

### **III-340 - REAPROVEITAMENTO E DESTINO FINAL DO RESÍDUO COMPUTACIONAL GERADO POR EMPRESAS DE MANUTENÇÃO E SUPORTE EM INFORMÁTICA NA CIDADE DE ASSÚ/RN**

**Ana Raira Gonçalves da Silva<sup>(1)</sup>**

Engenheira Civil pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Pós-graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Cândido Mendes Instituto Prominas. Técnica em Edificações pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia (IFRN). Técnica em Manutenção e Suporte em informática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte Escola Agrícola de Jundiá (UFRN – EAJ)

**Jéssica Cavalcante Montenegro<sup>(2)</sup>**

Engenheira Civil pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

**José Américo de Lira Silva<sup>(3)</sup>**

Técnico em Manutenção e Suporte em informática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte Escola Agrícola de Jundiá (UFRN – EAJ)

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Marina Gouveia Pessoa de Pessoa, 144 – Novo Horizonte - Assú - RN - CEP: 59650-000 - Brasil - Tel: (84) 999084354 - e-mail: [raira.arjs@gmail.com](mailto:raira.arjs@gmail.com)

#### **RESUMO**

O uso da tecnologia pelo homem proporciona sempre um avanço científico e econômico ao país. A cada dia surge um equipamento eletrônico mais moderno, como *smartphones*, *tablets*, computadores, memórias e Hd's com mais espaço de armazenamento. Artigos de informática estão, portanto, mais sofisticados, e aqueles que até ontem eram lançamentos, hoje estão obsoletos e são guardados como lembrança ou vão para o lixo, e em seguida são encaminhados à coleta urbana. Assim, com o intuito de investigar como as empresas de manutenção e suporte em informática da cidade de Assú reaproveitam os resíduos gerados desta atividade ou que destino final os dão, esta pesquisa, estratégica e de cunho descritivo, usou como metodologia o levantamento bibliográfico em livros, artigos, dissertações e teses acadêmicas; seguido da aplicação de um questionário semiestruturado, contendo como variáveis os aspectos socioeconômicos e sustentáveis, e o diagnóstico dos resíduos gerados. O referido questionário foi direcionado aos proprietários ou gerentes dos estabelecimentos que trabalham com suporte e manutenção em informática. Ao fim constatou-se que 50% não sabe como reaproveitar estes resíduos e destina-os ao lixo urbano; 33% armazena todo resíduo gerado em seu depósito para reaproveitar em outros equipamentos; e 17% não sabe como reaproveitar e fornecem a uma empresa específica, para tratamento e destino final adequado.

**PALAVRAS-CHAVE:** REEE, Sustentabilidade Ambiental, Tecnologia.

#### **INTRODUÇÃO**

Em um mundo globalizado as tecnologias avançam rapidamente, todos os dias novos elementos e funções são incorporados a computadores, celulares, *tablets*, impressoras, *mouses* e teclados; pois o homem necessita sempre aperfeiçoar e melhorar as funcionalidades de seus equipamentos, que com rapidez são deixados para trás pela substituição por outro mais moderno. Surge então a dúvida de como descartar o equipamento eletrônico que não será mais utilizado.

Segundo Filho et al. (2012) os equipamentos de informática geram significativa quantidade de lixo eletrônico, que armazenado e destinado em locais inadequados, além de gerar grande impacto ambiental devido sua composição química e lenta decomposição, impactam negativamente na saúde e bem estar das pessoas.

Hoje os resíduos sólidos são regulamentados pela Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; faz parte desta lei as orientações e recomendações quanto ao gerenciamento dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, os quais estão inseridos todos os equipamentos de atividades de manutenção e suporte de computadores, como fios, *mouses*, impressoras, cabos, teclados e placas de diversas funcionalidades.

