

## LOGÍSTICA REVERSA DOS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS: ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIO NO AGRESTE PARAIBANO

**Danilo Joaquim Marques da SILVA\***, **Aldegerlane de Lima Santos SILVA**, **Ana Paula Genuíno ALVES**, **Nilene Rodrigues dos SANTOS**, **Lívia Poliana Santana CAVALCANTE**

\* Universidade Vale do Acaraú – UVA, e-mail: prof\_marquesdanilo@hotmail.com

### RESUMO

A presente pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa e quantitativa, objetivou verificar a percepção da população do município de Queimadas – PB sobre o destino final dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – REEE, visando demonstrar a necessidade de efetivação da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – GIRS, descartando esses resíduos especiais adequadamente. A coleta de dados ocorreu através de observação direta e aplicação de questionário com amostra constituída de 30 moradores residentes no município de Queimadas, Paraíba. Constatou-se que o universo da pesquisa compreende o conceito de REEE, atribuindo a equipamentos que não possui mais utilidade dentro de suas residências, e que não há um local adequado para destiná-los após o encerramento da vida útil, compreendendo os riscos que estes equipamentos podem ocasionar a saúde ambiental e humana, quando dispostos em áreas inadequadas. Destaca-se que, todos os entrevistados (100,0%), afirmam ter realizado o destarte incorreto REEE em algum momento da sua vida. Conclui-se que, no município em estudo não existe a GIRS, especialmente, não há gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, como também não há nenhuma medida educação ambiental a fim de sensibilizar a população quanto à logística reversa desses equipamentos e os impactos socioambientais adversos ocasionados pela ausência de gestão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciclo de Vida do Produto, Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Logística Reversa, Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos.

### ABSTRACT

The present qualitative and quantitative descriptive research was aimed at verifying the perception of the population of the city of Queimadas-PB on the final destination of waste electrical and electronic equipment (WEEE), aiming at demonstrating the need to carry out the Integrated Management of Solid Waste - IMSW, disposing of these special wastes properly. The data collection was done through direct observation and questionnaire application with a sample of 30 residents living in the city of Queimadas, Paraíba. It was found that the research universe comprises the concept of WEEE, assigning to equipment that is no longer useful inside their homes, and that there is no suitable place to destine them after the end of the useful life, understanding the risks that these equipment can cause environmental and human health when placed in inappropriate areas. It is noteworthy that all respondents (100.0%) affirm that they performed the incorrect WEEE at some point in their life. It can be concluded that in the municipality under study there is no IMSW, especially, there is no management of waste electrical and electronic equipment, nor is there any environmental education measure in order to sensitize the population regarding the reverse logistics of such equipment and the adverse socio-environmental impacts caused by the absence of management.

**KEYWORDS:** Product Life Cycle, Integrated Management of Solid Waste, Reverse logistic, Waste Electrical and Electronic Equipment.

### INTRODUÇÃO

O aumento populacional intensifica a extração de recursos naturais para a produção demasiada de objetos com a finalidade de suprimir as “necessidades” de uma sociedade consumista, buscando acompanhar o crescimento acelerado da globalização que exige das indústrias agilidade na produção de inovações tecnológicas que tornem os produtos obsoletos o mais rápido possível, determinando o tempo de uso e posterior descarte, provocando o interminável desejo de adquirir novos produtos.

Nesse sentido, observa-se que proporcionalmente ao consumo demasiado de novas tecnologias há geração exacerbada de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – REEE, não havendo maiores preocupações na destinação final desses materiais quando encerrados o seu ciclo de vida útil, causando inúmeros impactos socioambientais negativos. Cirne *et al.* (2015) corroboram quando enfatizam que os REEE são considerados resíduos sólidos especiais ou diferenciados devido

ao grau de periculosidade e por conterem, em seus constituintes, metais pesados de alto poder poluente, a exemplo de chumbo, mercúrio, cádmio, arsênio, entre outros, que além de provocar contaminação no meio ambiente, essas substâncias inorgânicas podem ocasionar graves doenças a população, principalmente aquelas que estão diretamente expostas, como é o caso dos catadores de materiais recicláveis.

Favera (2008) define resíduos de equipamentos eletroeletrônicos enquanto “*todos os resíduos resultantes da rápida obsolescência de equipamentos eletroeletrônicos*”. Nesta classificação estão incluídos aparelhos compostos quase que totalmente por circuitos eletrônicos como televisores, celulares, computadores; mas também, estão incluídos equipamentos eletrodomésticos que possuem alguma parte eletroeletrônica, a exemplo de geladeiras, máquinas de lavar, batedeiras, microondas, entre outros.

