

Um estudo sobre os resíduos eletrônicos no município de Belém com enfoque CTS como proposta de responsabilidade e transformação socioeconômica e ambiental**A study on electronic waste in the municipality of belém with a STS focus as a proposal for responsibility and socioeconomic and environmental transformation**

DOI:10.34115/basrv4n3-074

Recebimento dos originais:08/05/2020

Aceitação para publicação:01/05/2020

Eualt Oliveira Neto

Graduando em Ciências Naturais pela Universidade Federal do Pará
Instituição: Universidade Federal do Pará.
Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01-Bairro do Guamá, Belém-PA, Brasil.
E-mail: eualt.13neto@gmail.com

Jorge Raimundo da Trindade Souza

Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará
Instituição: Universidade Federal do Pará
Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01-Bairro do Guamá, Belém-PA, Brasil
E-mail: jrts@ufpa.br

José Alexandre da Silva Valente

Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará
Instituição: Universidade Federal do Pará
Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01-Bairro do Guamá, Belém-PA, Brasil
E-mail: alexvalt@ufpa.br

Alex Lopes Valente

Mestre em Engenharia Química pela Universidade Federal do Pará
Instituição: Universidade Federal do Pará
Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01-Bairro do Guamá, Belém-PA, Brasil
E-mail: alexvalt12@gmail.com

RESUMO

o objetivo desta pesquisa é de avaliar como o estudo sobre os resíduos eletrônicos pode possibilitar a formação da cidadania e estimular a importância acerca do meio ambiente. A metodologia fundamentou-se em uma pesquisa qualitativa e estudo de campo na instituição Movimento República de Emaús, que realiza atividades sobre o assunto, direcionada para alunos em situação de vulnerabilidade, por meio da inclusão digital, onde são desenvolvidos projetos voltados para esse panorama socioeconômico e ambiental. Concluiu-se que o conhecimento sobre os resíduos eletrônicos no contexto investigado, apresenta elementos em potencial para conduzir o estudante à formação cidadã de forma crítica, porém ainda é uma questão superficial que precisa de maior prioridade na educação para destacar como instrumento de responsabilidade e transformação tanto social, quanto econômica e ambiental.

Palavras-chave: educação CTS, resíduos eletrônicos, educação ambiental

ABSTRACT

the objective of this research is to evaluate how the study on electronic waste can enable the formation of citizenship and stimulate the importance about the environment. The methodology was based on a qualitative research and field study at the Movimento República de Emaús institution, which carries out activities on the subject, aimed at students in situations of vulnerability, through digital inclusion, where projects are developed aimed at this socioeconomic panorama and environmental. It was concluded that the knowledge about electronic waste in the investigated context, presents potential elements to lead the student to the citizen formation in a critical way, however it is still a superficial issue that needs higher priority in education to highlight as an instrument of responsibility and transformation both social, economic and environmental.

Keyword: STS education, electronic waste, environmental education

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia está em todas as faces da comunidade contemporânea que tem um intenso apelo para que os consumidores se mantenham sempre atuais diante de novas tecnologias e, com isso, comprem produtos novos. Os constantes avanços nos setores de informática e a busca incessante pela competitividade no mercado exige esta inovação tecnológica. Nesse processo, tais progressos tecnológicos nem sempre traduzem somente benefícios para a sociedade, pois o consumismo está associado ao avanço do lixo eletrônico.

Neste sentido, Prux (2009) caracteriza como preocupante o panorama de substituir aparelhos eletrônicos novos ou seminovos, apenas para incorporar novas tecnologias mais atualizadas, descartando a versão anterior considerada como ultrapassada e, com isso, descartando materiais que ainda podem ser utilizados para incrementar em outros aparatos de caráter eletrônico.

Para Moreira (2007), quando um aparelho eletrônico é despejado no lixo comum, sem os cuidados necessários para sua destinação final, há grandes possibilidades de os componentes contaminarem o solo e chegarem até os lençóis freáticos devido a sua composição de metais pesados, afetando, dessa forma, o lençol freático e a água que é utilizada pela população.

A respeito disso, os equipamentos eletrônicos são reconhecidos como um risco, devido á presença de metais pesados e as substâncias tóxicas em sua composição. Dentro dessa visão, quando ocorre um despejo inapropriado dos componentes eletroeletrônicos, há grande possibilidade de contaminação.

