

ÁREA TEMÁTICA:

PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES DO ENSINO MEDIO EM JOAO PESSOA/PB EM RELAÇÃO AOS RESIDUOS ELETROELETRONICOS

Thommas Kevin Sales Flores¹ (thommas.flores@cear.ufpb.br), Rayssa Silva Leal¹ (rayssa.leal@cear.ufpb.br), Raissa Lira de Assis¹ (raissa.assis@cear.ufpb.br), Amanda Tavares Mendonça¹ (amandatavaresm@hotmail.com), Ademar Virgolino da Silva Netto¹ (ademar@cear.ufpb.br), Elisângela Maria Rodrigues Rocha¹ (elis@ct.ufpb.br)

¹Universidade Federal da Paraíba

RESUMO

O gerenciamento e o correto descarte dos resíduos eletroeletrônicos, representa hoje, um tema bastante complexo, visto que exerce uma ação direta no meio ambiente, relaciona-se também com a criação de políticas públicas, economia e até mesmo com os padrões comportamentais do homem em relação a natureza. Não obstante, por razões culturais e a falta de informações, seja das empresas que comercializam os produtos eletroeletrônicos e/ou governamental, acerca dos riscos à saúde humana e ao meio ambiente que o descarte inadequado pode gerar, o ser humano ainda resiste em descartar de maneira adequada, isto é, por meio da logística reversa ou em locais onde realizam a triagem deste tipo de resíduo. Em vista disto, neste trabalho, fruto do projeto de extensão intitulado: Educação e Correto Descarte de Resíduos Eletroeletrônicos em João Pessoa, busca-se avaliar a percepção dos alunos de escolas públicas e particulares da cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil acerca dos resíduos eletroeletrônicos, para isto foi utilizado um questionário com perguntas objetivas, os resultados demonstraram que há pouco conhecimento a respeito do tema e conseqüentemente um acúmulo dos resíduos eletroeletrônicos na casa dos alunos e o descarte junto ao resíduo comum, culminando no descarte destes resíduos junto ao resíduo comum.

Palavras-chave: Resíduo eletroeletrônico; correto descarte; meio ambiente.

ANALYSIS ON HOW ELECTRONIC RESIDUE KNOWLEDGE AFFECT THE DISPOSAL OF THOSE RESIDUE IN JOÃO PESSOA-PB

ABSTRACT

The management and correct electrical disposal and electronic waste represents a very complex issue today, since it has a direct effect on the environment, relating the creation of public policies, economics and even to the behavioral patterns of the man in relation to nature. Nevertheless, for cultural reasons and the lack of information, whether of the companies that market the electronic, i.e., governmental products, a certain of the risks to human health and to the environment that the inappropriate disposal can generate. The human being still resists in discarding in an appropriate way or through the reverse logistics or in places where they carry out the sorting of this type of waste. This research was result of the extension project titled: Education and Correct Disposal of Electrical and Electronic Waste in João Pessoa, seeks to evaluate the perception of the students from public and private schools in the city of João Pessoa, Paraíba, Brazil. A questionnaire about electro-electronic was applied, as results It was identified the students do not have any knowledge about the subject and consequently an accumulation of electro-electronic residues in the student's home and the discarding with the common residue, culminating in the disposal on home garbage.

Keywords: Electronic waste; correct disposal; environment.

1. INTRODUÇÃO

A terminologia em inglês *E-waste* é a forma abreviada para se denominar os resíduos eletroeletrônicos, os quais designam todos itens elétricos e eletrônicos obsoletos ou que não possuem mais utilidade, como celulares, geladeira, computadores, entre outros (JENA; GOEL,

2015). O resíduo eletrônico é um dos fluxos de resíduos sólidos que mais crescem no mundo em termos de volume e em seu impacto ambiental, em 2014 a quantidade deste resíduo produzido no mundo atingiu aproximadamente 41 milhões de toneladas e aumenta a uma taxa de 3 a 5% ao ano (KUMAR et al., 2017).

As principais causas do aumento exponencial deste tipo de resíduo estão relacionadas aos avanços tecnológicos, econômicos e os novos hábitos sociais são fatores cruciais para a popularização dos equipamentos eletroeletrônicos, como computadores, notebooks, telefones celulares. Além disso, a dinâmica do mercado comercial faz com que os produtos sofram com o fenômeno da obsolescência, que consiste no envelhecimento do produto, seja da forma objetiva (quebra ou perda da funcionalidade) ou subjetiva (lento e/ou fora de moda), mas existem além desses outros tipos de obsolescência: material/ qualitativa, funcional, psicológica e econômica (PROSKE et al., 2016).

