



Caracterização de Placas de Circuito Impresso: Perspectivas de Reciclagem

Flávia Rayssa Fernandes Rocha¹, Álvaro Medeiros Avelino², Renato Dantas Rocha da Silva³

¹Aluna do 4º ano do Curso Técnico Integrado em Informática – IFRN. e-mail: flavia_rayssa@hotmail.com

²Mestre. Professor de Manutenção de Equipamentos de Informática – IFRN. e-mail: alvaro.medeiros@ifrn.edu.br

³Doutor. Professor de Meio Ambiente e Agroecologia – IFRN. e-mail: renato.dantas@ifrn.edu.br

Resumo: Vive-se a era do consumismo, onde o universo comercial vem oferecendo propostas bastante atrativas quanto à tecnologia e as facilidades atribuídas as suas formas de pagamento, o que tem funcionado com eficácia, pois o consumismo aumenta gradativamente a cada dia. Confiantes na praticidade da tecnologia, as pessoas deixam se levar pelas regras ditadas pela sociedade consumista e acabam se tornando extremamente obcecadas pela tecnologia, sem pensar nas consequências trazidas pelo seu descarte incorreto e ocasionando o que é chamado de “e-lixo”. Este trabalho foi proposto a fim de discutir acerca da reciclagem de placas eletrônicas, já que grande quantidade desse tipo de material é descartada no lixo comum; ato esse que está crescendo a cada dia, de forma que isso já se tornou uma preocupação. Se devidamente tratado esse tipo de resíduo pode perfeitamente ser reaproveitado. O objetivo desse trabalho foi caracterizar os resíduos eletrônicos gerados no IFRN visando identificar alternativas para o reaproveitamento dessa classe de resíduos.

Palavras-chave: lixo eletrônico, resíduos eletrônicos, reciclagem, e-lixo, descarte incorreto

1. INTRODUÇÃO

Vive-se num mundo em que se está rodeado pela facilidade e pelos costumes que acabam tornando as pessoas sedentárias e submissas à tecnologia. A tecnologia tem forte influência na vida das pessoas. É possível fazer compras, consultar saldos, tirar extratos, fazer transferências bancárias, efetuar tarefas de trabalho, ter acesso a informações primordiais, e entre outras coisas que a tecnologia pode oferecer movendo apenas os dedos. Confiantes nessa praticidade criou-se uma sociedade totalmente acomodada. Com essa busca as pessoas não visam à degradação do meio ambiente quanto ao descarte incorreto de seus aparelhos, mas procuram estar “antenas” e sempre em busca de novidades, que na maioria das vezes não lhe trazem benefício algum, mas sim, é apenas uma jogada de marketing da empresa, onde as únicas mudanças do aparelho (na maioria dos casos) são em relação ao design. Por outro lado, as pessoas movimentam não só a economia, mas todos o funcionamento do mundo, isso tratando da conservação do nosso planeta. Não se preocupam nem um pouco com a forma com que o mundo vai se manifestar, apenas fazem uso das suas vontades, satisfazendo desejos momentâneos de puro consumismo.

Com a Revolução Industrial e a passagem da manufatura à indústria mecânica, surgem o lixo e consequentemente a poluição. Sendo a tecnologia usada excessivamente, pelo fato da fixação do homem pela tecnologia, acaba gerando o lixo eletrônico, chamado também de “e-lixo”. O e-lixo é proveniente de todo e qualquer equipamento eletroeletrônico. O e-lixo causa danos ao meio ambiente de maneira irreversível; não apenas por seu descarte incorreto, mas também pela fabricação dos eletrônicos, pois mesmo antes de pensarmos em descartá-los eles consomem uma exorbitante quantidade de recursos naturais em sua produção. Segundo o Instituto GEA Ética e Meio Ambiente são necessários 50.000 L de água no processo de fabricação de um único laptop. O que se torna uma atitude irresponsável já que as vidas úteis desses equipamentos são de apenas três anos (em média).

O Greenpeace avaliou as iniciativas tomadas pelas grandes empresas fabricantes de eletrônicos e quem figura em primeiro lugar é a HP. No Brasil também existem algumas empresas que trabalham com a reciclagem de eletrônicos. Segundo o site Quintal – Ideias para um mundo melhor, há empresas de reciclagem por quase todo o Brasil; são empresas reconhecidas pelo Governo Federal e pelo Compromisso Empresarial de Reciclagem (CEMPRE). No ramo de reciclagem de resíduos eletrônicos podemos citar a Lorene Importação e Exportação Ltda, Oxil – Manufatura Reversa / Gerenciamento



de Resíduos, Sanlien Exportação Ltda, SIR Company Comércio e Reciclagem LTDA, Sucata Eletrônica e TCG Brasil Reciclagem Ltda.

