

**III-188 - UM PANORAMA DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS
ELETROELETRÔNICOS NA CIDADE UNIVERSITÁRIA JOSÉ SILVEIRA
NETTO – UFPA/PA**

Andrelle Soares Dantas Faria ⁽¹⁾

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Federal do Pará.

Cleyton Eduardo Costa Ferreira ⁽²⁾

Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Federal do Pará.

José Lucas de Souza Meireles ⁽³⁾

Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Federal do Pará.

Gabriela Rousi Abdon da Silva ⁽⁴⁾

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Federal do Pará.

Risete Maria Queiroz Leão Braga ⁽⁵⁾

DSc em Geologia-Geoquímica UFPA/PA

Professora Adjunta do Instituto de Tecnologia-Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Pará-UFPA.

Endereço ⁽¹⁾: Rua Nove de Janeiro, 1920 – São Brás - Belém - PA - CEP: 66060-585 - Brasil - Tel: (91) 980409229 - e-mail: andrellefaria@gmail.com

RESUMO

Os avanços tecnológicos geram uma quantidade significativa de resíduos eletroeletrônicos (REEE's), que muitas vezes não recebem tratamento e destino ambientalmente adequado. Os resíduos eletroeletrônicos apresentam em suas composições algumas substâncias químicas, como cádmio, mercúrio e chumbo, que podem causar danos a fauna e a flora e até mesmo a saúde da população. Este estudo teve como objetivo avaliar a coleta, armazenamento e disposição final dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE's) na Cidade Universitária José Silveira Netto – UFPA. A metodologia do trabalho consistiu na aplicação de questionários e visitas “in loco” aos principais atores (diretoria e funcionários da UFPA) envolvida no processo do fluxo de entrada e saída desses materiais na Universidade. O estudo mostrou que não existe um plano de gerenciamento dos REEE's com os preceitos da logística reversa, segundo a Lei 12.305/10.

PALAVRAS-CHAVE: REEE's, Meio ambiente, PNRS, Gerenciamento, Resíduo Perigoso.

INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial foi um fenômeno impulsionador para os avanços tecnológicos atuais, já que marcou a transição da manufatura para a maquinofatura, acelerando a produção industrial e como consequência exigindo uma maior demanda de matéria-prima e mão-de-obra, a qual causou uma explosão demográfica urbana.

No Brasil, as mudanças socioeconômicas foram significativas em meados da década de 60, devido a intensificação da urbanização que aumentou o consumo de bens duráveis e não duráveis, geradores de uma quantidade excessiva de resíduos sólidos. De acordo com a Lei 12305/2010, define os resíduos sólidos como:

“material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou está obrigada a proceder, nos estados sólidos ou semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (art. 3º, XVI, Lei nº 12305/2010).

A falta de planejamento prévio habitacional e o grande número de migrantes para os centros urbanos ocasionaram uma urbanização desestruturada, ocasionando efeitos nocivos à saúde e a degradação dos serviços e do próprio tratamento dos resíduos sólidos. Como ressalta o professor Paulo Affonso Leme Machado:

“O volume dos resíduos sólidos está crescendo com o incremento do consumo e com a maior venda dos produtos. Destarte, a toxicidade dos resíduos sólidos está aumentando com o maior uso de produtos químicos, pesticidas, como o advento da energia atômica. Seus problemas estão sendo ampliados pelo crescimento da concentração das populações urbanas e pela diminuição ou encarecimento das áreas destinadas a aterros sanitários” (2004, p. 526).

Dentre os inúmeros resíduos gerados pela sociedade capitalista, podemos ressaltar o lixo tecnológico, classificado como resíduo classe I – Perigosos - NBR 10004/2004 (Fiorillo, 2011), proveniente do consumismo exagerado desencadeador de uma disputa por geração incontável de tecnologia em um curto prazo de tempo pelas grandes empresas de eletrônicos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos institui a obrigatoriedade da logística reversa para os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos:

“São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: [...] produtos eletroeletrônicos e seus componentes.” (art. 33º, VI, Lei nº 12305/2010).