Também, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais (BRASIL, 1997, p. 22),

[...] apesar de a maioria da população fazer uso e conviver com incontáveis produtos científicos e tecnológicos, os indivíduos pouco refletem sobre os processos envolvidos na sua criação, produção e distribuição, tornando-se assim indivíduos que, pela falta de informação, não exercem opções autônomas, subordinando-se às regras do mercado e dos meios de comunicação, o que impede o exercício da cidadania crítica e consciente.

Desse modo, a ausência ou o descompasso da responsabilidade da comunidade pública e privada para a sua adequada gestão e a rápida demanda de equipamento eletrônico e sua precoce obsolescência contribui para a atitude de jogar lixo de origem tecnológica em local inapropriado, ocasionando sérios e imprevisíveis impactos ambientais.

Sobre a importância de enfatizar as questões ambientais, Moraes e Araújo (2012, p. 57) apontam que:

[...] além das discussões sobre a Ciência e a Tecnologia, os debates sobre as questões ambientais ganham força e se ampliam no atual contexto mundial, pois nota-se que os impactos dos avanços científicos e tecnológicos se fazem sentir tanto na sociedade quanto no meio ambiente, afetando intensamente as relações que se verificam entre os seres humanos e o habitat social e natural, o que fortalece e justifica a ampliação da proposta de Educação Ambiental.

Nesse cenário, é imprescindível a discussão do professor de Ciências e áreas afins para provocar ações conscientes e aprimorar a responsabilidade compartilhada na sociedade. Nesse pressuposto, apontam Vaz, Fagundes e Pinheiro (2009), o movimento Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), que envolve uma preocupação social, associado aos avanços tecnológicos e suas consequências.

Diante do exposto, a pesquisa tem o objetivo de destacar como os resíduos eletrônicos no espaço de estudo, Movimento República de Emaús, conduz para promover a inclusão social e profissional de jovens em situação de risco, abrangendo a formação cidadã e as consequências para o meio ambiente.

2 A PERSPECTIVA CTS

A Ciência possibilita o desenvolvimento do progresso e apresenta novas concepções e relações que impactam a sociedade. Desse modo, faz-se a necessidade de um olhar mais atento para sua compreensão e, nesse raciocínio, o ensino CTS aborda essas questões relevantes para o entendimento dessas interações (BAZZO, 1998; FONSECA, 2007).

Segundo Santos e Mortimer (2002), o ensino CTS desenvolve no aluno a construção do pensamento e apreensão de novos conhecimentos, habilidades, valores e atitudes que serão fundamentais na tomada ativa de decisões em questões referentes à ciência e à tecnologia na sociedade, discutindo as possíveis minimizações com a preservação da saúde ambiental.

Reforçando a ideia, conforme Auler (2002), as práticas CTS visam um foco educativo e interdisciplinar como uma forma de aproximar os conhecimentos científicos tecnológicos para a sociedade, estabelecendo uma conexão dialogada e crítica para o desenvolvimento da cidadania e promovendo a alfabetização científica na dissolução dos problemas relevantes.

Para Bazzo (1998), é importante a conciliação correta da sociedade, ciência e tecnologia, para o progresso igual em diversos níveis da sociedade. No entanto, a sociedade que não segue esse ritmo pouco conseguirá debater e posicionar-se em situações que envolvam diretamente as tomadas de decisões imediatas ou futuras entre a própria ciência e os meios pelo quais ideologias e práticas podem ser discutidas.

Nesta mesma linha de pensamento, Fourez (1995) afirma que a compreensão significativa e contextualizada promove a participação dos educandos para um papel mais ativo e reflexivo quanto às questões atuantes e importantes na sua realidade local. Paralelamente a isto, envolve um contato mais direto a respeito das tecnologias e suas interações, facilitando um debate mais relevante e consistente da existência individual, social e tecnológica.

Pinheiro, Silveira e Bazzo (2009, p.9) afirmam que “é importante que as pessoas possam avançar nas compreensões sobre o mundo que as cerca, agindo de forma mais crítica perante as situações para as quais estão expostas no dia-a-dia”.

Dessa forma, os autores seguem que deveriam existir níveis mínimos de aprendizagem sobre as diversas implicações tecnológicas, tanto seus benefícios, quanto seus malefícios. Nesse sentido, faz-se a necessidade de discutir e questionar as produções científicas na educação, estabelecendo a compreensão sobre os aparatos tecnológicos e interagindo nas questões sociais e ambientais para a sua melhor utilização e descarte adequado.

