

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Educação

CECIMIG – Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais

ENCI – Especialização em Ciências por Investigação

Mirely da Costa Silva

**ATIVIDADES INVESTIGATIVAS SOBRE O LIXO ELETRÔNICO
NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Formiga

Junho/2012

Mirely da Costa Silva

**ATIVIDADES INVESTIGATIVAS SOBRE O LIXO ELETRÔNICO
NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização ENCI-UAB do CECIMIG FaE/UFMG como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.

Orientadora: Cláudia Starling Bosco

Formiga – MG

Junho/2012

Este trabalho eu dedico à minha família,
por ter contribuído com seu apoio
para que eu pudesse concretizá-lo.

AGRADECIMENTO

Inicialmente, agradeço a Deus que antes de tudo conduziu - me até aqui, e permitiu - me que continuasse a aprender.

Agradeço minha família, minha mãe Geliza, meu pai Marconi e minha irmã Michely, pois me deram todo apoio que precisei.

Gostaria de agradecer minha orientadora Cláudia Starling Bosco, que contribuiu com todo seu profissionalismo, empenho e paciência na elaboração deste trabalho.

Agradeço aos professores, pela dedicação ao longo do curso, aos colegas, pela convivência e rica troca de experiências.

A todos aqueles que de boa vontade contribuíram para a realização deste trabalho.

Obrigada!

*“A mente que se abre a uma nova ideia,
jamais retorna ao tamanho original.”*

(Albert Einstein)

RESUMO

Este trabalho é um relato de experiência em sala de aula no qual foram trabalhadas três atividades investigativas sobre o e-lixo em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental. As atividades investigativas se apresentam como um meio importante para mudar a abordagem do ensino de ciências em sala de aula, pois oferece ao professor uma rica oportunidade de mudar sua postura de transmissor para mediador do conhecimento. Proporciona aos estudantes possibilidades de participação de forma ativa em seu processo de aprendizagem, abandonando a postura de serem considerados como meros receptores das informações. O objetivo deste trabalho é analisar através das atividades investigativas a concepção dos estudantes de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental sobre o e-lixo e possibilitar-lhes a prática da reflexão sobre os seus costumes, de sua família e também de sua comunidade. Para a elaboração deste trabalho dialogamos com os trabalhos de Munford & Lima (2004), Azevedo (2004), Driver *et al* (1999), Carvalho (2004), Oliveira *et al*(2010), dentre outros. As atividades foram realizadas dentro de uma abordagem qualitativa e trabalhadas em quatro etapas, com produção de três atividades investigativas sobre o e-lixo. Através dos resultados, pode-se observar que as atividades propostas favoreceram maior envolvimento e participação dos estudantes com o assunto trabalhado em aula, além de apresentarem-se mais críticos frente ao consumo de aparelhos eletrônicos, refletindo sobre o descarte do e-lixo de maneira inadequada, bem como as consequências acarretadas ao meio ambiente e à saúde de toda a coletividade.

Palavras-chave: ensino por investigação, e-lixo, ensino de ciências.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	08
2. POR QUE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS SOBRE O E-LIXO?.....	11
3. O QUE DIZEM OS DISCURSOS OFICIAIS SOBRE O E-LIXO?.....	13
4. OBJETIVOS.....	14
4.1 OBJETIVO GERAL.....	14
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
5. PROPOSTA DE TRABALHO.....	15
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
8. REFERÊNCIAS.....	31

ANEXOS

1 APRESENTAÇÃO

Este trabalho refere-se a um relato de experiência e abrange a elaboração e análise de atividades investigativas sobre o e-lixo (lixo eletrônico)¹, desenvolvidas em uma escola pública do município de Formiga, em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental.

Lixo eletrônico é todo resíduo proveniente do descarte de equipamentos eletro-eletrônicos, como computadores, televisores, etc. Estão incluídos também os eletrodomésticos contendo alguma parte eletro-eletrônica, como a geladeira. (FAVERA, 2008, p 1).

Foram desenvolvidas três atividades investigativas, realizadas em quatro etapas distintas, privilegiando o trabalho em grupo como meio de interação e estratégia de aprendizagem.

As atividades investigativas estimulam os estudantes, de maneira interativa, a desenvolverem atitudes relacionadas ao senso crítico, reflexão e questionamento, enfim, habilidades necessárias a um estudante que participa ativamente em seu aprendizado, possibilitando a construção de conhecimentos significativos e de maneira prazerosa.

Os estudos no campo da Educação e Ciências enfatizam que infelizmente ainda há predominância de um ensino em que o professor privilegia a transmissão de conteúdos, geralmente apoiados nos livros didáticos, sem levar em conta o conhecimento prévio dos alunos. Dessa forma, reforça a ausência de atividades investigativas que estimulam o senso crítico dos estudantes impedindo que eles participem de maneira efetiva na sala de aula.

O presente trabalho foi originado a partir de um desejo pessoal e profissional de incentivar a maior participação dos estudantes em seu aprendizado e despertar-lhes a consciência de seus atos sobre o meio ambiente.

¹ O termo e-lixo é utilizado em várias pesquisas para designar lixo eletrônico ou lixo eletroeletrônico, como nos estudos de FERREIRA, D.C.; SILVA, J. B.; GALDINO, J.C.S.

Considerando minha experiência em sala de aula, percebo que os estudantes mostram-se muitas vezes desmotivados, dispersos e não apresentam o desenvolvimento pedagógico esperado para seu nível de escolarização.

Ao cursar o ENCI (Ensino de Ciências por Investigação) tive a oportunidade de vivenciar uma forma diferenciada e mais atrativa de ensinar ciências, pois o curso tem como foco o ensino por investigação, que nos introduz a diferentes práticas de ensinar ciências através da investigação e, com isso, desenvolver as atividades curriculares de forma a proporcionar maior comprometimento dos estudantes com seu aprendizado.

O interesse em trabalhar com atividade investigativa, se deve justamente ao fato de que este tipo de atividade favorece uma interação maior do estudante com o seu aprendizado, pois o aluno se vê diante de situações em que é estimulado a criticar, debater, investigar, ouvir e expor suas opiniões perante os conteúdos apresentados em aula.

Segundo Azevedo (2004), a atividade investigativa deve ser problematizadora, questionadora e deve envolver prioritariamente o diálogo. Nas atividades de caráter investigativo, o aluno diante do problema deve refletir buscar explicações e comunicar seus resultados sobre o problema proposto. De acordo com os estudos no campo do ensino de Ciências, a atividade investigativa proporciona ao estudante comunicar seus conhecimentos, expor seu ponto de vista além de trabalhar o pensamento crítico.

Para Azevedo *“uma atividade investigativa deve conter características de um trabalho científico, o aluno deve discutir, refletir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho, as características de uma investigação científica.”* (AZEVEDO, 2004, p.21)

A autora continua enfatizando que para trabalhar na perspectiva do ensino por investigação, o (a) professor (a), deve abandonar a postura de transmissor ou expositor dos conhecimentos e assumir uma posição de orientador do processo de ensino. Deve-se tornar um questionador, propor desafios e problemas, proporcionar oportunidade para a reflexão, desenvolvimento de crítica, enfim, deve estimular os estudantes a atuarem na construção do seu conhecimento.

