

**Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade em Diferentes Setores**

**O DESCARTE DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS PELAS EMPRESAS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA SOB A PERSPECTIVA DO CONCEITO DE *GREEN IT***

Nilo Barcelos Alves, Gabriel Silva Cogo e Carlos Alberto Frantz dos Santos

**RESUMO**

A Tecnologia da Informação (TI) Verde, *Green IT*, implica desenvolver atividades organizacionais e informacionais que visam reduzir a arquitetura energética, os equipamentos usados e outras medidas de redução de impactos ambientais da TI, tal como o descarte de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). O presente artigo tem como objetivo compreender o processo de descarte REEE e como ele pode ser influenciado pelas práticas de TI Verde, gerando benefícios nas dimensões ambientais e econômicas da sustentabilidade. Para cumprir este objetivo, foram realizadas entrevistas com responsáveis por empresas de assistência técnica de eletroeletrônicos de pequeno porte visando entender o processo de descarte atualmente utilizado pelas empresas. Além disso, buscou-se explorar o papel dos atores envolvidos no processo, especialmente o papel destas empresas e o papel do poder público. Os resultados demonstraram que os gestores das microempresas de assistência técnica não têm nenhuma preocupação ambiental ao descartar REEE, desconhecendo totalmente os princípios da TI Verde. Por outro lado, destaca-se a importância destes atores no processo e sua visão de como o descarte de REEE pode ser melhorado.

**Palavras-chave:** TI verde, resíduos sólidos, lixo eletrônico, sustentabilidade.

**ABSTRACT**

Green IT implies developing organizational and informational activities that aim to reduce the energy architecture and the equipments used in IT, and other issues to reduce the IT environmental impact, such as the disposal of waste electrical and electronic equipment (WEEE). This article aims to understand the process of disposal of WEEE and how it could be influenced by the practices of Green IT, generating benefits in environmental and economic dimensions of the sustainability. To achieve this objective, interviews were conducted with the responsible for technical assistance companies to understand the process of disposal currently used by companies. Furthermore, the role of the actors involved in the process was explored, especially the role of these companies and the role of government. The results showed that the managers of technical assistance companies doesn't have any concern about the environment, ignoring completely the Green IT principles. On the other hand, it is worthy of the importance of these actors in the process and their vision of how the disposal of WEEE can be improved.

**Keywords:** Green IT, solid waste, electronic waste, sustainability.

## 1. Introdução

O que fazer com os equipamentos eletroeletrônicos quando estes chegam ao final da sua vida útil? De acordo Santos e Silva (2011) a maior parte dos usuários residenciais alega não ter informações sobre o que fazer com seus resíduos eletrônicos. Em razão da redução dos ciclos de vida dos bens de consumo, este questionamento é realizado por todos os tipos de consumidores, desde o doméstico até as organizações, sobretudo quando se trata de equipamentos eletroeletrônicos. Este assunto torna-se mais relevante ainda quando são discutidas as implicações socioambientais decorrentes das práticas incorretas de descarte deste tipo de resíduo (WILLIAMS *et al.*, 2008). Estas informações também estão presentes no relatório da UNESCO (2008), pois determinados processos de reciclagem, inclusive de trituração, moagem, queima e derretimento de componentes, podem liberar gases nocivos ou pó que, quando emitidos ou lixiviados no solo, podem ter impactos nocivos à saúde e ao ambiente. Praticadas principalmente em alguns países em desenvolvimento, as redes informais de resíduos eletrônicos empregam técnicas como a queima a céu aberto, sem adequados aparatos de segurança necessários para proteger a saúde dos trabalhadores envolvidos.

De acordo com as pesquisas do CEMPRE (2010), frequentemente os usuários residenciais tratam os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) como “lixo seco”. Mesmo considerando que esta prática não seja a mais indicada (uma vez que os REEE deveriam ter uma destinação especial) apenas 8% dos municípios brasileiros haviam implantado processos de coleta seletiva. Portanto, a falta de alternativas de descarte para os REEE representa um problema constante para os cidadãos.

