidade: Um olhar para o lixo eletrônico

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências, pelo Curso de Especialização em Educação em Ciências para professores do Ensino Fundamental I, da Faculdade de Educação/ Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientadora: Jucélia Marise Pio Venâncio

Aprovado em 20 de junho de 2015.

### BANCA EXAMINADORA

Jucélia Marise Pio Venâncio

Nome orientador – Faculdade de Educação da UFMG

Márcio Antônio da Silva

Nome do Convidado – Instituição a que pertence

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela força de chegar ao fim de mais uma caminhada. Aos amigos que conviveram toda trajetória do Curso, pela troca de informações, ideias e experiências. A coordenação do Curso de Especialização em Educação em Ciências para Professores do Ensino Fundamental I. A orientadora Jucélia sempre preocupada e atenta a todo o meu percurso neste Plano de Ação pelo incentivo e conhecimentos compartilhados. Aos alunos, que contribuíram para a realização desta pesquisa. A família pela ajuda e compreensão.

## **RESUMO**

O presente trabalho propõe uma reflexão sobre Sustentabilidade pela vertente das questões relacionadas ao lixo eletrônico, à produção e o consumo/uso da tecnologia no mundo. O descarte inadequado do lixo eletrônico compromete diretamente o meio ambiente, causando poluição do solo, do ar e dos recursos hídricos e afeta a condição sanitária da população. Apresentamos um plano de ação que investigou as possibilidades didáticas de aplicação dos CTSs (Ciência, Tecnologia e Sociedade) que foi realizada em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental I na Escola Estadual Professor Batista Santiago no bairro Santa Mônica de Belo Horizonte. A ideia que fundamenta o enfoque CTS, nessa proposta, é a de que conceitos científicos e suas aplicações tecnológicas, bem como suas relações com o social, podem ser melhores explorados conjuntamente, contribuindo para uma melhor formação do aluno enquanto cidadão.

**Palavras-chave:** CTS, Desenvolvimento Sustentável, Lixo Eletrônico, Cidadania.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>8</b>
<b>3.REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>8-14</b>
<b>4. OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1. OBEJTIVO GERAL .....</b>	<b>14</b>
<b>4.2. OBJETIVO ESPECÍFICO .....</b>	<b>14</b>
<b>5. METODOLOGIA .....</b>	<b>14-15</b>
<b>5.1. RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS.....</b>	<b>15-21</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>21-22</b>
<b>4. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>22-24</b>
<b>5. ANEXOS .....</b>	<b>24-39</b>

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com informações do Ministério do Meio Ambiente, as cidades brasileiras produzem aproximadamente 161.084 mil toneladas de resíduos sólidos por dia. O grande problema do Brasil, contudo, não está apenas na quantidade de lixo produzida, mas na destinação dos resíduos. O que fazer com todo esse lixo? Vale lembrar que os dados oficiais mostram somente a quantidade de lixo produzida nas cidades, sem levar em consideração o que é produzido na zona rural, nem a destinação desses dejetos.

Um dos modos de destinação adequada dos resíduos sólidos é a chamada logística reversa (LR). O conceito, já difundido em diversos países, que tem como eixo base fazer com que os resíduos retornem à sua cadeia produtiva.

Podemos citar, por exemplo, o caso das garrafas retornáveis, das pilhas e dos eletrodomésticos inutilizados que retornam às indústrias que os produziram, para que elas deem a destinação adequada aos materiais ou reaproveitem alguns de seus componentes. Este processo é importante, pois diminui a demanda por novas matérias-primas, evita um consumo ainda maior de energia para a preparação dessa matéria-prima e diminui a quantidade de resíduos depositados em lixões.

A popularização dos equipamentos eletroeletrônicos e a rápida obsolescência dos modelos criam o mito da necessidade de substituição imediata, que se torna quase obrigatória para os aficionados em tecnologia. No entanto, o descarte desenfreado desses produtos tem gerado problemas ambientais sérios, tanto pelo volume quanto pelo fato da demora da decomposição desses materiais, principalmente os metais pesados e seus componentes que são prejudiciais à saúde humana.

Uma abordagem ecológica nesse sentido é importante para que os alunos se reconheçam como parte integrante do meio ambiente e que tudo o que acontece a ele irá afetá-los diretamente.

## **2- JUSTIFICATIVA:**

Primeiramente foi identificado o interesse dos alunos pelos celulares, a quantidade de vezes que eles realizam trocas e o constante desejo de adquirir novos aparelhos com aplicativos cada vez mais avançados. Foi observado que eles não tinham consciência dos recursos e meios utilizados para a fabricação dos aparelhos, bem como o descarte dos resíduos produzidos por esse tipo de item. O único interesse dos alunos era desfrutar da tecnologia tão difundida no mundo atual.

Partindo da perspectiva que a falta de informação compromete a qualidade de vida das pessoas e conseqüentemente da sociedade, foi desenvolvido um trabalho sobre o tema “Sustentabilidade relacionada com o consumismo e com um olhar para o lixo eletrônico”, buscando conscientizar os alunos que tudo que usamos vem dos recursos naturais e que eles devem ser usados com responsabilidade, com respeito ao próximo e ao meio ambiente para que não falem para as gerações futuras.

Com o incentivo da industrialização acelerada, surgiram problemas sociais e ambientais, associados às novas formas de produção, que passaram a ser realidade reconhecida em todos os países, inclusive no Brasil. Os problemas relativos ao meio ambiente e a saúde começaram a ter presença nos currículos de Ciências Naturais, mesmo que abordados em diferentes níveis de profundidade.

O lixo eletrônico é um dos mais novos problemas da modernidade. Como descartar? Como armazenar? Como reciclar? O chamado resíduo tecnológico que se acumula de maneira preocupante em aterros e lixões é um dos problemas da modernidade e assim um problema de saúde pública.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – Meio ambiente (PCN,1997), a perspectiva ambiental consiste num modo de ver o mundo no qual se evidenciam as inter-relações e a interdependência dos diversos elementos na constituição e manutenção da vida. À medida que a humanidade aumenta sua capacidade de intervir na natureza para satisfação de necessidades e desejos crescentes, surgem tensões e conflitos quanto ao uso do espaço e dos recursos. Os rápidos avanços tecnológicos viabilizaram formas de produção de bens com conseqüências



indesejáveis que se agravam com igual rapidez. A exploração dos recursos naturais passou a ser feita de forma demasiadamente intensa, a ponto de pôr em risco a sua renovabilidade.

A Proposta Curricular das Escolas da Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais, compatível com os Parâmetros Curriculares Nacionais, sugere que além dos Conteúdos Básicos Comuns (CBC,2005) relevantes e essenciais, os Conteúdos Complementares, devem ser examinados pela equipe de profissionais de cada escola para compor seu projeto de ensino. “Dada à importância de ciência e tecnologia em nossa sociedade, espera-se que o ensino de ciências possa promover uma compreensão do conhecimento científico que interfere em nossas relações com o mundo natural, com o mundo construído e com as outras pessoas” (CBC,2005).

Atendendo a aplicação do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), fulcrada na proposição de que o ensino das ciências deve proporcionar conhecimento necessário à compreensão dos fenômenos da natureza, bem como considerar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade uma sequência didática de atividades foi aplicada e centrada no tema Lixo Eletrônico.

As atividades propostas no plano de ação abordam temas como: o problema que o lixo traz para sociedade, a quantidade produzida, a importância do Desenvolvimento Sustentável, a Política Nacional de Educação Ambiental, o Consumismo, a Lei da Logística Reversa e finaliza com sugestões para modificações das atitudes dos alunos.

