



EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO E PROFISSIONALIZANTE: A EXPERIÊNCIA DO INSTITUTO FEDERAL DO AMAPÁ COM O TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE INFORMÁTICA

Jorge Luiz de Goes Pereira¹ e Luis Alberto Libanio Lima²

RESUMO

A Educação Ambiental está vinculada à compreensão de que o processo educativo se constitui também como um ato político, formando a cidadania através da prática social. O objetivo desse trabalho é discutir a experiência de Educação Ambiental do Instituto Federal do Amapá no ensino médio e profissionalizante, seus avanços na busca de uma Educação Ambiental Crítica e Transformadora. Trata-se de um estudo de caso desenvolvido com professores, técnicos e alunos do curso profissional de Informática. Podemos afirmar que propostas inovadoras, se por lado, enfrentam o desafio de sua implementação por esbarrarem nos modelos tradicionais de educação, por outro, representam a possibilidade de envolver toda comunidade acadêmica numa educação transformadora, seja na implementação de ações pontuais, seja na elaboração de programas de longa duração.

Palavras chave: Educação Ambiental, Crítica, Participação, Instituto Federal Brasileiro.

ABSTRACT

The Environmental Education is linked to the realization that the educational process is also a political act, which forms citizenship through social practice. The aim of this paper is to discuss the environmental education experience of the Federal Institute of Amapá in high school and vocational education, its progress in finding a critical and transforming Environmental Education. This is a study case developed with teachers, technicians and students in vocational course informatics. We can assert that innovative proposals, on the one hand, face the challenge of implementation by stumbling on traditional models of education, on the other hand, they represent the possibility of involving the whole academic community in a transforming education, either in the implementation of specific actions, either in the preparation of long-term programs.

Keywords: Environmental Education, Critical, Participation, Brazilian Federal Institute.

¹ Economista Doméstico, Doutor em Ciências Sociais, Professor do Departamento de Economia Doméstica e Hotelaria e do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

² Bacharel em Sistema de Informação, Especialista em Docência do Ensino Superior, Mestre em Educação Agrícola, Professor do Instituto Federal do Amapá, campus Laranjal do Jari.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a obrigatoriedade da Educação Ambiental (EA) nos diferentes níveis de ensino data do final do século passado e aos poucos tem sido incorporada no ensino fundamental, médio e superior. A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), através da Lei nº 9795/99 que estabelece o direito à Educação Ambiental como um componente essencial e permanente de Educação Nacional, afirma que a mesma deve estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. Contudo, o país ainda se mostra longe de atender tais determinações devido à falta de recursos específicos para programas e projetos de EA, de investimentos em infraestrutura das escolas para acondicionar tais propostas, na formação de pessoal e, acima de tudo, por não conseguir incluir a EA como parte do processo de formação da cidadania brasileira em todos os níveis educacionais, de forma multidisciplinar e holística.

Um exemplo são os Institutos Federais Brasileiros que fazem parte da Rede Federal de Educação Profissional ligada ao Ministério da Educação e que representam 38 unidades espalhadas por todo país, oferecendo vários cursos de formação profissional e ensino médio. Ainda fazem parte da rede, dois Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), as 25 Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais, o Colégio Pedro II e uma Universidade Tecnológica Federal³. Entretanto, a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) não possui um programa específico de apoio a programas e projetos de EA a serem desenvolvidos por suas instituições. A lógica da SETEC parte do princípio que os estudantes são formados para atuarem como técnicos no mercado de trabalho, desvinculando assim a questão da cidadania da formação profissional e comprometida com as questões ambientais, apesar dos Programas Políticos Institucionais (PPI) dos Institutos descreverem que atuarão na formação integral do sujeito.

As experiências com EA nos Institutos Federais têm sido pontuais e

³ Segundo dados do portal da Rede Federal (<http://institutofederal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal>), de 1909 a 2002, foram construídas 140 escolas técnicas no país. Entre 2003 e 2010, o Ministério da Educação entregou à população as 214 previstas no plano de expansão da Rede Federal de Educação Profissional. Além disso, outras escolas foram federalizadas. No período de 2011 e 2014, 208 novas unidades estão previstas, totalizando 562 escolas em atividade.

desenvolvidas fora de um projeto pedagógico institucional. Portanto, desvinculados das demais atividades educativas das escolas. Temos observado que profissionais de educação, comprometidos com uma educação crítica e participativa é que são os promovedores de iniciativas ligadas a EA, são eles que vêm elaborando e desenvolvendo experiências de trabalho que possibilitam o repensar das práticas de suas instituições com a questão ambiental e, por consequência, da filosofia da própria Rede Federal de Educação Profissional.