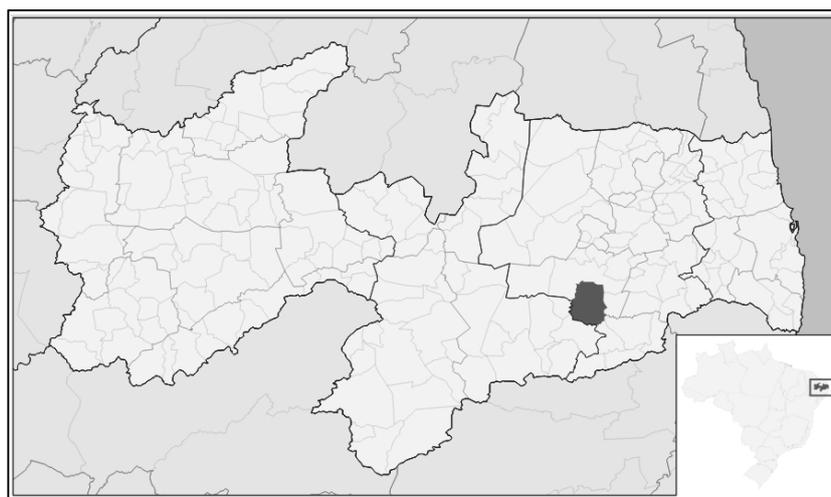
Proporcionar uma gestão eficiente dos REEE gerados é de imensa importância para a saúde humana e ambiental. Nesse sentido, a logística reversa é compreendida enquanto valioso instrumento no processo da gestão ambiental, e definida na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) enquanto conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Diante o exposto, este artigo objetivou verificar a percepção dos moradores do município de Queimadas – PB, sobre o destino final do resíduo de equipamento eletroeletrônico (REEE), visando demonstrar a importância da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e aplicabilidade da logística reversa enquanto instrumento mitigador de impactos adversos.

## METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido seguindo uma metodologia descritiva, com abordagem qualiquantitativa. De acordo com Soares (2003) pesquisa descritiva consiste em observar os fatos, registrá-los, analisá-los e interpretá-los sem que haja manipulações e interferências. Conforme Gonçalves (2001, p. 68) a abordagem quantitativa é aquela que remete “uma explanação das causas, por meio de medidas objetivas, testando hipóteses, utilizando-se basicamente da estatística”, transformando assim a vida social em números. Para Rodrigues (2007) a abordagem qualitativa é a análise dos dados de forma teórica, em que o pesquisador interpreta e faz atribuições de forma significativa e a quantitativa relaciona-se de forma numérica a qualitativa.

Esta pesquisa foi realizada no município de Queimadas – PB (Figura 1), localizada na região Metropolitana de Campina Grande, Estado da Paraíba. Possui uma população estimada em 44.214 habitantes e em uma área de 409 km<sup>2</sup>, em região de semiárido com bioma predominante da Caatinga (IBGE, 2018).



**Figura 1: Localização do município de Queimadas - PB  
(Mesorregião do Agreste Paraibano).**

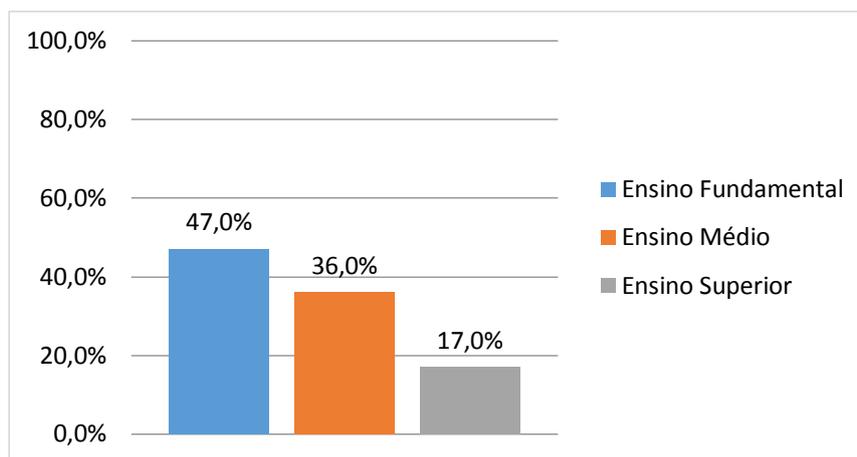
Fonte: <http://www.google.com.br/imghp?hl=pt-PT>

