

Lixo Eletrônico e Ensino de Ciências na EJA

Electronic Waste and Science Education in EJA

Rosane Souza Leite^a; Sandra Santos de Souza^a; Carla Lopes Velasquez^a; Cláudia Lucia Landgraf Valério^{b*}

^aInstituto Federal de Mato Grosso, MT, Brasil

^bPontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em em Língua Portuguesa, SP, Brasil

*E-mail: claudia.silva@srs.ifmt.edu.br

Resumo

Este trabalho aborda sobre um novo e complexo problema enfrentado pela sociedade moderna. O “Lixo Eletrônico”, apesar de ser um tema bastante relevante, ainda é pouco discutido, com isso, foram selecionadas duas turmas de duas Escolas da EJA do Município de Jaciara, para realizarmos palestras e promover discussão com os alunos a fim de verificar o que pensam a respeito do tema e quais as atitudes adotadas pelos mesmos no momento de realizar o descarte dos resíduos eletrônicos. Elencamos a forma de educação da EJA com o intuito de demonstrar que esta modalidade de ensino vem trabalhando temas geradores e portanto, este assunto poderá ser discutido com a comunidade escolar. Ao longo do texto aborda-se a Lei Federal 12.305/10, a qual elenca os atores envolvidos no processo de reaproveitamento e destinação dos resíduos eletrônicos. Ao compararmos os resultados obtidos do questionário percebemos que as ações dos alunos quanto ao consumo e descarte deste tipo de material retrata exatamente a opinião dos autores pesquisados.

Palavras-chave: Lixo Eletrônico. Ensino. Resíduo.

Abstract

This paper discusses on a new and complex problem faced by modern society. The “eletronic wast”, despite being a very relevant topic, yet little is discussed, with that, we selected two groups of two schools EJA Municipality Jaciara to accomplish lectures and promote discussion with students in order to verify what they think about the subject and what the attitudes adopted by them when performing the disposal of electronic waste. We list the form of education EJA in order to demonstrate that this type of education is working generative themes, and therefore this issue can be discussed with the school community. Throughout the text addresses the Federal Law 12.305/10, which lists the actors involved in the recycling and disposal of electronic waste. When comparing the results of the questionnaire we realized that the students’ actions regarding the consumption and disposal of such material accurately portray the views of the authors surveyed.

Keywords: *Electronic Waste. Education. Waste.*

1 Introdução

Durante o período escolar ou em algum outro momento da vida, informações sobre a ação do homem no meio ambiente são recebidas. Dentre elas, muitas tratam acerca do lixo e seu descarte inadequado. Desse modo, muitas discussões são geradas nas escolas com relação ao tema Lixo. No entanto, este tema ainda é abordado de forma tímida na medida em que se relaciona, principalmente, a questão do lixo comum, tanto o orgânico como materiais que podem ser reciclados, como sacolas plásticas, papel, metal, vidro e as formas de descarte adequado destes.

D’Arruiz e Cataneo (2009) apontam que, recentemente outro tipo de lixo tem despertado a atenção de pesquisadores - o lixo eletrônico. O tema vem suscitando discussões de pesquisadores porque esse tipo de lixo é uma das causas de contaminação de solos, rios, córregos, lençol freático e atmosfera por metais pesados, tais como chumbo, cádmio, mercúrio, e outras substâncias que trazem prejuízos à saúde das pessoas envolvidas nos processos de produção dos aparelhos eletrônicos, de seleção e reciclagem.

É pertinente mencionar que esses produtos demoram centenas ou até bilhões de anos para se decompor e podem se espalhar pela superfície terrestre, deixando os corpos d’água impróprios para o consumo e para a irrigação da agricultura e, com a queima desses materiais, substâncias tóxicas são liberadas na atmosfera.

Devido às inovações tecnológicas e à concorrência entre as indústrias eletrônicas, constantemente se inova e lança novos modelos com o tempo de vida útil cada vez mais reduzido. Outra implicação é que muitas fábricas que produzem esse tipo de material não disponibilizam locais adequados para o descarte do mesmo; ocasionando um grande acúmulo de lixo eletrônico em aterros sanitários, o que oferece perigo à população, principalmente aos catadores de sucatas, já que eles entram em contato direto com esses metais pesados que causam danos à saúde.

Contudo, percebe-se que não existem órgãos encarregados para realizar a fiscalização, tampouco, a elaboração de projetos que impeçam o descarte incorreto, devido à falta de verbas e apoio dos governantes. Além disso, a população, de modo geral, não possui conhecimento acerca desse assunto e de sua

má influência em sua vida e no meio ambiente.

Considerando que a educação de jovens e adultos trabalha com temas geradores, os quais envolvem fatos e acontecimentos do cotidiano dos alunos, realizou-se, neste trabalho, uma proposta pedagógica que atendesse a esta problemática acerca do lixo eletrônico e sua relação com a realidade deles. Assim, o presente trabalho propôs uma reflexão acerca das atitudes e dos conhecimentos a respeito desse tema, a fim de que os alunos adotassem uma nova postura referente a isso.

O trabalho foi realizado na escola Estadual Marechal Rondon – CEJA e na Escola Municipal Magda Ivana e buscou-se promover ações que tratassem sobre o consumismo e os prejuízos provenientes do descarte indevido de equipamentos eletrônicos. Para tanto, foi necessário demonstrar aos estudantes os problemas que o consumo desenfreado ocasiona, mostrar a composição de alguns equipamentos e os efeitos de suas substâncias no corpo humano, no intuito de que esses alunos da EJA, a partir da conscientização, incentivassem e repassassem as informações para seus amigos, parentes, vizinhos, contribuindo para uma sensibilização, não somente na comunidade escolar, mas da comunidade em geral.

