

RESULTADOS PRELIMINARES DO PROJETO DE RECONDICIONAMENTO DE LIXO ELETRÔNICO: EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA

R. M. Santos¹ e A. T. Câmara²

E-mail: ritinhamicaela@hotmail.com¹; ailton.camara@ifrn.edu.br²

RESUMO

Este trabalho descreve os resultados preliminares do projeto de extensão Recondicionamentos de Lixo Eletrônico: Equipamentos de Informática, desenvolvido no Campus Natal – Zona Norte do IFRN, que tem o objetivo de coletar equipamentos de informática descartados por órgãos públicos e privados, para serem recondicionadas no Laboratório de Manutenção de Computadores do referido campus, por extensionistas selecionados entre os alunos dos cursos técnicos de Eletrônica, Informática e Manutenção e Suporte em Informática. Dessa forma, são atendidos diversos alunos para a realização da Prática Profissional, exigência

curricular para conclusão dos cursos. Após recondicionados, os equipamentos são doados a telecentros, que são locais comunitários que trabalham com inclusão digital. Além do benefício oferecido aos alunos do IFRN, este projeto ajuda a reduzir gastos que os telecentros tem com a compra de novos equipamentos, além de reduzir também o impacto que esses materiais vem causando ao meio ambiente, já que muitos são descartados de maneira incorreta, aumentando a quantidade de lixo eletrônico, que vem crescendo a cada dia.

PALAVRAS-CHAVE: lixo eletrônico, recondicionamento, equipamentos de informática, projeto de extensão.

A PRELIMINARY ANALYSIS OF PROJECT FOR RECONDITIONING OF ELECTRONIC GARBAGE: COMPUTER DEVICES

ABSTRACT

This paper describes the preliminary results of extension project Reconditioning of Electronic Garbage: Computer Devices, developed at campus Natal Zona Norte of IFRN, which aims to collect computer equipment discarded by public and private agencies, to be reconditioned, in the Laboratory of Computer Maintenance of this campus, by extension workers selected among students of the technical courses in Electronics, Support and informatics Maintenance and Informatics. Thus, many students are assisted to perform the Professional Practice, curricular

requirement for the course conclusion. Once reconditioned, equipment are donated to telecentres, which are places on community who work with digital inclusion. Besides the benefit offered to students of IFRN, this project helps to reduce spending that telecentres has for acquire new equipment and also minimize the impact that these materials has caused to the environment, since many are disposed incorrectly, increasing the amount of electronic waste, which is growing every day.

KEYWORDS: electronic garbage, reconditioning, computer devices, extension project.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o rápido avanço tecnológico vem trazendo muitos benefícios para a sociedade, porém traz consigo um grande problema, o acúmulo de lixo eletrônico na forma de equipamentos descartados, principalmente do setor de informática, que vem crescendo a cada dia.

Diariamente muitos equipamentos de informática, ainda em condições de uso, mas por falta de manutenção, vem sendo descartados indiscriminadamente. Em vez de se efetuar a manutenção, compram-se novos equipamentos, gerando gastos desnecessários, que muitas vezes saem do nosso bolso, tendo em vista que boa parte desses materiais são descartado por instituições públicas. Indo além da preocupação financeira, devemos observar que o descarte desses equipamentos vem causando graves prejuízos ambientais. Sabemos que a preocupação com o meio ambiente vem aumentando em todas as áreas e com o lixo eletrônico não poderia ser diferente, tendo em vista que esses equipamentos possuem uma grande quantidade de metais pesados, tais como: mercúrio, chumbo e cádmio, que, descartados de forma incorreta, podem causar danos irreversíveis ao meio ambiente.

É tendo em vista tal situação que surgiu a ideia de um projeto que tem por objetivo geral a coleta e acondicionamento de lixo eletrônico, voltados para equipamentos de informática, com o intuito de prolongar a vida útil da maior quantidade de equipamentos possível.

Além de mostrar que há um desperdício do dinheiro público e privado na aquisição de novos equipamentos de informática, levamos em consideração também o impacto que esses materiais podem causar para o meio ambiente. Por este motivo um dos nossos objetivos é mostrar que o descarte desse tipo de equipamento traz prejuízos não só financeiros mas também ambientais, tendo em vista que muitos destes são descartados de maneira incorreta.