Assim, com objetivo de investigar como as empresas de manutenção e suporte em informática, que compõem o setor mercadológico na cidade de Assú, reaproveitam e gerenciam seus resíduos provenientes da atividade de manutenção e suporte em informática. Este trabalho propôs o levantamento através de uma pesquisa de campo, para qual se aplicou um questionário semiestruturado em que elencava conceitos de sustentabilidade ambiental, abordando a legislação referente aos resíduos sólidos; em seguida investigou-se quais equipamentos geram mais resíduos; como os resíduos são reaproveitados e qual o destino final para aquele considerado lixo.

Ao fim pode-se concluir que há empresas que armazenam seus resíduos em depósito próprio para possíveis usos em outros equipamentos, como substituição de peças; há uma empresa que contrata outra empresa específica e implanta em seu estabelecimento a coleta de equipamentos eletrônicos, pilhas e baterias, que requer um custo maior, mas que são conscientes que estão fazendo grande bem ao meio ambiente, implantando conceitos de logística reversa. No entanto, há aquelas empresas que não sabem como reaproveitar as peças dos equipamentos e destinam estes resíduos como lixo, que são levados pela coleta urbana proporcionando grandes impactos ao meio ambiente.

## **OBJETIVOS**

### **Geral**

Diagnosticar o destino final e o reaproveitamento dos resíduos computacionais gerados por empresas de manutenção e suporte em informática da cidade de Assú.

### **Específicos**

Levantar os principais resíduos computacionais gerados pelo trabalho de manutenção e suporte em informática;

Investigar se estes resíduos são reaproveitados pelo setor;

Averiguar como os resíduos são reaproveitados;

Apurar o destino final dos resíduos não reaproveitáveis

## **METODOLOGIA UTILIZADA**

O trabalho aqui apresentado trata-se de uma pesquisa estratégica de cunho descritivo, na qual se estudou, com aprofundamento, em dissertações, teses, livros e outros documentos todas as características inerentes aos resíduos gerados pela atividade de manutenção e suporte em informática. Para tanto, este trabalho foi dividido em três partes fundamentais: o referencial teórico, elemento que serviu de apoio para as demais; elaboração e aplicação de um questionário semiestruturado contendo as seguintes variáveis: aspectos socioeconômicos e sustentáveis, e diagnósticos dos resíduos gerados; e por fim, os resultados e discussões, que foram tabulados e apresentados em tabelas e figuras.

A pesquisa de campo consistiu em levantar todas as empresas atuantes na cidade de Assú/RN que trabalham com manutenção e suporte em informática, ao todo foram 5 empresas; e junto às mesmas aplicou-se o questionário individualmente com os gerentes e/ou proprietários, a primeira parte do questionário sugeriu uma visão geral que a empresa possui sobre conceitos de sustentabilidade ambiental e gestão de resíduos, como também o perfil dos funcionários. Na segunda parte do questionário, foi levantado os equipamentos que mais geram resíduos, como estes resíduos são armazenados e reaproveitados, como também para onde e como são destinados quando não são utilizados.

## **RESULTADOS OBTIDOS**

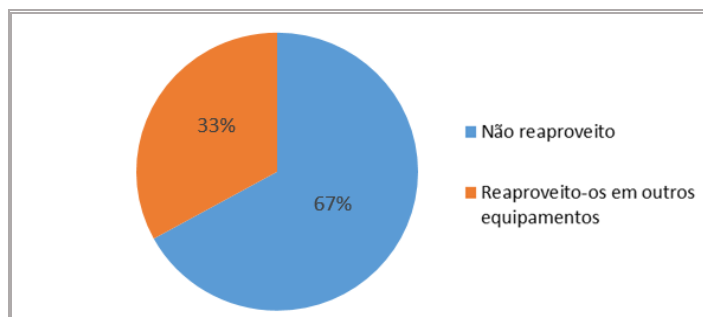
Os principais resíduos computacionais gerados pelas empresas de manutenção e suporte em informática encontram-se especificados na Tabela 1, são peças de computador de mesa e *notebooks*.