Inclusive algumas experiências de EA passam a fazer parte da gestão dos Institutos, como é o caso do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Informática do Instituto Federal do Amapá, campus Laranjal do Jari, que nasceu da proposta de mestrado de um docente em incorporar a EA nas suas aulas de Informática. No caso, trata-se de uma iniciativa que está sendo desenvolvida num estado do Brasil, onde além das dificuldades de acesso, comunicação e possibilidade de integração dos professores e alunos da Rede, a falta de recursos específicos faz com que essa experiência se torne uma possibilidade de se trabalhar com EA diante das características geopolíticas e socioculturais da região norte.

Assim, o objetivo desse artigo é apresentar e discutir a experiência de EA do Instituto Federal do Amapá no ensino profissionalizante, na busca por uma Educação Ambiental Crítica e Transformadora em contato com a realidade local e inserida nos ditames da Legislação Brasileira sobre o tratamento adequado dos resíduos produzidos pelas instituições públicas federais.

Trata-se de um estudo de caso, onde inicialmente, foram aplicados questionários com questões abertas e fechadas sobre práticas ambientais no descarte de resíduos eletrônicos e de informáticas, por amostragem aleatória, para as turmas do 3º módulo de Informática e Meio ambiente do curso Subsequente (46 alunos no total entre os dois cursos que participaram da pesquisa), que representam 83% do total de alunos nessa etapa escolar, para 30% dos docentes (12 professores) e 30% dos técnicos administrativos (13 servidores administrativos). Identificamos quais eram os aparelhos eletroeletrônicos mais utilizados no dia-a-dia e como era realizada sua forma de descarte, se havia preocupações com o meio ambiente e questões ligadas ao consumo sustentável desses aparelhos e possível reciclagem. A partir daí, foram desenvolvidas atividades formativas como aulas direcionadas ao tema, debates e oficinas sobre o

tratamento adequado dos resíduos eletrônicos. Esse artigo é também resultado do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola (Mestrado em Educação Agrícola) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, na linha de pesquisa Educação Ambiental em Instituições Federais Brasileiras: propostas educativas de diferentes áreas de formação profissional e suas interfaces com as questões relacionadas a problemas ambientais atuais.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E PARTICIPATIVA

A Educação Ambiental tem se valido do ambiente enquanto fator qualificador para a consecução de um tipo de educação muito além do capital e além da educação tradicional predominante na contemporaneidade (CARVALHO, 2001). Essa compreensão de EA não se trata apenas da instrumentalização exercida pela mesma através da contextualização dos sujeitos históricos no seu entorno político, social e econômico, recorrente através de trabalhos de campo, aulas ao ar livre, enfim, um maior contato com a natureza; se trata da consideração daquilo que se apresenta como novo na EA, isto é,

uma EA que vá além da reedição pura e simples daquelas práticas já utilizadas tradicionalmente na educação, tem a ver com o modo como esta EA revisita esse conjunto de atividades pedagógicas, reatualizando-as dentro de um novo horizonte epistemológico em que o ambiental é pensado como sistema complexo de relações e interações de base natural e social e, sobretudo, definido pelos modos de sua apropriação pelos diversos grupos, populações e interesses sociais, políticos e culturais que aí se estabelecem (CARVALHO, 2001, p. 44).

Além disso, a temática em torno da EA tem sido apropriada por uma infinidade de profissionais que, atentos à conjuntura sociopolítica e econômica consideram imperativo a necessidade de reorientação do atual sistema ou modo de produção capitalista, sobretudo, nas estâncias dos países em processo de desenvolvimento. A urgência dessa transformação tem implicado na adoção de instrumentos metodológicos tidos como incompatíveis com o tipo de educação tradicional praticado pela maioria dos educadores, algo considerado por muitos estudiosos como de motivação verdadeira, porém impregnada de ingenuidade.

Carvalho (2001), no trabalho intitulado *Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural*, aborda justamente esse

processo. Para a autora, não basta implementar a EA, torna-se necessária a apreciação de qual tipo de EA precisa ser executada. Um tipo voltado para a complementação da educação tradicional que vem sendo ministrada há diversos anos, ou pelo contrário, um tipo de EA Crítica em todos os seus matizes, desde a inquietação socioambiental mais ampla até os métodos e técnicas utilizados na ministração de disciplinas no intuito de reorientar as novas gerações?

