

OS IMPACTOS AMBIENTAIS ADVINDOS DO USO DE MINICOMPUTADORES NO AMBIENTE UNIVERSITÁRIO

Vitor Ramos Carvalho

Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Unidade Ituiutaba, Brasil (vitor.carvalho@uemg.br)

Resumo: O presente trabalho explora a viabilidade da substituição de computadores de mesa tradicionais por minicomputadores, especificamente o Raspberry Pi, no contexto universitário. Realiza-se uma Análise do Ciclo de Vida (ACV) comparativa, fundamentada na norma ISO 14040 e no método Eco-indicator 99, para avaliar impactos ambientais e econômicos. A pesquisa destaca que os minicomputadores oferecem uma redução superior a 96% no uso de materiais, além de diminuir o consumo de energia e a geração de lixo eletrônico. Conclui-se que a adoção de minicomputadores é uma medida estratégica para promover a sustentabilidade e reduzir custos institucionais.

Palavras-chave: Minicomputadores; Sustentabilidade; Lixo Eletrônico; Impacto Ambiental; Raspberry Pi.

INTRODUÇÃO

A incorporação de recursos computacionais no ambiente universitário tem ampliado o acesso ao conhecimento e promovido novas formas de interação acadêmica. Contudo, o avanço tecnológico acelerado gera obsolescência rápida, resultando em aumento do lixo eletrônico e custos elevados de manutenção. Este trabalho analisa os impactos negativos do uso de desktops e avalia os benefícios da substituição por minicomputadores (Single-Board Computers - SBCs) em universidades. O objetivo principal é evidenciar as vantagens ambientais e econômicas dessa transição tecnológica, focando na prevenção de poluição e na democratização do acesso digital.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa fundamenta-se na Análise do Ciclo de Vida (ACV), seguindo a norma ISO 14040:2006. Utilizou-se o método Eco-indicator 99 para avaliar danos à saúde humana, qualidade do ecossistema e recursos naturais. O estudo comparou um desktop convencional (aprox. 20kg) com o Raspberry Pi 3 (aprox. 150g). Foram analisadas quatro fases: manufatura (consumo de insumos e produtos químicos), transporte (logística e emissões), utilização (consumo energético em Watts) e fim de vida (geração de resíduos e toxicidade).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados revelaram que a manufatura de um desktop consome 290kg de combustíveis fósseis e 1.500L de água, enquanto o

minicomputador proporciona uma redução superior a 96% na massa de materiais primários. Na fase de uso, o Raspberry Pi apresentou um consumo médio de 38W frente aos 135W do desktop, gerando uma economia energética de 71,8%. No fim de vida, observou-se uma redução de 98,7% no volume de resíduos eletrônicos. A miniaturização provou ser uma ferramenta eficaz de desmaterialização, reduzindo drasticamente a pegada ecológica institucional sem comprometer o desempenho acadêmico básico.

CONCLUSÃO

A substituição de desktops por minicomputadores em ambientes universitários é uma decisão estratégica alinhada à sustentabilidade do século XXI. A tecnologia SBC reduz o consumo de recursos na fonte, minimiza custos operacionais e previne a geração de lixo eletrônico tóxico. Além dos benefícios ambientais, a redução de custos democratiza o acesso à tecnologia, permitindo a expansão de laboratórios de forma economicamente viável e socialmente inclusiva.

AGRADECIMENTOS

À UEMG Unidade Ituiutaba pelo suporte institucional e à Prof. Áurea Messias pela orientação.

REFERÊNCIAS

BALDÉ, C. P. et al. The Global E-waste Monitor 2024. Geneva: ITU; Bonn: UNITAR, 2024.

DUAN, Huabo et al. Life cycle assessment study of a Chinese desktop personal computer. Science of the total environment, v. 407, n. 5, p. 1755-1764, 2009.

ISO. Environmental management: life cycle assessment; Principles and Framework. ISO 14040:2006.

VALENTE, J. A. O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: UNICAMP/NIED, 1993.

WILLIAMS, E.; KUEHR, R. Computers and the Environment: Understanding and Managing their Impacts. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003.

ZANETTI, M. A. et al. Análise do ciclo de vida de um computador. Revista de Gestão Integrada, 2010.