Na perspectiva deste usuário, a constatação de que um equipamento eletroeletrônico está danificado ou em final de vida útil, frequentemente, é feita pelas organizações que realizam a Assistência Técnica destes produtos. Quando o conserto do equipamento não é financeiramente interessante para o usuário, este opta por não realizar o conserto e, muitas vezes, não retorna para resgatar o seu material. A partir deste momento que as Assistências Técnicas passam a cumprir um papel importante no processo de descarte dos REEE, tendo em vista que os equipamentos são abandonados em seus estabelecimentos.

Este fato empírico é apenas um dos exemplos envolvendo a complexidade da adoção de práticas relacionadas à Sustentabilidade, tanto por indivíduos quanto por organizações. Na perspectiva teórica, os conceitos de Sustentabilidade têm apresentado um relevante crescimento constante nas últimas décadas. Todavia, no setor de Tecnologia da Informação (TI), essa percepção só começou a ser assimilada mais recentemente. O termo *Green IT* foi criado nesse contexto de participação do setor de TI dentro das mudanças sustentáveis que atingem as organizações nos últimos anos. No entanto, ainda há pouca compreensão sobre o real significado e abrangência do termo *Green IT* (HARRIS, 2008; MOLLA *et al.*, 2008). Esse conceito implica em atividades organizacionais e informacionais que buscam reduzir a arquitetura energética (consumo e custo), mas também ultrapassa questões técnicas para englobar práticas de gestão que respeitam conceitos ambientais, podendo contribuir para a redução de emissão de CO<sub>2</sub>, o nível de resíduos e poluição dos PC's através de práticas como: gerenciamento de energia, virtualização, reciclagem e a eliminação socialmente responsável de tecnologias antigas. (MOLLA *et al.*, 2008; VARON, 2009; VELTE, 2008).

Este último aspecto do *Green IT*, a reciclagem e a eliminação socialmente responsável dos equipamentos, será abordado no presente artigo, visando relacionar a contribuição que ele

traz em relação às práticas de descarte dos REEE, realizadas pelas empresas de Assistências Técnicas especializadas em eletroeletrônicos. Para atingir este objetivo, foram realizadas entrevistas com três gestores de três empresas para relacionar as práticas de *Green IT* com os processos de descarte de REEE.

O artigo justifica-se pela escassez de estudos nacionais sobre os procedimentos organizacionais de gestão dos REEE (SANTOS, 2012). Além disso, esta pesquisa é relevante por considerar o posicionamento das organizações de Assistência Técnica na estrutura logística reversa dos REEE, por concentrarem grande quantidade de equipamentos dos usuários residenciais para serem descartados.

A partir de todas essas considerações, o presente artigo está organizado em quatro seções além desta introdução. A próxima seção traz uma abordagem sobre os conceitos de REEE e de *Green IT*. Em seguida, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados na realização da pesquisa. Por fim, são apresentados e discutidos os resultados a partir dos estudos de casos realizados.

## 2. Revisão da Literatura

A revisão da literatura realizada nesta seção tem por objetivo apresentar de forma mais profunda os conceitos de REEE e *Green IT*.