### **3- REFERENCIAL TEÓRICO**

Na atual sociedade em que vivemos os avanços científicos e tecnológicos frequentemente esbarram em questões de natureza social, política, econômica e ambiental e conseqüentemente interferem em nosso cotidiano. Nesse contexto, Marcondes *et. al.* (2009) argumentam que uma formação científica mínima é necessária para formar cidadãos capazes de compreender os problemas sociais relacionados aos avanços e desenvolvimento da ciência e da tecnologia, favorecendo sua participação nas tomadas de decisões públicas.

Ainda segundo Marcondes (2009), a escola não deve se manter neutra, focando o ensino apenas nos aspectos conceituais da ciência, mas sim assumir o importante papel de buscar preparar os alunos para que sejam capazes de estabelecer relações entre a aprendizagem da ciência e as questões problemáticas do meio em que estão inseridos.

Krasilchik (2008) afirma que a maioria das instituições de ensino do país, sobretudo no ensino básico, predomina o excesso de conteúdos a serem memorizados, desconsiderando-se o aprendizado de conteúdos procedimentais e atitudinais e sem ter em conta, também, a conexão do que é aprendido com problemas sociais situados na realidade vivida pelos alunos.

O ensino, em todos os níveis, deve considerar um aprendizado integrado com a realidade em que o indivíduo vive, e, a partir dessa conexão entre o conteúdo a ser aprendido e as situações cotidianas, fornecer oportunidades para o estudante interagir com o meio, utilizar seus conhecimentos e discutir formas de solucionar problemas socioambientais. Assim, durante os anos de ensino formal, o aluno poderá ter condições de compreender criticamente sua posição e seu papel na sociedade, bem como as possibilidades e os limites de sua transformação, enquanto aprende a buscar, a comunicar e a trabalhar em grupo para resolver demandas socialmente situadas (ACEVEDO, 1996).

Gordillo (2006) defende um sentido mais profundo da participação cidadã: o de fazer parte de uma coletividade. Esta atitude inclui responsabilidade social em decisões como profissional e social. O autor descreve

*Aprender a tomar parte é, portanto, uma finalidade educativa essencial. Seu sentido e relevância pode ser considerado se levamos em conta que aprender a tomar parte é aprender a conviver, a compartilhar, a cooperar, a discordar, a discutir, a confrontar, a negociar, a concordar e finalmente a decidir. (GORDILLO, 2006, p. 80-81).*

Santos e Mortimer, (2002) declaram que o ensino de ciências pela perspectiva CTS valoriza a interação do conteúdo científico com o cotidiano do sujeito, aliada à reflexão e à discussão sobre seus diversos aspectos e suas relações na sociedade. Krasilchik (2008) acrescenta, ainda, a importância de conteúdos compatíveis com necessidades e interesses do estudante, bem como sua interação com a comunidade. Assim, procura-se capacitar o cidadão sobre as interações da ciência e da tecnologia entre si e com a sociedade em que ele se encontra, conscientizando-o sobre a importância de sua participação para garantir que o desenvolvimento científico e tecnológico esteja de acordo com as necessidades humanas.

Nesta perspectiva, a contextualização pode ser entendida como uma estratégia pedagógica para o ensino de conceitos científicos. Parte-se do pressuposto de que a inserção de conteúdos socialmente relevante facilite a aprendizagem ou motive os estudantes a estudar ciências.

Dessa forma, é importante que haja discussões entre grupos de professores sobre suas indagações referentes à aplicação ou elaboração de um material dessa natureza. É importante, também, que sejam realizadas parcerias colaborativas entre estes professores e a universidade, para que possa superar possíveis visões simplistas sobre a atividade docente e sobre o distanciamento da pesquisa em ensino e sua utilização em sala de aula (Schnetzler, 2002).

Também é importante que sejam criados ambientes e momentos que possam: colocar o professor em contato com a pesquisa e as inovações didáticas; permitir a ele, refletir, criar e desenvolver diferentes propostas educativas; romper com o ensino focado em conteúdos e adotar um ensino que insira as dimensões CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), pautado um senso crítico e sentido de responsabilidade.

De acordo com estudo realizado por Schluep *et al.* (2009), o Brasil é o maior produtor per capita de resíduos eletrônicos de computadores pessoais entre os países emergentes. Da mesma forma, o país é campeão quanto à falta de dados e estudos sobre produção, reaproveitamento e reciclagem de eletroeletrônicos.

Quanto à legislação, a Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), que trata da política nacional de resíduos sólidos (incluídos nesta categoria os equipamentos eletrônicos), em seu art. 33, “estabelece que é de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, a estruturação e implementação de sistemas de logística reversa”. Apesar disso, a grande maioria dos estados brasileiros carece de leis específicas para a questão do lixo tecnológico.

Apesar de relativamente novo, os dados mostram que o problema do lixo eletrônico vem assumindo rapidamente grandes proporções. Há argumentos suficientes para que a gestão dos resíduos eletrônicos não fique sujeita apenas a regulamentações específicas, somando-se a estas os esforços de grupos, instituições e organizações em processos de sustentabilidade.

Nas sociedades em geral, as instituições de ensino têm como uma de suas funções a formação de cidadãos (VIEIRA; BAZZO, 2007). Assim, não pode caber à educação a resolução de todos os problemas sociais, mas é seu papel contribuir para formar indivíduos críticos, participativos e que possam atuar para a melhoria das condições de vida em nossa sociedade.

Atendendo a demanda da tecnologia atual é necessário refletir sobre o uso da informática no ensino. Pierry Lévy (1999) nos chama atenção para o saber mutável, pertencente a um ciclo aberto, no qual quem ensina tem que aprender, e esse processo precisa ser rápido e dinâmico. Quem está em sala de aula não pode fechar os olhos para o uso da informática. A educação se modifica, e temos que nos valer daquilo que a sociedade nos fornece: um arsenal de novas tecnologias. O uso do computador com acesso a internet, proporciona uma troca de informações de maneira interativa. As informações podem ser compartilhadas por um número ilimitado de pessoas, aumentando assim o potencial de inteligência coletiva dos grupos humanos.

Sobre a importância dos recursos audiovisuais nas aulas de Ciências, Moran (2003) afirma que “*a utilização do audiovisual para introdução de novos assuntos, desperta a curiosidade e a motivação para novos temas*” promovendo assim uma aprendizagem eficiente.

Durante muito tempo o tema da pesquisa foi tratado como de exclusividade dos estudantes dos cursos superiores, sendo que na Educação Básica, especificamente no Ensino Fundamental, onde se inicia a escolarização, pouca ênfase vem sendo disponibilizadas aos educandos. A pesquisa em sala de aula pode se tornar uma grande aliada ao processo de ensino e aprendizagem no Ensino Fundamental. Junto às discussões diárias. Constitui-se num forte instrumento para desenvolver a reflexão, o espírito investigativo e a capacidade de argumentação, pois valoriza o questionamento, estimula a curiosidade, alimenta a dúvida, supera paradigmas, torna a aula mais atrativa, amplia os horizontes do conhecimento do aluno, desperta a consciência crítica que leva o indivíduo à superação e transformação da realidade.

Para Martins (2007), trabalhar com projetos de pesquisa desde as séries iniciais é uma maneira de evitar situações que muitas vezes ocorrem ao final de cursos acadêmicos de especialização, ou mesmo de cursos regulares universitários, quando o estudante se vê incapaz de realizar monografias, relatórios de estudos e outros trabalhos.

Segundo Demo (2007) o espaço da sala de aula onde o professor é apenas transmissor de conhecimentos precisa ser repensado e transformado. De forma alguma quer dizer que o professor vá perder a autoridade, mas sim que o mesmo passe a se interessar pela aprendizagem de cada aluno, estabelecendo um relacionamento tranquilo e de participação.