Outros pesquisadores dialogam com essa ideia, como Driver *et al* (1999), segundo ela, o conhecimento não é transmitido diretamente pelo professor, mas

construído pelo aprendiz de forma ativa. É necessário então, abordar os conteúdos de forma a promover uma participação mais efetiva do aluno, torná-lo mais ativo em seu processo de aprendizagem.

Nesse sentido, o ensino de Ciências deve levar o estudante, através de sua participação, a construir um conteúdo conceitual e aprender a argumentar, em vez de receber a resposta pronta do professor, transmitindo uma visão fechada das ciências. (Carvalho, 2004)

Conforme Munford e Lima (2007), o ensino de ciências vem sendo apresentado na forma de leis, definições e princípios como verdades de fato, sem a preocupação de se utilizar a problematização. O estudante, dentro deste modelo de ensino, age simplesmente como um receptor das informações transmitidas pelo professor.

As autoras continuam ressaltando que a aprendizagem de conceitos científicos está relacionada às práticas da comunidade científica. Um ensino de ciências trabalhado a partir de abordagens investigativas representaria um modo para trazer para a escola aspectos inerentes à prática dos cientistas.

Entretanto, a ciência escolar e a ciência praticada pelos cientistas têm objetivos diferentes. O objetivo da escola é promover a aprendizagem de um conhecimento científico já consolidado, enquanto, que, o objetivo da ciência acadêmica é produzir novos conhecimentos científicos. Dentre os aspectos divergentes entre a ciência escolar e a dos cientistas, podemos citar, que: a escola introduz o ensino da ciência baseada em leis e símbolos para resolver problemas bem definidos, com produção de resultados fixos. Em contrapartida, os cientistas, raciocinam com base em modelos causais, examinam situações para resolução de problemas menos definidos, produzindo resultados negociáveis. (MUNFORD & LIMA, 2007)

Surge deste ponto a necessidade de associar aspectos da ciência dos cientistas no ensino escolar, para que o estudo da ciência possa fazer sentido para o estudante.

As atividades investigativas trazem aspectos da ciência dos cientistas para a realidade dos estudantes em sala de aula. Mas, Munford e Lima (2007), esclarecem que uma atividade investigativa não tem que necessariamente ser uma atividade experimental, pois uma atividade experimental pode não conter aspectos essenciais da

investigação e por outro lado atividades que não são práticas podem ser até mais investigativa, dependendo da situação.

Sempre senti a necessidade de trabalhar de forma a promover essa participação dos estudantes, a motivá-los a querer aprender. Acredito que o ensino de Ciências por Investigação seja o caminho, e é nessa perspectiva que este trabalho foi elaborado.

2. POR QUE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS SOBRE O E- LIXO?

O tema proposto refere-se à elaboração e análise de atividades investigativas sobre o e-lixo em uma turma do Ensino Fundamental. O estudo buscou problematizar em que medida uma proposta com caráter investigativo pode contribuir para o aprimoramento dos conhecimentos dos estudantes, sobre o lixo eletrônico em relação ao uso e descarte destes materiais e seus impactos ambientais e na saúde humana.

A proposta de desenvolver uma atividade investigativa sobre o e-lixo reforça a importância de trabalhar com temas de educação ambiental, pois traz a oportunidade de ampliar a consciência dos estudantes sobre sua atuação na sociedade e também de estimular uma postura mais crítica de seus atos.

Atualmente há grande quantidade de propagandas nos diversos tipos de mídia estimulando cada vez mais a compra de celulares e outros aparelhos eletrônicos cada vez mais modernos, sem que haja informação suficiente por parte da mídia ou outro meio público sobre os riscos do manuseio ou descarte indevido dos componentes internos de um aparelho eletrônico.

Com o aumento do consumo de aparelhos eletrônicos e conseqüentemente do seu descarte, o e-lixo tornou-se uma questão importante de ser tratado em sala de aula. Muitos aparelhos eletrônicos utilizam em sua composição metais pesados que possam agredir o meio ambiente e a saúde, caso o homem entre em contato com tais resíduos, seja pelo contato direto com os metais² expostos neste tipo de lixo ou através do consumo da água ou do alimento contaminado por estes resíduos.

² Para o conceito de metais pesados segundo Lima e Merçon (2011, p.199), há ainda uma falta de consenso sobre este tema na comunidade científica, mas talvez a definição mais abrangente seja a de que metais pesados apresentam massa específica elevada

Os adolescentes geralmente mostram-se grandes consumidores de aparelhos eletrônicos, contudo, precisam estar conscientes dos riscos que o lixo gerado pelo descarte inadequado destes produtos pode causar para a saúde e para o meio ambiente.

Estudos têm mostrado que dentre os aparelhos eletrônicos mais utilizados pelos jovens, se destaca o celular. Os jovens geralmente utilizam o celular, por exemplo, como um meio de se destacar dos demais colegas, principalmente se for um modelo mais atualizado. (LUIZ, 2008, p.3)

Dentre os fatores que contribuem para o aumento no consumo deste aparelho na sociedade em geral, e principalmente pelos jovens, está a disputa das operadoras de telefonia celular, que com suas ofertas, facilita cada vez mais o acesso, intensificando as vendas. Outro fator que propulsiona uma nova compra do aparelho é a necessidade da troca por um modelo mais moderno. Quando a compra ou a troca não ocorre, o jovem sente-se desatualizado, podendo ficar de fora da evolução tecnológica e até excluído de seu grupo de amizade (LUIZ, 2008, p. 3).

Isso demonstra como o incentivo pela troca constante de aparelhos está intimamente relacionado aos valores difundidos nos grupos sociais.

O tema e-lixo como foi relatado anteriormente, é um tema muito próximo aos jovens, pois estão muito susceptíveis a consumir aparelhos eletrônicos. Neste sentido, trabalhar com este tema em uma abordagem investigativa visa proporcionar ao estudante repensar o seu consumo, trazer à tona a responsabilidade de seus hábitos na preservação do meio ambiente, estimular o senso crítico, além de buscar maior interatividade em sala de aula.

3. O QUE DIZEM OS DISCURSOS OFICIAIS SOBRE O E-LIXO?

que varia entre 3,5 e 7,0 g/cm³, elevada massa atômica tendo como referência o elemento sódio (massa atômica igual a 23) e também e também elevado nº atômico, sendo usado como referência o elemento cálcio (nº atômico igual a 20).

O tema e-lixo é considerado um aspecto relevante na nossa sociedade atual, como foi relatado anteriormente, devido a velocidade das inovações tecnológicas, a relativa facilidade de acesso da população aos diversos meios tecnológicos, etc. Esta situação favoreceu órgãos do governo a tomarem algumas medidas para proteção ao meio ambiente.

Segundo a resolução de nº 257 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), desde o ano de 2000 todas as pilhas e baterias produzidas no Brasil, devem ter quantidades mínimas em sua composição de mercúrio, cádmio e chumbo, devido ao alto teor de poluição destes metais pesados.

Essa definição reitera a necessidade de pensar no e-lixo de maneira mais urgente e desenvolver projetos que possam criar na sociedade outra maneira de se relacionar com lixo produzido pelo consumo e fabricação de instrumentos tecnológicos.