O universo da pesquisa constitui de um total de 30 moradores residentes no município de Queimadas – PB. A coleta de dados foi realizada através da aplicação de questionário estruturado sobre: o conceito de resíduo de equipamento eletroeletrônico - REEE; a quantidade de equipamentos eletroeletrônicos por residência; a destinação final dada aos REEE quando encerrado o seu ciclo de vida útil; e o conhecimento da população quanto aos impactos ambientais negativos ocasionados pela ausência de gestão dos REEE. De acordo com Danton (2002), o uso de questionários é importante, pois o pesquisador deve saber exatamente o que procura e o objetivo de cada questão, sendo o informante devendo compreender as questões para que os questionários tenham uma estrutura lógica e com linguagem clara.

Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva (percentual), representados por gráficos, utilizando para esta finalidade, o programa computacional Microsoft Office Excel 2010. Para facilitar a constatação da realidade foram utilizados registros fotográficos, captados através de observações “*in loco*”.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, procurou-se delinear um perfil dos entrevistados, a fim de conhecer o nível de escolaridade da população alvo do estudo, conseqüentemente se a escolaridade influencia na percepção e comportamento mediante a gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos a serem descartados. Sob essa perspectiva, observou-se que, o nível de escolaridade predominante foi o ensino fundamental (47,0%), seguido do ensino médio (36,0%) e ensino superior (17,0%), conforme ilustrado na Figura 2.



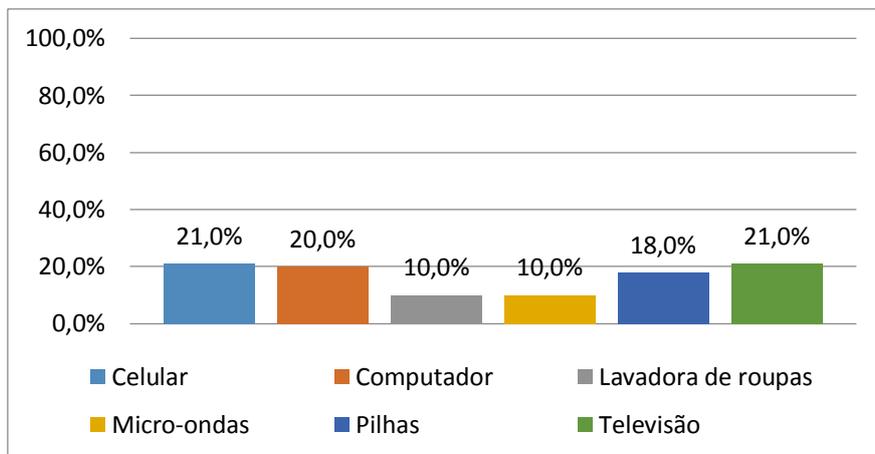
**Figura 2: Grau de escolaridade dos entrevistados no município de Queimadas-PB.**

**Fonte: Pesquisa direta.**

Ao decorrer da aplicação dos questionários e observação direta, pode-se constatar que a escolaridade não interfere diretamente nas práticas dos entrevistados, uma vez que estes possuem conhecimento sobre o conceito de REEE (100,0%) e os problemas ocasionados pelo descarte inadequado desses materiais. Nesse sentido, entende-se que a Educação Ambiental é um importante instrumento para mudança de percepção e atitude, uma vez que ao sensibilizar quanto aos problemas socioambientais confronta o indivíduo para as mudanças necessárias. Reigota (1995) corrobora quando afirma que, a Educação Ambiental não deixa de ser educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara o cidadão para exigir justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e éticas nas relações sociais e com a natureza; ela tende questionar, entre outras coisas o próprio conceito de educação vigente exigindo-a por princípio, criatividade e que seja inovadora e crítica.

No cenário de crise socioambiental, um dos problemas que se destaca é o gerenciamento dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos – REEE devido à complexidade dos componentes químicos presentes nesses objetos.

Nesse sentido, foi questionada a população pesquisada quais os equipamentos eletroeletrônicos que conheciam, sendo os mais apontados os aparelhos televisivos (21,0%), telefones celulares (21,0%) e computadores (20,0%) (Figura 3). Esse dado aponta que, os equipamentos eletroeletrônicos mais conhecidos são aqueles em que há forte marketing em virtude da obsolescência programada, havendo forte incentivo ao consumo focado na obtenção de objetos mais modernos e eficientes.