O material que recolhemos para conserto foi suficiente para podermos provar que o acondicionamento desses equipamentos pode ser feito a um custo insignificativo, pois utilizamos componentes de outros equipamentos para o conserto dos que pretendíamos acondicionar. Apesar de termos custo quase zero no acondicionamento desses equipamentos, mais a frente mostraremos os valores que seriam gastos na compra dos componentes que foram utilizados no reparo das máquinas, fazendo uma comparação com o valor de novos equipamentos. Diante dos resultados observamos que mais um objetivo do projeto pôde ser alcançado que era comprovar que muitos materiais descartados como sendo inservíveis ainda estão em condições de serem acondicionados, prolongando sua vida útil e diminuindo o impacto ambiental do lixo eletrônico.

A princípio os materiais utilizados para o projeto foram fontes de alimentação para computadores e fontes de alimentação ininterrupta (nobreaks), acondicionados no Laboratório de Manutenção de Computadores do Campus Natal - Zona Norte, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), sob a orientação do professor responsável. Esse trabalho foi feito por alunos dos cursos técnicos em Informática, Eletrônica e Manutenção e Suporte em Informática, do Campus Zona Norte do IFRN, o que proporcionou uma oportunidade de realização da prática profissional, condição necessária para a conclusão do curso.

Todas as fontes e nobreaks que foram reconicionados estão sendo destinados a telecentros da Grande Natal, que trabalham com a inclusão digital de pessoas com baixa renda.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

A sociedade moderna vive produzindo novidades tecnológicas, que fazem com que as pessoas considerem os seus antigos aparelhos eletroeletrônicos desatualizados. Afirma Favera (2013), que o descarte descuidado desses equipamentos gera problemas sociais e ambientais, pois grande parte destes possuem materiais químicos nocivos à saúde das pessoas e ao meio ambiente. Macohin (2008), descreve que

A abordagem que se faz sobre a reciclagem e eliminação dos produtos tóxicos das peças de computadores é necessária, pois além de abranger os eletroeletrônicos em geral, o tema vem sendo tratado superficialmente tanto pelos meios de comunicação quanto pela sociedade. A situação na qual se encontra a sociedade, diante do uso incessante de produtos eletrônicos e de seu descarte, merece a devida atenção e precisa ser resolvida em curto prazo, pois os riscos oferecidos são vários, e a maioria ainda desconhecida.

A tabela a seguir contém dados que ajudarão a entender a magnitude dos problemas que o lixo eletrônico pode causar a nossa saúde.

Tabela 1: De que são feitos os entulhos da nova era.

Fonte: ÉPOCA apud PROTAZIO, 2004.

AS SUBSTÂNCIAS TÓXICAS DOS COMPUTADORES E CELULARES
Chumbo - Prejudicial ao cérebro e ao sistema nervoso. Afeta sangue, rins, sistema digestivo e reprodutor.
Cádmio - É um agente cancerígeno. Acumula-se nos rins, no fígado e nos ossos, o que pode causar osteoporose, irritação nos pulmões, distúrbios neurológicos e redução imunológica.
Níquel - Causa irritação nos pulmões, bronquite crônica, reações alérgicas, ataques asmáticos e problema no fígado e no sangue.
Mercúrio - Prejudica o fígado e causa distúrbios neurológicos, como tremores, vertigens, irritabilidade e depressão.
Zinco - Produz secura na garganta, tosse, fraqueza, dor generalizada, arrepios, febre, náusea e vômito.

Todos esses elementos são encontrados facilmente em computadores. O processo de fabricação de um único computador consome mais de 10 vezes o seu próprio peso. Alguns dados divulgados pela Universidade das Nações Unidas, em um estudo coordenado pelo professor Ruediger Kuehr, pesquisadores descobriram que 1,8 tonelada de materiais dos mais diversos tipos são utilizados para se construir um único computador. São, por exemplo, 240 quilos de combustíveis fósseis, 22 quilos de produtos químicos e 1.500 quilos de água. Só a fabricação dos chips consome uma enorme quantidade de água. Cada etapa da produção de um circuito integrado, da pastilha de silício até o microprocessador propriamente dito, exige lavagens seguidas

em água extremamente pura. Portanto, quando há o descarte incorreto desses equipamentos além de haver um grande desperdício, há também grande potencial poluidor (ROSA, 2013).