2 Material e Métodos

2.1 Revisão de Literatura

2.1.1 O ensino

Desde o instante em que as crianças nascem elas são influenciadas e as suas ações passam a receber estímulos daqueles que à rodeiam. Quando elas ainda são bebê, o seu organismo envia a mensagem de que ela necessita de alimento, pois a mesma não está mais ligada ao cordão umbilical que permitia o seu sustento tão rico e diário. Então o que fazer? Se elas são tão pequenas, indefesas e desprovidas do saber, não sabendo nem ao mesmo o que é alimento, quanto mais onde encontrar. Assim, a criança chora e com isso surge em suas vidas o “ensino”, a mãe direciona o pequeno recém-nascido ao seu seio, e com cuidado e tempo ensina a criança a saciar sua fome, a lidar com seus instintos (CAVICCHIA, 2010).

Durante todo o decorrer da existência do homem, este continuará a ser influenciado. Quando pequenos pela família, amigos e vizinhos e a cada dia esse círculo torna-se cada vez maior (OLIVEIRA, 2009). Como anteriormente mencionado, a família propicia os primeiros ajustes e moldes. À medida que este ser cresce e tem contato com outras pessoas, passa a conhecer novos costumes e regras (BARRETO, 2003).

A escola possui um papel grandioso na vida das pessoas, porém, não pode ser encarado como agente determinante de ensino, pois a educação de um ser é construída ao longo de sua vida. Muitos vêem a escola como instituição que conduz as pessoas ao conhecimento científico, moral e de diversos assuntos. Toda vez que surge um problema, a sociedade e os governantes delegam às instituições de ensino o dever de trabalhar temas que possam ajudar na mudança de comportamento, na conscientização.

Assim, devido o alto índice de acidentes, os governantes acharam pertinente constituir e inserir o ensino “Educação no Trânsito” nos Projetos Políticos Pedagógicos. Ou ainda, se a alimentação de um povo pode trazer prejuízos à saúde, surge então o tema “Alimentação Saudável”, com o objetivo de promover mudança de hábitos alimentares dos estudantes, e porque não dizer também dos educadores, já que estes ao preparar suas aulas, na obtenção das informações, param para confrontar o que vão ensinar e, assim, mudar seus próprios hábitos.

Na educação fundamental ou em qualquer nível formal ou informal, o ensino de ciências deve ser trabalhado de forma conjunta, com constantes relações de trocas de conhecimento, opiniões e valores entre professores e alunos, contribuindo para o desenvolvimento do aluno em todos os âmbitos de sua vida. Como mediador no processo educativo, o professor precisa fazer uso de diversos meios didáticos, em busca de alcançar resultados positivos, proporcionando o saber e a aprendizagem aos alunos (SOUZA; BARROS, 2012). Deve ainda levar em consideração os diversos contextos sociais aos quais seus alunos estão inseridos, os saberes prévios e cotidianos, trazendo estes saberes para envolver com o ensino de Ciências. Segundo Souza e Barros (2012), esse processo de aprendizagem só ocorrerá efetivamente quando o aluno estiver envolvido no processo de construção do saber, quando opina, interpreta, constrói e reconstrói as informações e conhecimentos adquiridos.

2.1.2 Ensino na EJA

De acordo com Leal (2012), todo homem tem direito de adquirir conhecimento e esse é um dos principais objetivos da educação nos dias atuais: em busca da formação de sujeitos livres, autônomos e críticos.

Partindo dessa ideia de que a educação é um direito de todos, a Educação de Jovens e Adultos, conhecida como EJA, é uma modalidade que contempla não somente a Educação Básica mas também oferece a aprendizagem e qualificação ao longo da vida para aqueles alunos que não cursaram a escolaridade na idade certa (POMPEU, 2010).

A escola proporciona aos alunos a oportunidade de desenvolver instrumentos fundamentais, como habilidades de leitura e escrita, raciocínio lógico-matemático, possibilidade de pensar novas relações, soluções e alternativas, praticar a tomada de decisões e exercer a criatividade (PICONEZ, 2006 *apud* POMPEU; ZIMMERMANN, 2009). Assim, os alunos que não tem escolaridade, ou que não concluíram os estudos, procuram a EJA principalmente para atender às exigências do mercado de trabalho que hoje em dia exige que o trabalhador tenha pelo menos o ensino médio completo para exercer as funções mais básicas de uma empresa.

A Educação de Jovens e Adultos é constituída por alunos trabalhadores, os quais já são pais e mães, que fazem parte de uma classe social e econômica desfavorecida e apresentam dificuldades no processo de alfabetização, pois

abandonaram a escola antes de adquirir as habilidades de escrita e interpretação, sendo estes, os grandes empecilhos encontrados pelos alunos quando retornam aos estudos (FONSECA, 2006 *apud* LEAL, 2012). Além disso, quando esses alunos chegam à escola trazem consigo uma bagagem de valores, crenças, modos de pensar e agir, frutos de suas origens e experiências com os meios físicos, social, familiar e profissional. Esses alunos são portadores de uma infinidade de costumes, apresentam visões de mundo, devido o contato com um enorme público heterogêneo (BRASIL, 2006b; 2006d). A escola deve conhecer e valorizar essa bagagem cultural e a partir disso, dar o ponto de partida para o planejamento do currículo e das atividades escolares (POMPEU, 2010).

Também se deve procurar formas de manter esses alunos motivados e atuantes, variando os temas, as formas de trabalhar e as atividades para que eles permaneçam na escola. Neste sentido, estes alunos diferem em muitos aspectos das crianças, enfrentam vários desafios para estudar como cansaço, ausência na família, acordo com padrões, custeio dos estudos, condições de acesso e distâncias entre casa e escola, entre vários outros (BRASIL, 2006a).

Há muitos cursos de formação inicial para docente que não oferecem disciplinas para o ensino da EJA, de modo que esses profissionais acabam adotando os mesmos conteúdos e estratégias de ensino-aprendizagem utilizadas no ensino regular. Sabe-se que os alunos da EJA trazem consigo uma experiência muito diferente das vivenciadas pelos alunos de uma escola regular, o que acaba gerando interesses divergentes, por isso se tem a certeza que a simples transferência para a EJA, de atividades planejadas para o ensino regular, não obtém um resultado positivo (POMPEU, 2010).