Hoje em dia, a maioria dos eletrônicos empregam Placas de Circuito Impresso (PCIs), principalmente quando há Circuitos Integrados (CIs). As publicações creditam o engenheiro austríaco Paul Eisler (1907 – 1995) como o inventor do circuito impresso. Ele patenteou um método de corroer uma camada de cobre colocada sobre uma superfície isolante. Não só ele, mas também Charles Ducas patenteou o depósito de uma tinta condutiva sobre um substrato isolante. A primeira vez em que os circuitos impressos foram utilizados de forma ampla foi por volta de 1943, quando estavam em equipamentos de rádio para uso militar. O material utilizado no primórdio do circuito impresso foi uma chapa conhecida como fenolite. Procurando melhorar os problemas apresentados pela fenolite, em 1960 foi desenvolvida a placa conhecida como fibra de vidro. Porém existem aplicações, como as que têm frequência muito elevadas, que tanto a fenolite quanto a fibra de vidro apresentam problemas e como alternativa para tal problema existe chapas como o material isolante politetrafluoroetileno, em contrapartida são placas que apresentam um custo mais elevado que as outras duas citadas anteriormente. Para equipamentos portáteis são utilizados poliésteres, entre outros tipos de placas.

As reciclagens das placas de circuito impresso podem ser feitas de uma forma geral e a forma de mais acesso é a coleta, o teste e em seguida os equipamentos podem ser desmontados, para haver uma distribuição dos materiais (havendo assim, a separação dos materiais que podem ser reciclados ou não) e assim chegar ao reuso. Existem vários modos de reciclagem das placas de circuito impresso. Após a aprovação da regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e Decreto nº 7.404, onde se tem procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e o reaproveitamento em seu ciclo ou destinação final ambientalmente adequada. Como exemplo de tipos de reciclagem há a moagem, a classificação granulométrica, separação magnética, eletrostática, determinação da composição química e diferença de densidades.

A moagem, por vezes, é feita com o moinho de martelos e após o material ser moído, com o peneiramento do mesmo, sabe-se a classificação granulométrica. Para separar então os materiais metálicos dos não metálicos é usada uma mesa vibratória que irá distinguir os diversos componentes; é usado também o separador magnético e eletrostático e o método de separação de densidade. Os elementos que constituem os materiais são determinados por espectrometria.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho os materiais utilizados para a prática de reciclagem de placas de circuito impresso foram a própria placa, de fibra de vidro, de fax modem e o liquidificador convencional como método de trituração da placa. Os componentes eletrônicos maiores (capacitores e resistores) foram removidos antes da etapa de trituração da placa utilizando alicate de bico comum. Também foi removido o espelho metálico (que pode ser visto na extremidade inferior da Figura 1). A Figura 1 ilustra a placa utilizada.

