

DIÁLOGO ISSN (2238-9024)

<http://www.revistas.unilsalle.edu.br/index.php/Dialogo>
Canoas, n.33, dez. 2016

 <http://dx.doi.org/10.18316/2238-9024.16.48>

Submetido em: 16/05/2016

Aceito em: 10/11/2016

A logística reversa aplicada na política nacional de resíduos sólidos e na lei estadual paulista do resíduo tecnológico em Pindamonhangaba – SP

Henrique Martins Galvão¹

Rinaldo Brenzan²

Larissa Magalhães de Oliveira³

Resumo: O grande volume de resíduos eletroeletrônicos gerados tornou um grande problema para sociedade em virtude da presença de muitas substâncias tóxicas e dos riscos quando descartados inadequadamente. Diante dessa situação, diversas legislações ambientais são instituídas, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei 12.305/10, que exige a implementação de sistemas de logística reversa, e a Lei Estadual Paulista 13.576/09, que determina a manutenção de pontos de coleta. As legislações atribuem responsabilidades e obrigações às empresas do setor eletroeletrônico privilegiando o reaproveitamento dos materiais no ciclo produtivo ou destinação final adequada. Dessa forma, o estudo analisa como a logística reversa está sendo cumprida e investiga a atuação de duas cooperativas, de reciclagem e de catadores, dez empresas de assistências técnicas de eletroeletrônicos e duas lojas de varejo. Com base nos resultados, as cooperativas estão formalizadas, têm parcerias com setor público e privado e cumprem a função social, econômica e ambiental. As empresas de assistências técnicas reaproveitam componentes, mas descartam resíduos, bem como inexistem acordos com fabricantes. Nas lojas de varejo foi constatada falta de informações e desconhecimento das legislações. Apesar dos seus benefícios, a logística reversa de resíduos eletroeletrônicos tem muitos desafios e um longo caminho para ser concretizada.

Palavras-chaves: Resíduos Eletroeletrônicos; Regulamentação Ambiental; Reciclagem.

¹ Graduado em Administração pelas Faculdades Oswaldo Cruz, pós-graduado em Administração Contábil e Financeira pela FAAP-SP; mestrado em Administração pela PUC-SP e Doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo - FEA/USP. Atualmente exerce a função de Professor e Coordenador do Curso de Administração do Centro Universitário Teresa D'Ávila – UNIFATEA. E-mail: galvaohm@gmail.com

² Graduado em Administração pelas Faculdades Integradas de Guarulhos – FIG e pós-graduação em Gestão Financeira pela Fundação Getúlio Vargas – FGV-MG. E-mail: rinaldo.brenzan@bol.com.br.

³ Graduada em Administração pelo Centro Universitário Teresa D'Ávila – UNIFATEA. E-mail: lara_mo@hotmail.com

Reverse logistics applied in national solid waste policy and state law São Paulo's technological waste in Pindamonhangaba - SP

Abstract: The large volume of electrical and electronic waste generated became a major problem for society because of the presence of many toxic substances and risks when improperly discarded. Given this situation, several environmental laws are introduced, such as the National Solid Waste Policy - PNRS, Law 12.305/10, which requires the implementation of reverse logistics systems, and the State Law Paulista 13.576/09, which provides for the maintenance of collection points. The laws assign responsibilities and obligations to companies in the electrical and electronic sector privileging reutilization materials in the production cycle or disposal proper. Thus, the study analyzes how reverse logistics is being fulfilled and investigates the actuation of two cooperatives, recycling and collectors, ten companies of technical assistance of electronics and two retail stores. Based on the results, cooperatives are formalized, they have partnerships with public and private sector and comply the function social, economic and environmental. The techniques assists companies reutilize components but discard waste, and there are no agreements with manufacturers. In retail stores, it was found lack of information and unfamiliarity of legislation. Despite its benefits, the reverse logistics of electrical and electronic waste has many challenges and a long way to be achieved.

Keywords: Electronic Waste; Environmental Regulations; Recycling.