A autora (idem) apresenta a corrente da EA Tradicional a partir de duas importantes ideias. A primeira é que diante do processo de “crise ecológica” surge a necessidade de um possível enfrentamento, tal como conscientizar os diversos estratos sociais acerca dos problemas ambientais, sendo a esfera da educação, portanto, a indutora do processo de mudança de comportamento, da mentalidade predatória, indo ao encontro de um tipo de conduta que harmoniza desenvolvimento humano com preservação ambiental.

A segunda ideia é o foco exclusivista propiciado às crianças por esta corrente. Há necessidade de que todas as faixas etárias sejam alcançadas nesse processo educacional de conscientização, onde as crianças permitem uma internalização de conteúdo mais exitosa se comparada com os adultos. Ambas as ideias trazem consigo a alusão ao grande objetivo desta corrente da EA, isto é, a resolução dos desafios através da transformação do comportamento individual diante do meio ambiente. Subjacente a essa compreensão temos a afirmação de que o processo de crise ambiental é fruto do mau comportamento dos indivíduos, passando longe o debate em torno das contradições inerentes ao modo de produção capitalista e a sua lógica de deterioração tanto dos recursos naturais, como do trabalho humano e sua relação com a natureza.

Já a EA Crítica, segundo Carvalho (2001), está vinculada à compreensão de que o processo educativo se constitui também como um ato político, formando a cidadania através da prática social. Essa concepção assevera que a educação tem como vocação a formação de sujeitos políticos, capazes de transformar a própria realidade, muito embora sob condições que, muitas vezes, extrapolam o campo de ação individual, mas que podem ser superadas através da instrumentalização da capacidade crítica estimulada pela concepção da EA Crítica.

Pode-se afirmar que a ingenuidade exposta na concepção de EA Tradicional, que pontua que a transformação do comportamento individual é suficiente para a resolução da “crise ambiental”, não se apresenta na concepção de EA Popular ou Crítica. O campo de ação da referida vertente está muito além, na medida em que se orienta para uma transformação da sociedade, corroborada por ações políticas pontuais no interior dos agrupamentos humanos.

Assim, a EA Popular ou Crítica se apresenta como “comprometida com um ideário emancipatório e, ao enfatizar a dimensão ambiental, amplia a esfera pública, incluindo nesta o debate sobre o acesso e as decisões relativas aos recursos ambientais” (CARVALHO, 2001, p. 49). Neste sentido, ganha importância a função desempenhada pelo educador ambiental, além do conjunto de profissionais que através da transversalidade inserem a temática da EA Crítica no arcabouço teórico e técnico de suas contribuições. Em outros dizeres, “essa Educação Ambiental Crítica que queremos só acontece com participação política de seus sujeitos na disputa contra-hegemônica, de quem pretende um mundo mais justo socioambientalmente” (GUERRA & GUIMARÃES, 2007, p. 169).

Educação Ambiental Crítica está vinculada, portanto, à compreensão de que o processo educativo se constitui também como um ato político, formando a cidadania através da prática social, do envolvimento da comunidade acadêmica com as questões ambientais locais. Nos casos das experiências que iremos apresentar a seguir, elas estão fundamentadas na EA Crítica, pois se inserem nas realidades locais de forma a observar/identificar os problemas ambientais locais e regionais, propor soluções viáveis e participativas da comunidade escolar, e integra-las na política pedagógica dos Institutos Federais. Isso fica evidente na experiência do tratamento dos resíduos de informática produzidos pelo Instituto Federal do Amapá envolvendo toda comunidade acadêmica. E que, por sua vez, vai ao encontro da Legislação Ambiental Brasileira que afirma que todas as instituições públicas devem dar tratamento adequado aos resíduos produzidos por suas unidades⁴.

⁴ É importante destacar que, de modo geral, as instituições públicas de educação produzem uma grande quantidade de resíduos de toda espécie sem tratamento adequado em todo país, sendo a situação da Região Norte ainda mais séria porque muitos municípios não possuem Usinas de Tratamento de Resíduos, conforme impõe a Legislação.

TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE INFORMÁTICA DENTRO DE UMA PROPOSTA EDUCACIONAL

Lima (2014) chama a atenção para os constantes avanços da tecnologia bem como a multiplicação dos computadores nas últimas décadas que trouxeram como consequência o aumento e a diversificação da produção, o que ocasionou, por sua vez, a expansão de vendas de equipamentos elétricos e eletrônicos. Esse acelerado avanço traz a modernização dos desktops, que passam a ser cada vez mais eficientes e menores, e com isso sua vida útil é reduzida.