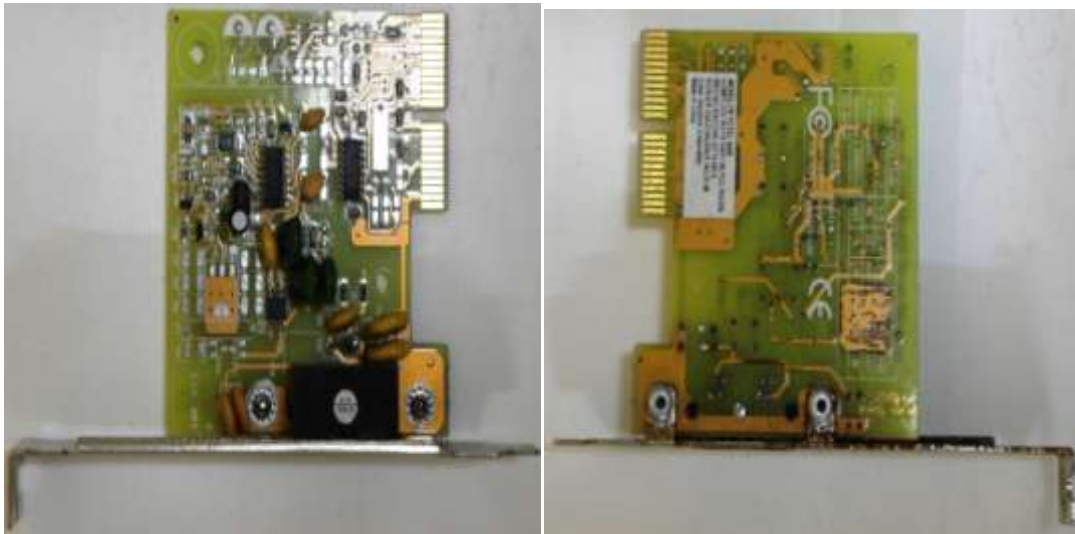


Figura 1 - Placa utilizada. À esquerda, a face superior da placa; à direita, a face inferior

A Figura 2 mostra a seqüência de passos utilizados neste trabalho.



Figura 2 – Fluxograma da moagem da placa

A mesma placa, após ser triturada por cerca de 30s, ainda no copo do liquidificador, pode ser vista na Figura 3.





Figura 3 - Placa triturada no liquidificador convencional.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a trituração (Figura 4), o material resultante foi homogeneizado e quarteado para a obtenção da amostra que iria ser analisada. A amostra foi peneirada em duas peneiras com mesh 8 e 16 respectivamente (Figura 5).



Figura 4 - Placa triturada



Figura 5 - Peneiras com mesh 8 e 16 respectivamente

Após o peneiramento as amostras foram separadas em vidro relógio de acordo com o mesh das peneiras (Figuras 6, 7 e 8). Para que de lá fossem separados os materiais que poderiam ser reciclados de uma placa de circuito impresso.





Figura 6 - Amostra em vidro relógio de acordo com o mesh 8

Na amostra do peneiramento com mesh 8 além do mesh dizer qual a abertura da peneira em micrometros-facilita para o leitor, ficaram grandes partes de metais e placas propriamente puras.

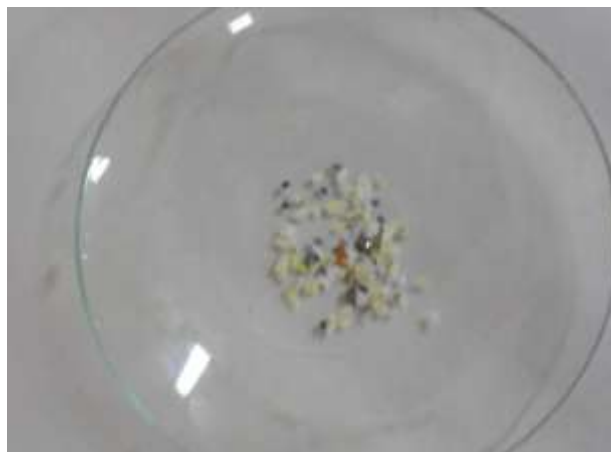


Figura 7 - Amostra em vidro relógio de acordo com o mesh 16

Na amostra com o peneiramento do mesh 16, a amostra ficou mais triturada e apresentaram plásticos, metais, placas puras e cobre.

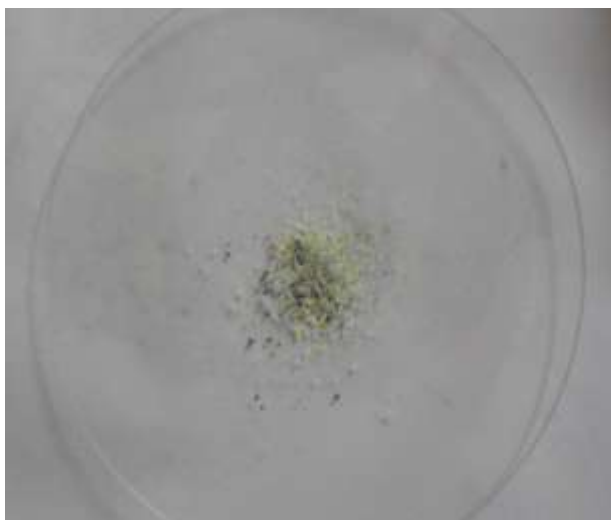


Figura 8 - Amostra em vidro relógio de acordo com o fundo da peneira

Apesar de conter pequenas partículas, no fundo da peneira há plástico, resíduos metálicos e placa pura.