Introdução

A rápida mudança tecnológica nos produtos faz com que aumente a demanda por produtos e acelere a sua substituição, tornando-os obsoletos em um prazo relativamente curto. Isso tem levado ao aumento de uma variada gama de produtos, principalmente, os eletroeletrônicos, que após seu uso são descartados e acumulados no meio ambiente. Pode-se, ainda, atribuir essa situação à competição de mercado, produção em larga escala e consumo de massa. Nesse último caso, a expansão do consumo por novos produtos tem relação com o estilo de vida da sociedade e hábitos de consumo, ou seja, consumidores encorajados pelo desejo de experimentar, substituir, comprar e descartar (BAUMAN, 2001). Na prática, verifica-se um círculo vicioso dependente de recursos naturais, num incessante processo de extração, transformação, fabricação, consumo e, por fim, descarte. Esse processo tem provocado escassez de recursos naturais renováveis e não renováveis, desencadeando profunda e continuada degradação e contaminação do ar, da terra e da água (CAPRA, 2002).

Desde a década de 70, a comunidade internacional vem discutindo os impactos ambientais e a preservação do meio ambiente para as gerações futuras, levando os governantes a instituírem diversos acordos abrangentes, como a Agenda 21, aprovada

na Rio 92. A partir de então, uma onda de políticas e legislações ambientais são instituídas em diversos países, dedicando atenção para diversos setores da economia, incluindo o setor público e a sociedade civil (BARBIERI, 2007). No Brasil, dentre outras legislações, destaca-se a Lei 6.938/81 que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente e a Constituição Federal de 1988 que dedicou o Capítulo VI ao meio ambiente. Mas não havia legislação para os tipos de resíduos eletroeletrônicos. Em 2009, o Estado de São Paulo sancionou a Lei 13.576, atribuindo responsabilidades solidárias para fabricantes, importadores, distribuidores e lojistas para o recolhimento e reciclagem dos produtos eletroeletrônicos pós-consumo. No ano seguinte, o governo federal promulga a Lei 12.305, sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS, fixando obrigações compartilhadas para fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, prestadores de serviços públicos e consumidores, para seis categorias de resíduos, incluindo resíduos eletroeletrônicos (BARBIERI, 2007; ABDI, 2013).

Atualmente, estima-se que 41,6% dos resíduos sólidos no Brasil tem destinação inadequada, isso representa cerca de 30 milhões ton./ano (ABRELPE, 2015). Porém, existe insuficiência de dados sobre a quantidade de resíduos eletroeletrônicos gerados nos países, inclusive no Brasil. Estima-se a geração global de 40 milhões ton./ano de resíduos eletroeletrônicos, enquanto para o Brasil estima-se a média de 650.000 ton./ano, considerando geração per capita de 2,6 kg a 6,5 kg (PINHEIRO et al., 2009; SCHLUEP et al., 2009). Esses aspectos são agravados pelo fato da sociedade, de modo geral, desconhecer ou ignorar os efeitos tóxicos dos materiais eletroeletrônicos descartados indevidamente como, o mercúrio, arsênio, cádmio, chumbo, e outros (LUNDGREN, 2012). A grande parte dos resíduos eletroeletrônicos vai para o mercado informal, processados por trabalhadores despreparados, sujeitos a contaminação, e por recicladoras sem a licença de funcionamento (ABDI, 2013).

Diante do exposto, esse estudo aborda a PNRS, regulamentada pelo Decreto 7.404/10, que representa um marco na política ambiental brasileira ao determinar a criação e implementação de sistemas de logística reversa para os resíduos eletroeletrônicos. A logística reversa implica em responsabilidades compartilhadas pelo ciclo de vida do produto, desde a coleta e transporte seguros, reutilização e reaproveitamento dos resíduos eletroeletrônicos no processo produtivo das empresas ou para a destinação final adequada. O estudo também discute a Lei Estadual Paulista 13.576/09, que trata especificamente do resíduo eletroeletrônico. A referida Lei não faz

menção à logística reversa, mas aponta responsabilidades pela destinação final adequada de resíduos eletroeletrônicos, seja para fabricantes, comerciantes ou importadores de produtos e componentes. A Lei Paulista também determina às empresas rotulagem ambiental, instalação e manutenção de pontos de coleta dos resíduos (BRASIL, 2009; 2010). Nesse processo, constatam-se as inter-relações das cooperativas de reciclagem e de catadores, as empresas de assistência técnica e as lojas de varejo no gerenciamento integrado dos resíduos eletroeletrônicos, pois são importantes elos da cadeia da logística reversa, ligando os fabricantes aos consumidores (IDEC, 2013).