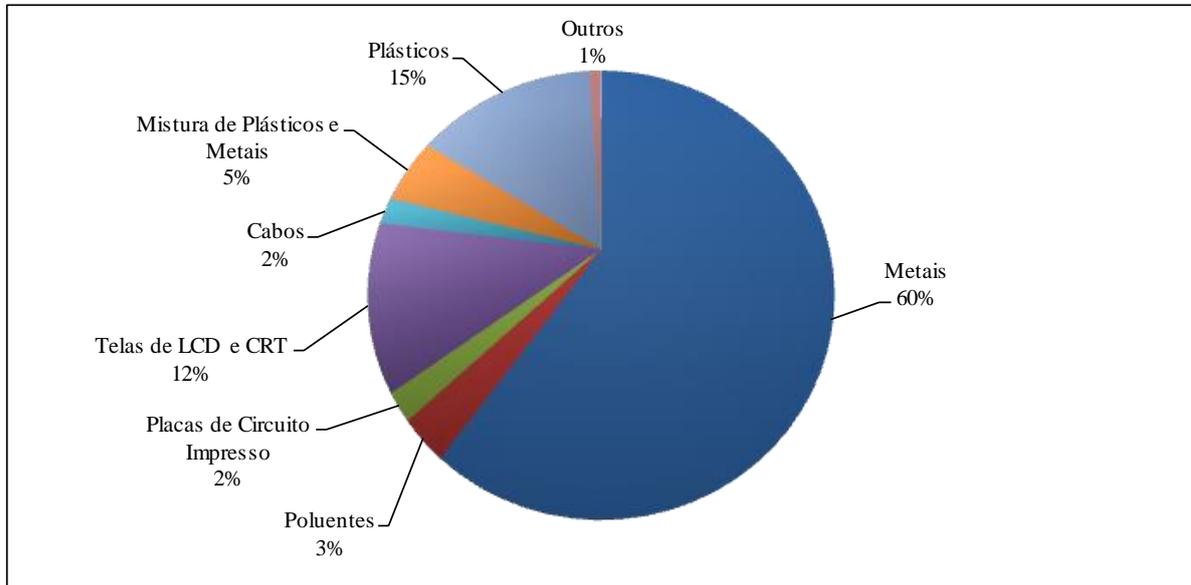
### 2.1 REEE

De acordo com Townsend (2011), as pesquisas científicas relacionadas à caracterização e a gestão dos REEE surgiram, de forma mais consistente, na segunda metade da década de 1990. Estes estudos incluem os diversos esforços de pesquisadores com o objetivo de avaliar os produtos químicos potencialmente perigosos contidos neste tipo de equipamento. Já na primeira década do século 21, a pesquisa científica desta área aumentou consideravelmente, motivada principalmente pelas novas exigências regulatórias em países desenvolvidos e por vários casos em relação aos danos humanos e ambientais decorrentes de inadequadas práticas da gestão dos REEE nos países em desenvolvimento. Durante este período o conceito e a definição de Resíduos Eletrônicos, ou ainda, de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) tem sido abordados de forma não consensual, tanto nas pesquisas acadêmicas sobre este assunto quanto em publicações na mídia geral.

De acordo com a *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD, 2001), REEE pode ser qualquer aparelho que utilize uma fonte de energia elétrica que tenha atingido o seu fim de vida útil. Da mesma forma, segundo Widmer et al. (2005) REEE é um termo genérico que abrange as diversas formas de equipamentos eletroeletrônicos que tenham deixado de ter qualquer valor para seus proprietários, ou um tipo de resíduo gerado por um aparelho eletroeletrônico quebrado ou de utilização indesejada.

Na composição percentual dos materiais presentes nos REEE, Ongondo, Williams e Cherrett (2011) afirmam que a diversidade dos tipos de materiais acaba por dificultar uma definição generalizada sobre a composição percentual de materiais presentes nestes resíduos. Porém, diversos estudos evidenciam cinco categorias de materiais: metais ferrosos, metais não ferrosos, vidros, plásticos e outros materiais. O ferro e o aço são os materiais mais comuns

encontrados nos REEE, em função do peso, e respondem por mais da metade do peso total dos REEE. Em segundo lugar estão os plásticos, que representam 21% do peso dos REEE. Os metais não ferrosos, incluindo os metais preciosos, representam 13% do peso, com o cobre contabilizando 7% do peso total. A Figura 1 apresenta, além destes percentuais, os valores percentuais dos materiais poluentes e perigosos.



**Figura 01 – Frações Típicas de Materiais Presentes em REEE**  
**Fonte: Adaptado de Widmer et al. (2005)**

Portanto, os REEE podem gerar resultados econômicos, por conterem quantidades substanciais de materiais valiosos, que normalmente fornecem o incentivo monetário para a reciclagem e incluem metais como o cobre e metais preciosos como o ouro, a prata ou o paládio, sendo este último encontrado em concentrações dez vezes maiores em Placas de Circuito Impresso (PCI) do que em minerais comercialmente extraídos (BETTS, 2008).