**Tabela 1: Equipamentos que mais geram resíduos computacionais**

RESÍDUOS	%
Cabos, mouses e notebook	39
Placa mãe, placa de vídeo e placa de som	22
Teclado e memórias	19
Fontes, estabilizadores, baterias	16
Outros	4

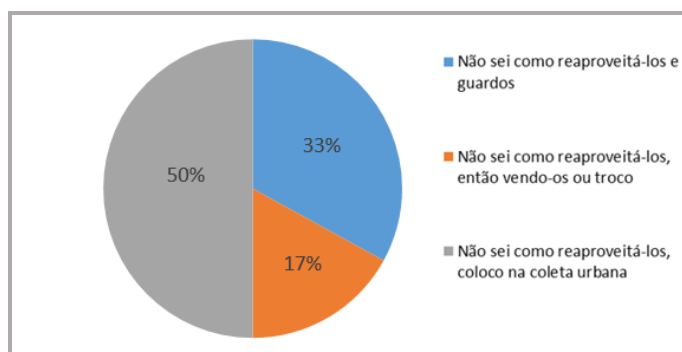
Como outros equipamentos que compõem os resíduos computacionais que muitas vezes viram lixo eletrônico apareceram: *toners*, teclados e Hd's,

Para identificar o possível reaproveitamento dos resíduos computacionais, por parte das empresas, o questionário tratou este assunto em uma seção específica, na qual constatou-se que 67% não os reaproveitam, e 33% reaproveita-os em outros equipamentos (Figura 1), como troca de peças de computadores, substituição de placas, e utilização de equipamentos como teste.



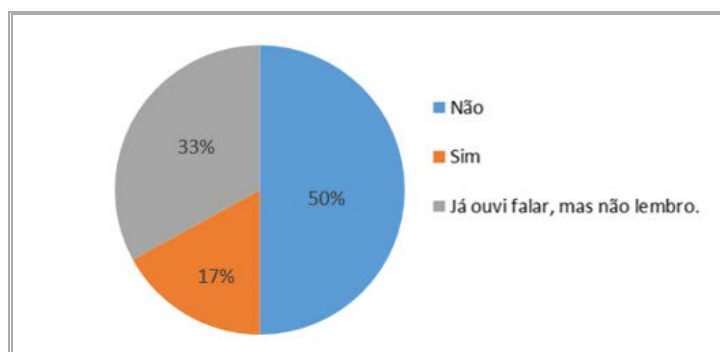
**Figura 1: Resposta dada pelos proprietários/gerentes à pergunta: “Você reaproveita esses resíduos?”.**

Em relação a não reaproveitar os resíduo e ao destino final dos mesmos, 50% não sabe como reaproveitá-los e coloca-os no lixo urbano, para que a coleta da cidade leve-os para o lixão; 33% armazena em um depósito para reaproveitá-los em outros equipamentos com a troca de possíveis peças; e 17% não sabe como reaproveitá-los e fornecem a uma empresa específica, que trata do destino final destes resíduos (Figura 2).



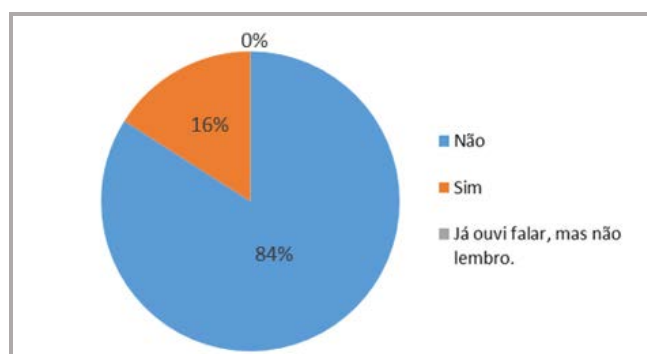
**Figura 2: Resposta dada pelos proprietários/gerentes à pergunta: “Como você reaproveita esses resíduos?”.**

Nesta pesquisa o questionário aplicado abordou em uma sessão específica tópicos sobre a Legislação referente aos resíduos computacionais, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pela Lei 12.305/2010, que trata em seu Artigo 33 sobre inciso VI sobre produtos eletroeletrônicos e seus componentes, e o Decreto nº 9177 de 23 de outubro de 2017, regulamenta este Artigo. Na Figura 3 percebe-se que 50% dos proprietários ou gerentes não conhecem a Lei 12.305/2010, 33% já ouviu falar, mas não lembra, e 17% não conhece.



