

Reaproveitamento dos Resíduos Eletrônicos do IFRS Câmpus Porto Alegre

Viver IFRS

Ano 3 | Nº 3 | Junho 2015

Alex Dias Gonsales
Caroline da Silva Tolfo
Eduarda Goulart Buchmann

INTRODUÇÃO



A cada dia que passa aumenta a quantidade de resíduos de equipamentos eletrônicos gerados no planeta. Estudos indicam que anualmente são ge-

radas em torno de 50 milhões de toneladas por ano. Observa-se também que em muitas empresas e instituições os equipamentos eletrônicos tornam-se obsoletos em poucos anos, acarretando uma enorme geração desses resíduos. Essa realidade também é verificada no Câmpus Porto Alegre do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS - Câmpus Porto Alegre), o qual encontra-se em posse de uma quantidade razoável de equipamentos eletrônicos obsoletos fora de uso.

Sabe-se que diversos elementos químicos estão presentes nos componentes desses equipamentos, tais como: ferro, cobre, alumínio, chumbo, cádmio, mercúrio, paládio, irídio, neodímio, ouro, platina, entre outros. Apesar de muitos desses elementos serem tóxicos, esses componentes não oferecem risco enquanto estiverem integrados aos seus equipamentos de forma intacta e adequadamente acondicionados. No entanto, esse material não pode ser descartado no meio ambiente nem mesmo incinerado, visto que isso acarretaria a contaminação dos solos, água e ar (FERREIRA, 2008). Por outro lado, se considerarmos exclusivamente a questão econômica imediata, percebe-se que muitos componentes eletrônicos são construídos a partir de materiais raros ou preciosos, logo, a recuperação e reciclagem desses materiais pode representar a diminuição nos custos de produção desses componentes além de evitar a extração minérios da natureza, contribuindo para a preservação dos recursos naturais (HOCQUARD, 2011). Percebe-se portanto, que a

reciclagem desse material é uma alternativa importante. Entretanto, segundo o princípio dos 3Rs - REDUZIR, REAPROVEITAR e RECICLAR - deve se dar prioridade para os dois primeiros Rs (REDUZIR e REAPROVEITAR). A partir dessa constatação surge em 2012 o projeto de extensão “Reaproveitamento dos Resíduos Eletrônicos do IFRS - Câmpus Porto Alegre”, vinculado ao programa de extensão “Incubadora Tecno-Social de Economia Solidária do IFRS - Câmpus Porto Alegre”, tendo como principais objetivos estudar o tema e propor algumas ações para REDUZIR a geração desses resíduos e REAPROVEITAR os que porventura sejam gerados, ficando a RECICLAGEM como última opção, quando não se tenha conseguido contemplar as duas primeiras.

A seguir, será feito um relato do andamento do projeto, as principais atividades executadas e resultados obtidos bem como as perspectivas de continuidade desse trabalho.

DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

No início deste trabalho, no ano de 2012, por contar com apenas uma bolsista, do curso Técnico em Informática, decidiu-se por iniciar as atividades nessa área (informática). Logo, foram separados alguns computadores e efetuados testes para verificar sua funcionalidade. Verificou-se que boa parte desses equipamentos ainda estavam funcionais e, mesmo sendo antigos, poderiam ser utilizados para funções que não exigissem um alto poder computacional. Dessa forma, foram recuperadas algumas máquinas e iniciou-se a busca por sistemas operacionais de uso geral que fossem “leves” para serem executados nas mesmas. Optou-se pela utilização de software livre e chegou-se às distribuições Linux Xubuntu, Linux Lubuntu e Browser Linux, tendo se optado pela utilização do Linux Xubuntu. Foram disponibilizadas seis máquinas para dois laboratórios de hardware que não possuíam computadores. Também foi montado um laboratório de hardware com 18 máquinas (entre funcionais e não funcionais) para o curso de Montagem e Manutenção de Hardware modalidade PRONATEC.

PROJETOS

No ano de 2013, contando com estudantes dos cursos de Informática, Meio Ambiente e Gestão Ambiental, foi possível iniciar outras frentes de trabalho, relacionadas ao estudo da legislação pertinente aos resíduos eletrônicos, a composição química desses resíduos e sua reciclagem bem como a possibilidade de utilização das máquinas recuperadas em ambiente educacional.