As instituições de ensino no Brasil geram grandes quantidades de REEE's, os quais no final de vida útil podem receber vários destinos indevidos, caso não exista um plano de gerenciamento a ser seguido. Portanto, torna-se relevante diagnosticar o gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos na Cidade Universitária José Silveira Netto - Universidade Federal do Pará-UFPA, considerando a responsabilidade da instituição na destinação adequada desses resíduos, com base na Lei 12.305/2010.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa teve um caráter exploratório de campo na Cidade Universitária José Silveira Netto (UFPA), com o objetivo de avaliar a coleta, armazenamento, tratamento e disposição final dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE's). Foram realizadas entrevistas e visitas na Diretoria de Almojarifado e Patrimônio (DAP), departamento responsável pelo armazenamento, distribuição, classificação e destinação final de materiais inservíveis da UFPA, entre os quais os REEE's. A outra etapa do estudo consistiu na aplicação de um questionário (Quadro 1) com perguntas abertas em alguns institutos pertencentes dos quatro setores da UFPA: Básico, Profissional, Saúde e Esportivo, com o propósito de avaliar a coleta, armazenamento e destino final desses resíduos. Além disso, também foram aplicados questionários na Coordenadoria de Meio Ambiente (CMA), para avaliar a existência de planos de gerenciamento do lixo eletroeletrônico (e-lixo).

Visando analisar todos os pontos que englobam a temática dos REEE'S na UFPA, foi realizada uma visita ao Bosque Camilo Viana, no Campus Profissional, onde são realizados trabalhos de reciclagem com objetos eletroeletrônicos e outros resíduos descartados na Instituição.

Quadro 1: Questionário aplicado nos Institutos

1	Como funciona o Sistema de coleta do lixo (equipamentos em geral, entre REEE's, mobília, etc.) do instituto?
2	Existe um local específico para armazenamento desses materiais no instituto?
3	Como funciona a coleta os REEE's?
4	É feito um controle da quantidade de equipamentos Eletroeletrônicos no Instituto?
5	Com que frequência os REEE's são recolhidos?
6	Qual o destino que o Instituto dá para os REEE's que não tem mais serventia?
7	Existe alguma legislação que a Universidade emprega para a destinação final desses resíduos?

Fonte: Autores (2014)

RESULTADOS

Os resultados da aplicação do questionário em vários institutos dos Setores Básico e Profissional da UFPA estão apresentados nas Tabelas 1 e 2. Todos os institutos da UFPA não realizam a segregação dos REEE's de forma adequada. Os resíduos são misturados a outros materiais (cadeiras, mesas, etc.), sendo considerados como inservíveis. A Diretoria de Almoxarifado e Patrimônio (DAP) é a responsável pela coleta e destino final dos materiais inservíveis na UFPA.

Todos os entrevistados nos institutos dos Setores da Universidade revelaram que solicitam através de requerimento ao DAP, a coleta de materiais que se apresentam danificados, ou que não possuem mais funcionamento adequado. A coleta por esse departamento é realizada duas vezes a cada semestre, considerada insuficiente para atender a elevada quantidade de material acumulado, segundo os funcionários dos institutos. Além disso, os prazos de recolhimento dos materiais não são obedecidos pela unidade administrativa.

Nas visitas "in loco" constatou-se que a maioria desses materiais (cadeiras, mesas, REEE's, etc.) não possuem locais específicos para armazenamento ou são insuficientes (espaço físico), ficando dispostos ao longo dos corredores dos institutos (Figura 1), trazendo transtornos aos transeuntes.

Figura 1: Locais de armazenamento REEE's: A) Disposição de REEE's misturados a outros resíduos em corredores dos institutos; B) Ares condicionados.



Fonte: Faria (2014)

Em alguns casos ainda constatou-se a presença de materiais eletroeletrônicos (condicionadores de ar, impressoras, monitores, gabinetes, entre outros), dispostos indevidamente na calçada (Figura 2), do bloco de Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI). Os responsáveis declararam que não há mais espaço físico dentro do bloco para alocar este material.

Figura 2: Materiais eletroeletrônicos provenientes do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) disposto na calçada.



Fonte: Faria (2014)

Tabela 1: Resultado do diagnóstico do REEE's – Setor Profissional.

