



PROPOSTA DE PROTOCOLO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETROELETRÔNICOS (REEE) PARA BENS DE PERDIMENTO JUDICIAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.6.23.XIII-012>

Gabriella Ickowczy (*), Josyanne Inês Teixeira Ramos Naves, Andreza Darques dos Santos, Domingos Sávio Barbosa

*Laboratório de Tecnologia Gestão Ambiental (LTGA), Universidade Federal de Rondonópolis (UFR), gabyick@hotmail.com

RESUMO

O crescimento da população e o surgimento de novas tecnologias, levou a um aumento no consumo, uso e troca de eletrodomésticos, gerando um aumento no descarte dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). A presença de substâncias potencialmente perigosas nesses equipamentos, torna necessário o seu descarte adequado, buscando diminuir os riscos de poluição ao meio ambiente e a saúde pública. Nesse estudo, serão discutidos os métodos para o gerenciamento e destinação final de REEE dos resíduos gerados em procedimentos de perdimento judicial. Foi elaborado um protocolo de gerenciamento de REEE, visando a redução dos danos ambientais e para a criação de cenários específicos para cada tipo de material. Dentre as constatações, está a necessidade de estabelecer procedimentos técnicos que impeçam que os materiais retornem em condições de serem novamente utilizados nas ações que deram origem ao perdimento. O uso de ferramentas de planejamento estratégico (matriz SWOT) pode ser fundamental para a análise dos riscos e tomadas de decisões na destinação.

PALAVRAS-CHAVE: Reciclagem, Eletrônicos, Crimes ambientais.

ABSTRACT

The growth of the Population and the emergence of new technologies have led to an increase in the consumption, use and exchange of household appliances, generating an increase in the disposal of waste electrical and electronic equipment (WEEE). The presence of potentially dangerous substances in these equipment's makes their proper disposal necessary, looking for to reduce the risks of pollution to the environmental and. This study, the methods for the management and final destination of WEEE from waste generated in judicial forfeiture procedures will be discussed. A WEEE management plan was prepared, aiming at reducing environmental damage and creating specific scenarios for the type of material. Among the findings, there is the need to establish technical procedures that prevent the return of materials in conditions to be used again in the actions that led to the loss. The use of strategic planning tools (SWOT matrix) can be fundamental for analyzing the risks of decisions.

KEY WORDS: Recycling, Electronics, Environmental crimes.

INTRODUÇÃO

De acordo com Silva (2010), com os avanços tecnológicos, os equipamentos com baixa estimativa de vida útil ou pouco utilizados passaram a ser um dos maiores geradores de resíduos, tornando-se um problema para a destinação ambientalmente adequada.

Os resíduos de equipamentos elétricos e eletroeletrônicos (REEE) ainda não eram vistos como uma indústria significativamente poluidora no Brasil nas últimas décadas, contudo, com a modernização tecnológica esse processo reduziu o ciclo de vida dos equipamentos e a troca desenfreada dos mesmos (Mattos, 2008).

Os REEE geram componentes que ao serem destruídos ou desmontados, tem alto potencial poluidor, pois podem conter metais pesados tais como cádmio, prata, chumbo, mercúrio, cobre, arsênio, lítio, zinco além de diversos hidrocarbonetos (KASPER et al., 2009). Os equipamentos



elétricos e eletrônicos são representados por computadores, caixas automotivas, vídeo games, equipamentos eletrônicos, celulares e módulos. Além disso, os REEE também são fonte de aço, ferro, plásticos, vidros, borracha e madeira.

No caso específico de bens de perdimento judicial nos termos previstos no Código Penal Brasileiro, os REEE possuem uma dupla problemática que precisa ser abordada com estratégias de gestão adequada. Se por um lado o bem perdido torna-se um resíduo passível de reuso ou reciclagem, por outro deve-se evitar que esses materiais reingresssem no seu contexto social, visando evitar seu uso potencial para nova prática criminosa.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é apresentar um protocolo para o gerenciamento de REEE, visando abordar os aspectos específicos do manuseio antes da destinação final e avaliar quais resíduos podem ser classificados para a reciclagem, reutilização e descarte final.

METODOLOGIA

A análise consistiu em adotar as técnicas de classificação de resíduos sólidos, com base na norma ABNT NBR 10.004/2004, seguido de planejamento estratégico com a matriz SWOT. A análise dos resultados na matriz foi utilizada para decidir quanto aos riscos das estações do REEE, considerando os critérios de adequação ambiental e impedimento de retorno à atividade ilícita.

O protocolo de gerenciamento de REEE foi aplicado em equipamentos doados por um órgão de fiscalização do município de Rondonópolis. O objetivo foi destinar corretamente todos os resíduos recebidos, buscando um melhor aproveitamento desses itens e quando não reaproveitados ou reciclados, estudar meios para a destinação adequada. A Figura 1 apresenta as etapas.