Alguns professores atuam em sala de aula de forma a realizar apenas um encontro físico, falando sobre um determinado assunto, sem contar com a participação dos alunos. Assim, alguns poderão compreender o que está sendo explicado, outros poderão até realizar atividades sem ao menos refletir sobre o tema em estudo. Um estudo dinâmico e ideal é realizado quando o educador promove uma discussão a respeito do tema em estudo, permitindo que os alunos ouçam, discutam os assuntos e quando o professor permite a construção de um espaço de vivência e aprendizado (BRASIL, 2006a).

2.1.3 A evolução dos resíduos

As escolas vêm realizando diversos trabalhos em salas de aula, seminários e gincanas sobre o assunto lixo. Contudo, com a evolução da ciência e da tecnologia, o termo “lixo” necessita ser precisamente detalhado, haja vista que a composição dos resíduos está sofrendo transformações, permitindo que estes resíduos se tornem cada vez mais inorgânicos, dificultando a capacidade de absorção desses materiais pelo meio ambiente (COSTA, 2010).

Os primeiros habitantes, após suas refeições, deixavam alguns vestígios de comida. Estes restos alimentares

(carcaças, ossos e pele) com o tempo se deterioravam e logo eram absorvidos pelos micro-organismos, transformando-se em matéria prima para o ecossistema (COSTA, 2010; PADOVANI, 2011). Com o passar dos anos, o homem foi modificando sua forma de caçar e instrumentos foram sendo confeccionados para proporcionar maior agilidade. Nas construções de abrigo, os utensílios e equipamentos que antes eram constituídos de pedras ou madeiras também sofreram alteração ao longo do tempo (COSTA, 2010). O homem em seus estudos, observações passou a ser criador de armas, engenhocas da época foram aprimoradas para adequar às necessidades desses povos (HEMPE; NOGUERA, 2012).

Antes o lixo existente era encontrado em pequenas quantidades, pois as pessoas tinham uma vida nômade, a população era menor e o lixo era reaproveitado pela natureza, já que não causava nenhum dano (MACHADO; CASADEI, 2007). Ao longo do caminho, a sociedade vem deixando seus vestígios alimentares ou mesmo utensílios de cozinha que antes eram de barro passaram a ser de ferro (COSTA, 2010).

Segundo Waldman (2007), é possível conhecer o modo de vida, estrutura social, cultura, as relações de comércio, as crenças religiosas, relações de poder de uma sociedade, quando se analisa os resíduos deixados por estes povos. Com o advento da industrialização, os utensílios de cozinha passam a ter substâncias plásticas, a metalúrgica possibilitou o emprego de vários metais em diversos móveis, na construção civil, dentre outros. Com o passar do tempo os móveis, utensílios, os materiais de modo geral que hoje são úteis, serão descartados. Anteriormente, a constituição desses materiais era de compostos orgânicos, mas com a evolução da ciência os novos produtos passaram a compor maior número de substâncias inorgânicas, conferindo-lhe maior durabilidade entre outros aspectos.

Cada material possui um tempo para ser degradado no ambiente, exemplo: papel e papelão (cerca de seis meses); goma de mascar (cinco anos); embalagem longa vida (até 100 anos); aço (mais de 100 anos); sacos e sacolas plásticas (mais de 100 anos); embalagem PET (mais de 100 anos); plástico (até 450 anos); alumínio (200 a 500 anos); vidro (indeterminado); pneu (indeterminado) conforme explica a Agência Nacional de Águas (2011 *apud* CANTO, 2012).

2.1.4 Lixo eletrônico e suas consequências

Segundo Favera (2008), lixo eletrônico é todo resíduo de equipamentos eletrônicos que sofreram uma rápida defasagem, sendo estes compostos quase totalmente por circuito eletrônico (televisores, celulares, computadores e outros). O lixo eletrônico não pode ser confundido com as incômodas mensagens recebidas nos e-mails, spam, pornografia e anúncios que circulam na internet, mas à infinidade de máquinas que utilizam algum circuito eletrônico (D'ARRUIZ; CATANEO, 2009).

Apesar da maioria dos autores citarem apenas computadores, celulares e similares como lixos eletrônicos,

Waldman (2007), aponta que os resíduos eletrônicos são oriundos de baterias de celulares, pilhas (recarregáveis ou não), aspiradores de pó, enceradeiras, aparelhos de TV, batedeiras, tostadores de pão, aparelhos de fax, acessórios médico-hospitalares, fornos de microondas, CD players, brinquedos eletrônicos (games), caixas eletrônicas, baterias de automóveis, freezers, lavadoras de roupa, refrigeradores, os de iluminação (lâmpadas fluorescentes), entre outros.

Alguns autores (RODRIGUES, 2009 *apud* D'ARRUIZ; CATANEO, 2009) relacionam os mesmos equipamentos citados acima, além de mencionar os seguintes: rádios, eletrodomésticos portáteis, todos equipamentos de microinformática, ferramentas elétricas, brinquedos eletrônicos e milhares de outros produtos idealizados para facilitar a vida da população e que nos últimos tempos tornaram-se praticamente descartáveis uma vez que a indústria coloca a disposição novos aparelhos que comportam tecnologias avançadas, inviabilizando economicamente o conserto.

Para Favera (2008), Minuzzi (2007), Moi *et al.*, (2011), lixo eletrônico são resíduos provenientes da rápida obsolescência de equipamentos eletro-eletrônicos. Contudo, na visão de Costa (2010) todos os equipamentos considerados eletroeletrônicos, quer esteja em uso ou não, no futuro irão tornar-se lixo.