Com relação ao uso educacional, iniciou-se a busca por uma distribuição Linux específica para esse ambiente. Chegou-se às distribuições Linux Educacional, Edubuntu e Pandorga. Foi escolhido o Linux Pandorga devido às suas características específicas para educação infantil bem como sua adequada execução em máquinas com poucos recursos. Esse sistema está dividido em três ambientes (educação infantil, séries iniciais e séries finais) e é composto por um conjunto de mais de 150 atividades pedagógicas e jogos educativos. Neste ano (2014) foram montadas três máquinas no Laboratório de Aprendizagem ao Longo da Vida (LAALVI) existente no câmpus. O laboratório é um ambiente de estudos, reflexão e pesquisa que tem por finalidade a implementação de ações que propiciem processos de aprendizagem. Pretende-se avaliar a viabilidade de utilização dessas máquinas no ambiente proposto bem como os resultados da interação de crianças e adultos com o sistema.

Após a recuperação e aproveitamento das máquinas citadas, restam os equipamentos danificados ou obsoletos demais para serem utilizados. No entanto, estes ainda possuem peças e componentes (motores, ventoinhas, relés, ímãs, capacitores, transistores, etc...) que, em geral, estão em perfeitas condições e podem ser reaproveitados. Nessa etapa, está sendo feita a desmontagem desses equipamentos e retirada desses componentes, os quais poderão ser utilizados em projetos de eletrônica ou robótica para a construção de circuitos, peças móveis, braços, esteiras, ventiladores, etc. Com isso, pode-se diminuir o custo para a implementação de projetos dessa natureza, podendo beneficiar escolas públicas que em geral possuem poucos recursos financeiros para a execução desses tipos de trabalhos.

Após essa etapa, resta o material considerado sucata, mas que ainda pode ser reaproveitado para a criação de peças decorativas, utensílios e artesanatos. Para demonstrar essas ideias, foram produzidos alguns protótipos desses objetos (fig. 1). Também foram efetuados alguns encontros com grupos de artesãs(ões) da Economia Solidária, para os quais foram distribuídos alguns materiais (fig.

2) oriundos dos resíduos eletrônicos (plásticos e metais), todos limpos e higienizados. Foi solicitado que os artesãos verificassem a viabilidade de fabricação de objetos e sua possível comercialização. Ainda não se obteve um retorno desses grupos. Nessa mesma abordagem, em contato com uma cooperativa de reciclagem, esta demonstrou interesse em montar um ateliê em suas dependências para iniciar o desenvolvimento de alguns objetos e peças decorativas com esses materiais.

Além disso, esse material (sucata) também pode ser utilizado de forma lúdica ou didática para a criação de brinquedos ou jogos educativos. Foram produzidos um chocalho com teclado, um jogo de letras com teclado e um quebra-cabeça com mouse. Em parceria com o curso Técnico em Instrumento Musical foi construída uma bateria eletrônica com um teclado.

Após essas atividades, resta o material não aproveitado, constituído principalmente por tubos CRTs, placas de circuito impresso, sucatas de metal e plástico que precisam ser descartados corretamente. Buscou-se por cooperativas ou associações que recebam esse tipo de material, chegando-se na cooperativa Cooperfeitoria, localizada em São Leopoldo, e na Cooperativa de Trabalho Socioambiental Paulo Freire, localizada em Porto Alegre. Acredita-se que a busca por esse tipo de entidade tenha uma relevância social, além de contribuir para uma melhor distribuição de renda.

Em uma abordagem com caracter de integração extensão-pesquisa, foi iniciado um trabalho para investigar a relação e conscientização da comunidade do IFRS Câmpus Porto Alegre perante o consumo de produtos eletrônicos e respectiva geração de resíduos. Foi elaborado um questionário com 34 perguntas, o qual foi aplicado no Câmpus Porto Alegre no período de 23/10/2013 a 21/11/2013, totalizando 160 respondentes. O questionário está em fase de análise e pretende-se divulgar os resultados no final deste ano.

Com intuito de divulgar as ações do projeto, foram efetuadas diversas exposições do material em eventos promovidos pelo IFRS - câmpus Porto Alegre. Também foi desenvolvido um blog (<http://residuoselétronicos.poa.ifrs.edu.br>) contendo informações e resultados das atividades executadas. Outro resultado importante a ser mencionado é que o projeto serviu de espaço para atividades de estágio curricular obrigatório de um aluno do curso Técnico em Meio Ambiente deste câmpus e de uma aluna do Curso Técnico em Informática de outra instituição de ensino.