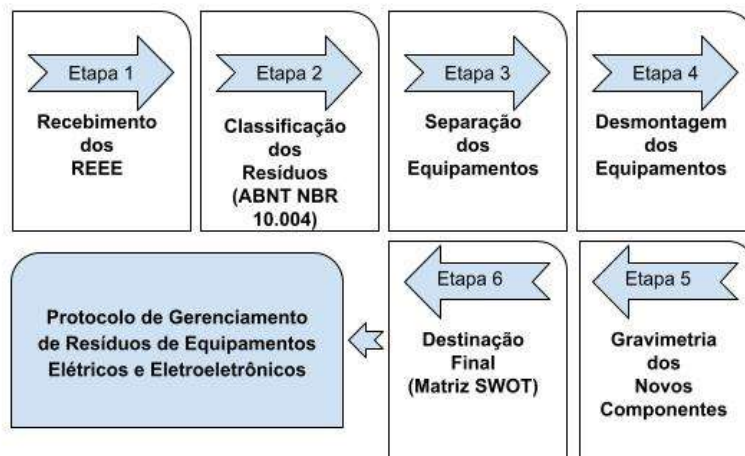


Figura 1: Protocolo de Gerenciamento de REEE. Fonte: Autores.

A primeira etapa consiste no recebimento dos REEE. Grande parte dos materiais consistiu em equipamentos para sonorização, tais como caixas acústicas completas, módulos, rádios, monitores e baterias. Os dados dos componentes entregues são registrados em um termo de entrega, documento com as principais informações dos resíduos, como, data e horário do recebimento, tipo do componente, quantidade e responsável técnico.



A segunda etapa é a classificação dos resíduos sólidos de acordo com a norma ABNT NBR 10.004/2004, com o objetivo de avaliar, entre outros, os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Nesta etapa, todos os resíduos com risco de contaminação que não podem ser expostos à água ou deixados ao ar livre são armazenados em ambientes separados.

A terceira etapa corresponde ao processo de separação dos equipamentos, onde todos são separados pela sua similaridade, considerando o estado físico (quebrado, danificado ou inteiro) e os riscos à saúde, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305 de 2 de agosto de /2010) e NBR 10.004/2004.

A quarta etapa é a desmontagem dos equipamentos. Para garantir a segurança do trabalhador, o mesmo deve estar com equipamento de proteção individual - EPI, de acordo com a Norma de Regulamentadora 06 (NR 06), pois, em caso de fragmentação do material, há risco de acidentes. Após a desmontagem novos grupos de componentes são formados, como exposto na Figura 2.

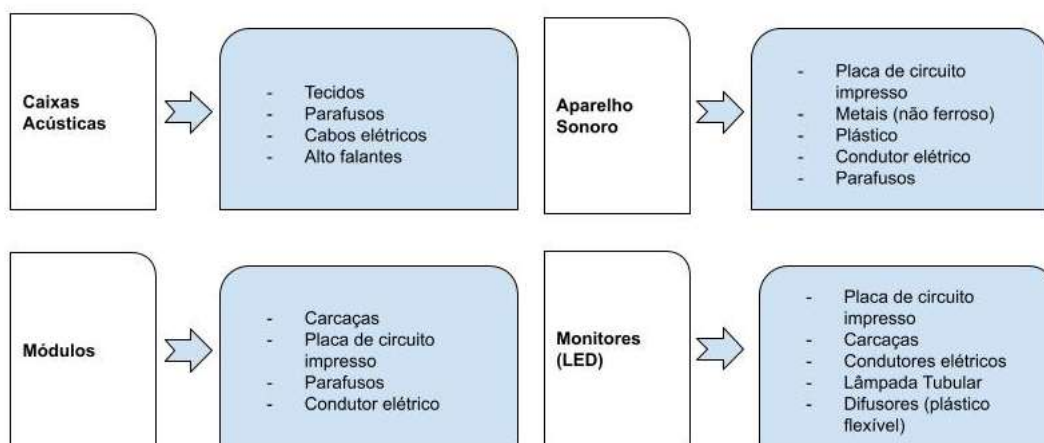


Figura 2: Novos componentes formados a partir das caixas acústicas, módulos, aparelho sonoro e monitores.

Fonte: Autores.

Os novos componentes passam por análise gravimétrica, verificando também a quantidade de cada tipo de resíduos pela sua similaridade e os dados são armazenados, constituindo a quinta etapa.

A sexta etapa consiste na destinação final dos componentes gerados, podendo ser a reciclagem ou destinação final (aterro sanitário). Foi utilizada a matriz de SWOT para avaliar o planejamento estratégico das decisões sobre cada grupo de resíduos. A Tabela 1 mostra a matriz SWOT para o grupo de resíduos de caixas acústicas.