Para Leite *et al.* (2009), o surgimento de novas tecnologias em curto espaço de tempo favoreceu o aumento do volume de “lixo eletrônico” produzido pela sociedade. A celeridade na obsolescência desses equipamentos cresce a cada instante e, em muitas situações, os equipamentos eletrônicos, em especial os computadores, se tornam ultrapassados antes mesmo de serem comercializados, o que causa problema para empresas, sociedades e meio ambiente (LEITE *et al.*, 2009; DUAN *et al.*, 2013).

Essa modernização dos equipamentos tem grande apelo junto aos jovens que buscam se inserirem numa sociedade de transformações permanentes. Mas não somente os jovens são potenciais consumidores das novas tecnologias. Essa parece ser a regra que orienta o consumo desses equipamentos excepcionais por toda sociedade. Somos verdadeiramente uma sociedade de consumo insustentável.

Muito da evolução dos dispositivos eletrônicos passa pela utilização dos componentes químicos na sua fabricação deles como mercúrio, cádmio, lítio, chumbo, ouro, prata dentre outros, pois foi através deles que puderam aperfeiçoar os computadores. Esses elementos se justificam pelas várias funções necessárias ao funcionamento do equipamento eletrônico. Para que isto ocorra, a escolha dos materiais deve levar em conta as propriedades químicas, físicas e mecânicas de cada um, haja vista a necessidade de combinar diversas funcionalidades, como: resistência mecânica, condutividade elétrica, retardação de propagação de chama, isolamento elétrico (MARÇULA, 2008).

Em média um único computador chega a apresentar mais de 30 elementos químicos (CAPRON e JOHNSON, 2004). A composição média de materiais usados na montagem de um computador, segundo dados do Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP, 2002), está apresentado na tabela 1.

Tabela 1: Composição média de materiais componentes de um computador.

Material	Massa (%)
Metal Ferroso	32
Plástico	23
Metais Não Ferrosos	18
Vidro	15
Placas Eletrônicas	12

Fonte: UNEP (2002).

Dentre os componentes usados na montagem de computadores figuram a grande preocupação ambiental, que são justamente os elementos químicos presentes neles (Tabela 2).

Tabela 2: Elementos químicos presentes nos computadores.

Elemento Químico	% m/m	% Reciclável, m/m	Localização/finalidade
Al (alumínio)	14,172	80	Estrutura, conexões
Pb (chumbo)	6,298	5	Circuitos integrados, soldas, baterias.
Ge (germânio)	0,001	0	Semicondutor
Ga (gálio)	0,001	0	Semicondutor
Fe (ferro)	20,471	80	Estrutura, encaixes
Sn (estanho)	1,007	70	Circuito integrado
Cu (cobre)	6,928	90	Condutor elétrico
Ba (bário)	0,031	0	Válvula eletrônica
Ni (níquel)	0,850	80	Estrutura, encaixes
Zn (zinco)	2,204	60	Bateria
Ta (tântalo)	0,015	0	Condensador
In (índio)	0,001	60	Transistor, retificador
V (vanádio)	0,0002	0	Emissor de fósforo vermelho
Be (berílio)	0,0150	0	Condutor térmico, conectores (liga Be-Cu)
Au (ouro)	0,0016	98	Conexão, condutor
Ti (titânio)	0,0150	0	Pmimentos
Co (cobalto)	0,0150	85	Estrutura
Mn (manganês)	0,0310	0	Estrutura, encaixes
Ag (prata)	0,0180	98	Condutor
Cr (cromo)	0,0060	0	Decoração, proteção contra corrosão.
Cd (cádmio)	0,0090	0	Bateria, chip, semicondutor, estabilizadores.
Hg (mercúrio)	0,0020	0	Baterias, ligamentos, termostatos, sensores.

Fonte: Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCC, 1996).