Por outro lado, os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE), como placas de circuito impresso (PCI) possuem uma gama de metais preciosos, como prata, ouro, paládio e platina. Além destes metais preciosos, é possível encontrar em sua composição a presença de produtos químicos, tóxicos e metais pesados, cujo o manejo e descarte inadequado pode causar impactos a saúde humana e ao meio ambiente (SATYRO et al., 2018). Já nas lâmpadas fluorescentes, o principal elemento químico encontrado é o mercúrio, sendo 0,2% estão sob a forma de mercúrio elementar, no estado de vapor e os outros 99,8% estão sob a forma de Hg^{2+} , adsorvido sobre a camada fosforosa e o vidro, estas quantidades podem variar de acordo com o tipo de lâmpada, o fabricante e o ano de fabricação (RAMOS et al., 2016). Sendo assim, o sujeito exposto ao mercúrio pode sofrer danos ao sistema nervoso (perda de memória, demência, Alzheimer, mal de Parkinson e perda da visão e audição), como também ao sistema imunológico, renal, cardiovascular, reprodutor, na glândula tireoide e nos piores casos podendo causar câncer (DOS SANTOS et al., 2017).

Ademais, estudos realizados na Índia acerca da compreensão do público a respeito dos resíduos eletroeletrônicos, em que foi levado em consideração a faixa etária, renda, escolaridade e sexo (BORTHAKUR; GOVIND, 2018). Indicam que da totalidade dos entrevistados, 53,85% são atraídos por novos recursos nos últimos modelos de eletrônicos, de 40% a 30% pertencem a classe média e os principais motivos que impulsionam a intenção de compra são as novas funcionalidades (48,3%) e custo (68,1%), 85,3% estavam dispostos a reciclar seus resíduos eletrônicos e mais de 90% não têm nenhum conhecimento sobre logística reversa (BORTHAKUR; GOVIND, 2018).

Neste artigo, busca-se apresentar os resultados obtidos a partir da execução do projeto de educação e conscientização sobre o correto descarte na cidade de João Pessoa localizado no estado da Paraíba, Brasil. Para a realização deste trabalho, foram desenvolvidas palestras educativas e de conscientização dos alunos das escolas públicas e privadas de nível médio e fundamental desta cidade. Ademais, foram realizadas coletas de informações sobre a produção dos resíduos eletroeletrônicos em suas respectivas residências e o destino dado a estes itens, através da aplicação de um questionário.

2. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo analisar os tipos e o destino dado aos resíduos eletroeletrônicos presentes nas residências dos estudantes do ensino médio das escolas localizadas na região central da cidade de João Pessoa (Paraíba, Brasil). Buscando entender a influência da condição social e do conhecimento acerca do impacto ambiental no que se trata do descarte inadequado dos resíduos eletroeletrônicos.

3. METODOLOGIA

Tendo em vista que esse trabalho é fruto de um projeto de extensão desenvolvido na cidade pelo segundo ano, intitulado: Educação e Correto Descarte de Resíduos Eletroeletrônicos em João Pessoa, que apresenta seu nome divulgado nas redes sociais *Facebook*¹ e *Instagram*² como: TREE - Tratamento de Resíduos Eletroeletrônicos. Primeiramente foi feita uma atualização da revisão bibliográfica sobre os resíduos sólidos com intuito de obter mais informações sobre a temática, bem como obtenção de dados atualizados. Tais conhecimentos foram adquiridos por meio de artigos científicos, legislações e outros meios de comunicação a nível nacional e internacional.

Nesse sentido, a equipe deste trabalho também realizou visitas técnicas a associação ASCARE³ e a empresa de condicionamento de REE's, a ECOBRAS⁴, essas experiências proporcionaram a equipe conhecimentos práticos sobre os processos envolvidos na coleta, reciclagem, bem como tratamento desses resíduos. Ainda, como forma de capacitação, os integrantes envolvidos nesse trabalho tiveram acesso a minicursos, conhecimento este usado na oficina que foi produzida direcionada a associação citada anteriormente, para auxiliá-los, no manuseio de REE's, informando os riscos associados aos resíduos desta qualidade, bem como formas de obter maior lucro na revenda desses.

Após a formação, foram então montadas palestras educativas sobre os resíduos eletroeletrônicos, essas destinadas a alunos de nível médio e fundamental II, também foi produzido um questionário dividido em duas partes, a primeira, para avaliar entendimento dos alunos sobre o que foi ministrado e a segunda parte apresentava questionamentos sobre a quantidade de REE's que os alunos tinham em casa, e como estes alunos lidavam com os resíduos. Esses questionários foram entregues ao final de cada palestra destinada à alunos do ensino médio, visando avaliar a realidade dos resíduos eletroeletrônicos na região da cidade atendida pelo projeto.