## 2.2 Green IT

Este artigo apresenta os conceitos de “Políticas e Legislação”, ReDesign, ReUse, ReCycle e Capacidade de Construção, práticas utilizadas como forma de redução dos REEE através da utilização do *Green IT*, baseando-se na visão dos autores: Bollatos e Basali (2007), Clark (2005), Harris (2008), Molla (2008), Olson (2008), Rao e Holt (2005), Rivera-Camino (2007), Sayeedd e Gill (2008), Varon (2009) e Velte et. al (2008).

A “Política e Legislação” é uma força tarefa que procura analisar o estado das atuais técnicas de gestão de e-lixo, com base na sua investigação e estudo, para recomendar soluções (VELTE et. al, 2008; VARON, 2009). Esta é uma força tarefa que procura direcionar, através de um planejamento, as questões macro de gestão dos descartes de TI e a redução no consumo de energia.

O ReDesign é uma força tarefa que procura incentivar soluções sustentáveis para os problemas de resíduos de equipamentos eletros eletrônicos (EEE). O principal objetivo é a maximização do ciclo de vida útil dos EEE (RAO e HOLT, 2005). Suas tarefas específicas

incluem: (a) identificação e avaliação dos aspectos críticos no ciclo de vida do EEE, incluindo o estudo da composição material e de toxicidade; (b) comparando as abordagens atuais da indústria de produtos em fim de vida para identificar design atual com base em fatores

econômicos e ambientais; e (c) desenvolver nova soluções de diversos produtos.

O ReUse é uma força tarefa que procura reutilizar práticas, princípios e normas para produtos EEE ligados ao business-to-business (B2B) e business-to-consumer (B2C) procurando enfatizar as questões econômicas, social e ambiental adequadas. Suas tarefas específicas são: (a) aumentar a utilização de produtos e componentes EEE; (b) repensar o comportamento de consumo e evitar o desperdício precoce dos produtos EEE; e (c) reduzir o fluxo destes materiais (BOLLATOS e BASALI, 2007).

O ReCicle é uma força tarefa que procura melhorar a infra-estrutura de reciclagem de sistemas e tecnologias. Suas tarefas específicas são: (a) avaliar os ciclos de recolhimento de produtos e-reciclagem com foco em políticas ambientais, econômicas e sociais; (b) analisar o destino dos produtos e-reciclagem, bem como as suas limitações para os ciclos de sustentabilidade; e (c) descrever as melhores tecnologias disponíveis e emergentes para o tratamento dos EEE (SAYEED e GILL, 2008).

A Capacidade de Construção é uma força tarefa que tem como objetivo a construção de infraestrutura para a sustentabilidade eficiente, abrangendo aspectos relevantes de todo o ciclo de vida dos EEE, a fim de resolver os problemas de e-resíduos. Suas tarefas específicas são: (a) organizar ambientes de aprendizagem mútua, incluindo a identificação de viabilidade e execução de novos projetos; e (b) definir normas sob a forma de orientações para a criação de capacidades (HARRIS, 2008).

O que todos estes conceitos trazem em comum é a disseminação de práticas de *Green IT*, ou seja, processos e práticas com o objetivo de transformar o descarte de REEE numa prática o mais sustentável possível.

### 3. Método de Pesquisa

O presente trabalho é baseado no método de estudo de casos múltiplos. Como fonte primária de dados, foram realizadas entrevistas de profundidade com os gestores de três empresas de assistência técnica de eletroeletrônicos. Como fontes secundárias, foram utilizados dados de relatórios do Sebrae, Setec/MEC e IFRS, publicações em mídia escrita e eletrônica e artigos científicos da área.

Segundo Yin (2001), a utilização de casos múltiplos permite observação de evidências em diferentes contextos, pela replicação do fenômeno, sem necessariamente se considerar a lógica de amostragem. O autor ainda destaca que questões do tipo “como” e “por que” apresentam natureza mais explanatória, não podendo ser tratadas simplesmente por dados quantitativos, enquanto questões do tipo “quem”, “o que”, e “onde” têm melhor tratamento com dados quantitativos.