A preocupação ambiental⁵ ocorre devido à liberação de substâncias tóxicas presentes nos computadores que podem causar sérios impactos à natureza e ao homem

⁵ De acordo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), a preocupação quanto ao gerenciamento responsável dos componentes químicos nos computadores, ocorre devido à presença de materiais tóxicos como chumbo, mercúrio e lítio. O que pode ocasionar sérios riscos a saúde como dificuldade em respirar,

como, por exemplo, vômitos, náuseas e até mesmo óbito (AZEVEDO e CHASIN, 2003). Ao serem despejadas em aterros, as substâncias químicas presentes nos componentes eletrônicos, como mercúrio, cádmio, alumínio, arsênio, cobre e chumbos penetram no solo e nos lençóis freáticos contaminando fauna e flora por meio da água, provocando problemas dessa ordem ao conjunto da população através da ingestão desses produtos. Isso significa que esses metais pesados são uma ameaça em curto, médio e longo prazo à saúde humana e ao meio ambiente. A presença de metais pesados no organismo humano pode causar diversas degenerações e doenças graves, como o câncer.

São muitos os efeitos gerados pelo contato direto ou indireto com os metais pesados, que podem causar danos a toda e qualquer atividade biológica. Algumas respostas são predominantes, às vezes agudas outras crônicas. Muitas vezes as respostas são tardias, o que dificulta o diagnóstico da patogênese por perder a relação direta (MOREIRA e MOREIRA, 2004).

Portanto, a questão do tratamento da crescente produção de resíduos eletrônicos (no Mundo e no Brasil) torna-se uma prioridade daqueles espaços que demandam transformações constantes na qualidade e utilidade desses equipamentos. É o caso das instituições de ensino federal que mesmo produzindo uma quantidade significativa de resíduos eletrônicos, não possuem uma política de tratamento desses resíduos. Geralmente, os resíduos eletrônicos são armazenados em algum espaço sem adequação específica, seguindo as obrigatoriedades impostas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Segundo Lima (2014), o IFAP *campus* Laranjal do Jari conta com 120 computadores distribuídos em três laboratórios com 40 computadores em cada unidade, incluindo ainda outros dispositivos de hardware como teclados, mouses, gabinetes e no-breaks, etc. Esses equipamentos são apenas os potenciais resíduos produzidos dentro dos Laboratórios de Informática. Em outros departamentos, na esfera administrativa, ainda existem diversos computadores como na secretaria, diretoria administrativa, coordenações etc.

O autor observou que os resíduos eletrônicos produzidos no campus não possuem nenhuma forma de tratamento no seu descarte final. E através de questionários

asfixia, problemas neurológicos dentre outros. Para isso recomenda criação de leis específicas, organizações que reaproveitem os dispositivos tecnológicos ou projetos que visam à inclusão digital.

aplicados a professores, técnico-administrativos e estudantes, a prática comumente adotada no descarte dos eletrônicos de suas residências era a mesma: lixo comum, comercialização ou jogados nos cursos d'água, sem nenhuma preocupação com possíveis danos ao meio ambiente.

Para sensibilizar a comunidade acadêmica dos possíveis danos gerados ao meio ambiente local devido ao descarte inadequado dos elementos que compõem os equipamentos de informática (químicos e físicos), o autor promoveu encontros e debates e oficina na instituição, com a participação de estudantes, professores e técnico-administrativos de forma a instigar a comunidade a elaborar soluções para o problema apresentado. Várias informações sobre a temática foram levantadas durante os debates, possibilitando a reflexão e contribuindo com a formação cidadã ambiental de toda comunidade acadêmica.

Em seguida, foi elaborada e posto em prática o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Informática, tendo como referência a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o Projeto Computadores para Inclusão, que compõe a política de inclusão digital do Governo Federal e a Lei 6.087, de 20 de Abril de 2007 (BRASIL, 2007) que regulamenta esses atos. O Plano envolve várias etapas, inclusive com o processo de doação de material de informática reciclado (computadores e impressoras) à instituições locais (instituições beneficiadas), sendo sua manutenção acompanhada permanentemente pelos alunos do curso de informática (estagiários que cumprem carga horária nas instituições parceiras). O Plano estabelece etapas, as atividades que devem ser desenvolvidas em cada etapa e seus objetivos. Vejamos o processo que compõe o plano:

Quadro I: Etapas do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Informática