Itens	Profissional			
	ICED	ICSA	ITEC	ICA
Geração	Não	Não	Não	Não
Armazenamento	Depósito Fixo	Sala provisória/ corredores	Sala temporária	Depósito Fixo
Coleta	UAA	UAA	UAA	UAA
Destino Final	DAP	DAP	DAP	DAP

ICED: Instituto de Ciências da Educação; ICSA: Instituto de Ciências Sociais Aplicadas; ITEC: Instituto de Ciências Jurídicas; ICA: Instituto de Ciências da Arte; DAP: Diretoria de Almoxarifado e Patrimônio; UAA: Unidade Acadêmica e Administrativa

Foi constatado que os institutos não têm o controle sobre a quantidade de REEE'S gerada, devido a dificuldade com a geração excessiva e a falta de coleta regular pelo DAP. O ICSA possui uma sala provisória para o armazenamento, embora a parte excedente é disposto nos corredores do instituto. No ITEC há uma sala provisória para armazenamento dos REEE's, já o ICA e o ICED apresentam um depósito fixo. Os dois institutos não possuem grandes problemas com armazenamento dos resíduos eletroeletrônicos. A Unidade Acadêmica e Administrativa (UAA) de cada Instituto é responsável pela coleta dos materiais considerados inservíveis que estavam sob a sua responsabilidade, para posteriormente encaminharem à DAP.

Tabela 2: Resultado do diagnóstico do REEE's – Setor Básico.

Itens	Básico			
	ICB	ILC	ICEN	IEMCI
Geração	Não	Não	Não	Não
Armazenamento	Sala temporária	Sala temporária	Sala provisória/ corredores	Sala temporária
Coleta	UAA	UAA	UAA	UAA
Destino Final	DAP	DAP	DAP	DAP

ICB: Instituto de Ciências Biológicas; ILC: Instituto de Letras e Comunicação; ICEN: Instituto de Ciências Exatas e Naturais; IEMCI: Instituto de Educação Matemática e Científica; DAP: Diretoria de Almoxarifado e Patrimônio; UAA: Unidade Acadêmica e Administrativa

Assim como os institutos do setor Profissional, o Setor Básico também não dispõe de local próprio para o armazenamento dos REEE's, em função do espaço físico ser menor, haja vista que a maioria dos prédios são antigos e possuem pouco espaço. Quanto a coleta e geração, as repostas são semelhantes ao setor profissional. Os institutos de ambos os setores não tem controle sobre a quantidade de REEE's gerada.

Não foram obtidas informações em alguns institutos dos setores Básico e Profissional, são eles: Instituto de Geociências (IG), Instituto de Ciências Jurídicas (ICJ) e Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH), no período de agosto de 2014 à março de 2015, em função da indisponibilidade dos responsáveis em atenderem o solicitado, responder o questionário.

O Setor Esportivo não apresenta uma unidade administrativa, quem o representa é o administrador do ginásio esportivo da Universidade. O Setor de Saúde apresenta Institutos que são administrados pelo Instituto de Ciências Biológicas (ICB), sendo este o responsável por todos os processos, desde a obtenção de novos materiais até o acionamento do DAP para o recolhimento dos materiais inservíveis, que ficam armazenados em salas temporárias de cada Instituto, por este motivo o questionário só foi aplicado ao responsável do Instituto de Ciências Biológicas.

Na DAP os entrevistados mencionaram que não há separação prévia dos materiais eletroeletrônicos dos demais coletados na Cidade Universitária José Silveira Netto-UFPA, após a coleta os materiais tornam-se inservíveis e são quantificados e ordenados em tabelas. Em seguida realiza-se o destombamento de todos os materiais para fins de doação. Na Tabela 3 estão apresentados apenas os resultados levantados para os REEE's, coletados no ano de 2013.

Tabela 3: Levantamento dos eletroeletrônicos permanentemente inservíveis da Universidade Federal do Pará 2013.