Atualmente há uma lista enorme de produtos eletrônicos como, televisores, computadores, celulares, brinquedos, rádios, ferramentas elétricas, micro-ondas, etc., que são descartados cada vez mais rápido devido ao avanço da tecnologia utilizada na produção de modelos mais modernos. Devido ao desenvolvimento da tecnologia, do consumo, das novas exigências sociais, infelizmente, os resíduos eletrônicos cresceram em quantidade e em complexidade.

De acordo com o relatório do Programa da Organização das Nações Unidas (ONU) para o Meio Ambiente (Pnuma), o Brasil é um mercado emergente que está gerando o maior volume de lixo eletrônico *per capita* a cada ano. Nesse relatório, a ONU ressalta a falta de uma estratégia nacional para lidar com o fenômeno, e que a reciclagem no Brasil não é feita de forma sustentável. (CHADE, 2010)

Estimativas desse documento revelam que 40 milhões de toneladas de lixo eletrônico são geradas a cada ano no mundo. O Brasil abandona 96,8 mil toneladas métricas de Pcs (computadores pessoais), perdendo somente para China, com 300 mil toneladas. Mas, em relação à produção de lixo eletrônico per capita, o Brasil é o líder. Por ano, cada brasileiro descarta o equivalente a meio quilo desse lixo eletrônico.

Segundo Oliveira *et al* (2010), os impactos causados pelo aumento na produção dos eletroeletrônicos resulta em dois importantes riscos: uma demanda grande de

recursos naturais utilizados na produção destes eletrônicos e um destino final inadequado, que por conter em sua constituição metais pesados, pode contaminar o solo, a água e o ar.

A preocupação com a conscientização dos estudantes em relação ao Meio Ambiente chega ao meio escolar e se encontra presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e uma das principais funções do trabalho com esse tema é:

contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidir e atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida. Para isso é necessário que, mais do que informações e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino e aprendizagem de procedimentos. (BRASIL, 1998, p.187).

Ao ensinar educação ambiental, o professor tem a oportunidade de estimular o aluno a refletir sua posição como um cidadão. Pode ajudá-lo não só a melhorar os seus hábitos como também, pode influenciar outras pessoas, como amigos e familiares a melhorarem em relação a responsabilidade de cada um com o meio ambiente.

Sendo assim, trabalhar uma proposta investigativa na sala de aula sobre o e-lixo é fundamental, pois, ao mesmo tempo em que a atividade favorece o estudante a desenvolver uma opinião crítica, habilidades de investigação, trabalho em equipe, dentre outras, proporciona-lhes também, tomar conhecimento da importância de se tornar um cidadão mais crítico, instruído e participativo nas questões ambientais de sua sociedade.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Desenvolver atividades investigativas em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental sobre o e-lixo, analisando as concepções dos estudantes sobre o tema e criando oportunidades para que os estudantes possam refletir sobre o uso e o descarte destes materiais, analisando os impactos para o meio ambiente e para a saúde.

4.2 Objetivos específicos

- a) reconhecer as ações dos grupos de estudantes diante do consumo, produção e descarte do lixo eletrônico no seu cotidiano;
- b) analisar como os estudantes posicionam-se diante do tema lixo eletrônico e reconhecer suas concepções sobre o uso e descarte desses materiais;
- c) refletir sobre as atividades investigativas aplicadas, buscando identificar a existência de possíveis avanços e entraves em relação ao engajamento dos estudantes.

5. PROPOSTA DE TRABALHO

Esta proposta de intervenção em sala de aula refere-se à elaboração e análise de atividades investigativas sobre o e-lixo, desenvolvida na Escola Estadual Professor Joaquim Rodarte, localizada em Formiga – Minas Gerais, em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, formada por 36 alunos , apresentando idade entre 14 e 15 anos, sendo 21 gênero feminino e 15 do gênero masculino.

Este trabalho dialoga com uma vertente de uma pesquisa qualitativa, pois foi realizado através da coleta e análise de dados de maneira reflexiva, diante do contato direto e interativo entre o professor e os estudantes sobre o lixo eletrônico. Não tivemos a preocupação de enumerar ou medir os eventos, ou usar estatística para análise dos dados obtidos, como é o foco de pesquisas numa abordagem quantitativa. (NEVES, 1996, p.1).

As atividades foram realizadas em quatro etapas, que se interligaram, mas cada uma com sua especificidade, a partir dos objetivos e encaminhamentos dados ora pela professora, ora pelos alunos.

Buscando registrar cada etapa, algumas foram fotografadas, além do registro por escrito das atividades desenvolvidas pelos estudantes e transcrição de algumas falas durante os debates. Cada uma dessas etapas será descrita a seguir, apontando algumas de suas principais características e objetivos.

A primeira etapa foi denominada nesse projeto de “Problematização”, pois buscou incentivar os estudantes para o estudo do tema, possibilitando que os estudantes pudessem iniciar a vivência em uma proposta vinculada ao ensino de ciências por investigação.

Nessa etapa, buscou-se compreender o que os estudantes pensavam sobre o lixo, a partir de questionamentos propostos pela professora com o intuito de favorecer o grupo a problematizar e refletir sobre o tema. Os estudantes formaram pequenos grupos e debateram várias questões sobre o tema central, possibilitando reconhecer e ativar os conhecimentos prévios sobre o que entendem a respeito de lixo eletrônico e os possíveis riscos deste tipo de lixo quando descartado de forma inadequada. Além do debate, os estudantes registraram por escrito suas posições.

Em seguida, de acordo com os questionamentos e as dúvidas dos alunos foram construídas coletivamente na sala de aula junto com os estudantes, algumas questões de investigação a respeito do lixo eletrônico, tais como: a) Qual o conceito de lixo eletrônico? b) Quais as suas consequências para o meio ambiente? c) Qual a melhor forma de se descartar o lixo eletrônico? d) Na cidade de Formiga, há tratamento ou destino específico para o lixo eletrônico? Em caso afirmativo, como isso é feito? e) A sociedade está informada sobre o que é e quais as consequências deste tipo de lixo?

Essa primeira etapa foi de extrema importância porque os estudantes evidenciaram suas percepções e vivências em relação ao uso e descarte dos aparelhos tecnológicos, conhecimentos e despertou o interesse e curiosidade sobre o tema, ou seja, ela foi considerada como uma atividade problematizadora, pois possibilitou o início do trabalho investigativo dos estudantes.

A segunda etapa foi denominada “Elaboração e execução dos métodos de investigação”, privilegiando atividades que favoreceram aos estudantes investigarem o tema abordado.

A partir das questões de investigação construídas durante a primeira etapa, os estudantes discutiram em grupos sobre a melhor forma de realizar a investigação. Os grupos foram formados pelos próprios estudantes, cada grupo foi composto de aproximadamente quatro ou cinco componentes. As propostas de investigação,

construídas no diálogo na sala de aula, foram registradas no quadro e socializadas, a fim de que os alunos pudessem perceber a importância da elaboração de estratégias para a investigação das questões propostas.

As situações apresentadas pelo grupo foram bastante diversificadas como: pesquisa na internet, em revistas e jornais, conversa com pessoas da comunidade que trabalham com reciclagem de lixo, entrevistas com as pessoas da escola e da comunidade sobre o tema, observação da presença de lixo eletrônico nos lixos da escola, casas, comércio, ou seja, nos locais em que vivem.