Bicheri e Ellwein também salienta que a pesquisa escolar é uma importante ferramenta no processo ensino-aprendizagem, pois, visa à ampliação e o enriquecimento dos conteúdos curriculares, preparando o aluno para a recuperação da informação, aquisição e comunicação cada vez maior de conhecimento e experiência. Ela encontra-se atualmente em nova fase, com o uso da tecnologia da internet na busca de informações on-line, num ambiente virtual, que exige habilidades específicas e que bem exploradas fornecem acesso rápido e objetivo à informação.

Portanto, a pesquisa em sala de aula pode se tornar uma grande aliada no processo de ensino e aprendizagem no Ensino Fundamental. Esta deve ser uma postura do professor, pois, segundo Freire (2001) “não existe pesquisa sem ensino e nem

ensino sem pesquisa”. Sendo assim desde o início da escolarização, deve-se focalizar na importância da pesquisa para a construção do conhecimento do aluno com uma formação crítica, criativa e inovadora.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GERAL**

O objetivo dessa pesquisa é propor um conjunto de atividades relacionadas ao tema Sustentabilidade pela ótica da conscientização sobre lixo eletrônico onde os alunos serão incentivados a despertarem uma consciência mais crítica sobre as consequências trazidas pelo avanço das tecnologias.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Discutir questões referentes ao uso da abordagem CTS no contexto do ensino de ciências.
- Sinalizar a importância de impulsionar experiências e investigações sobre currículos CTS no ensino de ciências (que vai além dos conteúdos conceituais, é necessário considerar os conteúdos procedimentais e atitudinais).
- Apontar conceitos de Ciências dentro de um tema da atualidade (lixo eletrônico) indo além do livro didático.
- Verificar se o tema escolhido despertou interesse, provocou debate, e captou a atenção do aluno.
- Verificar a integração dos conceitos científicos com os tecnológicos e sociais.

## **5- METODOLOGIA**

Essa pesquisa foi desenvolvida na turma do 5º ano do Ensino Fundamental I, turno manhã, da escola pública Estadual Professor Batista Santiago de Belo Horizonte. Nessa turma havia 29 alunos, com faixa etária entre 9 a 11anos. A pesquisa foi realizada nos meses de outubro a dezembro de 2014.

A escola e a turma em questão foram escolhidas por ser o local em que a pesquisadora atuava como professora no período de realização desta pesquisa.

## 5.1- RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS

Para as coletas dos dados foram consideradas as 15 aulas. Os dados dessa pesquisa compreendem: um questionário inicial de sondagem; um diário de bordo em que registrei os relatos de cada ao final de cada dia; o planejamento de ensino das atividades realizadas e as atividades e registros dos alunos. O planejamento de ensino com as atividades realizadas encontra-se em anexo dessa monografia.

Na 1ª aula os alunos responderam a um questionário (ver anexo1) composto de perguntas objetivas com a finalidade de iniciar um debate, que causasse uma discussão aguçando a curiosidade sobre o tema.

Foi constatado que os celulares, baterias e outros exemplos de lixo eletrônico estavam presentes no lixo doméstico e eram descartados no lixo comum.

Na 2ª aula a turma foi dividida em grupos para refletirem sobre questões (ver anexo 2) do lixo em sua casa no intuito de despertar o olhar para a situação mais próxima da sua realidade em convivência com a família.

Após responderem as questões em grupo socializamos as respostas e constatamos que de 29 alunos (29 famílias) apenas uma tem o hábito de separar o lixo (secos e molhados). Comentamos e fizemos estimativas sobre a quantidade de lixo produzido por família em um dia, uma semana e um mês. Foi constatado também que os alunos não consideram a quantidade de embalagens na compra de novos produtos.

Na 3ª, 4ª e 5ª aula, considerando o momento oportuno, foi realizada a introdução do tema “lixo eletrônico” que está presente no lixo do dia a dia das famílias através de textos (ver anexo 3) e vídeos informativos. Durante da leitura os alunos que destacaram as palavras desconhecidas.

Após a leitura iniciou-se a escrita no caderno de Ciências de um glossário das palavras e expressões desconhecidas, tais como: Política Nacional de Resíduos Sólidos, aterro sanitário, chorume, cidadania, qualidade de vida, decomposição,

consumismo, tóxico, prejuízos, recursos naturais, responsabilidade compartilhada e logística reversa.

O objetivo do glossário foi ampliar o vocabulário, familiarizar-se com os termos científicos (palavras e expressões), o que facilitou a compreensão dos termos e expressões utilizadas nos textos e que seriam vistos nos vídeos seguintes.

Texto 1: Classificação do lixo: Apresenta informações sobre gerais o lixo visando ampliar os conhecimentos sobre as características do lixo, sua composição química e origem.

Texto 2: Uma montanha que só cresce: Destaca a grande quantidade de lixo produzida pelas pessoas atualmente.

Texto 3: Pilhas e baterias: Informa sobre os perigos das pilhas e baterias quando descartadas no meio ambiente de forma inadequada.

Ao término das aulas os assuntos do dia eram discutidos. Foi sugerido aos alunos que comentassem em casa sobre o assunto para divulgação e reflexão do tema e com o auxílio da família completar a tabela que identificava os resíduos eletrônicos presentes no lixo (ver anexo 4). E para a próxima aula foi proposto que eles trouxessem aparelhos eletrônicos para observação em grupo.

Na 6ª aula os alunos apresentaram o resultado da pesquisa realizada em casa e a aula foi dividida em dois momentos distintos:

No primeiro momento a pesquisa realizada em casa foi apresentada e observamos a incidência da presença de eletrônicos descartados pelas famílias da turma. Verificamos que os celulares, pilhas e computadores sem uso fazem parte do cotidiano das famílias.

No segundo momento os alunos realizaram uma atividade em que eles puderam entrar em contato com os materiais eletrônicos. Os alunos receberam luvas para manusearem os aparelhos, observando e registrando os tipos de materiais, cores, marcas dos produtos, país de origem, marcas das baterias, pilhas, celulares, calculadoras, nacionalidades dos produtos. (ver anexo 5)



Após a análise foi realizado o registro no caderno. O contato com os materiais foi fundamental para os alunos se sentirem mais próximos do conteúdo. Ficaram mais interessados no assunto. Nesse momento começamos a recolher pilhas em garrafas Pet para levarmos em um ponto de coleta posteriormente.

Para Lima e Loureiro:

vivemos em um mundo de materiais que têm profunda influência no nosso modo de vida. Velhos e novos materiais são utilizados na produção de bens. O estudo dos materiais está relacionado com a compreensão do que as coisas são feitas. Por isso estudar os materiais é muito importante pelos reflexos que eles têm em nossa vida, no contexto científico e tecnológico dos dias atuais. (LIMA e LOUREIRO, 2013, p.159).

Nas 7<sup>a</sup>, 8<sup>a</sup>, e 9<sup>a</sup> aulas foram apresentadas aos alunos os vídeos do youtube.

**Vídeo 1:** "Bom Dia Brasil: Logística Reversa" , tempo: 4 minutos. (<http://www.youtube.com/watch?v=MJwJFnes1q>) O jornal noticia que o governo define critérios mais rígidos para o descarte de eletro eletrônico. A indústria vai ter que reciclar pelo menos 17 % da sua produção.

**Vídeo 2:** "Globo Ecologia (reciclagem de celulares e baterias)" <http://www.youtube.com/watch?v=Lzg6rjcAGmI>, tempo de 8 minutos. O programa informa que boa parte das lojas que vendem os celulares já recebem os aparelhos usados que estão sendo descartados e as vantagens do descarte adequado.

**Vídeo 3:** "A Historia das coisas. (<https://www.youtube.com/watch?v=NU51FqioTp4>, 21 minutos) mostra a história dos objetos de consumo, da sua produção ao descarte e revela quem são as verdadeiras vítimas do sistema de produção oferecendo alternativas para mudar o paradigma consumista atual.