Nome do Eletroeletrônico	Quantidade (Unidade)
Bebedouro elétrico	25
Cafeteira	18
Central de refrigeração	12
Condicionador de ar	224
Estabilizador de corrente	165
Estabilizador de tensão	17
Estabilizador no-break	115
Fax	24
Gravador	18
Impressora	175
Impressora jato de tinta	63
Máquina de escrever elétrica	32
Microcomputadores	480
Projetores	19
Monitores de vídeo	21
Projetores de slides	27
Ventiladores	88
Vídeo cassete	20
Telefones	145
Scanners	30
Retroprojetores	65
Refrigeradores	15
Switch	13
Outros	205
Total	2016

Fonte: elaborado a partir dos dados da DAP (2014)

Em relação ao questionamento da demora na coleta de materiais nos institutos pela Diretoria de Almoxarifado e Patrimônio (DAP), para evitar o armazenamento inadequado, os responsáveis apontam que os acúmulos acontecem devido aos atrasos ou inexistências da declaração dos inventários por parte dos institutos, ou seja, esses resíduos ainda não foram declarados como inservíveis.

Após o destombamento, o DAP entra em contato com ONGs (como exemplo, o Colégio Salesiano do Trabalho), que devem estar legalmente vinculadas a Universidade, segundo a Lei Federal 8.666/1993, a fim de receberem todo o material inservível, cabendo a esses o transporte dos mesmos.

A Universidade não sabe o destino exato dos materiais, após a entrega para as ONGs, mas acredita que aqueles passíveis de conserto são utilizados em escolas.

A Coordenadoria de Meio Ambiente (CMA) da UFPA informou que existe um planejamento prévio de uma Comissão de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da UFPA, conforme estabelece o artigo 14º, V e VI, da Lei 12.305/2010, mas não foi aprovado pela reitoria da Universidade Federal do Pará até o momento.

A CMA também relata que na UFPA existe um Programa de Coleta Seletiva Solidária, implantada pelo Decreto 5.940/ 2006, encaminhada pelo Ministério de Desenvolvimento Social e Combate a Fome (MDS) e Ministério das Cidades (MC), para todos os órgãos públicos e federais do país, que entrou em funcionamento em 3 de Junho de 2009, com o objetivo de incentivar a separação do lixo em parceria com as cooperativas de catadores, entretanto até momento não existe um acesso das cooperativas para a coleta dos REEE's, pois esses materiais não fazem parte desse programa.

Constatou-se ainda, a existência de uma concentração inadequada de objetos tombados, que não possuem mais utilidade, e que se encontram na DAP acumulados, esse fato pode ser apontado como: precariedade do sistema de classificação do material quanto a ser inservível ou não, a substituição dos responsáveis pelos inventários de cada faculdade que ocorrem bianalmente e a sobrecarga de trabalho dos funcionários do DAP, tendo em vista que existe um número limitado de funcionários para atender a demanda de toda a Cidade Universitária, além dos outros campus do estado do Pará.

Nota-se que na própria UFPA existe um espaço que realiza a reciclagem desses resíduos. O Espaço ITEC Cidadão, localizado no Bosque Camilo Viana no Campus Profissional, faz a reciclagem de objetos eletroeletrônicos e outros que seriam descartados, como ornamentação para o Bosque. Um exemplo são os vasos de plantas, os quais são criados com diferentes tipos de materiais como: capacetes de construção civil, garrafas pets, pneus de automóveis e monitores de computadores (Figura 3).

Figura 3: Reaproveitamento dos REEE's: A) Reuso da parte traseira de monitores como vasos para plantas; B) Reuso da parte traseira e frontal de monitores como vasos para plantas.



Fonte: Ferreira (2015)

Entretanto, a única parte utilizada é a carcaça do monitor, a parte interna (eletrônica) que possui metais pesados e outras substâncias nocivas ao meio ambiente, entre elas: chumbo (causa danos ao sistema nervoso e sanguíneo), mercúrio (danos cerebrais e ao fígado), cádmio (envenenamento, danos aos ossos, rins e pulmões) são lançados sobre o solo, podendo causar danos a flora e a fauna (Figura 4).

Figura 4: Vista da aglomeração das partes eletrônicas dos computadores descartados sobre o solo.