Nesta etapa, foi realizada a entrevista, que foi uma das estratégias escolhidas pelo grupo e efetivada na prática. Os estudantes propuseram - se a entrevistar familiares, colegas e funcionários da escola e pessoas que estavam de alguma forma relacionadas aos órgãos públicos vinculados a coleta de lixo. Após definidas as quatro categorias de entrevistados, a saber: professores, comerciantes, idosos e estudantes, cada grupo ficou encarregado de entrevistar cinco pessoas de uma dessas categorias e fazer a tabulação dos dados.

Após a elaboração e discussão da viabilidade e importância dessas propostas para a investigação das questões, os estudantes iniciaram a organização e realização das propostas pensadas e definidas coletivamente, surgindo assim o início da terceira etapa.

A terceira etapa denominada “Atividades sobre produção de e- lixo e consumo de aparelho celular”, tiveram como objetivo dar continuidade as reflexões propostas pelo grupo, enfatizando a construção da autocrítica pelos estudantes a respeito de seus hábitos de consumo sobre os aparelhos eletrônicos, bem como possibilitar que refletissem sobre a responsabilidade que possuem como cidadãos.

Foram apresentadas aos estudantes atividades que discutiam a produção de e-lixo em casa, na escola e na cidade. Os estudantes formaram grupos para desenvolver atividades, onde teriam que discutir e argumentar seus pontos de vista, sobre o e-lixo, a partir das seguintes questões: a) Que tipo de lixo eletrônico é mais evidente na escola, na sua casa e na cidade? b) O que acontece com o lixo eletrônico produzido na sua

casa, na escola e na cidade? c) Como podemos conhecer o aspecto legal, a legislação referente ao lixo eletrônico? d) O que podemos fazer para investigar essas questões?

Após a discussão em grupos, foi possibilitado aos estudantes apresentarem suas conclusões na sala de aula, socializando e debatendo os diferentes pontos de vista.

Utilizando a mesma estratégia relatada anteriormente, os estudantes se envolveram em outras questões, agora enfatizando o consumo dos aparelhos celulares na nossa sociedade: a) O celular pode ser considerado um lixo eletrônico? Por quê? b) Você tem celular? Já trocou de aparelho ou tem vontade de trocar e por quê? c) O celular atualmente está sendo muito utilizado, em todas as faixas etárias. O que você acha que influencia as pessoas de diferentes idades a usarem e trocarem o aparelho? d) Que relação você estabelece entre as propagandas de celulares e o consumo deste aparelho? e) Como você pode fazer para investigar essas questões? f) O que você acha que pode ser feito para que ocorra um consumo mais consciente deste aparelho? g) Ao final socializem suas opiniões.

Os estudantes novamente vivenciaram uma prática escolar pautada no debate, tendo a oportunidade de participarem efetivamente da construção e na socialização das ideias construídas em pequenos grupos.

A quarta etapa foi denominada “Socialização dos Trabalhos”, onde foram expostos os resultados obtidos das atividades. Foram desenvolvidas atividades relacionadas à finalização dos trabalhos, enfatizando a socialização do conhecimento que foi construído coletivamente, como elaboração de cartazes, debates e reflexões sobre o trabalho realizado.

Esta etapa é de grande importância, pois o estudante tem a oportunidade de conhecer e refletir sobre as informações apresentadas pelos outros grupos, o que possibilita ao estudante ampliar seu conhecimento.

Esta proposta de trabalho dialoga com a perspectiva do ensino de ciências por investigação, pois foi baseada em pressupostos teóricos voltados a problematização, interação, diálogo e socialização. (ORLANDI & SCHIEL, 2009)

A seguir, iremos apresentar algumas discussões sobre as etapas desenvolvidas, evidenciando reflexões sobre as atividades, o envolvimento do grupo, as respostas e análises realizadas pelos estudantes.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho proposto visa explicitar e analisar nas etapas desenvolvidas as principais questões levantadas pelos estudantes e como as estratégias de trabalho foram utilizadas por eles para realizarem as atividades investigativas. Iremos apresentar alguns comentários, enfatizando os pontos relevantes e as principais dificuldades encontradas pelos estudantes e pelo professor, buscando estabelecer uma relação com os pressupostos teóricos que sustentam o ensino de ciências por investigação.

Durante a primeira etapa da atividade investigativa, que se denominou “Problematização”, foi realizado com os alunos um debate para extrair suas concepções prévias sobre o lixo eletrônico, com a intenção de provocar a participação e o engajamento dos estudantes com o tema proposto, como descrito anteriormente.

No decorrer do debate, os alunos não demoraram a responder sobre o que entendiam sobre o assunto. Referiram-se prioritariamente aos materiais como “*pilhas, computadores, celulares, micro-ondas, rádios, baterias de carro, munitores de computador e DVD(s)*”. Entretanto, alguns estudantes disseram que já tinham ouvido falar sobre o tema, mas encontram dificuldades de imediato de identificar os materiais.

Ao serem perguntados sobre que tipo de dúvidas eles tinham sobre o tema, surgiram as questões para a investigação, o que só foi possível devido ao clima de diálogo proporcionado em sala de aula, possibilitando a participação dos estudantes.

Mas, durante a exposição das questões, inicialmente, somente alguns alunos se posicionaram. Em seguida, outros alunos começaram a perguntar não somente sobre o lixo eletrônico, mas também expuseram suas dúvidas sobre outros tipos de lixo, como o lixo orgânico e o lixo reciclado.

Nos debates realizados na primeira etapa, alguns alunos relacionaram os possíveis riscos do e-lixo com a radiação.

Essa associação talvez tenha ocorrido porque nos dois casos, o risco de contaminação está associado à liberação de elementos químicos, e o possível contato com este material.

Embora durante a realização das atividades de debate da primeira etapa alguns alunos falaram junto dificultando a compreensão da fala uns dos outros, os estudantes mantiveram um nível razoável de organização, possibilitando a realização das atividades. Essa agitação percebida estava relacionada ao prazer e interesse do grupo em participar e opinar sobre os temas debatidos.

Durante a realização da segunda etapa da proposta denominada “Elaboração e execução dos métodos de investigação”, os estudantes após discutirem em grupos optaram, coletivamente, por investigar as questões construídas durante o debate em sala de aula, utilizando a internet e revistas, além do surgimento da proposta de entrevista, realizada com diferentes grupos de pessoas da escola e da comunidade.

A seguir, apresentamos algumas respostas das questões pesquisadas pelos grupos de alunos, após a utilização de sites da internet e revistas.