Com a “explosão da indústria” da informação intensificou-se a produção e o acúmulo do lixo eletrônico. Componentes eletroeletrônicos são descartados nos lixões ou aterro sanitário, problema que vem se agravando cada vez mais, principalmente pela influência da mídia, dos fabricantes até mesmo pela falta de consciência da população (COSTA 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Como a mídia anuncia um novo recurso tecnológico que há pouco tempo não existia tal como o celular; a mudança da espessura e tamanho dos computadores que permitem inúmeras facilidades aos usuários, o consumo desses materiais cresce a cada dia. Um novo e potente processador que atenderá a necessidade de pessoas que utilizam software específicos para edição de imagens e vídeo, recursos estes que são utilizados apenas por profissionais da área são adquiridos por pessoas que desconhecem totalmente ou em parte a sua utilização. Por serem considerados lançamentos as pessoas realizam a troca de aparelhos que ainda poderiam suprir suas necessidades, por falta de informação e por pensarem que seus equipamentos estão defasados.

Como a produção desses equipamentos vem sendo intensificado e quanto mais se produz mais se vende e o custo da produção dessas tecnologias vem se tornando cada vez menor, o preço final destes produtos torna-se baixo também. Se um aparelho apresenta algum defeito compensa comprar outro do que mandar para o conserto. Se o preço dos produtos está acessível e o consumidor tem condições de adquirir, certamente esta pessoa trocará seu aparelho eletrônico por outro, muitas vezes, sem que os produtos estejam

apresentando problemas, isso reflete a redução do tempo de uso dos equipamentos (COSTA, 2010).

O primeiro problema gerado com a produção dos equipamentos eletrônicos refere-se à intensa extração de recursos naturais para que novos produtos sejam colocados no mercado.

Estudos mostram que para fazer um computador novo e seu monitor, são necessários cerca de duas toneladas de insumos (combustível, matéria-prima e, principalmente, água). Um simples chip eletrônico, menor que a unha de um dedo mínimo, exige 72 g de substâncias químicas e 32 L de água para ser produzido (OLIVEIRA *et al.*, 2010, p.241).

Há uma grande quantidade de água gasta no processo de fabricação dos chips, devido ao número de etapa que os circuitos passam para serem construídos ao adicionar uma substância denominada pastilha de silício, os chips recebem contínuas lavagens com água pura e ao final do processo a água estará poluída.

O segundo trata do aumento incontrolável de equipamentos que são considerados obsoletos sendo que estes ainda estão em funcionamento, mas pela falta de consciência da população são descartados da pior maneira possível.

Quando a população decide desfazer-se de seus aparelhos a maioria acaba sendo destinada para os lixões ou aterros sanitários, como resíduos urbanos comuns (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Estes materiais também podem ser encontrados em terrenos baldios e margens de estradas (MOI *et al.*, 2011). Os componentes utilizados na fabricação dos equipamentos eletrônicos contemplam uma variedade de metais pesados altamente tóxicos como o mercúrio, cádmio, berílio e o chumbo. No meio ambiente, estes compostos químicos entram em contato com o solo, podendo atingir o lençol freático e quando incinerados acabam poluindo o ar (MOI *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2010). Os trabalhadores também podem ser contaminados no processo de produção (MOI *et al.*, 2011) e no processo de desmontagem e retirada dos resíduos. Geralmente os resíduos eletroeletrônicos são manuseados por pessoas não qualificadas (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

As ações que alguns países veem adotando em busca de amenizar a contaminação de suas áreas referem-se à doação. Desse modo, países da África, Ásia e China, recebem resíduos de eletrônicos dos Estados Unidos da América. Como a legislação desses países é “fraca”, os EUA burlam as Convenções de Basileia, que regulamenta o transporte de resíduos, para encaminhar seus dejetos eletrônicos, transferindo a resolução de seus problemas para outros (MOI *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Entretanto, algumas organizações não governamentais (ONGs) vem realizando um trabalho sério em busca de estabelecer programas de inclusão digital. Com isso, máquinas que seriam jogadas são selecionadas para atendimento do programa, além de realizar trabalhos sociais (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Importante destacar que inúmeros catadores estão obtendo renda a partir da extração de metais que possuem alto valor comercial, como o ouro, prata, platina e outros. Embora esse trabalho traga resultados benéficos para o meio ambiente, pois estes materiais estarão retornando para as cadeias produtivas, além de gerar emprego e renda, vale lembrar que em alguns países, este trabalho é realizado de forma artesanal, com isso, os metais tóxicos são liberados no meio ambiente, contaminando o local (solo e lençol freático) e as pessoas que fazem o manuseio destes equipamentos e das comunidades que vivem próximas destes centros de reciclagem (COSTA, 2010; FAVERA, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2010).

O contato com estas substâncias pode provocar vários distúrbios à saúde: o chumbo causa danos ao sistema nervoso e sanguíneo é encontrado em computador, celular, televisão; o mercúrio provoca danos cerebrais e ao fígado, é encontrado em computador, monitor e TV de tela plana; o cádmio causa envenenamento, danos aos ossos, rins, pulmões e afeta o sistema nervoso, também é encontrado em computador, monitores de tubo antigos, baterias de laptops; o arsênico causa doenças de pele, prejudica o sistema nervoso e pode causar câncer no pulmão, esta substância é encontrada em celular (FAVERA, 2008).

Conforme a Lei Federal n.º 12.305/10, em seu artigo 30, foi instituída a responsabilidade compartilhada entre: fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, objetivando o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas, reduzindo assim a quantidade de resíduos sólidos e desperdícios de matérias que poderão ser utilizadas em outras cadeias produtivas, amenizando a poluição e os danos ambientais. Mais adiante, no artigo 33, ficam estabelecidas as obrigações dos agentes citados acima. Estes necessitam estabelecer e estruturar um sistema denominado logística reversa, que promove o retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, independente do serviço público de limpeza urbana.

Para mudar as atitudes da população quanto ao consumo indiscriminado de aparelhos eletroeletrônicos, torna-se necessária a realização de campanhas permanentes (e não apenas ocasionais) visando o esclarecimento para alunos e a todos consumidores quanto ao consumo responsável e o modo correto de destinar os produtos inservíveis. É necessário conhecer aquilo que se adquire, sua procedência, produtos certificados de garantia possuem um tempo de validade maior, além disso vale a pena adquirir produtos de empresas comprometidas com o meio ambiente.