**Vídeo 4:** De onde vem? Pra onde vai o celular? Kica. (<https://www.youtube.com/watch?v=NU51FqioTp4>, 3:57 minutos). Apresenta informações sobre a produção de celulares que consome petróleo, na forma de plástico, cerâmica, metais, água e energia; e dicas sobre o consumo consciente.

Os alunos assistiram aos vídeos e discutiram o conteúdo em sala. Foi sugerido a eles que vissem novamente em casa com a família e respondessem as questões propostas (ver anexo 6). Eles ficaram muito motivados tanto com os vídeos quanto

com a atividade proposta para casa, pois utilizariam a internet como fonte de pesquisa.

Ao socializarmos as respostas uma aluna se manifesta indignada com a situação que presenciou em casa:

Aluna: “Quando fiz a pergunta a minha mãe ela não interessou nem um pouco, foi andando pela casa e respondendo bem alto: Ah, filha, nesta casa só tem lixo eletrônico, e daí, eu não importo com isso”. Aluna D., 10 anos.

Pesquisadora: “O que acha você da atitude da sua mãe?”.

Aluna: “Eu acho que a minha mãe precisa estudar mais este assunto. Vou mostrar os vídeos a ela pra ver se ela começa a pensar em mudar”.

No retorno à aula eles manifestaram seus depoimentos que foram registrados pela professora, conforme segue abaixo:

“Os celulares trazem alegria, mas fazem mal para a natureza, pois tem substancias tóxicas.” Aluna J, 10 anos.

“Vamos parar de sermos consumistas e ajudar a Natureza. Só compre produtos se precisar doe o que você não for usa mais”. Alunas I e J, 10 anos.

“Depois que aprendi mais fiquei com vontade de reciclar”. Aluna AL, 10 anos.

“Agora posso ensinar meus parentes mais próximos sobre reciclagem”. Aluna GM, 10 anos.

“As vezes temos que levantar do sofá e fazer uma coisa: ajudar o meio ambiente. Pegue seu celular descartado e leve ao posto de coleta ou em instituições que recebem.” Aluna P, 10 anos.

A experiência com os vídeos foi enriquecedora, pois ilustrou a discussão, ajudou a aproximá-los dos temas tratados em sala, além de servir como estímulo para o estudo. A aceitação, a empolgação e o envolvimento dos alunos com o tema foi muito considerável.

Os resultados apresentados permitiram o levantamento de uma série de comentários e sugestões interessantes.

“Precisamos ser conscientes.” Aluno L, 11 anos.

“Na minha casa tem um quartinho cheio de lixo eletrônico.” Aluna M, 10 anos.

“Pessoas inteligentes já estudaram este assunto e mudaram as suas atitudes.” Aluna A. S, 10 anos.

“Normalmente a maioria das pessoas não importam com o problema do lixo, só quando veem realmente que esta prejudicando a humanidade.” Aluna B, 10 anos.

“Se tiver mais informação, todo mundo vai fazer certo.” Aluno V,10 anos.

“Achei incrível esse assunto. Eu nem pensava nisso antes”. Aluno T,10 anos.

Na questão I, do vídeo 3 percebe-se que os alunos interessaram por conteúdos de ciências contextualizados com a realidade atual:

“As pessoas que mais sofrem com os produtos químicos são os trabalhadores das fábricas, muitas são mulheres em idade reprodutivas que trabalham com toxinas que afetam a gestação”. Aluna: A.L, 9 anos.

“Tem pessoas que trabalham quase de graça com produtos tóxicos. Elas deveriam ser recompensadas”. Aluna: J,10 anos.

“80 % das florestas naturais do planeta desapareceram”. Aluna: M. P,10 anos.

“O desperdício aumenta”. Aluna B,10 anos.

“O destino do lixo que produzimos e os danos que causam a saúde das pessoas”. Aluno: R,10 anos.

“Os tóxicos entram e saem enquanto continuarmos a introduzirmos esses tóxicos que levamos para casa, escola, trabalho e claro para nossos corpos”. Aluna: B,10 anos.

“O governo realmente se importa com a sociedade ou eles preferem o dinheiro que eles que ganham enquanto as pessoas compram e compram?”. Aluna: P, 10 anos.

“Dioxina: pior tóxico criado pelo ser humano”. Aluna: I, 11 anos

“Achamos interessante estudar isso, pois estamos sabendo sobre o lixo eletrônico e como o descartarmos”. Alunas A.C e A. J, 10 anos.

“Perdemos 2.000 árvores, equivalente a um campo de futebol por minuto”. Aluno: A. S, 10 anos.

“O leite materno”. Aluno: A, 10 anos.

Na 10ª aula, considerando a importância dos alunos realizarem pesquisas, foi sugerido aos alunos que descobrissem empresas ou cooperativas que reutilizam materiais ou empregam materiais reciclados na confecção de novos que recebem esses resíduos. (ver anexo 7)

As pesquisas apresentaram dados das empresas como: nome, endereço, telefone, tipo de material que recolhe e objetivo.

Ana Maria de Carvalho, coordenadora do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), defende que ao concluir o primeiro ciclo do Ensino Fundamental, o aluno precisa estar apto a comunicar desde hipóteses elementares até os conceitos mais complexos elaborados entre o 1º e o 5º ano. Desenhos e textos são ótimos para lapidar essa aptidão, pois o registro desenvolve a habilidade de selecionar, organizar informações e consolidar conhecimentos.

Maria Tomazello, pesquisadora do Núcleo de Educação e Ciências da Universidade Metodista de Piracicaba (Unimep) acrescenta que toda atividade de registro deve ocorrer num contexto de investigação, em que situações-problemas sejam apresentada aos estudantes.

Na 11ª, 12ª e 13ª aulas a turma foi novamente dividida em grupos a fim de registrarem o que aprenderam. Foram confeccionados (utilizando diferentes gêneros textuais) panfletos, cartazes, blog, textos informativos para culminância do trabalho.

Os grupos apresentaram os trabalhos elaborados a partir do tema com o objetivo de divulgar e socializar as informações, seguindo as distribuições de tarefas seguintes: (ver anexo 8)

Grupo 1 : Panfletos: Lixo eletrônico.

Grupo 2: Cartazes: Tempo de decomposição dos materiais.

Grupo 3: Cartazes: Classificação dos resíduos descartados, lixo.

Grupo 4: Dicas de atitudes sustentáveis.

Grupo 5: Produzir texto informativo

Professora da turma: Entregar as pilhas recolhidas no ponto de coleta mais próximo da escola. Supermercado EPA localizado no Shopping Norte, Av. Vilarinho, 1300 - Venda Nova, Belo Horizonte - MG, 31615-250.

Na 14ª e 15ª aulas, após a exposição dos trabalhos em sala, conversamos sobre importância de divulgar o tema para o máximo de pessoas que conseguíssemos. Os alunos sugeriram passar em todas as salas da escola para falar, conversar em casa, divulgar no facebook e até criar um blog.

Pesquisadora: “Blog”?

Alunos: “Isso professora, é só você deixar a gente ir à sala dos computadores.”

E com o auxílio (participação especial) da supervisora os alunos criaram um blog com o título: ANALISE: Amigos da Natureza Ligados a Sustentabilidade. (ver anexo 9).

Como fechamento do trabalho os alunos responderam, em duplas, questões sobre o trabalho realizado (ver anexo 10).

Nas respostas da questão 4 pode-se constatar o interesse e a preocupação em conscientizar outras pessoas:

“Todos dizem que a união faz a força e concordamos, então contamos com a sua ajuda para divulgar nosso blog, para que possamos melhorar a vida em nosso planeta” Dupla 1.