Uma vez com os resíduos separados por granularidade foi possível quantificar os materiais presentes na amostra, conforme pode ser observado na Figura 9.

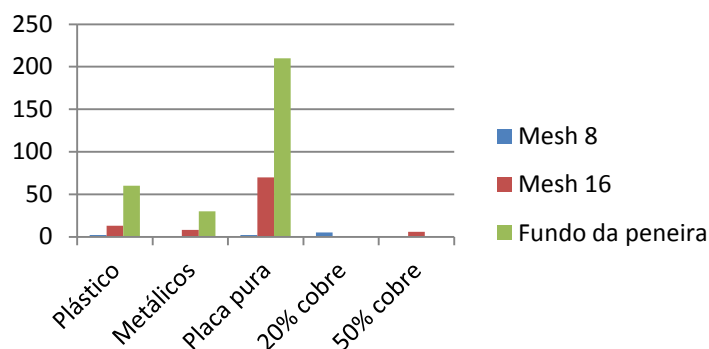


Figura 9 – Amostra dos materiais adquiridos com o peneiramento com o mesh 8 e o mesh 16, mostrando assim os elementos que poderão ser reciclados. O eixo Y representa a quantidade de partículas

Analisando o gráfico acima podemos perceber que a quantidade de plástico correspondeu a cerca de 20% da amostra, enquanto a quantidade de metais correspondeu a cerca de 15% da amostra. Ou seja, somando plástico e metais temos cerca de 35% da quantidade total.

Imaginemos que esse processo seja aplicado a 1ton de lixo eletrônico recolhido em todo o IFRN. Seria possível reaproveitar cerca de 350kg (35%) de plástico e metais. Trata-se de uma quantidade significativa de material reciclado através de um processo relativamente simples.

4. CONCLUSÕES

Este trabalho propõe uma alternativa de aproveitamento dos resíduos de placas de circuito impresso. A quantidade desse tipo de material que é desperdiçada só tende a crescer, tendo em vista que cada vez mais estamos utilizando equipamentos eletrônicos. Caso esse resíduo não seja adequadamente reaproveitado isso poderá se tornar um problema.

Futuramente a proposta é ampliar a quantidade de amostras a fim de identificar à demanda de placas de circuito impresso jogadas no lixo no Câmpus Ipangaçu/RN.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho contou com a colaboração do Laboratório de Processamento Mineral e de Resíduos do Campus Natal-Central do IFRN, através da disponibilização do material necessário à moagem das placas.

REFERÊNCIAS

Dicionário Priberam. Disponível em: <http://www.priberam.pt/> Acesso em: 9 jul 2012.

FERREIRA, J. M. de B.; FERREIRA, A. C. **A Sociedade da Informação e o Desafio da Sucata Eletrônica** - Revista de Ciências Exatas e Tecnologia. Vol. III, N°. 3. 2008.

Guide to Greener Electronics. Disponível em <<http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2011/Cool%20IT/greener-guide-nov-2011/guide-to-greener-electronics-nov-2011.pdf>> Acesso em: 9 jul 2012.

MEHL, E. L. de M. **Conceitos Fundamentais Sobre Placas de Circuito Impresso.**

OSCAR. L. F. J. **LIXO ELETRÔNICO: DESENVOLVIMENTO DE PROCESSO DE RECICLAGEM E CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO – MOTHERBOARD.** In: 55º CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, Ref 13-074. Porto de Galinhas, Pernambuco. 2011.



Quintal – Ideias para um mundo melhor. Disponível em: <http://nossoquintal.org/informacoes/empresas-de-reciclagem-de-eletronicos/> Acesso em: 9 jul 2012.

RIBEIRO, M. Á. **Perigo do Lixo Tecnológico**. Jornal Diário da Manhã. Publicado em: 19 mai 2008.

VEIT, H. M. **Emprego de Processamento Mecânico Para Reciclagem de Sucatas de Placas de Circuito Impresso**. 110p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

VEIT, H. M.; BERNARDES, A. M.; BERTUOL, D. A.; OLIVEIRA, C. T. **Utilização de processos mecânicos e eletroquímicos para reciclagem de cobre de sucatas eletrônicas**. Revista Escola de Minas, Vol. 61, Nº 2, abril-junho, 2008, pp. 159-164. Universidade Federal de Ouro Preto – Minas Gerais.