2.2 Metodologia

A metodologia adotada para a realização deste trabalho constitui-se na utilização da técnica de levantamento bibliográfico, no uso de artigos extraídos de endereços eletrônicos disponíveis na internet, revistas, livros de diversos

autores, relacionados ao tema em estudo, para a coleta de dados.

Em seguida selecionou-se escolas do período noturno de ensino fundamental do Município de Jaciara-MT, onde pudessem ser realizadas palestras informativas e aplicação de questionários para verificar a compreensão dos alunos sobre o tema “lixo eletrônico”. Duas escolas se encaixaram nestes quesitos: a Escola Estadual Marechal Rondon - Centro de Educação de Jovens e Adultos e a Escola Municipal de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos Magda Ivana, ambas localizadas no Município de Jaciara-MT.

O próximo passo foi a elaboração da palestra e dos questionários a serem aplicados nas escolas. Na Escola Magda Ivana foi realizada palestra e aplicação dos questionários, já na Escola Marechal Rondon não foi possível a aplicação dos questionários devido a greve das escolas estaduais. Ambas palestras tiveram duração de cerca de 1h e 30min, com a utilização de slides e vídeos com projeção em datashow, bem como a utilização de peças de lixo eletrônico para verificação dos componentes dos mesmos pelos alunos.

Após as palestras, aplicou-se na Escola Magda Ivana questionário que continha apenas nove perguntas objetivas sobre o tema. Os resultados obtidos pelo questionário foram contabilizados a fim de obter dados quantitativos para verificar a compreensão e a sensibilização dos alunos quanto ao tema após a palestra.

3 Resultados e Discussão

Durante as palestras realizadas nas escolas obteve-se um público total de 37 participantes, entre professores e alunos. Antes do início de cada palestra foram realizados questionamentos sobre o tema, a fim de verificar de forma informal os conhecimentos prévios que os alunos possuíam sobre lixo eletrônico.

Na Escola Marechal Rondon, não havia professores participantes e os alunos (a maioria acima de 30 anos) responderam ativamente a todos os questionamentos, porém demonstrando certa insegurança: “Eu acho que...”; “Na minha opinião...”. De acordo com (BRASIL, 2006c) trabalhar perguntas com os alunos é algo indispensável para que ocorra a produção de conhecimento, no entanto quando se realiza perguntas a fim de verificar os conhecimentos prévios dos alunos, estes tendem a citar as expressões acima, pois acreditam que para cada pergunta há uma resposta correta, com isso os estudantes buscam adivinhar qual resposta o professor considera certa.

Já na Escola Magda Ivana, havia dois professores participantes, e os mesmos foram responsáveis pela maior parte das respostas aos questionamentos iniciais da palestra. Somente dois alunos se sentiram à vontade para responder e participar deste momento, sendo que um deles (um senhor aparentemente acima dos 40 anos) demonstrou confiança e conhecimento prévio sobre o tema. Algumas pesquisas

mostram que mais de um milhão de “internautas” brasileiros possui mais de 55 anos e que sua média mensal de uso da internet chega a 29 horas e 45 minutos, ultrapassando a média de jovens abaixo de 16 anos (IBOPE, 2006 *apud* VIANNA; BACHA; SANTOS, 2007). Entretanto, para Brito (2012), os jovens nascidos na sociedade da informação, tem mais facilidade de compreensão na identificação e no uso das ferramentas da informática do que os idosos.

Em seguida utilizou-se imagem de uma placa de circuito eletrônico, e acerca desta imagem formou-se uma discussão sobre os diferentes tipos de equipamentos eletrônicos, ampliando o conceito deste tipo de lixo. Inicialmente os primeiros conceitos atribuídos a este tipo de lixo pelos estudantes compreendiam apenas aparelhos que recebiam fonte de energia elétrica, mas após a visualização da imagem, os estudantes relacionaram outros equipamentos que possuem circuito eletrônico e que recebem fonte de energia de pilhas e baterias. A partir deste momento mais alunos se sentiram à vontade para falar, citando exemplos corretos de lixo eletrônico como: chuveiro, carrinhos de controle remoto, geladeira, fogão elétrico, calculadora, computadores, etc.

Há afirmações quanto à utilização de imagens e objetos por professores com o intuito de explicar ou captar o conhecimento dos alunos, trata-se de uma ferramenta criativa e eficiente. São como códigos e permite que os alunos reflitam sobre o que veem, o próximo passo é perguntar o que os alunos estão vendo, os estudantes não terão porque adivinhar, apenas descreverão e outras perguntas poderão surgir (BRASIL, 2006c).

No momento em que se apresentou os equipamentos de reprodução de som (discos de vinil, fita cassete, CD, MP3), os alunos consideraram apenas o impacto que o tamanho e volume destes materiais causariam em termo de acúmulo nos depósitos de lixo, ignorando totalmente os materiais presentes nos mesmos e as consequências do descarte destes no ambiente. O mesmo processo de discussão foi induzido através de imagens de aparelhos de televisão (modelos antigos e atuais), em que mais uma vez os alunos foram capazes de avaliar de pronto somente o impacto causado pelo volume e tamanho dos aparelhos. Segundo Costa (2010), a natureza quase não consegue absorver o lixo produzido pelo homem devido ao grande número de componentes inorgânicos presentes nos mesmos.

O excesso de lixo eletrônico é principalmente causado pelo consumismo incentivado pela mídia (COSTA, 2010; D'ARRUIZ; CATANEO, 2009; MOI *et al.*, 2011; SILVA, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2010). O efeito dessa mídia foi comprovado durante a palestra ao apresentar as logomarcas de certos produtos que foram imediatamente reconhecidos pelos alunos. Além de reconhecer a marca, muitos alunos souberam citar os diferentes produtos que cada fabricante produz, sem perceber a relação desse tipo de influência de marketing com o aumento do consumo e produção destes equipamentos.

Favera (2008) cita que a sociedade moderna intensifica o

apelo para que os usuários estejam atualizados, com isso o tempo para que ocorra a troca desses equipamentos vem se reduzindo nos últimos anos. Incentivados pelo capitalismo e as intensas propagandas, faz parte de um processo planejado para impulsionar os usuários a considerar seus eletrônicos obsoletos mesmo estando em perfeito estado (MOI *et al.*, 2011).