Diante da preocupação com o meio ambiente e com a saúde humana, é preciso haver uma política de sustentabilidade nessa área. De acordo com Tereza Cristina M. B. Carvalho coordenadora geral da CEDIR (Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática),

Práticas sustentáveis são aquelas que garantem que os recursos são utilizados na mesma taxa em que é possível recuperá-los, naturalmente ou através de ações específicas (Por ex.: aproveitamento de lixo eletrônico).

Uma das formas de viabilizar a sustentabilidade na área de informática seria através da computação verde, a qual é definida por Pereira (2013) como

um conjunto de práticas que tem por objetivo tornar a fabricação, o uso e o descarte de equipamentos de TI mais sustentável e menos prejudicial ao meio ambiente. A computação verde é uma área de estudo em Ciências de Computação e Tecnologia da Informação e todas as suas práticas, buscam melhorar os processos e equipamentos de TI de modo a reduzir os impactos ambientais aumentando a qualidade de vida das pessoas, para isso abrange ações como: a redução de consumo energético, desenvolvimento de sistemas e componentes eficientes, reciclagem, redução de resíduos, produção de componentes atóxicos, entre outros.

Além da TI verde, uma das soluções propostas por Macohin (2013) seria estender a vida útil dos computadores, como por exemplo, os de uso doméstico, que, na sua maioria, não precisam da última geração de processadores e memórias, pois toda a capacidade que possuem não é aproveitada e também evitar trocar de equipamento quando este apresentar defeitos que podem ser corrigidos com a manutenção. Além disso deveria haver o incentivo às empresas que fabricam produtos com menor impacto ou aquelas que se comprometem em recolher o equipamento antigo a serem contempladas na hora da compra.

Já que não há como conter ou retardar o lançamento de novas tecnologias, seria necessário a conscientização e educação ambiental para impedir que as pessoas realizem a troca constante dos aparelhos que possuem, estando cientes da quantidade de lixo tóxico que produzem (MACOHIN, 2013).

Dessa forma caminharemos para uma civilização realmente avançada, que além de trata seu lixo o reaproveita, e não simplesmente o descarta de maneira incorreta, comprometendo a população e o meio ambiente (PEREIRA, 2013).

3 METODOLOGIA

Inicialmente, foi elaborada pela autora uma pesquisa prévia para a concepção deste projeto, com a carga horária equivalente a 200 horas de prática profissional, para fundamentação teórica e estudo de viabilidade.

Quanto à implementação, foram coletadas fontes de alimentação para computadores e fontes de alimentação ininterrupta (nobreak), vindos de órgãos públicos como secretarias (municipais e estaduais) e universidades, além de órgão privados, como empresas. Após serem coletados, os equipamentos passaram por uma triagem, no qual foram classificados e selecionados

pelas condições de recuperação. Os que estavam em melhores condições receberam componentes retirados dos outros, que se encontravam irrecuperáveis.

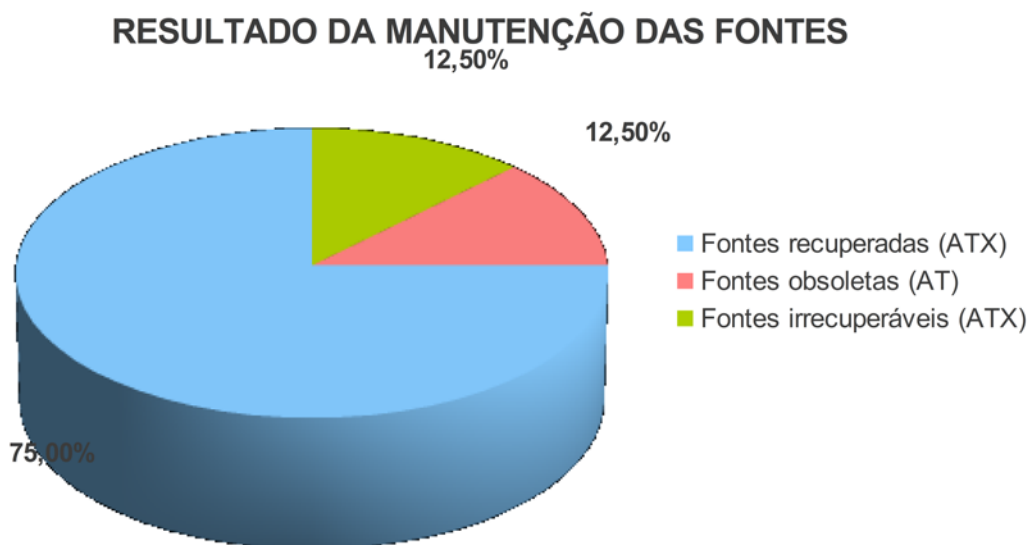
Esse processo de triagem foi realizado no Laboratório de Manutenção de Computadores do Campus do IFRN - ZN, por quatro extensionistas, divididos em duas equipes, tendo cada uma a carga de no mínimo 12 horas semanais. Após a triagem, as mesmas equipes se encarregaram da manutenção dos equipamentos classificados como recuperáveis. Esses extensionistas passaram por um treinamento inicial, com duração de 12 horas, distribuídas em 4 dias, e um acompanhamento contínuo por parte do professor-orientador.