**Figura 3: Resposta dada pelos proprietários/gerentes à pergunta: “Você conhece a Lei 12.305/2010?”.**

Com a Figura 4 percebe-se que 84% das empresas não conhecem o Decreto nº 9.177 de 23 de outubro de 2017, que *estabelece as normas para assegurar a isonomia na fiscalização e no cumprimento das obrigações imputadas aos fabricantes, aos importadores, aos distribuidores e aos comerciantes de produtos, seus resíduos e suas embalagens sujeitos à logística reversa obrigatória*. Na alternativa “já ouvi falar, mas não lembro” não houve ninguém que tivesse ouvido falar em jornais e internet; já 16% afirmaram conhecer o referido decreto. Inferindo-se que apesar de as empresas afirmarem que conhecem a legislação poucas acompanham as mudanças e alterações que há na legislação vigente.



**Figura 4: Resposta dada pelos proprietários/gerentes à pergunta: “Você conhece a Decreto nº 9.177:2017?”.**

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao analisarmos os resultados obtidos com aplicação do questionário semiestruturado percebe-se que poucas empresas conhecem as legislações pertinentes aos resíduos gerados pela sua atividade econômica, e não acompanham os decretos das legislações específicas. Como também não sabem o que fazer com o resíduo computacional gerado, colocando-os, em sua maioria, dispostos para a coleta urbana em caixas de papelão, sacos e sacolas plásticas, ou até mesmo sem algum acondicionamento. A coleta, através do caminhão de lixo, recolhe e deposita no lixão da cidade. Duas empresas que possuem seus próprios depósitos, armazenam todo e qualquer tipo de resíduo computacional, para que possivelmente utilize as peças armazenadas em algum conserto de outro equipamento, uma alternativa boa para a empresa que possui espaço disponível e trabalha com conserto em geral. É uma alternativa também para aquelas empresas que possuem imóvel próprio. Já a empresa que destina a uma empresa específica, mostrou-se mais adequada em gerenciar seus resíduos, pois os que eles não conseguem reaproveitar passa para a empresa específica que trata-os adequadamente, implementando dessa forma a logística reversa; esta empresa recebe todo e qualquer equipamento eletrônico depositados em coletores específicos, como o recolhimento de pilhas e baterias.

## CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

As empresas de suporte e manutenção em informática, da cidade de Assú, apresentam um perfil em que seus proprietários são pessoas que não possuem curso técnico ou graduação na área de informática, nem na área de meio ambiente, mostrando-se somente como empreendedores que viram no setor a oportunidade de negócio, sendo este, portanto, um fator que leva algumas das empresas a gerenciarem e destinarem de forma equivocada seus resíduos.

Estas empresas geram como principais resíduos da atividade: cabos, *mouses*, *notebooks* e placas, os quais em sua maioria não são reaproveitados. Quando isto acontece, esses itens são dispostos à coleta urbana do município, pois os proprietários não sabem o que fazer com estes resíduos, mesmo tendo consciência que este ato gera grandes impactos ao meio ambiente. Sendo que apenas duas empresa tem seu próprio depósito e armazena todos resíduos, pois não sabem para onde encaminhá-los.

Dentre as empresas analisadas, apenas uma se mostrou realmente preocupada com o meio ambiente, e que usa conceitos de sustentabilidade ambiental; seus proprietários conhecem a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Decreto que regulamenta o Artigo 33 desta Lei. Como também neste estabelecimento há prática de logística reversa, estando dispostos a receberem qualquer lixo computacional, pois estes são encaminhados a uma empresa específica que os trate adequadamente.