ETAPA	ATIVIDADES	OBJETIVOS
Sensibilização, comunicação e informação	<ul style="list-style-type: none"> - Elabora ciclo de Palestras Educativas; - Confeccionar cartazes; - Elaborar materiais didático-pedagógicos; - Elaborar Projetos de Educação Ambiental com temáticas relacionadas a Resíduos Sólidos; - Inserir o Plano no site do IFAP para consulta e coleta de contribuições por um período de 30 dias e, em seguida, efetuar os ajustes e disponibilizar para a comunidade universitária. 	<ul style="list-style-type: none"> - Orientar em relação aos perigos causados pelos resíduos de informática quando descartados de forma inadequada; - Sensibilizar as pessoas para o descarte correto desse material e mostrando opções sustentáveis para a gestão de computadores; - Divulgar o tema visto que ainda a muita carência e falta de informação sobre leis e a temática.
Coleta de equipamentos de informática	<ul style="list-style-type: none"> - Receber os equipamentos a serem descartados por alunos, professores e técnicos administrativos; - Levantar os equipamentos do IFAP a serem descartados; - Acondicionar adequadamente os equipamentos descartados; - Diagnosticar os equipamentos descartados e classifica-los entre de acordo com as condições de uso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Assegurar que todos os equipamentos doados nos pontos de coleta terão um destino ambientalmente correto; - Oportunizar o acesso a tecnologias a partir dos dispositivos doados.
Reciclagem e manutenção de equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> - Testar os equipamentos doados, ou seja, efetuar uma triagem dos dispositivos; - Triar os computadores, agrupando-os de acordo com os defeitos encontrados: hardware, software ou também podem não apresentar defeitos; - Substituir peças dos computadores que apresentarem problemas de hardware a partir de outros dispositivos doados; - Os dispositivos com problemas relacionados a sistemas, terão uma atualização de software; - Efetuar manutenção preventiva dos computadores até mesmo que estejam funcionando; - Instalar nos computadores que estiverem funcionando os 	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliar a viabilidade de uso de cada dispositivo descartado, ou seja, avaliar suas condições de uso; - Classificar os computadores de acordo com o problema encontrado; - Colocar o maior número de computadores em pleno funcionamento para futura doação; - Assegurar que todos os computadores doados passarão pelo processo de manutenção; - Uniformizar os computadores do projeto de tal forma possa se manter uma característica, visto que os computadores serão doados com os mesmos softwares; - Segregar as peças dos equipamentos que não serão mais utilizadas pelo projeto, de forma a ficar mais simples a reciclagem dos mesmos, pois o material estará caracterizado quanto o seu tipo como, por exemplo, metal,

	<p>seguintes softwares: sistema operacional; ferramentas de escritório; utilitários.</p> <p>- Segregar os componentes, dos computadores sem condição de uso e destinar a centros de reciclagem de acordo com seu tipo de material: plástico, metal.</p>	plásticos.
Cadastro de instituições para doação de equipamentos	<p>- Cadastrar instituições que desejem ser contempladas com os computadores em condição de uso doados pelo projeto;</p> <p>- Podem se cadastrar: Escolas; ONGs; Instituições Públicas; Bibliotecas; Centros de Inclusão Digital.</p>	<p>- Criar banco de dados com informação das instituições parceiras que desejam adquirir os computadores;</p> <p>- Acompanhar como as doações dos computadores estão contribuindo com a instituição beneficiária.</p>
Processo de doação de equipamentos a instituições cadastradas	<p>- Levantar as condições de instalação nas instituições parceiras;</p> <p>- Doar equipamentos, segundo as necessidades de cada instituição parceira;</p> <p>- Instalar os equipamentos nas instituições parceiras.</p>	<p>- Avaliar as condições das instituições, a fim de verificar sua infraestrutura;</p> <p>- Observar o tipo de instituição, público alvo, para alinhar suas características com as especificidades do projeto;</p> <p>- Avaliar o perfil da organização para observar se ela se enquadra nos requisitos para serem contemplados com os computadores.</p>
Manutenção dos equipamentos doados a instituições parceiras	<p>- As instituições contempladas com os computadores receberão os computadores todos já instalados em seu próprio ambiente;</p> <p>- Toda a manutenção dos computadores ficará a cargo da equipe de suporte do projeto.</p>	<p>- Aproveitar a mão de obra qualificada dos estudantes do próprio IFAP, visto que o campus oferece curso técnico em informática, para toda a parte de suporte e manutenção dos computadores doados.</p>
Descarte de rejeitos dos equipamentos de informática	<p>- acondicionar as partes dos equipamentos descartados em locais adequados, segundo suas especificações em físicos e químicos;</p> <p>- Entregar dos rejeitos em locais específicos.</p>	<p>- Assegurar que as partes dos equipamentos com risco de contaminação ao meio ambiente, não entrem em contato com a fauna ou flora.</p>

Fonte: Lima (2014).