Neste contexto, as palestras ocorreram em um total de 8 escolas, sendo 7 dessas de nível médio e uma do ensino fundamental II, em que o nome da escola, ano letivo e quantidade de alunos que responderam o questionário estão na tabela 1. Para análise quantitativa desse trabalho, o estudo contou com um espaço amostral de 513 alunos. Na tabela 1 abaixo os valores com "*" tratam-se de estimações, pois a quantidade de questionário entregue não correspondeu com a quantidade de alunos que assistiram a palestra.

Os questionários com os conhecimentos dos alunos sobre a temática e o quantitativo dos equipamentos eletrônicos e dos resíduos que os alunos possuem em suas residências foram quantificados e serão apresentados na próxima sessão.

Tabela 1. Escolas atendidas pelo projeto

ESCOLAS	ANO	QUANTIDADE DE ALUNOS
EEEFM Presidente João Gulart	3º	14
ECIT Olivina Olivina	1º e 2º	19
Colégio Sesquicentenário	1º, 2º e 3º	41/100*
Colégio Evolução	1º e 2º	155
EEEF PROFA. Argentina Pereira Gomes	1º	183
EEEF Dr. João Navarro Filho	1º	65
Escola Municipal Ministro José Américo de Almeida	Fundamental II	40*
EEEFM Professor Celestin Matzac	2º e 3º	36
TOTAL		612

1 *Link para acesso:* <https://www.facebook.com/TREEUFPB/>

2 *Link para acesso:* <https://www.instagram.com/treeufpb/?hl=pt-br>

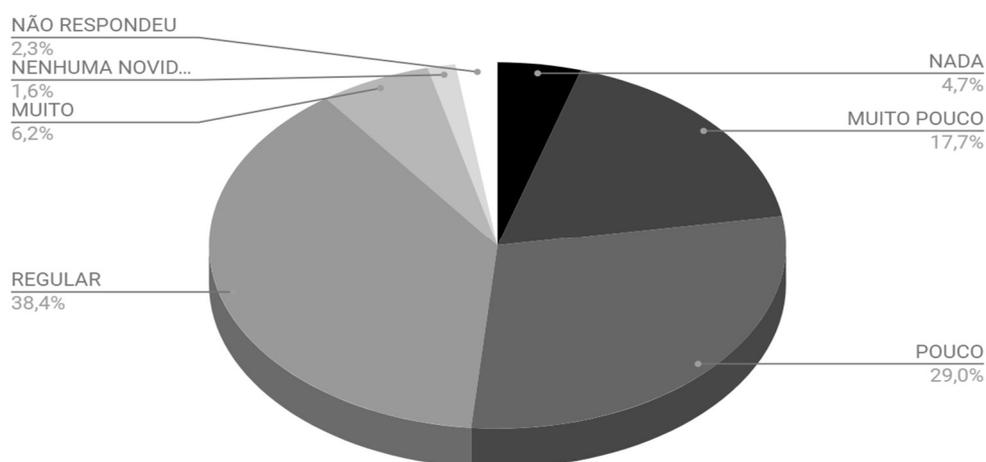
3 ASCARE-JP- Associação dos Catadores de Recicláveis de João Pessoa-PB

4 Empresa fundada em agosto de 2012 por empresários italianos, que atua no segmento de resíduos eletroeletrônicos (REE) localizada no Conde – PB.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das respostas dadas pelos alunos ao questionário aplicado após as palestras teve como objetivo quantizar o conhecimento dos alunos acerca do correto descarte dos resíduos eletroeletrônicos e os perigos por eles oferecidos a saúde humana e ao meio ambiente. Dessa forma, na figura 1 é apresentado o resultado da pesquisa realizada com 513 alunos, onde estes foram questionados sobre o conhecimento em relação a temática dos resíduos eletroeletrônicos, nota-se que 39,3% dos alunos apresentaram conhecimento regular sobre o assunto e 4,8% nenhum conhecimento.