Na primeira questão sobre o conceito de lixo eletrônico, os grupos apresentaram os seguintes conceitos³:

Grupo 1: *“lixo eletrônico é tudo aquilo que jogamos fora, tudo que não funciona mais e é jogado no lixo como: televisores, munitores de computador, bateria de carro, celular, dvd(s), etc.”*

Grupo 2: *“lixo eletrônico são baterias, pilhas, computadores, celulares, etc, quando não tem mais utilidade. É o mesmo que sucata eletrônica.”*

Grupo 3: *“o lixo eletrônico também é conhecido por e-lixo e corresponde a todo material que contenha em sua constituição metais pesados (mercúrio, cobre, cádmio, chumbo), podendo ser pilhas, baterias de celular, de carro, computadores, televisores, micro-ondas, ventiladores, etc.”*

³ Foram mantidas as escritas originais dos estudantes, sem se ater as correções linguísticas relacionadas a ortografia, concordância ou pontuação. Procuramos ser o mais fiel possível aos registros escritos apresentados pelos grupos. Como a maior parte do trabalho estava pautada no trabalho em grupo, iremos apresentar as respostas por grupos, sem contudo, desprezar que eles são formados por sujeitos sociais, que tem histórias e expectativas diferentes sobre o tema. Entretanto, o trabalho não buscou identificar individualmente essas diferenças, mas a análise do que foi apresentado pelo grupo.

Grupo 4: *“lixo eletrônico são pilhas, baterias de celulares e de carros, cpu, aparelho de som, liquidificador. Estes aparelhos contem metais pesados que podem danificar o meio ambiente.”*

Pode-se observar que os alunos, de maneira geral, destacaram como lixo eletrônico, principalmente, as pilhas e baterias, sendo que alguns grupos procuraram relatar um conceito mais amplo para e-lixo, destacando também os metais pesados.

Na segunda questão que envolveu as consequências do e-lixo para o meio ambiente e para a saúde, cada grupo de acordo com sua pesquisa registrou as seguintes informações:

Grupo 1: *“a consequência é que, se alguém, um médico, um enfermeiro pode jogar um aparelho de raio x, ou qualquer tipo de bateria pode liberar, uma toxina, algo do tipo, e que pode ser, prejudicial a saúde da pessoa, tipo radioatividade.”*

Grupo 2: *“as consequências são que o líquido das pilhas e baterias pode vazar. Esse líquido é composto por metais pesados, que se for descartado em lixo comum pode vazar e contaminar o solo e a água e também os alimentos. O gás liberado desse lixo pode ser inalado.”*

Grupo 3: *“as consequências desse lixo para o meio ambiente é que as pilhas, baterias e outros aparelhos eletrônicos possuem em seu interior metais pesados como o mercúrio, chumbo cádmio e outros que podem vazar e contaminar o solo, a água e depois os alimentos. O homem pode ingerir os alimentos contaminados e trazer risco para a sua saúde.”*

Grupo 4: *“o lixo eletrônico pode trazer sérias consequências para o meio ambiente e para a saúde pois contém metais pesados no seu interior, se for jogado em lixo comum, pode vazar para o solo e atingir lençóis freáticos contaminando também os alimentos.”*

De acordo com esses registros, os estudantes de modo geral, destacaram o risco do vazamento dos metais e a consequente contaminação do solo, da água e alimentos, que se forem ingeridos pelo homem, irá afetar a sua saúde. Pode-se observar que os estudantes agregaram em suas respostas conceitos próprios, sem terem a preocupação de investigarem, afim de dar um embasamento cunho científico a suas

concepções. Foi o que ocorreu no relato do Grupo 1, ao relacionar os riscos do e-lixo com os riscos da radioatividade.

Na terceira questão sobre de descarte do e-lixo, as informações apresentadas foram as seguintes:

Grupo 1: *“Em algumas lojas de eletrônica, existe no cantinho uma caixinha, escrito jogar aqui sua bateria, desta forma podemos ajuda o meio ambiente, e recarregando a bateria.”*

Grupo 2: *“O lixo eletrônico deve ser descartado no comércio onde há papa-pilhas, ou vender para empresas de reciclagem.”*

Grupo 3: *“O lixo eletrônico deve ser descartado no lixo apropriado para pilhas e baterias, em algumas lojas de Formiga tem esse recipiente apropriado e em algumas escolas também.”*

Grupo 4: *“O lixo eletrônico deve ser descartado em papa-pilhas e depois deve ser reciclado.”*

Para chegarem nestas respostas, segundo os estudantes, além de buscarem informações pela internet, perguntaram a familiares e alguns relataram de acordo com informações próprias, pois já haviam observado os depósitos para pilhas e baterias no comércio e em outras escolas.

Um aspecto importante observado na resposta desta questão, é que os estudantes obtiveram informações sobre locais onde se observam depósitos específicos para pilhas e baterias na cidade. Isso demonstra que algumas das soluções encontradas por eles, não está disponível somente em internet, revistas ou em grandes centros urbanos, está ao alcance deles também.

Na quarta questão que enfatizava se o local onde vivem os alunos, ou seja, se no município de Formiga, havia um destino específico para o lixo eletrônico, as respostas foram buscadas pelos alunos na Secretaria de Gestão Ambiental de Formiga, mostrando que a busca de informações extrapolou a leitura de textos encontrados na internet e nas revistas, possibilitando os alunos irem a campo.

Alguns estudantes entraram em contato com a Secretaria de Gestão Ambiental da cidade, órgão responsável pela coleta de lixo e constataram então, que não há um destino específico, o lixo da cidade é separado em reciclável e orgânico e enviado ao aterro sanitário da cidade. É interessante ressaltar que esta resposta foi investigada através desta entrevista, por apenas um grupo, os outros embasaram esta resposta de acordo com o que julgavam a respeito, não acharam necessário entrar em contato com o órgão responsável, devido o recolhimento do lixo reciclável e orgânico ser algo já bastante habitual na cidade.

A entrevista foi uma estratégia utilizada pelos alunos para buscar informações a partir da questão: a sociedade está informada sobre o que é e quais as consequências do lixo eletrônico?

Os estudantes propuseram-se a realizar uma entrevista com diferentes grupos da comunidade, selecionando os seguintes grupos: professores, comerciantes, idosos e estudantes e definiram o número de entrevista que seria realizada com cada grupo, no caso cinco. A diversidade de grupos a serem entrevistados foi uma estratégia enfatizada pelos alunos, o que mostra que eles perceberam que as respostas estão vinculadas as identidades dos grupos, o que pensam e quais as visões que possuem sobre o mundo.

Grupo 1 - Entrevistou os professores. Segundo os dados dos estudantes, os cinco professores entrevistados responderam que sim, têm conhecimento sobre o que é o lixo eletrônico e de suas consequências para o meio ambiente e a saúde.

Grupo 2 - Ficou encarregado de entrevistar os comerciantes. Os estudantes optaram por entrevistar os gerentes ou o responsável por lojas de eletrônicos. De acordo com os dados, os cinco entrevistados sabem o que é lixo eletrônico e também têm conhecimento dos riscos à saúde e ao meio ambiente, caso seja descartado de forma inadequada.

Grupo 3 - Entrevistou os idosos e, dentre os entrevistados dois disseram ter conhecimento do lixo eletrônico e suas consequências para o ambiente e saúde. Os outros três entrevistados, disseram ter conhecimento sobre o lixo eletrônico e dos riscos à saúde, mas desconheciam os riscos ao ambiente.

Grupo 4 - Entrevistou os estudantes. Neste caso os entrevistados disseram ter conhecimento sobre o que é lixo eletrônico, mas três disseram não saber os riscos causados ao meio ambiente e a saúde se este lixo for descartado de forma inadequada.