3 METODOLOGIA

O local de desenvolvimento deste estudo foi no Movimento República de Emaús, criado em 1972, localizada na Estrada da Yamada, 17 – Benguí, Belém- PA, que visa promover a solidariedade e transformação na comunidade local. O Projeto Centro de Recondicionamento de Computadores (CRC) tem como intuito a formação educacional e profissional de jovens de baixa renda em situação de vulnerabilidade. A pesquisa se baseou no método qualitativo que, segundo Vieira e Zouain (2005), atribuem a importância fundamental aos depoimentos dos autores sociais envolvidos, aos discursos e aos significados transmitidos por eles.

A pesquisa também se caracteriza como estudo de campo que, de acordo com Gil (2008), é considerado um método que procura o aprofundamento de uma realidade específica, realizada por meio

da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas para capturar as interpretações do que ocorrem naquela realidade. Os alunos entrevistados são identificados com a nomenclatura An, enquanto os professores são identificados como Pn, onde “n” é um número identificador de estudantes e professores.

Os dados analisados identificam os resíduos eletrônicos que atende à proposta de direcionar a mudança nos envolvidos, onde os sujeitos da pesquisa reconhecem as implicações negativas sobre os resíduos eletrônicos para o meio ambiente e participam da inclusão social e econômica por meio de ações com características do enfoque CTS.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Detectou-se que o projeto Centro de Recondicionamento de Computadores (CRC) recebe doações de computadores e componentes de empresas e pessoas físicas para o Movimento República de Emaús, onde é feito o processo de desmanche, recondicionamento, adaptação, montagem, instalação de software e limpeza. Nessas atividades, o intuito do projeto visa enfatizar os alunos (A1, A2 e A3) para uma formação mais cidadã, no sentido econômico de possibilitar um retorno lucrativo com a venda desses componentes e sociais para promover a inclusão desses jovens que estão em situação de risco; além disso, contribui com a retirada desse tipo de material eletrônico que pode ocasionar sérios impactos negativos naquele meio natural. No projeto identificamos aspectos dos enfoques CTS que desenvolve no aluno a construção do pensamento e apreensão de novos conhecimentos, habilidades, valores e atitudes que serão fundamentais na tomada ativa de decisões em questões referentes á assuntos importantes da sociedade e para o meio ambiente (SANTOS, MORTIMER, 2002),

Afirma Sauv  (2005), que a Educa o Ambiental promove a difusão de conhecimentos, práticas, hábitos e atitudes com a necessidade de se discutir os caminhos para resgatar a preserva o ambiental, discutindo as possíveis solu es e minimiza o dos efeitos negativos. Nesse viés, as preocupa es que envolvem o meio ambiente possuem os focos das propostas de educa o ambiental e do enfoque CTS, tornando imprescindível que sejam discutidas, sendo capazes de nortear a sensibiliza o na saúde ambiental daquela realidade vivenciada pelo aluno. Nessa conjuntura, o projeto CRC utiliza o lixo eletrônico como instrumento principal para dialogar com questões ambientais e suas rela es, possibilitando um leque de compreensões nas suas atividades com o intuito mais responsável ao meio ambiente.

Analisou-se que os aprendizados dentro do projeto abrangem as questões preocupantes no cenário social e direcionaram para ado o de instrumentos que possibilitam absorver esses alunos em situa o de vulnerabilidade e contribui para a retirada de componentes nocivos do meio ambiente; além

disso, amplia a inclusão digital em outras localidades. Sobre o assunto, constatou-se que os mesmos são vendidos por meio de feiras de ciências, no qual o lucro é destinado para a sustentação do projeto, e também é feita a distribuição e encaminhamento ao estado do Pará, Amapá e Roraima, com projetos de inclusão digital voltado para esse panorama para concorrerem aos equipamentos em entidades selecionadas beneficiadas, como associações, comunidades, centros comunitários, escola pública e bibliotecas.

Os autores Santos e Schnetzler (2010) apontam que as práticas de ensino na perspectiva CTS colocam o aluno como foco principal para o desenvolvimento de novas estratégias com base na perspectiva CTS, onde pode ser efetivadas com práticas dinâmicas com envolvimento do aluno na construção de instrumentos potencialmente positivos para a transformação da comunidade local, como por exemplo, o projeto CRC que se configura como uma atividade grupal em prol da comunidade e colabora para nesse mesmo caminho para a preservação do meio ambiente.

De acordo com Jacobi (2005), as ideias educativas também devem ser direcionadas para motivar uma postura mais sensível, consciente e responsável em relação aos problemas do seu cotidiano futuros ou imediatos, para que os educandos sejam capazes de minimizar, compreender e participar como parte integrante do meio em que ele vive.