Figura 1. Conhecimento dos alunos sobre resíduos eletroeletrônicos



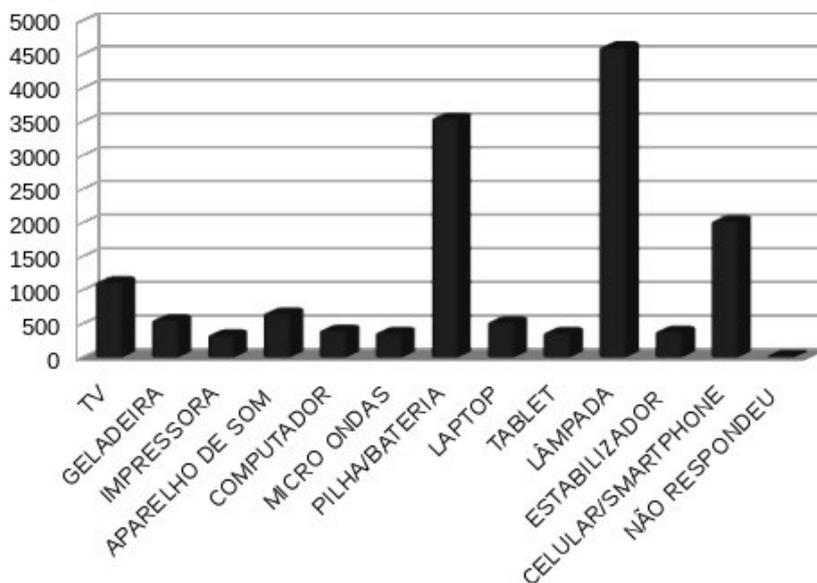
A fim de constatar se há diferença no conhecimento dos resíduos eletroeletrônicos entre os alunos de escolas da rede pública e particular, fez-se uma análise comparativa entre duas instituições de ensino, as quais contêm 185 e 154 alunos, respectivamente. Na tabela 2 está o resultado desta comparação, nota-se que os alunos da escola particular possuem um conhecimento superior a certa do resíduo, pois os valores de nada, muito pouco e pouco são menores e o valor do conhecimento regular é superior.

Tabela 2. Conhecimento acerca dos resíduos escola pública e particular

AValiação	Pública	Particular
Nada	3%	2%
Muito pouco	17%	14%
Pouco	34%	29%
Regular	38%	44%
Muito	5%	5%
Nenhuma novidade	3%	2%
Não respondeu	0%	3%

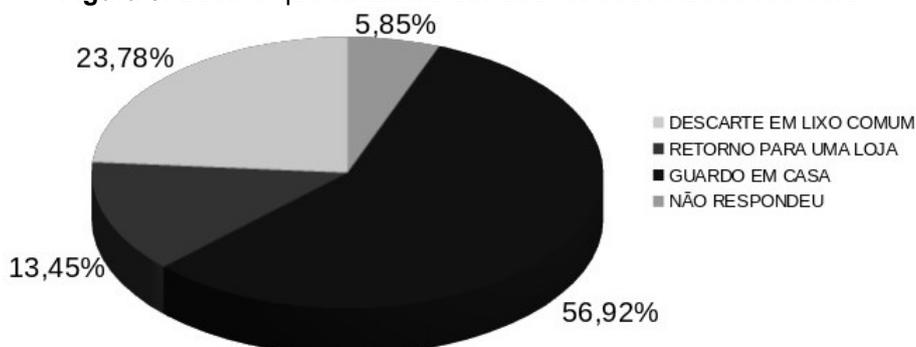
Além disso, buscou-se quantificar o número de dispositivos eletroeletrônicos presentes na casa dos alunos, onde o resultado está expresso na figura 2. Nota-se uma grande quantidade de lâmpadas, pilhas/ baterias e aparelhos celulares, estes dispositivos são extremamente nocivos à saúde e ao meio ambiente quando descartados de maneira inadequada, devido à alta concentração de elementos químicos como níquel, chumbo e mercúrio, além de apresentar um grande tempo para se decompor no meio ambiente.

Figura 2. Quantidade de resíduos eletrônicos na casa dos alunos



Por outro lado, foi interpelado aos alunos qual o destino dado aos resíduos eletroeletrônicos presentes em suas residências, Figura 3, em que 57% dos alunos guardam seus resíduos em casa e 24% acabam descartando junto ao resíduo comum, podendo causar sérios danos à saúde humana e ao meio ambiente, descumprindo o que é previsto na Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS).