Além disso, essa pesquisa tem o caráter exploratório, já que seu tema é pouco abordado até o presente momento e ainda não existem informações suficientes para definições

completas sobre o problema. (MURUGESAN, 2008). Ainda segundo Yin (2001), mesmo um estudo exploratório deve apresentar os pressupostos teóricos que irão nortear a investigação. Assim, as variáveis estratégicas identificadas na revisão da literatura formam a base teórica que orientou a coleta de dados e a interpretação e análise deles.

Foram entrevistados os responsáveis pelo descarte de material eletroeletrônico em três empresas de Assistência Técnica, duas localizadas na cidade de Porto Alegre e uma no interior do estado do Rio Grande do Sul. As empresas foram escolhidas com base disponibilidade de tempo e na facilidade de acesso aos tomadores de decisão dessas empresas.

A empresa A, localizada no interior do estado, é formada pelo dono e um técnico de manutenção. Realiza consertos de eletroeletrônicos de todos os tipos, especialmente eletrodomésticos como televisores, aparelhos de som e fornos de microondas. A entrevista foi realizada com o técnico de manutenção.

A empresa B, localizada no bairro Floresta em Porto Alegre, realiza vendas e manutenção de computadores, monitores e impressoras. Além do gerente, trabalham na empresa uma secretária, duas pessoas na área de vendas e um técnico de manutenção. A entrevista foi realizada com o gerente.

A empresa C, localizada no bairro São João em Porto Alegre, é uma assistência técnica autorizada de impressoras e possui cinco funcionários, sendo uma secretária, três técnicos e o gerente-proprietário, sendo este o responsável pelo descarte dos REEE.

As entrevistas foram semiestruturadas, gravadas e transcritas posteriormente. Os questionamentos básicos foram: “O que a empresa faz com o lixo eletrônico”; “Qual o volume de lixo eletrônico que a empresa gera por mês”; “Quais são as dificuldades que a empresa encontra no processo de descarte do lixo eletrônico”; “Você tem conhecimento de alguma lei (ou política pública) que rege o processo de descarte de lixo eletrônico”; “Na sua visão, como deveria ser o processo de descarte de lixo eletrônico”.

#### **4. Análise dos dados**

Dentre os atores que compõe a cadeia de equipamentos eletrônicos, desde a produção até o descarte, estão os usuários. Sob uma perspectiva antiga e ultrapassada, estes eram chamados “usuários-finais”. Contudo, hoje em dia, sabemos que os usuários são mais um elo dessa cadeia e que não podem ser considerados como um ponto final do fluxo, mas sim um ponto a partir do qual os REEE devem ser reconduzidos ao processo produtivo ou descartados corretamente.

A partir de uma investigação sobre o destino que os usuários comuns dão aos seus equipamentos eletrônicos quando estes chegam ao final da sua vida útil, questionou-se sobre o destino que as empresas de assistência técnica dão aos REEE. Isto, porque, identificou-se que é uma prática comum os usuários abandonarem seus equipamentos eletroeletrônicos nas empresas de assistência técnica quando o valor do conserto não é economicamente viável.

A partir do contato com os responsáveis pelas assistências técnicas, verificou-se que, com o aprimoramento da obsolescência programada, os ciclos de vida dos equipamentos

eletroeletrônicos estão cada vez mais curtos. Além disso, a facilidade de compra de eletroeletrônicos pela internet, com preços cada vez menores, também contribui para uma aceleração do processo descarte destes equipamentos.

Diante disso, foram entrevistados três responsáveis pelo descarte de REEE de três empresas de assistência técnica de equipamentos eletroeletrônicos, com o objetivo de se esclarecer qual é o entendimento desses atores sobre “Política e Legislação” pertinente, sobre Re-Use e ReCycle, e conhecer a visão dessas empresas de como deveria ser a gestão dos REEE.

