



REUTILIZAÇÃO DE LIXO ELETRÔNICO PARA MONTAGEM DE FLIPERAMA COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL

Valnei Sousa Conceição Filho ¹

João Pedro Brito dos Santos ²

Hélder Alves Oliveira ³

Ivo Chaves de França ⁴

Bruna Iohanna Santos Oliveira ⁵

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento humano levou a vários tipos de problemas para o meio ambiente, como a poluição, o que é prejudicial também à saúde humana, segundo Celinski e colaboradores (2011). Os autores ainda citam que a poluição tecnológica vem destacando-se no cenário mundial por conta do acúmulo de material obsoleto decorrente da constante mudança e evolução das peças, algo que as próprias indústrias não esperavam acontecer.

Segundo Mattos, Mattos e Perales (2008), a informática não era vista como poluidora historicamente, porém o avanço tecnológico comprovou e auxiliou na formação do lixo eletrônico. Além do descarte muitas vezes inapropriado, há a geração de uma grande quantidade de sucata eletrônica que poderia ser reutilizada para diversos propósitos.

Os mesmos autores afirmam que o avanço tecnológico leva à formação do lixo eletrônico, com possível descarte inapropriado e geração de sucata, o que pode estimular vários estudos com ações para sua redução ou utilização desse material, já que, no mundo da tecnologia, não é complicado modelar a reutilização de peças antigas.

No *campus* do IFBA (Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia) do município de Jacobina, onde há o curso técnico em Informática e o curso superior de Licenciatura em Computação, ao longo do tempo, os equipamentos utilizados tendem a ser

¹ Discente do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA, vscfm@protomail.com;

² Discente do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA, jswl.brito328@gmail.com;

³ Técnico em Informática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA, helder.alves@ifba.edu.br;

⁴ Mestre em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação pela Universidade do Estado da Bahia - UNEB, ivochaves@gmail.com;

⁵ Professora orientadora: Mestra em Ciências Ambientais, Universidade Federal da Bahia - UFBA, bruna.oliveira@ifba.edu.br.



substituídos por aqueles mais atuais e mais eficientes, levando ao armazenamento de material obsoleto, mas também passível de reutilização.

As alternativas para prevenir um descarte desnecessário vão desde a criação de materiais didáticos diversos até opções de lazer para a comunidade acadêmica. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi construir um fliperama como ferramenta educacional a partir da reutilização de lixo eletrônico no IFBA *campus* Jacobina.

METODOLOGIA

No IFBA de Jacobina, município baiano localizado no Piemonte da Chapada Diamantina (IBGE, 2021), ocorreu uma investigação do acervo de material tecnológico não mais utilizado. Os componentes eletrônicos de computadores antigos iam de processadores, diversas placas de vídeo e placas mãe até memórias para armazenamento (disco rígido) e utilidade computacional (RAM).

Além de revisão de literatura acerca do tema, houve um processo de testes cuidadosos e montagem dos equipamentos, verificando-se integridade e funcionalidade, sendo selecionada uma máquina para a construção do protótipo de um fliperama.

Após uma busca no acervo disponível no campus, foi montado um computador com as seguintes especificações técnicas: CPU Intel® Core™ 2 Duo E6550 @2.33GHz; 2 pentes de Memória RAM de 2 GBs DDR3; HD de 160 GBs; GPU Intel® Q33/Q35/Q33 Graphics Chip Accelerated VGA.

Utilizando o programa *MiniTool Partition Wizard* em um outro computador, foi possível formatar, normalizar o sistemas de arquivos e preparar o HD para receber o programa Recall Box, sistema operacional (S.O) que transformou o computador em um fliperama.

Após a conversão, foi instalado o sistema novo no disco rígido, colocados os arquivos para o processo de emulação e os arquivos dos jogos a serem emulados (ROMs). Após, houve testes do sistema para verificar a integridade dos arquivos e testar o sistema além do desempenho geral do computador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fliperama construído não apresentou problemas de compatibilidade ou desempenho, já que o computador conseguiu ser moldado para essa nova função, utilizando peças que eram consideradas lixo eletrônico. Ele pode ser utilizado para a elaboração de materiais didáticos, tanto dos componentes que formavam o computador, quanto da preparação com simuladores acadêmicos, especialmente para as disciplinas de Redes de Computadores, Sistemas



Operacionais e Arquitetura de Computadores, constituindo-se um auxílio para o ensino relacionado à parte física e à lógica envolvida.

O protótipo ainda pode ser usado para montagem de videogames que requerem pouco poder computacional, como jogos de *Atari 2600* e *Commodore64*, também auxiliando na constituição de um espaço de aprendizagem lúdica e de lazer, uma alternativa de diversificar o ambiente estudantil.