O lixo eletroeletrônico passa a ser um desafio somado aos inúmeros problemas ambientais, sendo resultado do crescente consumo de eletroeletrônicos. Em geral a população dificilmente percebe os problemas que podem ser provocados pelo consumo exagerado desses materiais, haja vista que suas preocupações residem apenas em satisfazer suas necessidades básicas (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Ao apresentamos imagens de celulares, questionamos quais a diferenças de configuração existentes naqueles aparelhos e quais eram os critérios utilizados por eles na hora de realizar a troca deste tipo de equipamento. Alguns alunos citaram que quando buscam comprar outro celular sempre observam as diferenças do nível de processamento de dados e a quantidade de megapixel da câmera.

Outros, no entanto, consideram que realizam suas escolhas pelo valor: “Se tenho dinheiro para adquirir aquele aparelho, então eu compro”. Esse dado reflete exatamente a fala dos autores acima em que, as pessoas buscam satisfazer apenas as suas vontades, não refletem sobre os problemas que suas ações podem causar no futuro.

Em relação ao descarte de pilhas e baterias sabe-se que estes materiais precisam ser encaminhados para os estabelecimentos onde foram adquiridos. Os fabricantes e as redes de assistência técnica também são os responsáveis pela destinação correta. Mesmo sendo fonte de energia primária ou secundária, estes materiais possuem composição de metais pesados como: mercúrio, cádmio e chumbo, por isso essas substâncias não podem ser dispostas a céu aberto ou abandonadas no lixo comum (BOCCHI *et al.*, 2000). Os alunos demonstraram pouco conhecimento sobre essas informações, não souberam informar se havia algum ponto de coleta destes materiais, relatando inclusive ser um problema que enfrentam.

Conversando com a Secretária Adjunta de Meio Ambiente, existe na cidade apenas dois pontos permanentes de coleta de pilhas, baterias e equipamentos eletrônicos, um situado na Prefeitura e outro na Secretaria de Meio Ambiente. Segundo o CONAMA 401/2008, as empresas que comercializam estes produtos são responsáveis pela coleta e descartes adequados dos mesmos, o que não acontece neste Município. Essa informação foi recebida com surpresa pelos participantes da palestra.

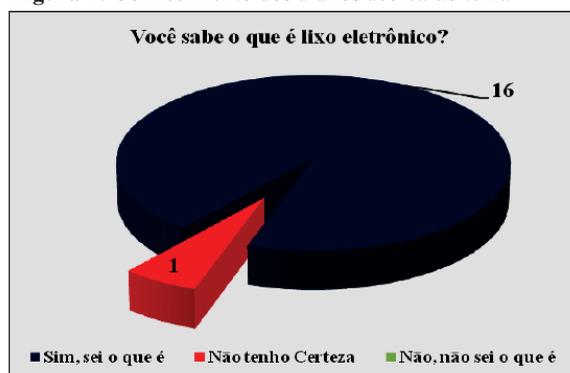
No final de uma das palestras fomos questionados por uma professora do motivo de trabalharmos esse tema em nosso Município, já que o mesmo não conta com locais de coleta deste tipo de lixo. Informamos que mesmo não possuindo um local adequado, a população precisa ser conscientizada sobre

os problemas que o consumo excessivo e consequente descarte desses aparelhos podem provocar na saúde da população e no meio ambiente. Quando o cidadão tem conhecimento sobre como deve proceder o descarte de um certo material e sabe que o comerciante é obrigado a disponibilizar um local de coleta, este cidadão poderá fazer sua parte em destinar corretamente seus equipamentos, além de cobrar dos representantes públicos ações de fiscalização das empresas, para se adequarem a legislação existente.

A Lei Federal n.º 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos veio estabelecer obrigações compartilhadas entre fabricante, comerciante e consumidor. A Lei n.º 12.305/2010, dispõe sobre uma política que busca controlar o fluxo de produtos, como embalagens e outros materiais, operacionalizando o retorno dos bens após o consumo para a empresa que o fabricou, afim de que estes resíduos sejam tratados e reaproveitados (MOI *et al.*, 2011). Oliveira et al. (2010), destacam que esta lei não é uma regulamentação específica para resíduos eletroeletrônicos, apenas prevê nos artigos 30 a 36, responsabilidades compartilhadas entre fabricantes, comerciantes e consumidores.

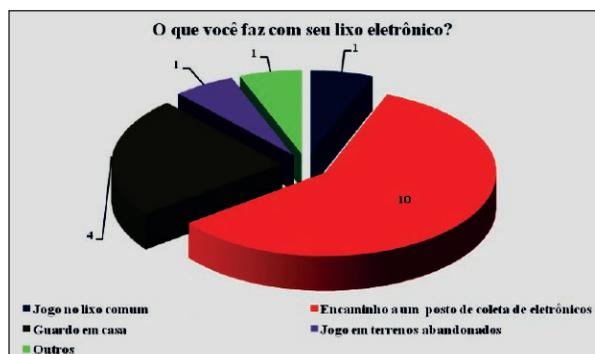
Com o término da palestra na Escola Magda Ivana, foi distribuído questionário e após a avaliação do mesmo, foi perceptível o aumento de compreensão sobre o tema pelos alunos, sendo que 94,11% responderam saber o que é lixo eletrônico (Figura 1).