De acordo com relatos orais de cada grupo, todos os entrevistados: estudantes, professores, idosos e comerciantes mostraram-se dispostos a participar da entrevista, o que evidencia que é preciso fazer com que a sala de aula ultrapasse os muros escolares, trazendo as vivências da comunidade para dentro da escola.

Durante a realização dessa atividade, os estudantes encontraram dificuldades em realizar a entrevista de maneira adequada, o que mostrou que é preciso investir mais em atividades como essa, que demandam organização, planejamento e atitudes coerentes para abordar os entrevistados e sair adequadamente do espaço da sala de aula para desenvolver uma atividade acadêmica.

Eles vivenciaram uma atividade fora da sala de aula, tiveram contato com diferentes grupos de pessoas, o que possibilitou vivenciarem situações de se tornarem protagonistas de seu processo de aprendizagem.

A entrevista realizada poderia ter sido mais explorada, mas devido ao tempo disponível para o desenvolvimento do projeto, ela teve que ser relativamente reduzida. Mas, percebe-se a riqueza de conhecimentos que uma atividade como essa, é capaz de mobilizar.

Não tivemos a intenção de fazer um levantamento do conhecimento fiel da sociedade sobre o e-lixo, a quantidade de entrevistados por grupo foi reduzida. Nosso objetivo foi dar voz aos alunos que pensaram nessa estratégia e que eles pudessem reconhecer a importância de buscar informações na comunidade, nas pessoas e não apenas na internet ou nas revistas, possibilitando instigar o aluno à curiosidade, a fazê-lo investigar em campo e na prática as questões propostas por eles mesmos.

A terceira etapa denominada “Atividades sobre produção de e- lixo e consumo de aparelho celular”, teve como objetivo estimular os estudantes a refletirem e analisarem sobre a produção de e- lixo em suas casas, na escola e também na cidade de uma forma geral. A turma se organizou em grupos de livre escolha.

Procurei primeiramente sondar as opiniões dos estudantes sobre as questões apresentadas, para poderem comparar estas opiniões prévias com os resultados obtidos posteriormente.

As respostas a seguir foram obtidas através do registro escritos realizados pelos estudantes, após realizarem leituras, conversas e debates.

Ao debaterem sobre a primeira questão, que enfatizava quais os tipos de lixo eletrônico eram mais evidentes na escola, na casa e na cidade, a maioria dos alunos relatou que o lixo eletrônico mais comum em suas casas eram as pilhas usadas, algum eletrodoméstico que não funciona mais e alguns alunos relataram que ainda não descartaram a bateria dos celulares, embora já tivessem mais de um aparelho, os celulares velhos que não foram trocados ou vendidos ficam ainda guardados.

Já para o e-lixo descartado na cidade, os estudantes apontaram que além das pilhas e baterias de celulares, são descartados no lixo do município peças de eletrônicos, computadores e TVs.

Na escola, os estudantes, após conversarem com um funcionário responsável pela limpeza da escola, relataram que o lixo eletrônico mais descartado na escola são as peças de computadores estragadas e as pilhas usadas.

Na questão: O que acontece com o e-lixo produzido em sua casa, na escola e na cidade? Os estudantes optaram por perguntar aos familiares sobre como ocorre o descarte deste lixo.

Todos os alunos relataram em seus registros que, em suas casas o lixo eletrônico é descartado no “lixo comum”, embora alguns tenham citado que já conheciam ou viram um depósito específico para pilhas em alguns estabelecimentos comerciais, como exemplo foi citado um posto de gasolina, mas que, não era prática levar o e-lixo produzido em suas casas até esses estabelecimentos que possuíam coletores de pilhas e baterias.

As concepções prévias dos alunos sobre a produção de e-lixo familiar, escolar e da cidade não diferenciaram muito das respostas definitivas descritas após o trabalho de investigação feito por eles.

Na questão sobre como podemos ter informações sobre a existência de legislações referentes ao uso, consumo, produção e descarte do lixo eletrônico, os alunos pesquisaram pela internet e citaram o órgão CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, como o órgão responsável por regulamentar as leis relacionadas sobre o lixo eletrônico, mas não descreveram a lei ou algum artigo da lei relacionada a pilhas e baterias.

Embora os estudantes tenham relatado que deveriam colher informações junto a funcionários escolares e órgãos públicos, somente alguns realizaram estes procedimentos para dar embasamento às suas respostas, mesmo assim, eles demonstraram entusiasmo pelo assunto e maior participação do que de costume.

Esse tipo de comportamento evidencia que os estudantes ainda não estão acostumados a trabalharem com atividades investigativas, o que precisa se tornar uma prática escolar, o que é um dos grandes desafios enfrentado pelo ensino de ciências.

Sobre as questões referentes ao próprio consumo de aparelhos eletrônicos, especificamente o celular, os estudantes puderam refletir sobre seu consumo e descarte deste aparelho.

Para esta atividade os estudantes continuaram em grupos e registraram suas concepções iniciais a cerca de cada questão e discutiram também sobre os métodos para resolver as questões.

Na primeira questão, que envolvia a discussão se o celular poderia ou não ser considerado lixo eletrônico, os estudantes foram unânimes em afirmar positivamente, justificando que neles havia a presença de baterias, e alguns acrescentaram que também há no celular outros “*componentes eletrônicos*”, mas não conseguiram identificá-los verbalmente.

Na segunda questão, onde foi perguntado se o aluno tinha celular e já trocou ou tinha vontade de trocar, a maioria dos estudantes declararam que possuíam celulares e que tinham vontade de trocá-los por um modelo mais novo, devido às novas tecnologias disponibilizadas nos novos aparelhos. Essa resposta demonstra a influência das propagandas que atuam estimulando o consumismo.

Para a questão que abordava o uso do celular em diferentes faixas etárias e os elementos que influenciam na troca de aparelhos, a resposta de um dos grupos de estudantes, expondo que é devido “*a necessidade de comunicação e acesso a mais tecnologia*”, gerou muita discussão e pontos de vistas divergentes, pois outros grupos destacaram a importância da tecnologia presente nestes aparelhos para facilitar a comunicação e outros apontaram que a propaganda estimula as vendas do celular, pois “*a propaganda fala sobre os benefícios que ele traz isso chama a atenção dos consumidores*”.

Na questão que propõe aos alunos estratégias para efetivar um consumo mais consciente do celular, os alunos de modo geral destacaram que deve haver maior disseminação das informações utilizando os meios de comunicação, incentivo à reciclagem de materiais e a necessidade dos anúncios dos aparelhos celulares acrescentarem informações referentes ao lixo eletrônico.

A seguir, exemplificamos com um dos registros feitos por um dos grupos:

4. Uma das melhores iniciativas é parar de se render ao apelo do mercado (trocar de celular ou de computador todo ano)

. Estender a vida útil de seus equipamentos

. O Descarte de baterias em alguns estabelecimento

Utilizar como critério de compra a responsabilidade que a empresa assume com o meio ambiente.

Apesar do descaso e da falta de conhecimento, o lixo eletrônico não é menos nocivo do que o lixo convencional, pelo contrário ele é ainda mais nocivo devido a um número quantidade de elementos nocivos, e da responsabilidade de todos fazer o descarte correto desse material ajudando a si mesmo e ao meio ambiente.