“ Seja consciente, não compre sem necessidade”. Dupla 2

“O lixo eletrônico é um tipo de lixo que possuem substâncias tóxicas, que prejudicam o meio ambiente e também o ser humano. Faça o descarte correto levando seus eletrônicos em postos de coleta”. Dupla 3.

“Ajude-nos a preservar o nosso planeta. Juntos a gente pode mudar o mundo. Siga a gente pelo blog ANALISE (amigos da Natureza Ligados a sustentabilidade e Educação)” Dupla 4.

“Se você tiver um lixo eletrônico em casa, ligue para uma empresa que faz o recolhimento” Dupla 5.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

*Mestre não é quem ensina, mas quem, de repente, aprende.*

*João Guimarães Rosa*

O trabalho procurou apresentar e validar uma proposta para inovar o processo ensino aprendizagem de Ciências desenvolvida a partir do enfoque CTS.

Primeiramente a proposta buscou contribuir para a formação de uma cultura mais científica. Desse modo, permitiu aos alunos a interação entre os conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais que giram em torno do objeto do estudo proposto. Além disso, as atividades contribuíram para o desenvolvimento e aprendizagem dos conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais.

Por certo dificuldades ocorreram durante o desenvolvimento do trabalho como a agitação dos alunos nas atividades em grupos. Todavia, não vejo com preocupação tal fato, pois os alunos estavam envolvidos e participavam de uma atividade diferente do dia a dia da sala de aula.

Todo o esforço no sentido de melhorar o ensino será reconhecido como uma contribuição para preservar a motivação tanto do aluno quanto do professor.

Como resultado pode-se destacar o aumento do interesse da participação dos alunos nas atividades desenvolvidas, a boa aceitação do tema proposto e a conscientização dos alunos em relação à importância do cuidado com o lixo produzido tanto no seu ambiente familiar quanto no entorno de suas casas e também da escola.

O professor deve ser um mediador do processo de ensino-aprendizagem junto ao aluno, em todo o contexto no qual ele está inserido, e estar em atualização continuada mediante as mudanças que ocorrem no mundo globalizado de hoje.

## 7. REFERÊNCIAS

- “A importância do registro em Ciências.” (Tomazello; Maria <http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/fundamentos/importancia-registro-ciencias-cientifico>. Acesso em: 01 outubro 2014).
- “A importância do registro em Ciências.” (CARVALHO, Ana Maria <http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/fundamentos/importancia-registro-ciencias-cientifico> . Acesso em:01 outubro 2014).
- Auler, D. (2003) Alfabetização científico-tecnológica: Um novo ‘paradigma’?. Ensaio - Pesquisa e Educação em Ciência. 5 (1), p. 1-16.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (1999) Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 364p, volume único.
- BRASIL.SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais, ética. Brasília: MEC/ SEF, 1997.
- Carvalho, A. M. P., Santos, E. I., Azevedo, M. C. P. S., Date, M. P. S., Fujii, S. R. S. & Nascimento, V. B. (1999) Termodinâmica: um ensino por investigação. São Paulo: FEUSP.
- CARVALHO; Anna Maria Pessoa de. Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a pratica. 1. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 77 a 92.
- DEMO, Pedro. Educar Pela Pesquisa. 8 ed. Campinas: Autores Associados, 2007.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.
- [http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/residuos/classificacao,\\_origem\\_e\\_caracteristicas.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/residuos/classificacao,_origem_e_caracteristicas.html). Acesso em: 01 setembro de 2014.

-<http://www.administradores.com.br/artigos/economia-e-financas/lixo-eletronico-uma-reflexao-academica/35982/> Lixo Eletrônico. Uma Reflexão Acadêmica. GUSTAVO, Luiz. Acesso em 1 de outubro de 2014.

-<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/lixo-uma-montanha-que-so-cresce-763784.shtml>. Acesso em: 01 de setembro de 2014.

-<http://planetasustentavel.abril.com.br/planetinha/testes/lixo-eletronico-lugar-certo.shtml>. Lixo eletrônico, no lugar certo. OLIVEIRA, Manoella. Acesso em: 01 de setembro de 2014.

-<http://www.sociologia.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=328>. Acesso em: 01 de setembro de 2014.

-LOUREIRO; Mairy Barbosa; LIMA; Maria Emília Caixeta de Castro. Trilhas para ensinar Ciências para as crianças. 1.ed.Belo Horizonte , MG: Fino Traço, 2013. p.159.

-MARTINS, Jorge Santos. O trabalho com projetos de pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio. 5 ed. Campinas, SP: Papyrus, 2007.

-MAZZINI: Ana Luiza Dolabela de Amorim. Nosso Lixo de cada dia, desafios e oportunidades Educação para a Sustentabilidade e Consumo Consciente.2 ed. Belo Horizonte: Editora de Educação e Extensão Ambiental,2012.

-MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. Parâmetros curriculares Nacionais. Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

-Schnetzler, R. P. (2002) Concepções e Alertas sobre a Formação Continuada de Professores de Química. Química Nova na Escola, n.16, p. 15-19. Roseli Pacheco Schnetzler

-SANTOS, Wildson Luiz Pereira; Mortimer, Eduardo Fleury (2001) Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências. Ciência e Tecnologia, v.7, n.1,p.95-111.



-Santos, W. L. P. & Mortimer, E. F. (1999) A dimensão social do ensino de Química um estudo exploratório da visão de professores. Anais do II ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Valinhos/Porto Alegre: ABRAPEC.

-Silva, E. L. & Marcondes, M. E. R. (2006) O professor de química e o ensino na perspectiva da ciência, tecnologia e sociedade. In: Anais do IV Congreso Iberoamericano de Educación Científica – Innovación y Socialización. Lima: Concytec.

## **8. ANEXOS**

### **Anexo 1: Questionário**

1-Quem tem celular?

2-Como conseguiu o celular?

3-Onde comprou?

4-Quantos aparelhos celulares você já teve?

5-Você tem nota fiscal do celular?

6-Você sabe se a empresa que vendeu o celular faz o recolhimento do mesmo, quando você for descartá-lo?

7-Quando trocaram de celular o que fizeram com o que usavam antes?

8-Vocês possuem o hábito de separar os resíduos descartados e encaminhar para reciclagem?

9-Sua família tem o hábito de separar as pilhas e baterias do lixo comum?

### **Anexo 2: Questionário em grupo**

Refleta e responda oralmente as questões seguintes e, posteriormente, registre suas respostas.

1-Vocês possuem o hábito de separar o lixo e encaminhar para a reciclagem?

2-Qual a quantidade de lixo vocês imaginam ser produzida todos os dias?

3-Na hora de comprar um produto, vocês levam em consideração a quantidade de material usada na embalagem que será descartada?

4-Você sabe o que é lixo eletrônico?

### Anexo 3: Textos informativos.

Texto 1:

#### **CLASSIFICAÇÃO DO LIXO QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, COMPOSIÇÃO QUÍMICA, ORIGEM.**

(Texto adaptado para fins pedagógicos, por Izabel Mendes Pereira)

##### **Classificação do lixo**

##### **Quanto às características físicas:**

**Seco:** papéis, plásticos, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, guardanapos e tolhas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças.

**Molhado:** restos de comida, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, etc...

##### **Quanto à composição química:**

**Orgânico:** é composto por pó de café e chá, cabelos, restos de alimentos, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, ossos, aparas e podas de jardim.

**Inorgânico:** composto por produtos manufaturados como plásticos, vidros, borrachas, tecidos, metais (alumínio, ferro, etc.), tecidos, isopor, lâmpadas, velas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças, etc.

##### **Quanto à origem:**

**Domiciliar:** originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos (tais como cascas de frutas, verduras, etc.), produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Pode conter alguns resíduos tóxicos.