Fonte: Ferreira (2015)

Percebe-se ainda que todo esse resíduo é descartado próximo ao Igarapé Tucunduba, o qual está altamente prejudicado, devido despejo impróprio de esgoto por parte dos moradores que construíram suas casas sem

planejamento sanitário prévio. Em vista do descarte indevido dos referidos REEE's, provavelmente ocorrerá a contribuição para a magnificação trófica do manancial. Segundo a responsável pelo espaço, o material destombado foi doado por uma das faculdades do Instituto de Tecnologia. A Diretoria de Almojarifado e Patrimônio (DAP) foi acionada para a retirada dos descartados, mas não foi obtida uma resposta, entretanto, o mesmo será retirado do ambiente e destinado adequadamente pelo responsável, segundo informações do representante do Bosque.

CONCLUSÕES

Os materiais inservíveis da UFPA, entre eles os REEE's, não apresentam uma coleta, armazenamento e disposição final ambientalmente apropriada, resultando em um processo deficiente.

A pesquisa constatou que não existe ainda na Cidade Universitária um plano de gerenciamento de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE's) de acordo com os preceitos da Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos 12305/2010, na questão do ciclo reverso desses resíduos, com implantação de uma logística reversa.

Conforme o Decreto Nº 5.940, de 25 de outubro de 2006, é de obrigação o reaproveitamento dos resíduos gerados por órgãos públicos e federais do Brasil, a partir de uma coleta seletiva, sendo reforçada no artigo 8º, III, da Lei 12305/2010. Vejamos:

Art. 8º. São instrumentos da política nacional de resíduos sólidos, entre outros:
III – A coleta seletiva, o sistema de logística reversa e outras ferramentas relacionadas a implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Na implantação do gerenciamento de REEE's pela UFPA, é essencial que haja um acompanhamento dos resíduos destinados as ONGs (responsabilidade compartilhada), como o Colégio Salesiano do Trabalho, caso o receptor do resíduo não consiga reutilizá-lo totalmente e seja dado um destino adequado. Caso não ocorra essa fiscalização por parte do doador ou do governo, a doação será uma simples "transferência" de responsabilidade da destinação final do resíduo eletroeletrônico. Essa situação pode ser comparada, em uma escala menor, com a convenção da Basileia, legislação ambiental internacional, criada pela Organização das Nações Unidas (ONU), que regulamenta e controlam os movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos (lixo eletroeletrônico), o tratamento, a disposição final e estabelece regras severas para a exportação internacional do e-lixo, porém essas normas não são respeitadas por muitos países, sendo esses participantes ou não.

Em vista disso, é imprescindível implantar algumas ações dentro da UFPA, entre elas: a segregação do lixo eletroeletrônico para com os demais, o que favorece a sua destinação adequada e assim evitando o contato com o meio ambiente, pois podem causar poluição tóxica por serem constituídos de metais pesados; criação de uma comissão avaliadora, a qual seria responsável por classificar um objeto como inservível ou não, com o objetivo de diminuir o desperdício e facilitar a reutilização. E por último, a expansão da Diretoria de Almojarifado e Patrimônio (DAP) para dinamizar e desafogar a função do departamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL, Decreto Nº 5.940 de, 25 de Outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis e dá outras providências.
2. BRASIL, Lei Nº 12.305 de, 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
3. BRASIL, Lei Nº 8.666, de 21 de Junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.
4. BRASIL, NBR Nº 10004, de 31 de Maio de 2004, Norma da ABNT sobre a classificação dos diversos tipos de resíduos sólidos.
5. COUTINHO, Luciano. A terceira revolução industrial e tecnológica: as grandes tendências de mudança. Economia e sociedade, v. 1, n. 8, p. 69-87, 1992.
6. FIORILLO, C.A.P. Curso de Direito Ambiental Brasileiro. 12º ed. Editora Saraiva, 2011.

7. GOMES, E. P; SILVA, G. N; FERNANDES, J. S; SILVA, R. A; Sustentabilidade no Descarte de Equipamentos de Informática, 2009.
8. PENA, Rodolfo; Explosão demográfica. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/geografia/explosao-demografica.htm> Acesso em 2 de maio de 2015.