Assim, o presente estudo busca analisar como a logística reversa está sendo cumprida para a recuperação do valor dos produtos após o fim de sua vida útil. Para atender essa questão, o objetivo geral de estudo visa compreender a relevância da logística reversa no gerenciamento integrado dos resíduos eletroeletrônicos no âmbito da PNRS e da Lei Estadual Paulista. Desse modo, os objetivos específicos consistem em analisar a atuação das cooperativas de reciclagem e de catadores, as assistências técnicas de eletroeletrônicos e as lojas de varejo para o processo de integração dos sistemas reversos dos resíduos e os desafios e oportunidades no cumprimento das legislações ambientais. Para atender aos objetivos, foram realizadas pesquisas em duas cooperativas. Em seguida foi aplicada uma pesquisa de campo em dez empresas de assistência técnica no município de Pindamonhangaba, no Estado de São Paulo. E, por fim, realizou-se visita em três grandes magazines de eletroeletrônicos no mesmo município, com a tentativa de devolução de um *mouse*, um celular e sua bateria.

Fundamentação Teórica

Geração de Resíduo Eletroeletrônico: consumo, descarte e riscos

Em diversos estudos encontrados na literatura apontam que uma das razões para a elevação da quantidade de resíduos eletrônicos gerados no planeta ocorre em razão da aceleração dos avanços científicos e tecnológicos que possibilitam incorporar melhorias e inovações nos produtos. O relatório “*The global impact of e-waste – addressing the challenge*”, publicado pelo *International Labour Office – ILO* (LUNDGREN, 2012), com sede em Genebra, analisa que nas duas últimas décadas houve crescimento exponencial da produção e consumo de produtos eletroeletrônicos em países

desenvolvidos e em desenvolvimento. Isso ocorre, em parte, devido às estratégias de penetração de mercado para produtos em países em desenvolvimento, como pela substituição de produtos no mercado em países desenvolvidos, além da alta taxa de obsolescência dos produtos (LUNDGREN, 2012). As empresas buscam competitividade, eficácia e lucratividade, mas como são dependentes do mercado, desenvolvem estratégias para criar ou fortalecer a demanda de novos produtos, instigando desejos e necessidades nos consumidores. Mesmo que o comportamento do consumidor seja mutável e temporário, a combinação de estratégias e tecnologias influencia o aumento da demanda por produtos mais modernos e substituídos rapidamente (BAUMAN, 2001).

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – ABINEE (2010), o mercado mundial para o setor eletroeletrônico cresce no nível global a uma taxa superior a 20% ao ano, movimentando cerca de 500 bilhões de dólares. Com base no relatório da ABINEE intitulado “A indústria elétrica e eletrônica em 2020 – uma estratégia de desenvolvimento”, o setor no Brasil, assim como em outras nações, passou pela abertura comercial na década de 80, deflagrada pelo processo de globalização, superando a casa dos 100 bilhões de reais, no período de 2007 a 2009 e representando 4,5% do PIB. Para a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI (2013, p. 31), apesar da crise financeira internacional, 2008-2009, o setor eletroeletrônico no Brasil apresentou crescimento devido à ascensão das classes C e D, pois houve aumento do poder de compra, facilidade o crédito e isenções tributárias, que associados com as mudanças de comportamento do consumidor tornaram os produtos eletroeletrônicos parte do seu cotidiano. Esses aspectos criaram ambiente favorável para a expansão no mercado interno de produtos caracterizados pelas: a) linhas brancas (refrigeradores, congeladores, fogões, lavadoras, secadoras e condicionadores de ar); b) linha marrom (monitores, televisores, aparelhos de vídeo, áudio e filmadoras; c) linha azul (batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores, espremedores, cafeteiras e aspiradores de pó), e; d) linha verde (computadores, *desktops* e *laptops*, acessórios de informática, *tablets* e telefones celulares). O crescimento do consumo desses produtos e a redução da vida útil aumentou a quantidade dos resíduos eletroeletrônicos e descartados mais rapidamente (ABDI, 2013).