Tabela 1: Síntese da Matriz SWOT das caixas acústicas. Fonte: Autores.

Força <ul style="list-style-type: none"> ● Poucos componentes ● Fácil desmontagem 	Fraqueza <ul style="list-style-type: none"> ● Menor valor de mercado ● Massa (Kg) ● Estocagem limitada.
Oportunidade <ul style="list-style-type: none"> ● Tem muitas finalidades ● Pode ser reutilizado 	Ameaças <ul style="list-style-type: none"> ● Pode voltar a ser caixas automotivas.



RESULTADOS

Na Tabela 2, com base nos resultados na matriz SWOT estão descritos os resultados para as destinações do planejamento estratégico.

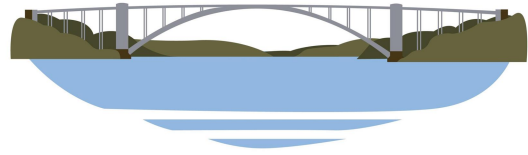
Tabela 2: Destinação final dos novos componentes. Fonte: Autores.

Novos Componentes	Origem	Destinação Final
Caixa de madeira	Caixa acústica	Prateleiras e abrigos para animais
Ímãs de ferrite	Alto-falantes	Empresa especializada em metálicos
Plásticos rígidos e flexíveis, metais não ferrosos e condutores elétricos	Monitores, alto falantes, caixa acústica	Cooperativa de catadores
Pedaços de madeira em MDF, MDP e compensados; tecidos	Caixas acústicas	Aterro sanitário
Lâmpadas fluorescente, televisão de tubo, bateria de caminhão e placa de circuito impresso	Monitores e módulos	Coleta especializada
LED e tubo (lâmpada)	Monitores	Aterro sanitário
Borracha, cone, carcaça, centralizadores e membrana	Alto falante	Cooperativa de catadores

A elaboração deste protocolo de gerenciamento de REEE, ajudará na redução da poluição ambiental, pois, os resíduos gerados tanto em empresas e residências, poderão ser manuseados de forma adequada e segura. Busca-se também incentivar a população e empresas a criarem hábitos para ajudar na redução e descarte dos REEE em ruas, casas, lotes, rios e entre outros lugares que possam prejudicar o meio ambiente e a saúde pública.

CONCLUSÕES

O Protocolo de Gerenciamento de Resíduos Elétricos e Eletrônico, buscará abordar os aspectos específicos do manuseio antes da destinação final e avaliar quais resíduos podem ser classificados para a reciclagem, reutilização e descarte final. O estabelecimento de um protocolo de processamento dos resíduos minimiza riscos laborais e ambientais. Dentre os fatores de risco avaliados, maior ameaça é a possibilidade dos materiais em processo de reaproveitamento, retornarem à sociedade em condições de gerar novos ilícitos. O conhecimento acerca dos REEE irá reduzir os problemas ambientais quanto à destinação final inadequada ao meio ambiente. Portanto, o maior suporte na tomada de decisão quanto à destinação adequada, converterá os resíduos em ganhos econômicos, sociais e ambientais.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10.004- Resíduos Sólidos- Classificação**. Rio de Janeiro, 2004. <<https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2023.
2. BRASIL. Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>. Acesso em: 10 de janeiro de 2023.
3. FERREIRA, J. M. B. FERREIRA, A. C. A sociedade da informação e o desafio da sucata eletrônica. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v. 3, p. 157-170, 2008. DOI: <https://doi.org/10.17921/1890-1793.2008v3n3p157-170>.
4. KASPER, A. C.; COSTA, R. C.; ANDRADE, P. A.; VEIT, H. M.; BERNARDES, A. M. Caracterização de Sucatas Eletrônicas Provenientes de Baterias Recarregáveis de Íons de Lítio, Telef. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Porto Alegre, v., n. 12, p.9-17, abr. 2009. Disponível em: http://www.rbciamb.com.br/images/online/RBCIAMB-N12-Abr-2009-Materia02_artigos201.pdf . Acesso em: 10 janeiro 2023.
5. MATTOS, K. M. DA C.; MATTOS, K. M. C. DA; 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. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28, 2008, Rio de Janeiro. **Anais**. ABEPRO, 2008. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STP_077_543_11709.pdf. Acesso em: 20 de janeiro 2023.
6. SILVA, J. R. N. Da. Lixo eletrônico: um estudo de responsabilidade ambiental no contexto no Instituto de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM Campus Manaus Centro. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 1., 2010, Bauru. **Anais**. IBEAS, 2010. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/Congresso/Trabalhos2010/III-009.pdf>. Acesso em: 18 de janeiro de 2023.