Os resultados deste trabalho também se-



Porta-retrato



Porta-objetos



Mural magnético com teclas



Chaveiros



Material didático



Porta-objetos

Figura 1

rão disponibilizados para a Comissão Permanente de Gestão de Resíduos (CPGR) deste câmpus, para que possa servir como subsídio nas decisões e estratégias para o gerenciamento desses resíduos do IFRS - Câmpus Porto Alegre.

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Percebe-se do exposto até aqui, que a recuperação de equipamentos eletrônicos obsoletos ou danificados, bem como o reaproveitamento de suas peças, representa uma sobrevida aos mesmos, aumentando sua vida

útil, evitando seu descarte e contribuindo para que menos recursos e energia sejam utilizados para a fabricação de outro equipamento ou componente semelhante. Acredita-se, portanto, que trabalhos que visem o reaproveitamento desses resíduos têm importância fundamental, nos diversos contextos que se queira analisar, seja ambiental, econômico, social ou educacional. Além disso, verifica-se nesse material, um enorme espaço para trabalhos de educação, extensão ou pesquisa nas mais diversas áreas, tais como: informática, meio ambiente, química, segurança do trabalho, administração, vendas, sociologia,

PROJETOS



Teclas



Carcaça de mouse



Lâminas plásticas de teclado



Espaçadores de silicone



Disquetes



Discos, imãs e motores

Figura 2

pedagogia entre outras. No entanto, é necessário se fazer pelos menos duas reflexões muito importantes sobre outras questões relativas às propostas e resultados aqui apresentados. A primeira delas diz respeito ao ciclo de vida dos produtos gerados pela metodologia apresentada: após não terem mais serventia, esses produtos não poderão ser descartados no lixo comum, pois dessa forma ainda estaríamos gerando todos os problemas

relativos a essa prática. A segunda reflexão é que, se a sociedade atual tivesse feito uma profunda discussão sobre seus modelos de desenvolvimento, se tivesse escolhido outro caminho, talvez não tivéssemos a necessidade de propor trabalhos desta natureza. Isso nos leva, portanto, a uma profunda reflexão sobre nossos padrões de produção e consumo tecnológicos. Talvez essa seja realmente a questão mais importante. Nesse sentido,

devemos avançar em direção aos princípios dos 5 Rs (REPENSAR, RECUSAR, REDUZIR, REAPROVEITAR, RECICLAR), sendo as perspectivas de continuidade deste trabalho a busca por um debate mais amplo em relação ao RECUSAR e ao REPENSAR.

AGRADECIMENTOS

Aos estudantes: Alexsandro dos Santos Cardozo, Cleber Ramires Machado, Diego Mousquer Luz da Silva, Gabriela Macedo Lemos, Guilherme Bica, Luiza Madeira, Tatiele Wiedemann. Aos professores: Andréa Ribeiro Gonçalves Leal, Cassiano Pamplona Lisboa, Duilio Castro Miles, Elisabeth Ibi Frimm Krieger, Evandro Manara Miletto, Fabrícia Py Tortelli Noronha, Helen Scorsatto Ortiz, Luciana Sauer Fontana, Magali da Silva Rodrigues,

Márcia Amaral Corrêa de Moraes, Maria Cláudia Kirsch Bíssigo, Sabrina Letícia Couto da Silva, Simone Caterina Kapusta. Aos técnicos administrativos: Ademir Dorneles de Dorneles, Leonardo Afonso de Farias, Liliane Gonzalez e Suzana Prestes de Oliveira.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, Juliana Martins de Bessa; FERREIRA, Antônio Claudio. A Sociedade da Informação e o Desafio da Sucata Eletrônica. Revista de Ciências Exatas e Tecnologia. v.3, n.3, 2008. p. 157-170.
HOCQUARD, Christian. Matérias-primas como importante questão estratégica: o caso das terras-raras. I Seminário Brasileiro de Terras Raras. 7 de Dezembro de 2011. CETEM - Centro de Tecnologia Mineral - RJ.

Alex Dias Gonsales é mestre em Ciência da Computação (UFRGS) e professor do Câmpus Porto Alegre do IFRS.

Caroline da Silva Tolfo é estudante do curso Técnico em Informática do Câmpus Porto Alegre do IFRS.

Eduarda Goulart Buchmann é estudante do curso Tecnologia em Gestão Ambiental do Câmpus Porto Alegre do IFRS.

PROJETOS