**Comercial:** originado dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc.

**Serviços Públicos:** originados dos serviços de limpeza urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos, restos de podas de plantas, limpeza de feiras livres, etc, constituído por restos de vegetais diversos, embalagens, etc.

**Hospitalar:** descartados por hospitais, farmácias, clínicas veterinárias (algodão, seringas, agulhas, restos de remédios, luvas, curativos, sangue coagulado, órgãos e tecidos removidos, meios de cultura e animais utilizados em testes, resina sintética, filmes fotográficos de raios X). Em função de suas características, merece um cuidado especial em seu acondicionamento, manipulação e disposição final. Deve ser incinerado e os resíduos levados para aterro sanitário.

**Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários:** resíduos sépticos, ou seja, que contém ou potencialmente podem conter germes patogênicos. Basicamente originam-se de material de higiene pessoal e restos de alimentos, que podem hospedar doenças provenientes de outras cidades, estados e países.

**Industrial:** originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como: o metalúrgico, o químico, o petroquímico, o de papelaria, da indústria alimentícia, etc. O lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha,

metal, escórias, vidros, cerâmicas. Nesta categoria, inclui-se grande quantidade de lixo tóxico. Esse tipo de lixo necessita de tratamento especial pelo seu potencial de envenenamento.

**Radioativo:** resíduos provenientes da atividade nuclear (resíduos de atividades com urânio, céσιο, tório, radônio, cobalto), que devem ser manuseados apenas com equipamentos e técnicos adequados.

**Agrícola:** resíduos sólidos das atividades agrícola e pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, etc. O lixo proveniente de pesticidas é considerado tóxico e necessita de tratamento especial.

**Entulho:** resíduos da construção civil: demolições e restos de obras, solos de escavações. O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento.

<http://www.ambientebrasil.com.br/>

## Texto 2: CLASSIFICAÇÃO ADOTADA PARA OS TIPOS DE LIXO

(Texto adaptado para fins pedagógicos, por Izabel Mendes Pereira)

Segue abaixo, a classificação adotada para os tipos de lixo:

### Limpeza pública



Composto por folhas em geral, galhos de árvores, papéis, plásticos, entulhos de construção, terras, animais mortos, madeiras e móveis danificados.

### Lixo das áreas de saúde



Também chamado de lixo hospitalar. Proveniente de hospitais, farmácias, postos de saúde e casas veterinárias. Composto por seringas, vidros de remédios, algodão, gaze, órgãos humanos, etc. Este tipo de lixo é muito perigoso e deve ter um tratamento diferenciado, desde a coleta até a sua deposição final.

### Lixo comercial



Gerado pelo setor terciário (comércio em geral). É composto especialmente por papéis, papelões e plásticos.

### Lixo doméstico



Também chamado de lixo domiciliar ou residencial, é produzido pelas pessoas em suas residências. Constituído principalmente de restos de alimentos, embalagens plásticas, papéis em geral, plásticos, entre outros.

### **Lixo eletrônico**



O ritmo acelerado dos avanços tecnológicos no campo dos dispositivos eletroeletrônicos tornam os equipamentos, em pouco tempo, ultrapassados e ineficientes frente as exigências de seus usuários, que optam por trocá-los por modelos mais novos. Esta situação pode ser observada tanto em residências, quanto em escritórios, escolas e empresas, e inclui os mais variados equipamentos, tais como: computadores, equipamentos de telecomunicação, diversos equipamentos eletroeletrônicos, eletrodomésticos, celulares, entre outros.



### **Lixo espacial**

Nome dado aos objetos criados na Terra e lançados à órbita que após desempenharem suas funções permanecem em volta do planeta inutilmente. O lixo espacial possui desde luvas e ferramentas até pedaços de satélites, naves, foguetes...



### **Lixo industrial**

Original das atividades do setor secundário (indústrias), pode conter restos de alimentos, madeiras, tecidos, couros, metais, produtos químicos e outros.



### **Lixo nuclear**

Os rejeitos radioativos provenientes de hospitais, usinas nucleares, centros de pesquisas, entre outros. Este material é resultado da atividade com elementos radioativos que emitem energia nuclear, como por exemplo, Urânio, Césio, Estrôncio, Iodo, Criptônio e Plutônio. Este lixo não pode ser reutilizado em razão dos isótopos radioativos, ou seja, não pode ser tratado como lixo comum.

<http://www.sociologia.seed.pr.gov.br/>

Texto 3:

### UMA MONTANHA QUE SÓ CRESCE

(Texto adaptado para fins pedagógicos, por Izabel Mendes Pereira)

Nos últimos anos, com certeza ficamos mais ricos. A afirmação do engenheiro Nelson Domingues, presidente da Ecourbis Ambiental, uma das concessionárias responsáveis pela coleta de lixo na cidade de São Paulo, vem acompanhada de preocupante constatação.

"Lixo é reflexo de poder aquisitivo e consumo. Pela quantidade e pelo tipo de resíduo gerado, é possível ter uma noção da economia de uma cidade", explica Domingues.

Enquanto isso uma montanha cresce no topo de uma verde colina, de quase 160 metros de altura, a cerca de 30 quilômetros do centro de São Paulo, na divisa com os municípios de Mauá e Santo André. Do alto do morro, pisando na grama, assistimos ao voo de carcarás, quero-queros, bem-te-vis, falcões peregrinos, entre outras aves. Mas não estamos em nenhuma área preservada da **Mata Atlântica**. Lá já foram enterradas 29 milhões de toneladas de lixo. "Isso nos faz refletir sobre nossos hábitos e sobre a sociedade de consumo em que vivemos", observa o engenheiro.

Equivalente à altura de um prédio de 40 andares, essa "montanha", com uma área 500 mil metros quadrados, o aterro sanitário desativado Sítio São João entre 1992 e 2009, recebeu uma média de 175 mil toneladas de lixo por mês, geradas por 4,5 milhões de pessoas (que habitam 1,2 milhão de domicílios) das zonas sul e leste da capital paulista.

A relação entre o que compramos, levamos para casa e consumimos não se encerra nos grandes sacos pretos ou azuis em que colocamos o que sobrou, nem nos caminhões de coleta passam pela rua. Os resíduos não desaparecem em um passe de mágica.

Por causa da decomposição, são necessários monitoramento e controle do aterro 24 horas por dia, pelos próximos 30 anos, para que não haja contaminação do solo, do ar e do lençol freático", explica Domingues, pois da deterioração dos resíduos ali depositados são drenados cerca de 21 milhões de litros de chorume (líquido proveniente da decomposição de matéria orgânica) por mês.

Como São Paulo - maior metrópole da América do Sul e a décima cidade mais rica do planeta - não para de crescer e de gerar lixo, soluções e espaços para aterros precisam ser criados para destinar as atuais 18 300 toneladas de resíduos geradas todos os dias.

A cada dia, um paulistano produz cerca de 1,5 quilo, segundo dados da Autoridade Municipal de Limpeza Urbana (Amlurb). Cerca de 12 mil toneladas diárias se originam nos domicílios (residências, condomínios e escritórios) e nas 871 feiras livres, realizadas todos os dias.

<http://planetasustentavel.abril.com.br/>

Texto 4:

## O ouro está no lixo

(Texto adaptado para fins pedagógicos, por Izabel Mendes Pereira)



Sete em cada 10 dos 50 milhões de toneladas de sucata eletrônica produzidas por ano vão parar na China, onde são recicladas.

Carlos Ossamu

Um problema de difícil solução surgiu na esteira da tecnologia: o que fazer com a sucata eletrônica? De acordo com a ONU, o planeta descarta por ano 50 milhões de toneladas desse tipo de resíduo. Do ponto de vista ambiental é um desastre. O material plástico das carcaças de computador leva séculos para se decompor na natureza. Os componentes, como as placas-mãe, estão recheados de metais pesados, como mercúrio, chumbo, cádmio e berílio, altamente tóxicos. O problema só não é mais grave na Europa e nos Estados Unidos – os maiores produtores mundiais de sucata eletrônica – porque 70% de todo o lixo é enviado gratuitamente ou vendido a preços simbólicos à China.