Nesse ponto, o projeto CRC se afirma como uma atividade teórica e prática, abrangendo os assuntos inerentes aos componentes de aparato tecnológico e a construção de uma percepção ambiental mais ativa. Uma das atividades perceptíveis no campo de estudo, na qual se observou a realização artística como forma de reciclagem de alguns componentes construídos pelos alunos (A1, A2 e A3) do projeto CRC, sob a orientação dos coordenadores e professores (P1, P2 e P3), teve caráter eletrônico, e quando não estava alcançada a recuperação funcional daquele produto se buscou o desenvolvimento de novas habilidades como forma de reciclagem. A respeito disso, Santos e Mortimer (2002), apontam a necessidade de utilizar a apreensão de novas alternativas, valores e atitudes para as atividades sociais e ambientais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma discussão de como está sendo trabalhado o conhecimento sobre os resíduos eletrônicos na República de Emáus, cuja temática precisa de maior atenção, no que se diz respeito às iniciativas públicas, privadas ou da própria comunidade, para enfatizar

mais destaque ao tema no sentido de utilizar os resíduos eletrônicos como instrumento que visa à transformação no aspecto social, econômico e ambiental.

O estudo também permitiu observar, por meio da metodologia de pesquisa de campo realizada no referido espaço, a presença de elementos potenciais para conduzir o estudante a formação cidadã de forma crítica nas questões sociais e econômicas voltadas para jovens em situação de vulnerabilidade, a partir de projetos que utilizam aspectos do enfoque CTS no sentido da inclusão digital e alfabetização científica para a comunidade local.

De modo geral, os resíduos eletrônicos são provenientes da intensa demanda da sociedade atual em substituir equipamentos de origem tecnológica cada vez mais atualizada devido à rápida globalização e necessidades nem sempre vistas como fundamentais, onde descarte de tais equipamentos são prejudiciais ao meio ambiente quando sua destinação é incorreta, ocasionando, assim, a contaminação dos ecossistemas possibilitando chegar até a população.

Nessa perspectiva, é indispensável envolver a educação, principalmente para consolidar novas concepções e atitudes, no viés socioeconômico e ambiental. Nesse caminho, é fundamental a participação de professores de ciências e áreas que convergem para fortalecer e contextualizar práticas transformadoras que contribuem para a formação de sujeitos críticos, responsáveis e ativos na sociedade.

REFERÊNCIAS

AULER, D. Interações entre Ciência - Tecnologia - Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências. *Abordagem Temática: Natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS*. Revista: Educação em Ciência e Tecnologia, 2002.

BAZZO, W. A. *Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino fundamental: ciências naturais*. Rio de Janeiro: DP&A, 1997.

FONSECA, A. B. *Ciência, tecnologia e desigualdade social no Brasil: contribuições da sociologia do conhecimento para a educação em ciências*. Revista: Eletrônica de Enseñanza de Las Ciencias, 2007.

FOUREZ, Gerad. *A construção das ciências: uma introdução à filosofia e ética das ciências*. Trad. de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Editora Unesp. Revista: Redalyc, 1995.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6 ed. São Paulo: Altas, 2008.

JACOBI, Pedro Roberto *Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo*. Universidade de São Paulo. Revista de Educação e Pesquisa, São Paulo, 2005.

MORAES, J. U. P.; ARAÚJO, M. S. T. *O ensino de física e o enfoque CTSA: caminhos para uma educação cidadã*. São Paulo: Editora: livraria da física, 2012.

MOREIRA, D. *Lixo eletrônico: Consequências e possíveis soluções*. Revista: Connectionline. ISSN: 1980-7341, 2007.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. *O contexto científico tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque*. Revista Iberoamericana de Educación, n. 49, p. 1-14, mar. 2009.

PRUX, Oscar Ivan. *A responsabilidade pelo reaproveitamento, reciclagem ou descarte do lixo eletrônico*. Revista: American Journal of Engineering Research, 2009

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. *Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira*. Revista: Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Revista: Redalyc, 2010.

SAUVÈ, Lucie. *Educação Ambiental: Pesquisa e desafios*. In: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel C. Moura (Orgs.). *Educação Ambiental*. Porto Alegre. Editora: Artmed, 2005.

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; e PINHEIRO, Nilcéia A. Maciel. *O surgimento da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação: uma revisão*. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009.

VIEIRA, M. M. F. e ZOUAIN, D. M. *Pesquisa qualitativa em administração: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.