Conforme o relatório “*Recycling – from e-waste to resources*”, elaborado por Schlupe et al. (2009) promovido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio

Ambiente - PNUMA, existe uma ampla gama de componentes de metais, plásticos e outras substâncias estão contidas em equipamentos eletroeletrônicos. Os aparelhos de telefone celular podem conter mais de 40 elementos presentes na tabela periódica como, por exemplo, cobre, estanho, cobalto, índio e ouro. Em razão da elevada demanda por esse tipo de aparelho, estimou-se 1,2 bilhões unidades vendidas no mundo em 2007. Essa estimativa (SCHLUEP, 2009) sugere elevada demanda por metais valiosos como, ouro, prata e níquel, repercutindo considerável quantia de terra usada por mineradoras para extração de metais, além de gerar grandes quantias de águas residuais dos processos, dióxido de enxofre, consumo de energia e emissões de gás carbônico na atmosfera. Para a ABDI (2013), o descarte descontrolado ou o gerenciamento inadequado dos resíduos tem causado emissões tóxicas ao meio ambiente e à saúde humana como, arsênico, chumbo, cádmio, mercúrio, dioxinas e diversos reagentes.

De acordo com o relatório do PNUMA (SCHLUEP et al., 2009), estima-se que globalmente são gerados cerca de 40 milhões de toneladas de resíduos eletroeletrônicos. Dentre onze países avaliados, o Brasil aparece com destaque na quantidade gerada de resíduos eletroeletrônicos. O relatório aponta que em 2005 o Brasil gerou 96,8 mil ton./ano de resíduos originados de computadores, 17,2 mil ton./ano de impressoras, 2,2 mil ton./ano de telefones celulares, 137 mil ton./ano de televisores e 115,1 mil ton./ano de refrigeradores, comparativamente ficou abaixo da China e em relação à Índia ficou abaixo apenas quanto aos resíduos provenientes dos televisores (SCHLUEP et al., 2009).

Desse modo, verifica-se a existência de um círculo vicioso de produção, com redução da vida útil dos produtos, e consumo, com descarte pós-consumo, os quais implicam intensa geração de resíduos e disposição ambientalmente inadequada. Ressalta-se que China, Índia, México e Brasil estão entre os países que enfrentarão maiores desafios com o aumento dos problemas de saúde pública e danos ambientais se não adotarem ações baseadas em políticas públicas e envolvimento dos setores públicos e privados para a organização e fortalecimento do processo de logística reversa e reciclagem dos resíduos, especialmente para o resíduo eletroeletrônico (SCHLUEP et al., 2009).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Lei Paulista do Resíduo Tecnológico: impactos na logística reversa

Os avanços científicos e tecnológicos e novas formas de gestão vêm contribuindo na melhoria da eficiência da produção e aceleram o desenvolvimento de novos materiais e tecnologias para fabricação (TIGRE, 2006). O desenvolvimento de novas tecnologias tem crescido numa velocidade espantosa, aplicados na oferta crescente de produtos novos ou melhorados. Conforme Capra (2002), esse ciclo tem sido acompanhado pelas mudanças na cultura e estilos de vida da sociedade contemporânea com enorme expansão da demanda para novos produtos com tecnologias embarcadas, levando-se em conta o design, acessórios e embalagens. Em uma sociedade marcada pelo consumo de massa, observa-se a rápida redução do ciclo de vida dos produtos. Essa dinâmica repercute em inúmeros impactos sobre o ambiente natural, desde a extração de materiais, transformação, fabricação, consumo e, principalmente, no pós-consumo de produtos, com esgotamento dos recursos, degradação e emissões poluentes, que trazem riscos não somente à saúde humana, bem como influencia na competitividade das empresas (CAPRA, 2002).