Equilíbrio precário: em Guiyu, no sudeste chinês, 80% da população depende do ferro-velho eletrônico para sobreviver.

A principal riqueza de Guiyu, cidade do litoral chinês com 150 000 moradores, é precisamente o garimpo no lixo eletrônico. Oito em cada dez habitantes, incluindo crianças e idosos, passam o dia destroçando carcaças de computadores, aparelhos de fax e outras peças. Buscam metais que possam ser recuperados e revendidos, como cobre, aço e ouro. As placas-mães das máquinas são desmontadas em fogareiros de carvão. As carcaças de PVC também são derretidas para aproveitamento, um processo que libera gases tóxicos. Estudos constataram que o solo da região está contaminado por metais pesados. Não resta uma só fonte de água potável num raio de 50 quilômetros da cidade. Essas informações alarmistas não tiram o entusiasmo dos recicladores. Ao contrário. Esse tipo de ferro-velho constitui um negócio tão promissor que outros países, particularmente a Índia e a Nigéria, passaram a disputar com os chineses os carregamentos de sucata eletrônica.

Uma radiografia do lixo eletrônico

- Garimpo na placa-mãe: pequenas porções de metais preciosos podem ser recuperadas.

- Há mais ouro em 1 tonelada de PCs do que em 17 toneladas de minério bruto do metal.

- Pilhas e baterias, como as de celular e notebook, demoram 500 anos para se decompor na natureza.

- As placas de circuitos eletrônicos são 40 vezes mais ricas em cobre do que o minério bruto do metal.



•Nos EUA, 304 milhões de aparelhos eletrônicos são jogados no lixo a cada ano. Seis em cada dez deles ainda funcionam.

Ao olhar um computador, um celular e outros equipamentos externamente não temos a noção da diversidade de materiais que ele contém, inclusive vários materiais nobres (ouro, platina, etc.) e que acabam indo parar no lixo, podendo contaminar a água do subsolo, o próprio solo e a atmosfera, caso sejam queimados.

Do que é composta uma tonelada de sucata eletroeletrônica mista:

•Ferro	Entre 35% e 40%
•Cobre	17%
•Chumbo	Entre 2% e 3%
•Alumínio	7%
•Zinco	4% a 5%
•Ouro	200 a 300 gramas
•Prata	300 a 1000 gramas
•Platina	30 a 70 gramas
•Fibras plásticas	15%
•Papel e Embalagens	5%
•Resíduos não recicláveis	Entre 3% e 5%



**Anexo 4:** Observação da presença do Lixo Eletrônico em casa:

Lixo eletrônico	Resíduos sólidos
celular	Restos de comida
Televisão	embalagem
Dom	Salar
computadores	Roupa
livros	Travesseiro
Pilhas	deco
Controles	Formas
Baterias	garrafas
Camêras	Copos
mouse	Plástico
Calculadora	fioc

**Anexo 5:** Registros da observação dos materiais eletrônicos:

♥ Produtos observados

1- Celular / Tablet

Plástico, cobre, vidro, alumínio, papel, adesivos, tinta, parafuso (metal), metal.

OBS: 4 baterias produzidas na Amazônia, 1 celular na China e 3 no Brasil.

marcas: Nokia, XTEL, Samsung, LG.

2- Pilhas / Baterias

Metal, plástico, ferro, pilhas, cobre, chumbo, tinta, líquido amarelo e verde, cádmio, mercúrio.

OBS: Foram produzidas na China, Indonésia, Brasil.

marcas: Duracell, Sony, Elgin, ACDEL ALFACEL, RAYOVAC.

3- Calculadoras / Controles

Seda, metal, borracha, vidro, parafuso plástico, tinta, seda

OBS: Produzidas na China.

## **Anexo 6:**

### **• Questões para o vídeo 1.**

Reveja os vídeos em sua casa e responda as questões:

**Vídeo 1:** "Bom Dia Brasil: Logística Reversa" , tempo: 4 minutos,

1-O que o governo pretende com a nova lei apresentada no vídeo?

2-O que os fabricantes precisam fazer?

3-Quais os resíduos citados no vídeo?

4-Qual a proposta e o objetivo da Associação da Indústria e Elétrica e Eletrônica?

5- Em sua casa existem aparelhos eletrônicos sem uso?

### **• Questões para o vídeo 2.**

**Vídeo 2:** "Globo Ecologia (reciclagem de celulares e baterias)"

<http://www.youtube.com/watch?v=Lzg6rjcAGml>, tempo de 8 minutos.

1-O que mais lhe chamou atenção no vídeo?

2- Por que o lixo tecnológico é perigoso?

3-Cite uma vantagem em descartar o celular corretamente.

4-Dê sua opinião sobre a informação do vídeo: "3% dos celulares fabricados no Brasil são reciclados".

5-Quais os benefícios dessa reciclagem para o meio ambiente?

6-Devemos mudar nossos hábitos de consumo. Como?

7-Sua família tem celular sem uso em casa?

### **• Questões para o vídeo 4.**

**Vídeo 4:** Assista ao vídeo: "A História das coisas ( Consumismo, Sustentabilidade, Tóxicos, Capitalismo, "Mundo Moderno)"<https://www.youtube.com/watch?v=Q3YqeDSfdk>, e registre:

1-Título:

2-Autor:

3-Data da postagem:

4-Endereço eletrônico:

5-Tempo de duração:

6-Número de curtidas desse vídeo:

7-Numero de pessoas que já assistirem:

8-Elabore 3 perguntas com respostas sobre o vídeo.

9-1 informação que você considera importante para discutir em sala.

## **Anexo 7: Resultados das Pesquisas**

A seguir o resultado das pesquisas apresentadas pelos alunos:

1-BH Recicla: 9 alunos

Recolhe: cobre, alumínio, metais e geral, sucata de ar condicionado, cabos elétricos, motores elétricos, placas eletrônicas, eletrodomésticos, informática.

Reciclagem MG: 3 alunos

Fundada em 1993, com capital nacional, a Reciclagem MG compra e exporta sucata digital, de informática, de telefonia, de eletroeletrônicos, industrial (aço inoxidável e outras ligas) e de catalisadores automotivos.

Com sede em Contagem, A empresa dispõe de uma logística que lhe permite comprar materiais em todo o território brasileiro.

2-Pirelli : 2 alunos

Reciclanip: o ciclo sustentável de pneus.