As ferramentas necessárias para a manutenção dos equipamentos, tais como: estação de solda, sugador de solda, liga de estanho, entre outras, estavam disponíveis no próprio laboratório. De acordo com o cronograma, o tempo inicial de coleta e conserto desse material gira em torno de quatro meses. Após esse período haverá uma análise dos resultados para possíveis modificações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados aqui apresentados são referentes ao primeiro mês do projeto em questão. Inicialmente, a grande demanda foi de fontes de alimentação. Como podemos ver no gráfico 1, a maioria esmagadora das fontes foram consertadas. Além das fontes, coletamos, através de doação, alguns UPS (nobreak).

Gráfico 1: Quantificação da manutenção das fontes



Após a triagem do material, chegamos ao seguinte resultado:

- 75% das fontes coletadas, que se encontravam com defeito, foram recuperadas.
- 12,5 % estavam impossibilitadas de recuperação.
- 12,5 % das fontes eram do padrão AT, portanto obsoletas.
- 100% dos UPS descartados foram recuperados.

As fontes não recuperadas foram canibalizadas, desta forma seus componentes serviram para o reparo das que foram recondiçionadas.

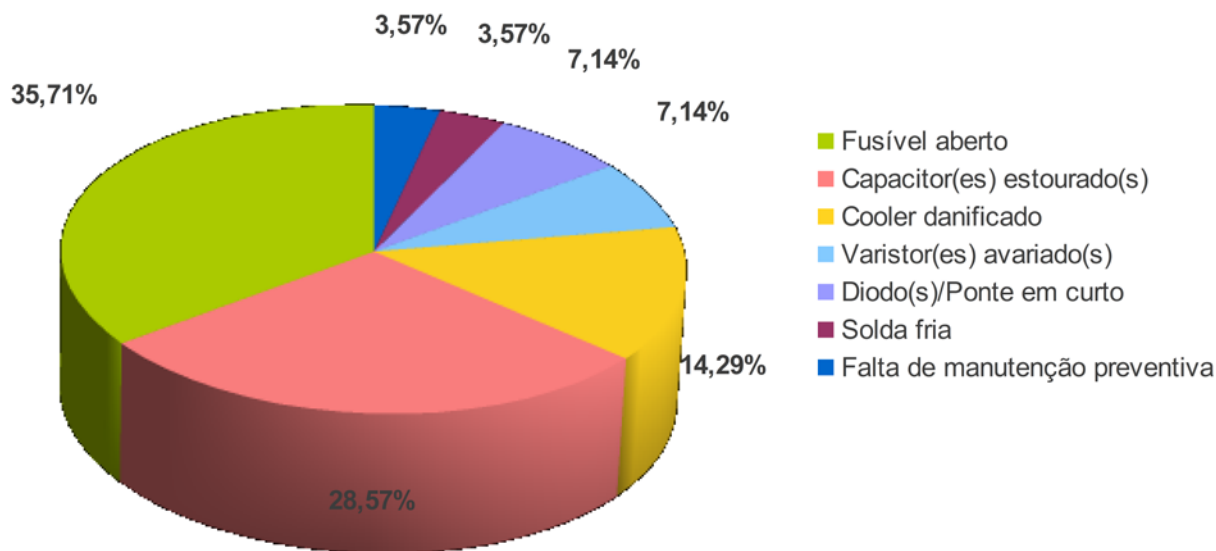
A tabela 2 faz uma relação dos valores que seriam gastos na compra de novas fontes, juntamente com o valor que seria gasto para o devido reparo das mesmas. Para demonstrar os defeitos mais frequentes, foram selecionadas as marcas que mais se repetiram.