**Figura 3: Tipos de aparelhos eletrônicos conhecidos pelos moradores entrevistados do município de Queimado-PB. Fonte: Pesquisa direta**

De acordo com Natume & Sant'anna (2011), o REEE é o nome dado aos resíduos da rápida obsolescência de equipamentos eletrônicos, que incluem computadores e eletrodomésticos, entre outros dispositivos. Tais resíduos, descartados em lixões, constituem-se num sério risco para o meio ambiente, pois possuem em sua composição metais pesados altamente tóxicos, como mercúrio, cádmio, berílio e chumbo. Em contato com o solo estes metais contaminam o lençol freático e, se queimados, poluem o ar além de prejudicar a saúde dos catadores que sobrevivem da venda de materiais coletados em lixões.

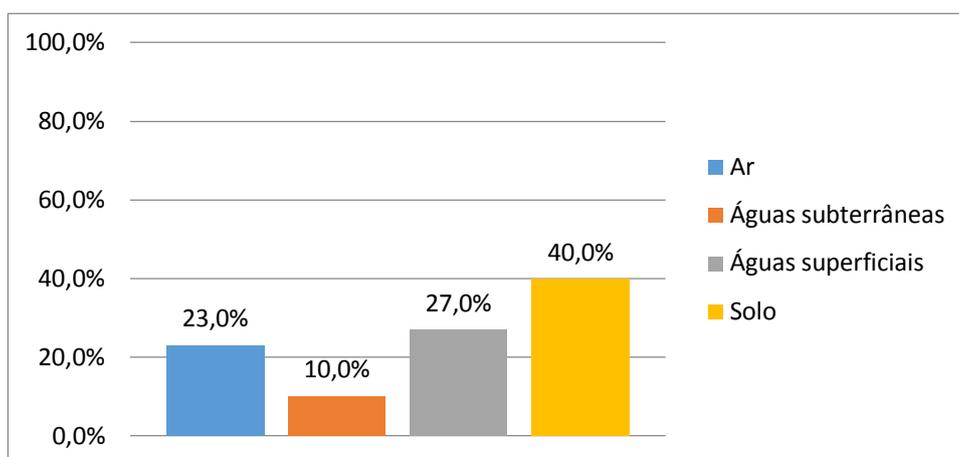
Em detrimento ao conhecimento do público alvo em relação aos equipamentos eletroeletrônicos, foi possível verificar que 93,0% dos entrevistados possuem cinco ou mais equipamentos eletroeletrônicos, uma quantidade significativa, confirmando a hipótese que há um apelo muito forte ao consumo em massa desses equipamentos.

De acordo com Rodrigues (2007), que o aumento do consumo de equipamentos eletroeletrônico estar relacionado com a diminuição do ciclo de vida desses equipamentos, rápida inovação tecnológicas e a criação de novas necessidades e desejo de consumo. Além disso, o preço de vendas dos equipamentos, que não incluem os custos para uma possível gestão de resíduos, torna-os mais acessíveis e conseqüentemente mais descartáveis.

Os valores residuais desses bens, após a obsolescência de qualquer natureza ou desgaste natural, quando comparados com os valores de novos produtos, não sejam consertos. Pôr a maioria desses produtos não possuem consertos acabam sendo encaminhados ao lixo (LEITE, 2009).

No município em estudo não existe uma coleta adequada para estes equipamentos eletroeletrônicos após o encerramento do seu ciclo de vida útil, a qual a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei nº 12.305/2010, determina que esses objetos obsoletos devem ser recolhidos pelas empresas que os venderam para que possam dar o destino final ambientalmente adequado, processo esse nomeado de logística reversa. No entanto, 100,0% dos entrevistados informaram que não existem coletores para os REEE nem outro meio que possa destinar estes resíduos perigosos sem possa ocorrer riscos ao meio ambiente e até mesmo ao ser humano, pelo contrário, identificou-se que os REEE gerados no município de Queimadas – PB são encaminhados e dispostos em um lixão, este considerado a pior destinação e disposição final de resíduos.

Dos entrevistados 100%, afirmaram estarem cientes sobre os riscos que o REEE pode causar ao meio ambiente e ao ser humano, quando descartados de forma inadequada. De acordo com a pesquisa 40,0%, afirmaram que estes resíduos podem contaminar o solo, as águas superficiais (27,0%), o ar (23,0%) e as águas subterrâneas (10,0%) (Figura 4).