Os entrevistados informaram que foram obrigados a procurar um destino para os resíduos eletroeletrônicos depois que o acúmulo se tornou fonte de problema para a empresa. A maioria dos equipamentos descartados foi abandonada pelos clientes, que consideraram não valer a pena o valor do conserto e optaram por não resgatar a sucata. Além do descarte de equipamentos sucateados, também são descartadas peças defeituosas substituídas nos equipamentos consertados. Embora todos os entrevistados tenham sido questionados da mesma forma, somente o entrevistado da empresa A afirmou ter consciência de que equipamentos eletroeletrônicos não devem ser descartados no lixo seco comum.

Estes resultados sugerem que as Políticas e Legislação, enquanto fonte de informação estruturada e planejada para destinação de REEE, não são consideradas em absoluto.

#### 4.1. Forma de destinação e volume de REEE.

A empresa A firmou convênio com uma empresa especializada que também faz a coleta de lixo hospitalar. São aproximadamente 120Kg de REEE por ano, sendo que uma pequena parte é reutilizada dentro da própria empresa, aderente ao conceito de ReUse. Contudo, o reuso de algumas partes dos equipamentos sucateados restringe-se a fontes de alimentação ou sucata de onde componentes eletrônicos como resistores, capacitores e transistores podem ser retirados para uso em outros equipamentos. Além disso, o entrevistado da empresa A disse que pode valer a pena guardar um equipamento estragado, justificando que algumas vezes “de dois (equipamentos estragados) a gente faz um”.

O gestor da empresa B afirmou que recebeu proposta de uma empresa de coleta de REEE de Cachoeirinha, mas devido ao baixo volume – apenas 5Kg por mês – a negociação se tornou inviável. De acordo com o entrevistado, a empresa faz a coleta e paga pelo resíduo, mas desconta o frete do valor pesado. Para haver viabilidade econômica no processo, seria necessário um volume de 200Kg por remessa. Assim, a empresa armazena o material em um local próprio, no condomínio do prédio onde está instalada, e disponibiliza para que seja retirado por catadores de rua. Quanto a reuso, o entrevistado disse que pouco se aproveita, somente ventiladores e gabinetes (de ferro).

A empresa C, da mesma forma, armazena o material em um local próprio no prédio onde está instalada e, quando o volume justifica, um funcionário da empresa leva até a Rua Voluntários da Pátria, em Porto Alegre, onde há uma concentração de galpões que recebem lixo seco dos catadores de rua. O entrevistado calcula o volume em torno de 200Kg por ano e afirmou que não tem espaço para armazenar peças para reuso, optando por descartar tudo.

Nota-se que, em todos os casos, as empresas de assistência técnica descartam os resíduos, mas não sabem o que é feito com o material. A principal preocupação é livrar-se do problema e não há nenhuma consideração quanto às questões ambientais.

#### 4.2. O processo de descarte e a responsabilidade dos atores.

Segundo os entrevistados, não há dificuldade no processo de descarte dos REEE, do modo como eles realizam. Interessante notar que, de acordo com o relato dos entrevistados, há três casos possíveis: uma empresa terceirizada coleta o material e paga por ele; uma empresa terceirizada que coleta o material e não cobra nada; e uma empresa terceirizada que coleta o material e cobra pelo serviço. Somente a empresa A entrega seu REEE para uma empresa terceirizada, não pagando nada pela coleta e a empresa B arca com o custo de levar o material até o destino (galpões de lixo seco).

Não houve relato de problemas condução do processo de descarte em nenhuma empresa, nenhum conflito com os coletores ou receptores, ou problemas com fiscalização ou qualquer outra dificuldade.

Nas palavras do gestor da empresa B, “a gente bota no carro, leva lá e pergunta: vocês querem isso aqui? Descarrega, e pronto. A não ser o dia em que eles não quiserem mais, aí vai ficar ruim. No dia que eles disserem ‘ah, isso aí não queremos mais’”.

Quanto à responsabilidade e custo da destinação correta dos REEE, entre os três entrevistados foram observadas três opiniões diferentes. O gestor da empresa A defende que “A própria empresa que recolhe é quem deve pagar pelo processo, pois se ela vai angariar algum retorno financeiro com o material recolhido, então ela deve assumir o custo da coleta e destinação corretas”. O entrevistado da empresa A conclui afirmando que sente a ausência do poder público no processo.