Figura 3. Destino que os alunos dão aos resíduos eletroeletrônicos



Com a finalidade de analisar o conhecimento dos alunos a respeito da existência de locais de coleta de resíduos eletroeletrônicos na cidade e próximo ao seu ambiente escolar, questionou-se a 513 alunos a respeito deste tema, em 91,6% deles responderam conhecer locais para o descarte de resíduos eletroeletrônicos, 7,2% desconhecem e 1,2% não responderam à pergunta. Diante disto, é possível observar que mesmo conhecendo locais para o correto descarte existe um acúmulo destes equipamentos em suas residências e o descarte no resíduo comum, mostrando assim uma dificuldade que os cidadãos têm de se desfazer daquilo que já não apresenta utilidade, pois acredita que em algum momento aquilo poderá ter alguma utilidade

5. CONCLUSÃO

Em vista do que foi apresentado, nota-se que o conhecimento a respeito dos resíduos eletroeletrônicos estão intimamente ligados a forma de descarte, neste artigo é possível observar que mais de 50% dos alunos possuem “pouco” ou “muito pouco” conhecimento acerca deste tipo de resíduo, conseqüentemente gerando um acúmulo em suas residências, principalmente de

pilhas, baterias e lâmpadas, as quais se manuseados e descartados de maneira inadequadas podem ser prejudiciais a diversos sistemas do organismo humano, podendo trazer sérios danos ao meio ambiente e risco aos coletores dos resíduos nas residências. Nota-se que entre os eletroeletrônicos que os estudantes têm em maior quantidade em suas casas se configuram as pilhas/ baterias, estes apresentam um tempo de decomposição que varia de 100 a 500 anos, no início da PNRS existiam diversos pontos de coletas de pilhas e baterias que estão sendo extinto pelas empresas.

Além disto, quando os alunos são questionados a respeito do destino dado aos resíduos eletroeletrônicos, 56,62% guardam em casa e 23,78% descarta no lixo comum, sendo que 85,89% destes alunos conhecem locais onde é possível descartar de maneira adequada. Dessa forma, é possível concluir que a falta de campanhas educativas sobre os riscos causados pelos resíduos eletroeletrônicos culmina em uma cultura de acúmulo e descarte inadequado, que conseqüentemente acaba gerando uma série de riscos a população e ao meio ambiente, pois muitos destes resíduos acabam sendo lançados no lixo comum e armazenados em casa. Neste ponto é preciso avaliar se os pontos de coletas para este tipo de resíduos são suficientes para população e se à dificuldade de acesso aos locais para realizar o descarte implicam no acúmulo nas residências.

Como proposta de trabalhos futuros, sugere-se avaliar os pontos de coletas destes resíduos, analisar a viabilidade do aumento destes pontos caso não sejam satisfatórios e se a logística reversa é realizada pela empresa que coletas os resíduos. Outra proposição é desenvolver novos projetos de extensão para ampliar a divulgação dos conhecimentos sobre os resíduos, seja a partir das palestras, oficinas ou redes sociais visando ampliar o número de pessoas com a consciência ambiental e visando a sustentabilidade das nossas ações de consumo e descarte.

AGRADECIMENTOS

A pro-reitoria de extensão da UFPB pelo apoio ao projeto de extensão em 2018.

REFERÊNCIAS

- BORTHAKUR, A.; GOVIND, M. **Public understandings of E-waste and its disposal in urban India: From a review towards a conceptual framework.** *Journal of Cleaner Production*, v. 172, p. 1053-1066, 2018.
- DOS SANTOS, R. A.; ARVELLOS, L. F. R.; FERREIRA, A. F.; DE CARVALHO, J. T. **Procedimentos de segurança para o manuseio correto e consciente de lâmpadas de vapor.** *Revista Eletrônica TECCEN*, v. 10, n. 2, p. 03-12, 2017.
- JENA, S.; GOEL, SUDHA. **E-waste generation in an academic campus: IIT Kharagpur as a case study.** *Pollution Research*, 2015.
- KUMAR, A.; HOLUSZKO, M.; ESPINOSA, D. C. R. **E-waste: an overview on generation, collection, legislation and recycling practices.** *Resources, Conservation and Recycling*, v. 122, p. 32-42, 2017.
- PROSKE, M.; WINZER, J.; MARWEDE, M.; NISSEN, N. F.; LANG, K. D. **Obsolescence of electronics-the example of smartphones.** *In: 2016 Electronics Goes Green 2016+(EGG).* IEEE, p. 1-8, 2016.
- RAMOS, P. L. F.; FRAGA, J. L. L.; MORAIS, A. S.; SILVA, L. F. S.; MORAIS, F. D. S.; SILVA, B. S.; Rocha, R. M. **Impacto ambiental do mercúrio em lâmpadas fluorescentes descartadas no Instituto Federal de Sergipe, Campus Lagarto (Nordeste do Brasil).** *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade* v. 3, n. 4, p. 61-68, 2016.
- SATYRO, W. C.; SACOMANO, J. B.; CONTADOR, J. C.; TELLES, R. **Planned obsolescence or planned resource depletion? A sustainable approach.** *Journal of cleaner production*, v. 195, p. 744-752, 2018.