Nesse contexto, o aumento das quantidades de materiais descartados pela sociedade se tornou um grande desafio para governos, sociedade e empresas. No entanto, os altos custos das externalidades ambientais têm motivado as políticas públicas com a criação de leis e regulamentações ambientais cada vez mais amplas e severas (PORTER e VAN DER LINDE, 1995). Assim como ocorreu em vários países, o Brasil implantou, no ano de 2010, a Lei nº. 12.305 que instituiu a PNRS, visando a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos. Trata-se, portanto, de um marco regulatório em que são instituídos como práticas hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos que visam a aumentar a reciclagem e a reutilização dos resíduos sólidos. A Lei prevê os conceitos das responsabilidades compartilhadas pelo ciclo de vida dos produtos, com enfoque especial para as práticas da logística reversa mediante acordos setoriais (BRASIL, 2010). De acordo com o Art. 33 da Lei, vários membros da cadeia passam a ser obrigados a estruturar e a implementar sistemas de logística reversa dos produtos pós-consumo, incluindo em alguns casos as embalagens e componentes, independente do serviço público, sejam fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e

baterias, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos (BRASIL, 2010).

Com base na pressão regulatória da nova lei, observa-se a necessidade de estruturação de sistema logístico reverso. De modo semelhante à logística tradicional, a logística reversa atua o planejamento, operação e controle do fluxo físico e de informações, mas com a diferença no gerenciamento do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo, ou seja, visa a distribuição reversa com agregação de valor econômico, ecológico, legal e social (CLRB, 2014). De modo amplo, a logística reversa tende a viabilizar a revalorização dos produtos obsoletos. Segundo Leite et al. (2009), a logística reversa possibilita a melhoria da imagem e reputação das empresas, além de ganhos econômicos e financeiros, pois reduz os custos de novas aquisições de materiais por meio da reciclagem e recuperação de materiais. As práticas de logística reversa tendem contribuir para vantagem competitiva, de modo a agregar valor sustentável às atividades e negócios das empresas na cadeia de suprimentos.

Conforme previsto pela Lei nº. 12.305 e Decreto nº. 7.404, que regulamenta a PNRS, a logística reversa e a coleta seletiva são fundamentais para atingir as metas do destino da disposição ambiental adequada dos resíduos sólidos. Porém, em ambos os documentos atribui-se à logística reversa como o instrumento de desenvolvimento econômico, social e ambiental, caracterizada por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, seja para a destinação final adequada ou para o reaproveitamento no seu ciclo produtivo. Para tanto, o Art. 30 da PNRS assinala as responsabilidades compartilhadas, individualizadas ou encadeadas, pelo ciclo de vida dos produtos e, conseqüentemente, pelos resíduos gerados (BRASIL, 2010). Nesse sentido, foram definidos três diferentes mecanismos que poderão ser usados para a sua implantação: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso.

Em termos de regulamento, fixação de lei ou normas técnicas, visa estabelecer procedimentos de adequação que atendam aos objetivos da PNRS, como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, Sistema Nacional de Vigilância Sanitária – SNVS e Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária – SUASA, envolvendo os responsáveis por cada uma das etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos (BRASIL, 2004). Quanto ao acordo setorial, consiste num "ato de natureza contratual" firmado entre o poder público e fabricantes,

importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. Por permitir grande participação social, o Acordo Setorial tem sido privilegiado pelo Comitê Orientador, definido pelo Decreto nº. 7.404, como instrumento preferencial com menor ou maior abrangência geográfica para a implantação de logística reversa. Em relação ao termo de compromisso, assim como os termos de ajustes de conduta, estes visam as garantias para padrões de qualidade ambiental (BRASIL, 2010; SINIR, 2014).