Figura 1: Conhecimento dos alunos acerca do tema



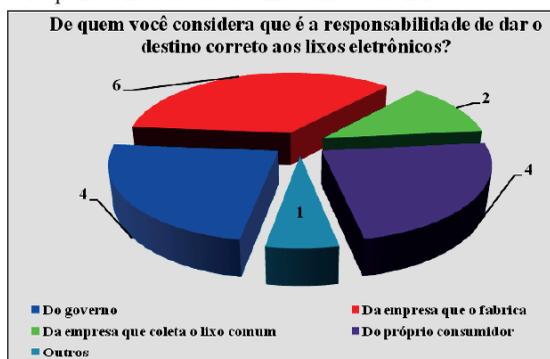
Em relação ao destino que os mesmos dão ao lixo eletrônico, dos 17 entrevistados 10 disseram que encaminham seu lixo para um ponto de coleta de eletrônicos. Porém, como no início da palestra, eles demonstraram ignorância da existência destes locais no município, entende-se que o questionamento não foi adequadamente compreendido por estes 10 participantes. Os outros sete relataram que guardam em suas casas, descartam em lixo comum, terrenos abandonados ou em outros locais (Figura 2). Segundo Moi *et al.* (2011), na maioria das vezes, é comum se observar materiais sem utilidade se amontoarem indiscriminadamente em lotes baldios, margens de estradas, fundos de vale e margens de lagos e rios.

Figura 2: destino dado ao lixo eletrônico pelos alunos entrevistados



Somente uma pessoa considerou que o destino do lixo eletrônico deve ter sua responsabilidade compartilhada entre mais de um participante da cadeia de produção como fábricas, empresas de lixo, consumidor, governo, entre outros (Figura 3).

Figura 3: Segundo o conhecimento dos alunos de quem é a responsabilidade do destino correto do lixo



Dentre as trocas de equipamentos nos último três anos relatados (Quadro 1), os mais consumidos deles foram: primeiro lugar o celular, segundo o aparelho de som e em terceiro os televisores. Dos 17 entrevistados todos possuíam celular, 14 afirmaram ter aparelho de som e 12 possuíam televisores, ou seja, a maioria tinha acesso a esses eletrônicos. Dentre os 14 que possuíam aparelhos de som, 6 nunca realizaram troca, outros seis já tinha trocado pelo menos uma vez.

Quadro 1: Aparelhos trocados pelos alunos nos últimos 3 (três) anos

Nos últimos 3 (três) anos quantas vezes você trocou de...		
Computador	nenhuma vez	4
	01 vez	1
	02 vez	0
	03 ou mais vezes	0
	não tenho este equipamento	12

Continua ...

... Continuação

Nos últimos 3 (três) anos quantas vezes você trocou de...		
Notebook	nenhuma vez	1
	01 vez	0
	02 vez	0
	03 ou mais vezes	0
	não tenho este equipamento	16
Celular	nenhuma vez	1
	01 vez	7
	02 vez	1
	03 ou mais vezes	8
	não tenho este equipamento	0
Impressora	nenhuma vez	2
	01 vez	0
	02 vez	0
	03 ou mais vezes	0
	não tenho este equipamento	15
Teclado/Mouse	nenhuma vez	2
	01 vez	3
	02 vez	0
	03 ou mais vezes	0
	não tenho este equipamento	12
Bateria (celular ou notebook)	nenhuma vez	11
	01 vez	5
	02 vez	0
	03 ou mais vezes	1
	não tenho este equipamento	0
Televisor	nenhuma vez	12
	01 vez	2
	02 vez	0
	03 ou mais vezes	2
	não tenho este equipamento	1
Aparelho de som	nenhuma vez	6
	01 vez	6
	02 vez	1
	03 ou mais vezes	2
	não tenho este equipamento	2
Aparelho de vídeo cassete ou DVD	nenhuma vez	8
	01 vez	4
	02 vez	1
	03 ou mais vezes	1
	não tenho este equipamento	3

Na visão de Kachar (2001 *apud* KREIS *et al.*, 2007), os jovens fazem parte de uma era em que ícones, imagens, botões, teclas e a oportunidade de utilização dessas ferramentas ocorreu em tempo acessível de aprendizagem, diferente dos períodos vivido pelas pessoas mais velhas onde a era tecnológica estava restrita a poucos equipamentos. Isto explica os resultados do consumo dos equipamentos da pesquisa, as pessoas de mais idade tiveram maior acesso aquelas tecnologias, com exceção do celular. Segundo

Oliveira *et al.* (2010), os jovens são atraídos pelo irresistível mundo da tecnologia.

4 Conclusão

Diante dos apontamentos dos autores, quanto aos problemas que são gerados pelo lixo eletrônico e dos resultados obtidos através da pesquisa realizada com os estudantes das duas escolas da EJA do Município de Jaciara, concluímos que há necessidade da realização de trabalhos que envolvam a discussão com a sociedade em busca da sensibilização, apresentando os problemas que este tipo de material pode causar no meio ambiente e na saúde das pessoas.

Os resultados apontaram que as pessoas estão cada vez mais envolvidas com algum tipo de equipamento tecnológico e que os fabricantes e a mídia vêm conseguindo atingir seus objetivos. Aparelhos são considerados defasados quando estes ainda estão em uso e quanto a isto as pessoas nem param para refletir, pois estão preocupadas em atender suas necessidades criadas pela mídia e pelo capitalismo.

Com relação a destinação dos equipamentos em desuso pelos alunos, os mesmos afirmaram que guardam em casa e que geralmente descartam no lixo comum. Registram desconhecer as leis que obriga os fabricantes e comerciantes a disponibilizarem pontos de coleta, afirmaram ainda que passarão a encaminhar os equipamentos que serão descartados aos pontos de coleta existente na cidade.

Podemos afirmar que os principais ganhos obtidos com este trabalho são: despertar em nós que somos consumidores e nos participantes das palestras a necessidade de adquirir com consciência quanto a aquisição de um aparelho eletrônico, saber dos nossos direitos bem como dos nossos deveres, capacidade de reconhecer que estes materiais podem ser reciclados e encaminhando-os para esse fim.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo subsídio através do Programa de Consolidação das Licenciaturas (PRODOCENCIA) processo N°.113657 e do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) Edital N° 061/2013.