Nessa terceira etapa que privilegiou a análise pessoal de atitudes e comportamentos, os estudantes ficaram mais a vontade para expor suas opiniões, pois

não foram permitidas críticas pejorativas diante dos comentários dos colegas. Os estudantes entenderam que ouvir as opiniões dos colegas, além de ampliar o seu conhecimento, é importante para ajudar na construção do trabalho proposto.

Trabalhar na perspectiva investigativa em sala de aula se constitui em um desafio para minha atuação como professora, pois exige que eu adquira uma postura de maior responsabilidade e maior envolvimento com os estudantes, afim de que eu consiga desempenhar o papel de mediadora e não mais de transmissora do conhecimento, construindo uma gestão na sala de aula firme e afetiva ao mesmo tempo.

Na quarta e última etapa da proposta desenvolvida, os estudantes apresentaram para a turma os conhecimentos construídos através de cartazes e debates realizados. Nessa socialização dos trabalhos, os estudantes ressaltaram que não há um depósito específico para o lixo eletrônico no município de Formiga, assim como há para o vidro, papel, plástico e lixo orgânico.

Os alunos enfatizaram a necessidade de todos prestarem mais atenção ao lixo produzido em suas casas, a forma como é descartado e que é preciso procurar um estabelecimento que contenha o papa - pilhas para descartar as pilhas e baterias usadas.

Ressaltaram a importância de como jovens, ficarem mais atentos na produção do e-lixo produzido por eles, a necessidade de cada um construir uma opinião própria sobre o consumo exagerado do celular e relataram que não há necessidade de trocar de computador ou celular constantemente, caso esses aparelhos apresentem bom funcionamento.

Evidenciaram ainda que, por não haver divulgação de muitas informações a respeito dos perigos do e-lixo, não significa que este lixo seja menos nocivo e que é de responsabilidade de cada um descartar corretamente este material.

Quanto à participação da turma, esta atividade pode ser considerada o ponto alto do trabalho, pois os alunos mostraram-se motivados a expor seus conhecimentos e também suas dúvidas, visto que foi criado um ambiente em sala de aula motivador, pois cada comentário era valorizado e auxiliava na evolução da atividade.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades sobre o e-lixo apresentadas neste trabalho teve como propósito compreender e analisar as concepções dos estudantes sobre este tema, além de, proporcionar oportunidades para a reflexão de posturas que são necessárias frente ao uso, produção, consumo e descarte dos materiais eletrônicos.

Com o transcorrer das etapas das atividades investigativas pude observar que os alunos tiveram a oportunidade de descobrir novas informações sobre um tema tão comum ao seu cotidiano, mas que não tinham acesso devido à escassez de informações principalmente na mídia sobre a temática envolvida ao e-lixo.

Esta situação foi evidenciada nos debates e apresentações dos estudantes que através da reflexão proposta em cada etapa do trabalho, chegaram a conclusões críticas sobre o poder da propaganda e que ela deve estar a serviço da própria sociedade e não induzindo o consumo exagerado de aparelhos que geram e-lixo.

Outro ponto observado, é que os alunos após concluírem as atividades e apresentarem suas posições para a turma mostraram - se conscientes e dispostos a mudarem seus hábitos com relação ao e-lixo, inclusive por se tratar de medidas simples. Entretanto, sabemos que uma mudança de atitude não é tão simples assim, mas o caminho para alcançá-la deve partir da reflexão coletiva.

Os resultados das atividades evidenciaram também que a introdução de atividades investigativas na prática de ensino é uma questão que envolve tempo e insistência por parte do professor para que os estudantes se habituem a esta nova forma de estudar, a essa nova prática escolar.

O curso do ENCI proporcionou - me refletir sobre a minha atuação como professora em sala de aula, possibilitando que eu pudesse desenvolver um trabalho inovador como este, valorizando e estimulando a participação dos alunos. O curso mostra também que, todo o conhecimento, dúvidas e reflexões dos estudantes devem ser utilizados para auxiliar na construção do seu aprendizado, estimulando-os no desejo de aprender cada vez mais, a partir de uma perspectiva de ensino com base na

investigação.

8 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REDISTRIBUIÇÃO DE EXCEDENTES-ABRE. Disponível em: <http://abre-excedente.org.br>. Acesso em 30 mar 2012.

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula. In Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática. Organizado por Anna Maria Pessoa de Carvalho, Editora Thomson, 2004.

BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. A importância da reflexão sobre a prática de ensino para a formação docente inicial em Ciências Biológicas. Revista Ensaio, v 5, nº2, out 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais, ética / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>. Acesso em 11 de maio 2011.

CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o ensino de ciências. In: Ensino de Ciências; unindo a pesquisa e a prática. Thomson, 2004. p.1-17.

CHADE, Jamil (22 fev. 2010). "Brasil é o campeão do lixo eletrônico entre emergentes". Jornal O Estado de São Paulo, notícias. Disponível em:

<http://estadão.com.br/noticias/vidae,brasil-e-o-campeao-entre-mergentes,514495,0.htm>.

Acesso em 17 de out 2011.

DRIVER, Rosalind *et al.* Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Revista Química Nova na Escola*, São Paulo, nº 9, p. 31- p.40, maio 1999.

FAVERA, Eduardo C. D. Lixo eletrônico e a sociedade. 2008. Disponível em: <<http://usr.inf.ufsm.br/~favera/elc1020/t1/artigo-elc1020.pdf>> Acessado em: 01 jun 2012.

FERREIRA, C. Dérick; SILVA, B. Josivan; GALDINO, S. Jean Carlos. Reciclagem do e-lixo ou lixo eletrônico. Disponível em: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/anais/conteúdo/anais/files/conferences/1/schedConfs/1/papes/1191/public/1191-5221-1-pb.pdf>. Acesso em 29 mar 2012

FERREIRA, Juliana M. B.; FERREIRA, Antônio Cláudio. A sociedade da educação e o desafio da sucata eletrônica. *Revista de Ciências Exatas e Tecnologia*, São Paulo, v.3, nº 3, p. 157 – 170; 2008.

KOSMINSKY, Luis; GIORDAN, Marcelo. Visões de ciências e sobre cientistas entre estudantes do Ensino Médio. *Revista Química Nova na Escola*, São Paulo, nº 15, p.11 – p. 18; mai 2002

LIMA, Maria Emília C.C.; AGUIAR JR, Orlando G.; BRAGA, Selma A. M. Ensinar Ciências. *Revista Presença Pedagógica*, Belo Horizonte, v 6, nº 33, p. 90 – p.92, mai / jun, 2000.

LIMA, V.F.; MERÇON, F. Metais pesados no ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*, São Paulo, v 33, nº 4, p. 199 – p. 205, nov. 2011. Disponível em: http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc33_4/199-ccd-7510.pdf. Acesso em 08 mai. 2012.

LUIZ, Gilberto Venâncio. Consumo de Telefone Celular: significados e influência na vida cotidiana dos adolescentes. 2007. 115 f. Dissertação. Mestrado em Economia Doméstica. Universidade Federal de Viçosa. 25 abril 2008. Disponível em:

http://tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/46/TDE-2008-08-26T072246Z-1289/Publico/texto%20completo.pdf. Acesso em 04 abr. 2012.