O gestor da empresa B disse que a prefeitura deveria arcar com os custos de coleta e destinação dos REEE, “porque a gente paga tanto imposto, o que mais se faz na empresa é pagar imposto, e o retorno não é correspondente.”... “O meu volume aqui é pequeno, mas uma coleta mensal já seria adequada. A empresa de pequeno porte, como o volume é pequeno, poderia armazenar por um mês ou quinze dias. Uma coleta mensal não sairia caro e resolveria grande parte do problema”.

Já o entrevistado da empresa C disse que “o dono do material deve se responsabilizar pelo destino do equipamento”.

#### 4.3. Políticas públicas e sugestões de melhoria

Nenhum dos entrevistados afirmou ter conhecimento de políticas públicas de destinação de resíduos eletrônicos. Quanto a legislação pertinente, já ouviram falar mas não sabem como afeta as suas empresas. Dois deles referiram-se aos programas de destinação de pilhas, porém, criticaram sua efetividade. O terceiro referiu-se a campanha de separação do lixo seco e orgânico veiculadas pela prefeitura. O entrevistado da empresa A sintetiza dizendo que as campanhas na TV não são suficientes, “porque falta uma ação (de recolhimento e separação dos eletrônicos) da prefeitura, justamente para dar garantia da destinação, porque hoje não se sabe o quê que a empresa coletora faz com o material recolhido”.

Provocados a sugerir melhorias no processo de descarte, os entrevistados das empresas de A e B convergem quanto a uma participação maior da prefeitura, seja através de uma coleta quinzenal ou mensal, que poderia passar pelos endereços das empresas de assistência técnica cadastradas, ou recolher em containers dedicados ao material eletrônico.

## 5. Considerações Finais

Com análise das entrevistas é possível concluir que, de um modo geral, não há conhecimento por parte dos gestores das assistências técnicas sobre políticas públicas ou mesmo legislação quanto aos resíduos eletrônicos. Chama a atenção o fato de que as empresas só procuraram um destino para os resíduos eletroeletrônicos depois que o acúmulo se tornou fonte de problema.

Também verificou-se que uma parte muito pequena é destinada a re-uso, restringindo-se somente a pequenas peças como ventiladores ou gabinetes. O ponto positivo a destacar, que é a contribuição deste artigo para a construção de soluções possíveis, é a importância de se ouvir esses atores. A construção de políticas públicas para destinação de resíduos eletrônicos passa pela experiência de quem vivencia com maior frequência o problema da destinação de REEE. A convergência das respostas e as justificativas utilizadas podem servir de base para estudos posteriores que incluam um aprofundamento no papel a ser desempenhado pelo poder público, em particular as prefeituras que são responsáveis pela coleta dos resíduos sólidos urbanos.

O pequeno volume de resíduo das micro e pequenas empresas inviabiliza a destinação correta do material através de empresas certificadas, uma vez que estas exigem volumes grandes para fazer a coleta. Traçando-se um paralelo das empresas de assistência técnica sob o prisma do porte das empresas do Brasil, no qual 99% são empresas de micro e pequeno porte (Sebrae, 2004), é possível inferir que grande parte das empresas de assistência técnica são de micro e pequeno porte e, portanto, sofrem com a inviabilidade de fazer uma destinação correta pelo baixo volume de resíduos.

Entre todos os atores envolvidos no processo (assistência técnica, catadores de lixo, empresas fabricantes, usuários, governo), nota-se uma falta de conhecimento e de melhores práticas de *Green IT* quanto aos resíduos, além de uma clara negação de responsabilidade quanto ao destino dos REEE. Dentre os fatores que possivelmente serviriam de estímulo para um melhor trato destes resíduos, está a comprovação existente da possibilidade de lucro na utilizando as práticas de ReCycle, ReUse, incluindo aí a questão sustentável envolvida na manutenção deste negócio que atinge praticamente todo ser humano neste planeta. Este trabalho visa demonstrar que a utilização das práticas de *Green IT* pelos atores envolvidos no processo não só atrai pelo caráter sustentável, mas também pela possibilidade de redução dos custos envolvidos.