Tabela 2: Comparação de valores entre conserto e compra de fontes

VALORES REFERENTES A FONTES DE ALIMENTAÇÃO NO MODELO ATX			
MARCA	DEFEITO ENCONTRADO	VALOR DOS COMPONENTES SUBSTITUÍDOS ¹	MÉDIA DO PREÇO DA FONTE NO MERCADO
OEM	Fusível aberto	R\$ 0,15	R\$ 35,00
HP	Fusível aberto e Varistor queimado	R\$ 0,45	R\$ 60,00
VCOM	Capacitor estufado e cooler não funciona	R\$ 12,39	R\$ 49,00

Gráfico 2: Quantificação dos defeitos encontrados

PRINCIPAIS DEFEITOS DAS FONTES RECUPERADAS



K-MEX	Capacitor de saída estufado	R\$ 0,45	R\$ 35,00
-------	-----------------------------	----------	-----------

1 Apesar da discriminação dos valores, os componentes foram obtidos sem custo, das fontes irrecuperáveis ou obsoletas.

A tabela 3, feita com os UPS, mostram os resultados semelhantes. Como já foi citado, todos os equipamentos foram recondicionados.

Tabela 3: Comparação de valores entre conserto e compra dos UPS

VALORES REFERENTES AOS UPS			
MARCA	DEFEITO ENCONTRADO	VALOR DOS COMPONENTES SUBSTITUÍDOS	MÉDIA DO PREÇO DA FONTE NO MERCADO
MICROSOL	Fusível aberto e Bateria 7 Ah com defeito	R\$ 37,14	R\$ 577,00
MICROSOL	Bateria 7 Ah com defeito	R\$ 36,99	R\$ 577,00
MICROSOL	Bateria 5 Ah com defeito	R\$ 55,00	R\$ 499,00

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados apresentados, podemos afirmar que está ocorrendo um investimento desnecessário do dinheiro público e privado na aquisição de equipamentos novos, tendo em vista que os que apresentam defeito podem ser recuperados a baixo custo, evitando o desperdício de dinheiro e o acúmulo de lixo eletrônico. Os dados tabelados confirmam que muitas vezes o investimento na compra de uma fonte, por exemplo, chega a ser 133 vezes maior do que o investimento em reparo. O mesmo ocorre com os UPS, vemos que o investimento feito na compra de uma bateria de 7Ah representa apenas 6,4% do valor que seria investido na compra de um nobreak, isso representa uma economia de 93,6%, ver tabela 2.

Contudo uma solução para este problema seria o investimento em locais e mão de obra adequados para o reparo desse material, que seria um investimento bem mais viável do que a aquisição contínua de equipamentos de informática.

6 REFERÊNCIAS

CARVALHO, Tereza Cristina M. B. **V Fórum da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/6__cedir__tereza_carvalho_36.pdf Acesso em 02 de março de 2013.

FAVERA, Eduardo Ceretta Dalla. **Lixo Eletrônico e a Sociedade** Disponível em: <http://www-usr.inf.ufsm.br/~favera/elc1020/t1/artigo-elc1020.pdf> . Acesso em 02 de março de 2013.

MACOHIN, Aline. **Aspectos legais para a reciclagem de computadores**. Disponível em: http://direitoerisco.com/site/artigos/Aline%20Macohin%20artigo_seminario_sustentabilidade_2008.pdf Acesso em 01 de março de 2013.

PEREIRA, Daniel. **Lixo eletrônico – problema e soluções**. Disponível em: <http://www.sermelhor.com/artigo.php?artigo=80&secao=ecologia> Acesso em 03 de março de 2013.

2013.

PROTAZIO, Paula. **Montanhas de lixo digital.** Disponível em:
<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDG67907-6014,00-MONTANHAS%2BDE%2BLIXO%2BDIGITAL.html> Acesso em 02 de março de 2013.

ROSA, Agostinho. **Fabricação de cada computador consome 1.800 quilos de materiais** Disponível em: <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010125070309> Acesso em 20 de março de 2013.