<https://www.youtube.com/channel/UCPdmqyn3Wb7B54xNFkGa9jA>

3-COMARP II - Cooperativa de Materiais Recicláveis da Pampulha: 2 alunos

<http://www.rotadareciclagem.com.br/index.html>

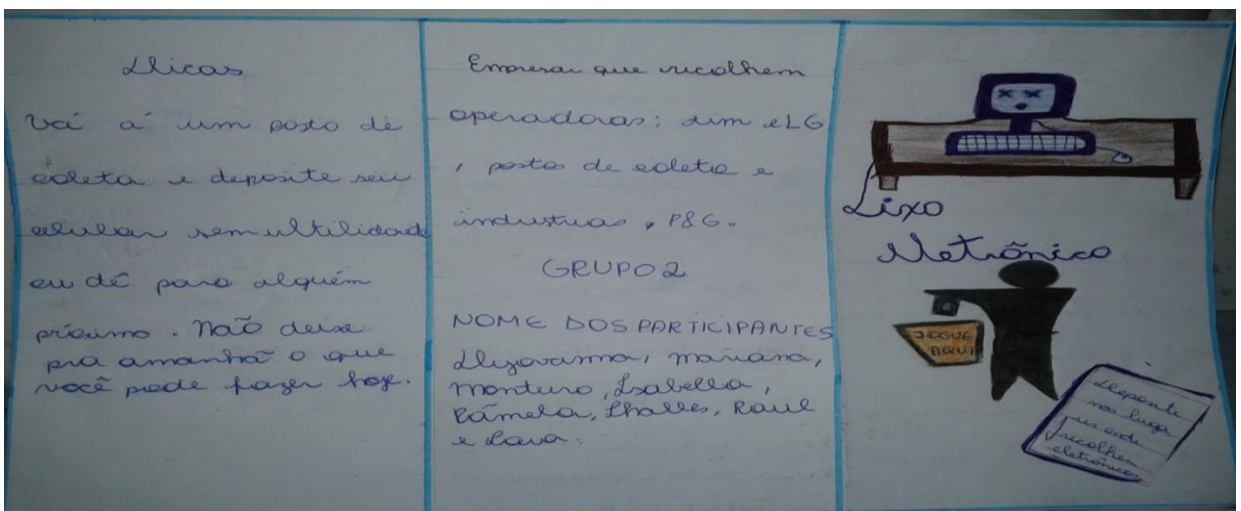
4-Eco-cel: 1aluno

A Eco-Cel, empresa com apenas 18 meses de vida, busca aumentar a porcentagem de reciclagem de celulares no Brasil. Para isso, distribui urnas de recolhimento em diversos lugares, e encaminha todos os aparelhos usados para processos de reaproveitamento.

6-Ford : 1 aluno

O Prêmio Ford Motor Company de Conservação Ambiental é uma iniciativa conjunta da Ford Motor Company e da Conservação Internacional (CI-Brasil), destinada a encorajar projetos de proteção à natureza e à biodiversidade, assim como aqueles ligados ao uso sustentado de recursos naturais no Brasil.

### Anexo 8: Fotos: Panfletos




**O que é lixo eletrônico?**  
 Lixo eletrônico são equipamentos ultrapassados ou ineficientes frente a "exigências" de seus usuários que optam por trocá-los por modelos mais novos.

Lixo eletrônico não: celulares, computadores, televisões, telefones, etc...

**Além do correto.**  
 Existem operadoras que recebem celulares ativos, ou estragados, mas que a pessoa não usa, por exemplo a tim. Também tem lugares sem ser operadoras que recebem, como os postos de coleta.

**Materiais que compõem o lixo eletrônico.**  
 Ferro, cobre, chumbo, alumínio, zinco, ouro, prata, platina, fibras plásticas, papel ou embalagens e resíduos não recicláveis.



Fotos: Cartazes



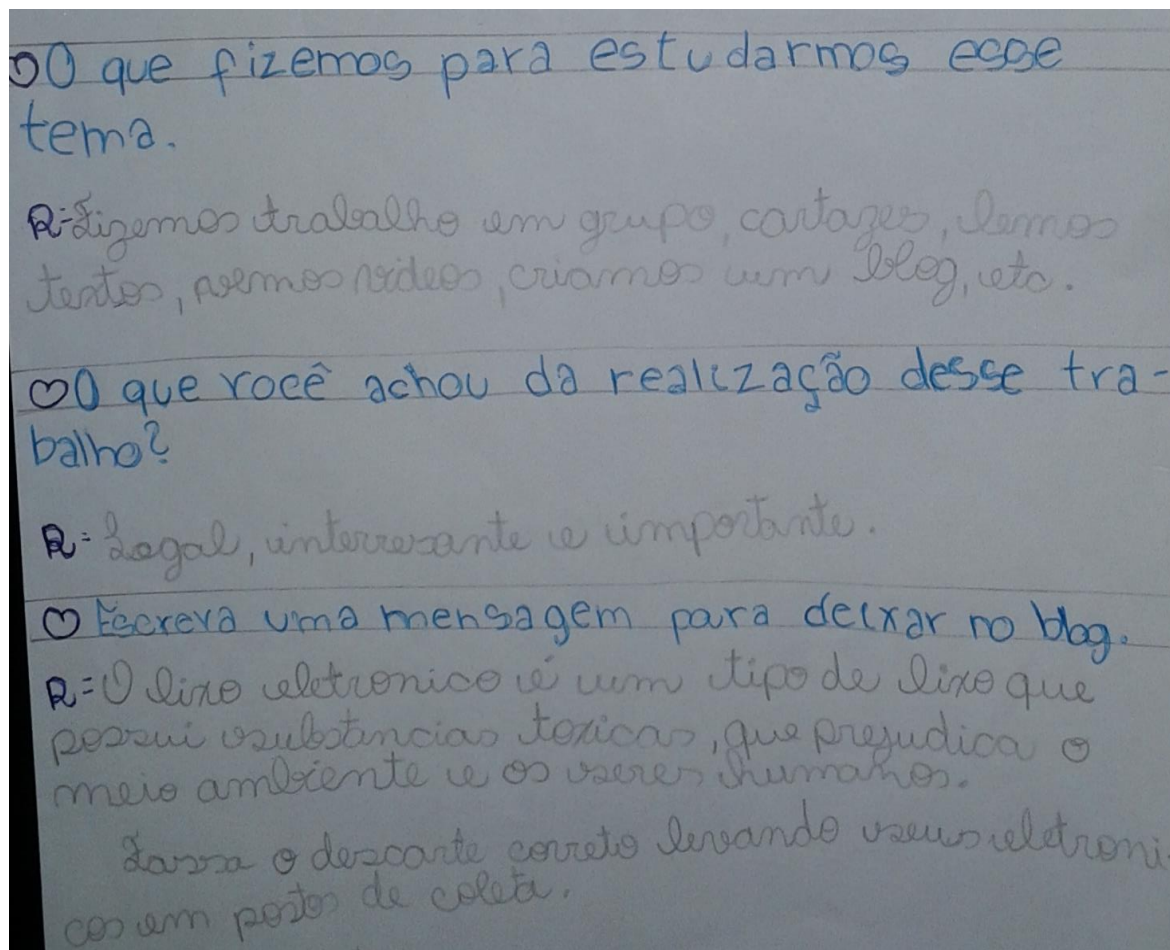
## Anexo 9: BLOG

Blog: ANALISE: AMIGOS DA NATUREZA LIGADOS A SUSTENTABILIDADE E EDUCAÇÃO

- Bem-vindos ao blog ANALISE!
- Você está no local ideal para obter informações que você e suas famílias precisam!
- Oferecemos informações, sugestões de vídeos, novidades da escola, programação dos eventos, dicas para um desenvolvimento sustentável.
- Leia mais: <http://m.501batistasantiago-yahoo-com.webnode.com/>

## Anexo 10: Autoavaliação

- 1- O que aprendemos sobre o tema estudado?
- 2- O que fizemos para estudarmos esse tema?
- 3- O que você achou da realização desse trabalho?
- 4- Escreva uma mensagem para deixar no Blog?



Nós aprendemos que:

- O lixo eletrônico causa muitos danos ao planeta
- Que os celulares não pode ser jogados em lixeiras comuns e sim em urnas que tem em lojas ou empresas
- Que as empresas que vendem tem que reciclar pela menos 17% de tudo que vendem
- E nós aprendemos muitas outras coisas

♥ Que fizemos para estudar esse tema?

- Assistimos vídeos
- Trabalhamos em grupo
- Lemos textos
- Fizemos trabalhos
- Conversamos sobre o tema e etc

♥ O que nós achou da realização desse trabalho?

Nós achamos interessante pois, nós estamos sabendo mais sobre esses tipos de lixos, e como descartarmos.

♥ Mensagem para o blog

Não jogue os celulares na lixeira comum, pois isso causa danos à natureza

♥ Desenho