MORTIMER, Eduardo F.; SCOTT, Phil. Atividades discursivas nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, v 7, nº 3, p. 283 - p. 306, 2002.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? 2007. Disponível em: http://cecimig.fae.ufmg.br/?page_id=789. Acesso em 20 de dez 2011.

NEVES, L.J. Pesquisa Qualitativa - Características, Usos e Possibilidades. Caderno de Pesquisas em Administração. v. 1, nº 3, p. 1-5, São Paulo, 1996. Disponível em: <http://ead.fea.usp.br/Cad-pesq/arquivo/C03/art06.pdf> Acesso em 15 de mar 2012.

OLIVEIRA, R. S.; GOMES. E.S.; AFONSO, J.C. O Lixo Eletroeletrônico: Uma Abordagem para o Ensino Fundamental e Médio. *Revista Química Nova na Escola*. v. 32, nº 4, p. 240-248, nov. 2010.

ORLANDI, Angelina Sofia; SCHIEL, Dietrich. **Ensino de Ciências por Investigação**. São Paulo. Editora Compacta. 2009. Disponível em: http://cdcc.usp.br/maomassa/livro09/livro_enscien09.pdf > Acesso em 25 de mar 2012.

TOOTHMAN, Jéssica. Como funciona o lixo eletrônico. Disponível em: <<http://ambiente.uol.com.br/reciclagem-de-eletronicos.htm>> Acesso em: 30 de mar 2012.

ANEXO - 1 – Pesquisa realizada com diferentes grupos

A sociedade está informada sobre o que é e quais as consequências do lixo eletrônico para a saúde e meio ambiente?

Grupo 2 – Comerciantes

<input checked="" type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
<input checked="" type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
<input checked="" type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
<input checked="" type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
<input checked="" type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO

A sociedade está informada sobre o que é e quais as consequências do lixo eletrônico para a saúde e meio ambiente?

Grupo 3 – Idosos

SIM não conhece os riscos ao ambiente

NÃO

SIM não conhece os riscos ao ambiente

NÃO

SIM

NÃO

SIM

NÃO

SIM não conhece os riscos ao ambiente

NÃO

A sociedade está informada sobre o que é e quais as consequências do lixo eletrônico para a saúde e meio ambiente?

Grupo 4 – Estudantes

SIM não sabe dos riscos

NÃO

SIM desconhece os riscos ao ambiente e saúde

NÃO

SIM

NÃO

SIM

NÃO

SIM não tem conhecimento dos riscos gerados à ambiente

NÃO

A sociedade está informada sobre o que é e quais as consequências do lixo eletrônico para a saúde e meio ambiente?

Grupo 1 – Professores

SIM

NÃO

SIM

NÃO

SIM

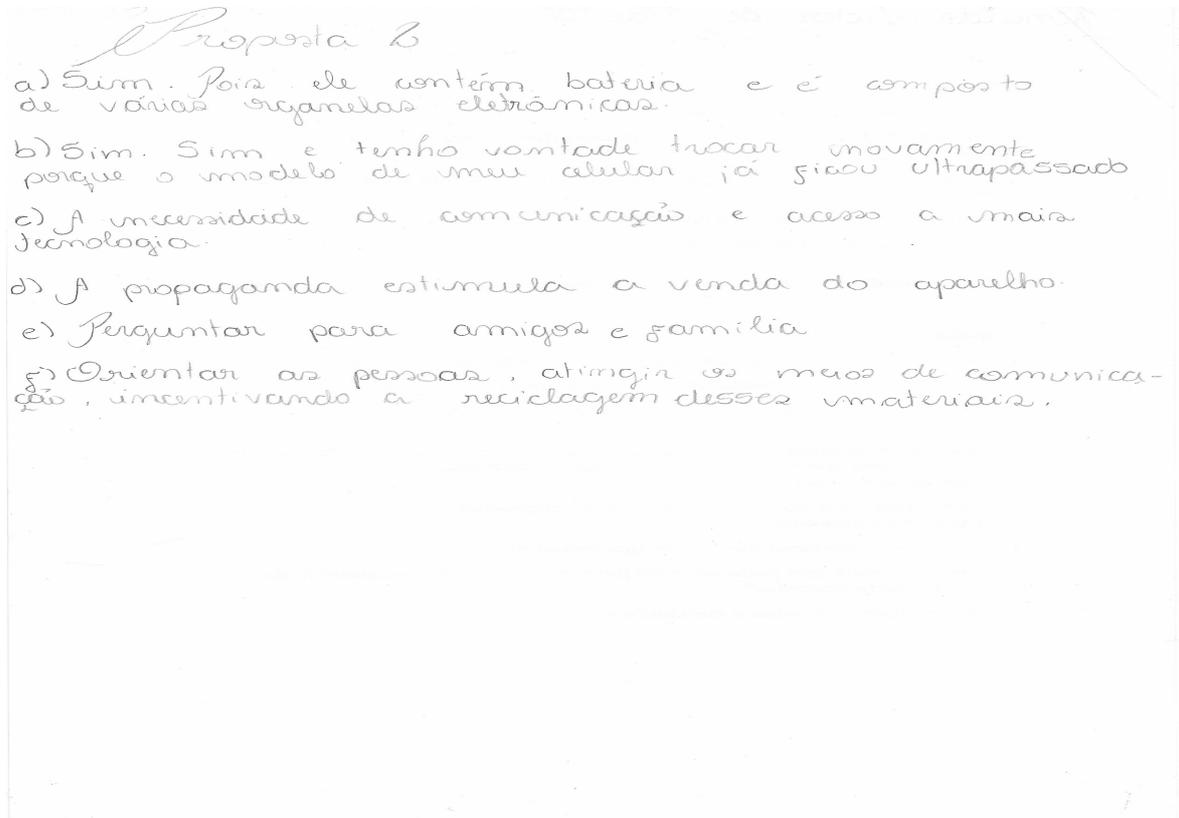
NÃO

SIM

NÃO

SIM

NÃO

ANEXO 2- Alguns registros dos estudantes

1-a) Escola → Pilha, carregadores, Baterias
 Casa → Pilha, peça de computadores, Baterias
 Cidade → Todos os tipos

b) No maioria dos lugares não são descartados em lugares
 onde recolhem lixo eletrônico

2. Internet, escola, livros etc:

3. São a prefeitura da cidade para nós im formar sobre isto,
 CONAMA → Conselho Nacional do Meio Ambiente.

4. Concluímos que o lixo eletrônico não pode ser descartado com
 o lixo doméstico, por isso deve ter mais lugares onde
 possam recolher o lixo eletrônico, se não tiver, os lixos
 serão descartados com o lixo doméstico, então sendo
 assim prejudicando o meio ambiente

Lixo Eletrônico

Lixo eletrônico, é tudo aquilo que jogamos, fora tudo o que não funciona, mais, e é jogado no lixo como: televisões, monitores de computador, baterias de carro e celular, chaves e etc.

Consequências do lixo eletrônico para a saúde para o meio ambiente: A consequência é que, se alguém, um médico, enfermeira, pode jogar um aparelho de raios X, ou qualquer tipo de bateria, pode liberar, uma toxina, algo do tipo, e que pode ser, prejudicial a saúde das pessoas, tipo radioatividade.