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Informática desenvolvido pelo IFAP está pautado no Decreto 6.087, de 20 de Abril de 2007 (BRASIL, 2007) que regulamenta, no âmbito da Administração Pública Federal, o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de descarte de material, e pela Lei

12.305/2010 que institui a PNRS, cujos procedimentos são alinhados ao conjunto de objetivos do modelo, que consiste em soluções sustentáveis para a destinação final do material produzido pelo setor tecnológico do IFAP, de forma que não prejudique o meio ambiente (LIMA 2014). E conclui:

com o Plano de Gerenciamento proposto neste trabalho, os computadores descartados no IFAP, ainda em condição de uso ou a retirada de peças e componentes para recondicionar outros, poderão contribuir de forma significativa para instituições carentes do município de Laranjal do Jari. Com esta ação, o IFAP pode contribuir com uma série de benefícios às instituições que serão contemplados com esses dispositivos, tanto nas atividades administrativas ou ligadas ao ensino, como também no processo de inclusão digital, visto que Laranjal do Jari é uma cidade carente de espaços de informática, como as *lan houses* (LIMA, 2014, p. 83).

Apesar de aparecer apenas na terceira opção na ordem prioritária estabelecida pela PNRS, o reuso, segundo a Solving the Waste Problem (STEP, 2009), é sem dúvida a maneira mais simples e eficiente para a não propagação dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE), pois, desta forma, prolonga a vida útil dos dispositivos e supre o uso de equipamentos eletroeletrônicos novos. O reuso dos EEE consiste na sua utilização a partir do momento que suas particularidades não satisfazem mais o atual proprietário ou empresa.

Frequentemente muitos dos Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (EEE) são descartados ainda em seu pleno funcionamento, podendo atender a necessidade de outros usuários, ou mesmo podem apresentar pequenos problemas como (queima de fonte, memória queimada etc.), que podem ser resolvidos com simples manutenção ou substituição dessas partes e colocar novamente um computador em pleno funcionamento (FERRER, 1997).

O Plano prevê a transferência desse patrimônio para instituições públicas e Organizações Não-Governamental (ONG's) que podem se utilizar das mesmas para a formação educacionais formal ou informal do seu público. Para Ferrer (1997), escolas e organizações beneficentes não necessitam de computadores de última geração, pois suas demandas são mais simples, fazendo com que estas sejam os principais consumidores de computadores reutilizados.

A reutilização dos dispositivos eletroeletrônicos pode ajudar neste cenário, porém, seria necessário o envolvimento de vários processos como a Logística Reversa e

a Responsabilidade Social compartilhada por todos: população, escola e poder público. Não podemos esquecer que há componentes eletrônicos, como baterias, por exemplo, que ao serem substituídos, por não terem mais utilização, devem ser descartados de forma adequada e é aí que entra a Logística Reversa.

Entretanto, apesar dos grandes benefícios do reuso dos computadores, o que pode ser visto é pouco apoio para a prática de reutilização dos mesmos. Nas Universidades ou Institutos Federais, a lógica da troca constante de acordo com a modernização dos equipamentos é a prática comum. Há mais incentivo na aquisição de dispositivos novos do que na manutenção dos existentes. Por isso as boas práticas que se iniciam com a EA são importantes para dar mais confiança aos consumidores de bens reutilizados, sendo esta uma das formas de contribuir com a sustentabilidade (USP, 2013). O consumo consciente dentro das instituições públicas pode servir de instrumento pedagógico para que funcionários e estudantes reproduzam essas experiências em outros espaços.

As instituições de ensino, a exemplo do IFAP, podem e devem servir como um importante meio de distribuição de informações que visam à preservação e conservação do meio ambiente. A escola é, sem dúvida, espaço apropriado para este tipo de educação, pois pode contribuir para promover ações, através de planos educacionais, discutir projetos e programas de EA que venham promover a consciência ambiental, propagando a sustentabilidade, além de permitir uma comunicação direta e a troca de conhecimentos entre os alunos e os educadores.

É importante ressaltar que essa experiência do IFAP é pioneira nos Institutos Federais no Brasil e nasceu numa região onde o acesso geográfico é muito difícil (estradas de chão, região chuvosa, etc.), sem falar dos meios de comunicação e da internet que são muito deficitárias também, mas alunos e professores foram capazes de produzir um Plano de Gerenciamento capaz de envolver a comunidade local e solucionar problemas ambientais fundamentais, sem apoio da SETEC.