**Figura 4: Percepção dos moradores entrevistados do município de Queimado-PB, sobre os impactos que o resíduo eletroeletrônico pode causar ao meio ambiente e a saúde humana. Fonte: Pesquisa direta.**

Segundo Moreira (2007), quando destinados juntamente com os resíduos sólidos urbanos para áreas de disposição final (aterros ou lixões), as substâncias químicas presentes nos eletrônicos podem penetrar no solo. Ao ocorrer o contato com lençóis freáticos substâncias como o mercúrio, cádmio, arsênio, cobre, chumbo e alumínio contaminam plantas e animais por meio da água e consequentemente é possível que a ingestão dos alimentos contaminados intoxique seres humanos.

Na pesquisa foi perguntado aos moradores se os mesmos já fizeram algum descarte inadequado de REEE, e 100% afirmaram realizar em algum momento o descarte destes em locais impróprios, constituindo uma percepção inadequada em relação aos problemas ambientais vivenciados no atual cenário de crise socioambiental, como também uma concepção errônea de que os poderes públicos são exclusivamente responsáveis pelo saneamento dos municípios brasileiros, sendo explícito na Lei nº 12.305/2010 a responsabilidade compartilhada, ao qual cada um é responsável pelo resíduo gerado, inclusive os REEE.

Através da Figura 5 é possível identificar o descarte de REEE nas ruas do município de Queimadas-PB, a qual é coletada pela prefeitura municipal e encaminhados para o lixão na zona rural, conhecido como “Lixão do Sítio Zê Velho”, onde atuam e residem cerca de 30 catadores de materiais recicláveis, expostos a inúmeras vulnerabilidades socioambientais, esquecidos e invisíveis aos olhos da sociedade.



**Figura 5: Resíduos eletrônicos descartados nas ruas do município de Queimadas- PB. A -Ventilador, B- Aparelhos de TV, C - Pilhas. Fonte: SILVA, (2017).**



# 1º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

GRAMADO-RS

12 a 14 de junho de 2018

Com os danos à saúde humana e ao meio ambiente, o REEE vem causando o surgimento de uma série de problemas, sendo os principais deles a falta de leis que responsabilizem os fabricantes pelo descarte correto dos produtos inutilizados, a falta de fiscalização quando o destino dos materiais encaminhados à reciclagem e a pouca divulgação ao consumidor sobre a forma correta de descartar o REEE (MOREIRA, 2007).

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos na pesquisa, comprovou-se que no município de Queimadas PB, não existe a separação no descarte dos resíduos eletrônicos e os mesmos são descartados de forma imprópria sem nenhum tratamento específico.

Faz-se necessário, trabalhos de educação ambiental, para que a população do município possa ter informações quanto aos prejuízos ao meio ambiente com a exposição desses equipamentos sem as devidas precauções.

Políticas públicas são necessárias para que incentivem órgãos que atuem no descarte correto desses materiais ou que atuem no retorno dos aparelhos eletrônicos descartados para outros fins.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CIRNE, L.E.M.R. *et al.* A recuperação de equipamentos eletroeletrônicos na UFCG-Campus I colabora com a inclusão digital de alunos de escolas públicas municipais. **Revista de Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental**, v. 10, n. 1, p. 9-14, 2015.
2. BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305**. Brasília, 2010.
3. DANTON, G. **Metodologia Científica**. Pará de Minas: Virtual Books Online M&M Editores Ltda. Campina Grande, 2002.
4. FAVERA, E.C.D. **Lixo Eletrônico e a Sociedade**. UFSM. 2008.
5. GONÇALVES, E.P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. Campinas: Alínea, 2001.
6. IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/queimadas/panorama>> Acesso em: 26 abr. 2017.
7. LEITE, P.R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
8. MOREIRA, D. **Quais as soluções possíveis para o problema do lixo eletrônico**. Disponível em: <<http://idgnow.com.br/ti-pessoal/2007/04/26/idgnoticia.2007-04-25.5839190013/#&panel1-1>> Acesso em: 26 abr. 2017.
9. NATUME, R.Y.; SANT'ANNA, F.S.P. Resíduos eletroeletrônicos: um desafio para o desenvolvimento sustentável e a nova lei da política nacional de resíduos sólidos. In: **3rd International Workshop on Advances in Cleaner Production**. São Paulo. 2011.
10. REIGOTA, M. Meio ambiente e representação social. São Paulo: Cortes, 1995. p.120.
11. RODRIGUES, William Costa. **Metodologia Científica**. Paracambi: FAETEC/IST, 2007.
12. SOARES, Edvaldo. **Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2003.