Como limitação desta pesquisa, está o fato de ter abordado somente três empresas, embora alguns resultados tenham sido convergentes. Como recomendação para estudos futuros, pode-se ampliar esta investigação para um número maior de empresas de assistência técnica, a luz da legislação e das práticas de logística reversa.

## REFERÊNCIAS

BOLLATOS, Samir B. BASALI, Nadia A. **Green Technology and design for the environment**. New York: McGraw-Hill, 2007.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). CEMPRE Informa. nº 112 – Julho/Agosto 2010. Disponível em: [http://www.cempre.org.br/ci\\_2010-0708\\_reciclando.php](http://www.cempre.org.br/ci_2010-0708_reciclando.php)

HARRIS, Jason. **Green computing is the environmentally responsible use of computers and related resources**. New York: McGraw-Hill, 2008.

MOLLA, Alemayehu; COOPER, Vanessa; CORBITT, Brian; DENG, Hepu; PESZYNSKI, Konrad; PITTAYACHAWAN, Siddhi e TEOH, Say Yen. E-Readiness to G-Readiness: Developing a Green Information Technology Readiness Framework. 19th Australasian Conference on Information Systems, **Anais.....**, 2008.

MURUGESAN, San. **Harnessing Green IT: Principles and Practices**, IT PRO, 2008.

ONGONDO, F. O. WILLIAMS, I. D.; CHERRETT, T. J. How are WEEE doing? A global review of the management of electrical and electronic wastes. **Waste Management**, v. 31, n. 4, p. 714-730, 2011.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. OECD. **Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual For Governments**. Paris, 7 OECD, 2001. Disponível em: <[http://www.oecd-ilibrary.org/environment/extended-producer-responsibility\\_9789264189867-en](http://www.oecd-ilibrary.org/environment/extended-producer-responsibility_9789264189867-en)>. Acesso em: 14 de Julho de 2011.

RAO, Purba. Greening production: a South-East Asian experience. **International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 24 N. 3, p.289-320, 2004.

\_\_\_\_\_ e HOLT, Diane. Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? **International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 25 N. 9, p. 898-916, 2005.

SAYEED, Luftus e GILL, Sam. An Exploratory Study on Environmental Sustainability and IT Use. Americas Conference on Information Systems – AMCIS, **Anais.....** , 2008

SANTOS, C. A. F. DOS. **A Gestão dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos e Suas Consequências Para a Sustentabilidade: um estudo de múltiplos casos na região metropolitana de porto alegre**. 2012, 131p. (Mestrado em Administração) – UFRGS. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10183/55137>>. Acesso em 05 de Setembro de 2012.

SANTOS, C. A. F. dos.; SILVA T. N. da. Descompasso entre a Consciência Ambiental e a Atitude no Ato de Descartar Lixo Eletrônico: A Perspectiva do Usuário Residencial e de uma

Empresa Coletora. In: **XXXV ENCONTRO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓSGRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - ANPAD**, 2011, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, 2011.

TOWNSEND, T. G. Environmental issues and management strategies for waste electronic and electrical equipment. **Journal of the Air and Waste Management Association**. v. 61, n. 6, p. 587-610, 2011.

UNESCO. **The Entrepreneur's Guide to Computer Recycling**. v. 1, 2008.

VARON, Elana. **The Greening of IT**. Disponível em: <http://www.cio.com/article/196450>. Acessado em: 19 de março de 2009.

VELTE, Toby; VELTE, Anthony e ELSNPETER, Robert. **Green IT: reduce your information system's environmental impact while adding to the bottom line**. New York: McGraw-Hill, 2008.

WILLIAMS, E.; KAHHAT, R.; ALLENBY, B.; KAVAZANJIAN, E.; KIM, J.; XU, M. Environmental, Social, and Economic Implications of Global Reuse and Recycling of Personal Computers. **Environmental Science & Technology**, v. 42. n. 17, p. 6446-6454, 2008.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.