De acordo com Silva Júnior e outros (2020), a situação dos resíduos eletrônicos é uma questão de relevância, requerendo atenção das iniciativas públicas, sendo essencial implementar normas nacionais que padronizem a gestão de resíduos eletrônicos em empresas, promovendo a reutilização de equipamentos. Os autores afirmam que o impacto ambiental do descarte inadequado desses resíduos é grave e piora com o volume crescente de material descartado.

Segundo a pesquisa realizada por Castro e colaboradores (2020), o aumento no uso de dispositivos eletrônicos tem levado a um aumento significativo no descarte inadequado de resíduos eletrônicos, resultando em impactos ambientais graves, como a poluição do solo, água subterrânea e a contaminação de organismos vivos. O estudo mostrou que muitos reconhecem os danos potenciais do lixo eletrônico, porém poucos adotam práticas adequadas de disposição ou buscam informações relevantes sobre o assunto.

Uma solução apresentada pelos autores é a implementação efetiva de logística reversa e coleta seletiva para reciclagem desses materiais, medidas que devem ser amplamente promovidas e adotadas. Essas ações são tratadas, destacando a responsabilidade compartilhada das esferas sociais na gestão dos resíduos sólidos, no Decreto Federal nº 10.936/2022 (BRASIL, 2022), que regulamenta a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O mesmo decreto, no seu artigo 82, considera a importância da Educação Ambiental na gestão dos resíduos sólidos, visando ao “aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e com o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos”.

Nesse sentido, corroborando com o presente estudo, há outros desenvolvidos visando à diminuição do lixo eletrônico, como o que foi realizado por Michelon e Hild (2009), no qual foram utilizadas peças obsoletas na implementação de um servidor de terminais Linux. Essa se mostrou uma alternativa viável para revitalizar computadores antigos, minimizando os custos envolvidos. Seus resultados servem como um guia para instituições acadêmicas e órgãos governamentais que possuem máquinas obsoletas, que podem ser transformadas em



laboratórios de informática eficientes, com o intuito de promover o compartilhamento de conhecimento e otimizar a produtividade.

Isso ocorreu também no trabalho de Pimentel (2021), que afirmou que a ausência de laboratórios nas escolas é uma preocupação comum. A fim de sanar a carência, o estudo foi uma iniciativa de criação de um laboratório de baixo custo utilizando materiais de e-lixo, com papel ativo de estudantes na montagem. Com esses materiais, foi possível o desenvolvimento de projetos na área de eletromagnetismo, como a confecção de um eletroímã, criado a partir de espiras de um transformador doado, gerando um campo magnético quando aplicada uma corrente elétrica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi bem-sucedido, é educacional e também uma ação de Educação Ambiental já que, além do caráter sustentável da própria reutilização de lixo eletrônico, pode sensibilizar a comunidade acadêmica sobre essa questão tão importante, levando a reflexões sobre o reuso como alternativa para o descarte de material obsoleto e a possibilidade de reciclagem. O protótipo desenvolvido ficará disponível e poderá ser utilizado para várias finalidades, subsidiando aulas, lazer, estudo e novas pesquisas relacionadas.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Arquitetura de Computadores, Aprendizagem Lúdica, Games.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2022.

CASTRO, I. et al. O descarte do lixo eletrônico e seus impactos ambientais. Faculdade de Tecnologia Oswaldo Cruz, ano 7, n. 27, 2020. Disponível em: https://oswaldocruz.br/revista_academica/content/pdf/Edicao27_Inae_Castro.pdf.

CELINSKI, T.M. et al. Perspectivas para reuso e reciclagem do lixo eletrônico. In: **II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. p. 1-4, 2011.



IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Jacobina**. 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/jacobina.html>> Acesso em 06 jun. 2023.

MATTOS, K.M.; MATTOS, K.M.; PERALES, W. J. S. Os impactos ambientais causados pelo lixo eletrônico e o uso da logística reversa para minimizar os efeitos causados ao meio ambiente. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, v. 28, p. 2008, 2008.

MICHELON, G.A; HILD, G.F. Reutilização de computadores obsoletos com a implementação de um servidor de terminais GNU/Linux. **Informática Pública**, ano 11, v. 1, p. 89-105, 2009.

PIMENTEL, H.O. Construção de aparatos eletrônicos no Ensino Médio: Ressignificação do lixo eletrônico para uso didático. Universidade Federal Fluminense, 2021.

SILVA JÚNIOR, V.M. et al. Percepção sobre o lixo eletrônico: estudo de caso em uma Instituição Federal de Ensino. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e82091110550-e82091110550, 2020.