Em relação aos acordos setoriais, significa firmar compromissos. Dessa maneira, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos – SINIR, um dos instrumentos da PNRS e vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, informa foi celebrado acordo para implementação de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto por meio da logística reversa para embalagens de agrotóxicos, óleo lubrificante usado ou contaminado, embalagens plásticas de óleos lubrificantes, pilhas e baterias e pneus inservíveis (SINIR, 2016). Também informa sobre o acordo setorial de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio, mercúrio e luz mista, assinado em 2014 e publicado no D.O.U. em 2015. Além disso, a resolução 358 aprovada em 2005 pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA estipula o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde para tratamento e disposição final adequado, estando aberto o edital de chamamento de acordo setorial para implantação de sistema de logística reversa que considera as responsabilidades compartilhadas entre os membros da cadeia de medicamentos (SINIR, 2016).

Em relação aos resíduos eletroeletrônicos e componentes, o governo do Estado de São Paulo, em antecipação à PNRS, sancionou em 2009, a Lei 13.576, que instituiu normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final dos resíduos tecnológicos (BRASIL, 2009). O Art. 2º. da Lei Estadual Paulista considera o resíduo eletroeletrônico como “lixo” tecnológico dos equipamentos eletrodomésticos, eletroeletrônicos e componentes de uso doméstico ou uso dos setores industrial, comercial e serviços que estejam na condição de desuso e, dessa maneira, conduzidos para a disposição final, tais como: componentes e periféricos de computadores, monitores e televisores, baterias e pilhas e produtos magnetizados. Assim, a destinação ambientalmente adequada será realizada mediante aos pontos de coleta, processos de reciclagem e de reutilização ou quando das impossibilidades de aproveitamento adotará práticas de neutralização e disposição final (BRASIL, 2009).

Embora, a referida lei estadual visa regulamentar, intervir, orientar, disciplinar e controlar as diversas fases desde a extração, fabricação e pós-consumo, os artigos que estabeleciam componentes de punições pelo descumprimento das normas e que incluíam multas e penalidades de proibição de fabricação e de comercialização de produtos no Estado de São Paulo foram vetados (BRASIL, 2009). No texto original da lei, dá-se o enfoque nas responsabilidades solidárias por parte das empresas, essencialmente na organização de programas de coleta seletiva e destinação ambientalmente adequada após fim da vida útil dos produtos. Conforme o Art. 4º., os fabricantes devem incluir na embalagem ou no rótulo informações de advertência de que não sejam descartados em lixo comum, orientações sobre postos de entrega do resíduo tecnológico e o endereço e telefone de contato dos responsáveis pelo descarte do material em desuso e sujeito à disposição final (BRASIL, 2009). Apesar da lei não fazer menção à logística reversa, subentende-se que para atender seus propósitos, se fará necessário o planejamento e organização de canais reversos com os membros da cadeia. No entanto, a Lei 13.576 ainda não foi regulamentada.

Diante do exposto, a logística reversa dos resíduos eletroeletrônicos precisa ser organizada e integrada por membros do setor público e privado. Um projeto piloto de logística reversa de eletroeletrônicos foi firmado no início de 2016 no município de São Paulo, sendo resultado da parceria entre a *Japan International Cooperation Agency* – JICA, o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, o Ministério do Meio Ambiente, a Prefeitura de São Paulo e a Agência Brasileira de Cooperação. O projeto está na fase de implantação somente o bairro da Lapa e terá oito pontos de coletas distribuídos em lojas de varejo para os resíduos eletroeletrônicos de pequeno e médio porte, exceto itens como baterias, pilhas, lâmpadas fluorescentes e *tonners* de impressora (BRASIL, 2016). Nesse caso, destaca-se que a presença de pontos de coleta decorre de várias ações, cuja viabilização se origina das responsabilidades compartilhadas ou solidárias entre organizações públicas e privadas para implementar sistemas de logística reversa.