Referências

- BARRETO, C.C. *Educação infantil: reflexões sobre a TV, a família e a escola*. Dissertação. (Mestrado em Educação) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2003. Disponível em: <http://www.educacao.uerj.br/Monografias/2003/EDUCACAO_INFANTIL.pdf> Acesso em 15 jun. 2013.
- BRASIL. *Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Política Nacional dos Resíduos Sólidos*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-010/2010/lei/112305.htm> Acesso em 15 jun. 2013.
- BRASIL. *Trabalhando com a educação de jovens e adultos - A sala de aula como espaço de vivência e aprendizagem*. Brasília. 2006a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja_caderno2.pdf> Acesso em 03 set. 2013.

- BRASIL. *Trabalhando com a educação de jovens e adultos - Alunas e alunos do EJA*. Brasília. 2006b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja_caderno1.pdf> Acesso em 03 set. 2013.
- BRASIL. *Trabalhando com a educação de jovens e adultos - O processo de aprendizagem dos alunos e professores*. Brasília. 2006c. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja_caderno5.pdf> Acesso em 03 set. 2013.
- BRASIL. *Trabalhando com a educação de jovens e adultos - A sala de aula como espaço de vivência e aprendizagem*. Brasília. 2006d. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja_caderno2.pdf> Acesso em 03 set. 2013.
- BRITO, R. *A utilização do computador e internet por idosos*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL TIC E EDUCAÇÃO, 2. 2012. Portugal. *Anais...* Disponível em: <<http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/358.pdf>> Acesso em 03 out. 2013.
- CANTO, E.L. *Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano*. São Paulo: Moderna, 2012.
- CAVICCHIA, D.C. *O desenvolvimento da criança nos primeiros anos de vida*. São Paulo: UNESP, 2010. Disponível em: <<http://www.acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/224/1/01d11t01.pdf>> Acesso em 15 jun. 2013.
- COSTA, L.A.F. *O lixo eletrônico na Universidade de Brasília: um estudo exploratório*. 59f. Monografia. (Licenciatura em Química) - Universidade de Brasília. 2010. Disponível em: <http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/1841/1/2011_LeonardoAlbetoFernandesdaCosta.pdf> Acesso em: 15 jun. 2013.
- D'ARRUIZ, E.H.; CATANEO, P.F. *E-lixo - Como diminuir as consequências causadas pelo lixo eletrônico, em busca de uma informática sustentável*. Botucatu: Faculdade Itena de Botucatu, 2009.
- FAVERA, E.C.D. *Lixo eletrônico e a sociedade*. Santa Maria: UFSM, 2008.
- GUIMARÃES, M. *Educação ambiental: participação para além dos muros da escola. Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola*. Brasília: UNESCO, 2007.
- HEMPE, C.; NOGUERA, J.O.C. *A educação ambiental e os resíduos sólidos urbanos*. Santa Maria: REGET/UFSM, 2012.
- LEAL, L.S.A. *O Ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos do Centro de Ensino Fundamental 04 de Planaltina-DF*. 29f. Monografia. (Licenciatura em Ciências Naturais) - Universidade de Brasília, 2012. Disponível em: <<http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/4058/1/2012LaisSonnaraAlvesLeal.pdf>> Acesso em 15 jun. 2013.
- MACHADO, N.J.; CASADEI, S.R. *Seis razões para diminuir o lixo no mundo*. São Paulo: Escrituras, 2007.
- MINUZZI, L.P. *Tecnologia e impacto ambiental: políticas limpas adotadas em empresas de tecnologia*. Santa Maria: UFSM, 2007.
- MOI, P.C.P. et al. *Lixo eletrônico: consequências e possíveis soluções*. *Rev. Connection Line*, v.7, p.1-8, 2011.
- OLIVEIRA, I.A. *Educação de jovens, adultos e idosos*. Rio de Janeiro: TV ESCOLA/ Salto para o Futuro, 2009.
- OLIVEIRA, R.S. et al. *Lixo Eletroeletrônico: uma abordagem para o Ensino Fundamental e Médio*. *Quím. Nova Escola*, v.2, n.4, nov. 2010.
- PADOVANI, W.F. *Os desafios da era do lixo*. Veja Edição Especial Sustentabilidade, 2011. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/desafios-era-lixo-detritos-transformar-riqueza-urbanidade-sujeira-681764.shtml?func=1&pag=0&fnt=9pt>> Acesso em: 25 abr. 2013.
- POMPEU, S.F.C. *Abordagem histórica e filosófica no Ensino de Ciências Naturais Biológica para EJA*. Brasília: UnB, 2010.
- POMPEU, S.F.C.; ZIMMERMANN, É. *Concepções sobre Ciências e Ensino de Ciências de Alunos da EJA*. In: ENPEC, 7. 2009. Florianópolis. *Anais...* 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/812.pdf>> Acesso em 15 jun. 2013.
- SILVA, J.R.N. *Lixo eletrônico: um estudo de responsabilidade ambiental no contexto do Instituto de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM Campus Manaus Centro*. 1 In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 1. Bauru, 2010. *Anais...* 2010. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/Congresso/Trabalhos2010/III-009.pdf>> Acesso em: 2 ago. 2013.
- SOUZA, D.C.; BARROS, M.D.M. *Jogos interativos: uma possibilidade no ensino de ciências para a educação de jovens e adultos*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE, 3. Rio de Janeiro, 2012. *Anais...* 2012. Disponível em: <<http://www.ensinosaudeambiente.com.br/eneciencias/anaisiii/eneciencias/trabalhos/T59.pdf>> Acesso em: 15 jun.
- VIANNA, N.W.H.; BACHA, M.L.; SANTOS, J.F.S. *Tecnologia da Informação e terceira idade: uma análise na ótica de estado de espírito com relação à atual fase da vida e nível de independência*. SEGeT, 2007. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/artigos07/1461_seget%2015-8.pdf> Acesso em: 4 out. 2013.
- WALDMAN, M. *Lixo eletrônico: resíduo novo e complexo*. In: FÓRUM MUNICIPAL DE LIXO E CIDADANIA, POÇOS DE CALDAS, 2. 2007. *Anais...* 2007. Disponível em: <http://www.mw.pro.br/mw/eco_lixo_eletronico.pdf> Acesso em: 2 ago. 2013.