CONCLUSÕES

A EA tem chegado em diferentes espaços rurais através dos Institutos. Com o aumento do número de Institutos Federais no Brasil, em regiões onde a presença do poder público é tímida, eles podem fazer a diferença porque trazem novas discussões

para problemas locais e soluções mais eficientes e participativas, como é o caso do tratamento adequado dos diferentes tipos de resíduos produzindo nessas regiões. Mas isso não retira do poder público, principalmente da SETEC, o compromisso de desenvolver um programa com recursos para a EA nos Institutos Federais, e dos estados e municípios de oferecer condições estruturais que contribuam para a melhoria das condições de vida dessas populações.

A proposta de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Informática é prova disso. As instituições públicas brasileiras já são obrigadas por lei a efetivar formas de tratamento dos resíduos por elas produzidos (usinas de tratamento de resíduos) e os Institutos podem se utilizar da experiência do Instituto Federal do Amapá, campus Jari, realizando as adaptações necessárias, como exemplo de tratamento adequado de resíduo eletrônico. Sem falar da necessidade de incorporar nas disciplinas profissionalizantes (como é o caso do Curso de Informática) conteúdos que discutam a sustentabilidade de determinados hábitos de vida, como a questão do consumo de eletrônicos. O Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola (PPGEA) vem apostando e apoiado essas iniciativas.

É preciso ampliar os conhecimentos sobre a complexidade estrutural que envolvem essas instituições de ensino, já que cada região do Brasil, onde estão inseridas, exige conhecimentos específicos. Nesse caso, uma proposta de EA desafiadora das condições de implementação nos Institutos Federais, com apoio ou não da Rede, pode representar uma possibilidade de transformações da forma como alunos, professores e técnicos administrativos tratam a questão ambiental local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, Fausto Antônio de; CHASIN, Alice A. da Matta. **As Bases Toxicológicas da Ecotoxicologia**. São Carlos: Rima, 2003.

BRASIL. Decreto Nº 6.087, de 20 de Abril de 2007. Regulamenta, no âmbito da Administração Pública Federal, o reaproveitamento, a movimentação a alienação e outras formas de desfazimento, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 de abr., 2007.

CAPRON, H.L & JOHNSON, J.A. **Introdução a Informática**. Tradução José Carlos Barbosa dos Santos; revisão técnica Sérgio Guedes de Souza. São Paulo: Pearson Prantice Hall, 2004.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Qual educação ambiental?** Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural. Porto Alegre. Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, v. 2, n. 2, abr./jun., 2001.

DUAN, Huabo; MILLER, T. Reed; GREGORY, Jeremy; KIRCHAIN, Randolph. **Quantitativa characterization of domestic and transboundary flows of used electronics** – analysis of generation, collection, and export in the United States. Official Document of Environmental Protection Agency (EPA), under the umbrella of Solving the e-waste problem, 2013.

FERRER, Geraldo. The economics of personal computer remanufacturing. **Resources, conservation and recycling**, v. 21, 1997.

GUERRA, Antonio Fernando S.; GUIMARÃES, Mauro. Educação Ambiental no Contexto Escolar: Questões levantadas no GDP. **Revista USP: Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 2, n.1. pp. 155-166. 2007. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/pea/article/view/30023/31910>>. Acesso em 07 set. 2013.

LEITE, P.R; LAVEZ, N; SOUZA, V. M. Fatores da logística reversa que influem no reaproveitamento do “lixo eletrônico” – um estudo no setor da informática. **Anais do SIMPOL**, 2009.

LIMA, Luis Alberto Libanio. **Proposta de Gerenciamento do Resíduo Tecnológico Produzido no Instituto Federal do Amapá campus Laranjal do Jari**. 2014. 86f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) – Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2014.

MARÇULA, Marcelo. **Informática: Conceitos e Aplicações**. 3ª ed., São Paulo: Érica, 2008.

MCC - Microelectronics and Computer Technology Corporation. **Electronics Industry Environmental Roadmap**. Austin, TX: MCC, 1996.

STEP. One global understanding of re-use common definitions. Bonn: United Nations University, 05 March 2009. Disponível em: <http://www.step-initiative.org/files/step/_documents/StEP_TF3_WPCommonDefinitions.pdf>.

UNEP. E-waste, the hidden side of IT equipment's manufacturing and use, Environment Alert Bulletin. 2002. Disponível em: <http://www.grid.unpe.ch/product/publication/download/ew_ewaste.en.pdf>. Acesso em 05 ago. 2013.

USP, CEDIR - Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática, 2013. São Paulo. Disponível em: <<http://www.cedir.usp.br>>. Acesso em 12 de out. 2013.