Em função do cenário diagnosticado, é pouco provável que as empresas que colocam os resíduos na coleta urbana deixem de fazê-lo, pois não sabem se há uma política municipal referente a estes resíduos. E apesar de afirmarem que se preocupam com o meio ambiente, se mostram contrários quando não usam conceitos de sustentabilidade ambiental em suas atividades e em atividades das empresas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMADO. Natalia Alvea. **Logística Reversa: Solução ambiental, social e econômica**. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/logistica-reversa-solucao-ambiental-social-e-economica/107863/>> Acesso em: 21/05/2018
2. ANDREOLI. Cleverson V. **Resíduos sólidos: origem, classificação e soluções para destinação final adequada**. Coleção Agrinho. 2014. Disponível em: <[http://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/32\\_Residuos-solidos.pdf](http://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/32_Residuos-solidos.pdf)> Acesso em: 21/05/2018
3. BECKER. Deise Viviane; BARCELLOS, Olinda; VEIGA, Valéria Dias. **Na questão do micro lixo no desenvolvimento de educação para sustentabilidade**. UFRS. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/sustentabilidade/?cat=19>> Acesso em: 06/06/2018.
4. BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**. 2ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
5. CARDOSO. Josué Antonio. **Sustentabilidade Ambiental: estudo em uma indústria e comércio de artigos esportivos**. Santa Catarina. 2011. Disponível em: <<http://dvl.ccn.ufsc.br/congresso/anais/4CCF/20110114150950.pdf>> Acesso em: 06/06/2018
6. Disponível em: <<http://esambiental.com.br/reee-lixo-eletronico/>> Acesso em: 21/05/2018.
7. \_\_\_\_ **Decreto 9.177 de 23 de outubro de 2017**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/Decreto/D9177.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Decreto/D9177.htm)> Acesso em: 20/05/2018.
8. Filho, Fernando Medeiros et al. **A sustentabilidade na informática: análise das consequências causadas pelo lixo eletrônico**. 2012. Disponível em: <[http://editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Comunicacao\\_565.pdf](http://editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Comunicacao_565.pdf)> Acesso em: 12/06/2018.
9. \_\_\_\_ **Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>> Acesso em: 20/04/2018.
10. MACHADO. Gleysson B. **A reciclagem**. Disponível em: <<https://portalresiduossolidos.com/a-reciclagem/>> Acesso em: 20/05/2018.
11. MELLO. Milton Ferreira de. **Logística reversa no descarte de lixo tecnológico**. Disponível em: <<http://m.acritica.net/noticia/amp/280675/logistica-reversa-no-descarte-de-lixo-tecnologico/>> Acesso em: 20/05/2018.

12. \_\_\_\_ **NBR 10004:2010 - Resíduos Sólidos**
13. NETO. Teófilo José Gonçalves. **Lixo computacional, obsolescência planejada e logística reversa: relações a desvendar e a aprender.** Distrito Federal, 2015. Disponível em: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/13322/1/2015\\_TefiloJoseGoncalvesNeto.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/13322/1/2015_TefiloJoseGoncalvesNeto.pdf)> Acesso em: 20/05/2018.
14. NETO, Victor Bicca et al. **Cempre Review 2015.** São Paulo, 2015.
15. PINHEIRO. Eduardo Lima et. al. **Plano de gerenciamento integrado de Resíduos de Equipamento Elétricos e Eletrônicos.** Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <[http://www.feam.br/images/stories/minas\\_sem\\_lixoes/2010/eletroeletrnicos.pdf](http://www.feam.br/images/stories/minas_sem_lixoes/2010/eletroeletrnicos.pdf)> Acesso em: 22/05/2018.
16. REIS. Augusto Gomes Vieira. **Disposição de Resíduos.** UNESP EaD. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/residuos/res06.html>> Acesso em: 20/05/2018.
17. SILVA. Arnold José Freitas da. **E-lixo: o reaproveitamento de materiais computacionais na Cinbesa como proposta de responsabilidade Socioambiental em Belém.** VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Disponível em: < <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/1331491.pdf>> Acesso em: 21/05/2018
18. STEPHANOU. João. **Sustentabilidade: Resultados de pesquisas do PPGA/UFRGS – Gestão de Resíduos Sólidos: Um modelo integrado que gera benefícios econômicos, sociais e ambientais.** UFRS. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/sustentabilidade/?p=235>> Acesso em: 06/06/2018.