Nos sistemas de logística reversa a estrutura de coleta seletiva deve ser ampla e permanente, de modo a garantir reaproveitamento ao setor empresarial ou a destinação correta dos resíduos. Esse aspecto se depara com possíveis dificuldades dos municípios e estados em elaborar ou executar os planos de gestão de resíduos sólidos que incluam a coleta seletiva, previsto na PNRS, bem como a gestão dos pontos de coleta previsto na

Lei Estadual Paulista. Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil – 2014, o número de municípios que adotaram alguma iniciativa de coleta seletiva foi expressivo, em torno de 65%, mas grande parte das atividades executadas se refere a pontos de entrega voluntária ou convênios com cooperativas de catadores. Contudo, observa-se que no ano de 2014 foram gerados no Brasil cerca de 78,6 milhões toneladas e somente 58,4% desses resíduos coletados tiveram destino correto, o restante foi destinado em lixões e aterros controlados, ambos com graves riscos ao meio ambiente e à saúde humana (ABRELPE, 2015). De outro modo, na maioria das vezes empresas e consumidores não sabem exatamente o que fazer com esses produtos após o fim da sua vida útil (IDEC, 2014). Dessa forma, a estruturação para implementação de sistemas de logística reversa tem um longo caminho a ser percorrido.

Metodologia da Pesquisa

Para atender aos objetivos propostos, o presente estudo adotou o tipo de pesquisa de caráter descritivo e de natureza qualitativa e quantitativa. Para efeitos do referencial teórico, utilizou-se levantamento bibliográfico e documental e, posteriormente da pesquisa de campo para a coleta de dados por meio de entrevistas e questionário estruturado com perguntas fechadas e abertas. Para Gil (1999), a pesquisa descritiva permite a descrição das características de determinada população ou fenômeno. De acordo com Santos, Rossi e Jardimino (2000), na pesquisa descritiva o pesquisador observa, registra, analisa e correlaciona fatos, sendo apoiada pelas pesquisas de levantamento bibliográfico e documental. Quanto à pesquisa de campo, Gil (1999), Santos, Rossi e Jardimino (2000) concordam que esse tipo de pesquisa permite ao pesquisador investigar e coletar informações no local onde ocorrem os fenômenos estudados, além de fazer uso da observação, entrevistas e questionários.

A pesquisa foi conduzida junto às empresas no município de Pindamonhangaba, localizada na Região do Vale do Paraíba, no Estado de São Paulo, e a coleta de informações e dados no período de 03/2013 a 10/2013, subdividida em três etapas com a finalidade de analisar a forma de atuação e o processo de integração em atendimento à PNRS e à Lei Estadual Paulista. Na primeira, se buscou informações em duas cooperativas de reciclagem de resíduo eletrônico. Na Cooperativa Recicla Vida foi realizada uma visita técnica. Quanto à segunda cooperativa, as informações foram

levantadas por meio do site na *internet* da Cooperativa Coopermiti, que também atua na coleta e reciclagem de resíduo eletrônico no município de São Paulo, mas que atende a região do Vale do Paraíba. Na segunda etapa da pesquisa aplicou-se questionário em dez empresas de assistência técnica que recebem equipamentos eletrônicos, de modo avaliar as destinações. Na terceira etapa da pesquisa foram envolvidos três grandes magazines de eletroeletrônicos, em que se procedeu a tentativa de devolução de alguns aparelhos eletrônicos sem a condição de uso. Os magazines foram denominados de Loja “A”, “B” e “C”.

Apresentação e Análises dos Resultados

Cooperativas de Coleta e Reciclagem

Na visita à Cooperativa Recicla Vida, no município de Pindamonhangaba, foi possível constatar que se trata de uma cooperativa de catadores fundada, no ano de 2010, por moradores dos bairros de Castolira e da Vila São Paulo e com posterior apoio da Prefeitura Municipal, por meio do Departamento de Meio de Ambiente. A Recicla Vida inicialmente constituía de vinte e cinco trabalhadores autônomos, atuando na coleta de resíduos, incluindo os eletrônicos, separação e comercialização dos materiais para reciclagem, que oferecem maiores resultados em termos de ganhos financeiros. A Recicla Vida funciona em conjunto com a Prefeitura Municipal de Pindamonhangaba (2010), que ajuda no recolhimento dos resíduos sólidos nas residências e transportados até a Cooperativa. A Recicla Vida também recebe doações dos moradores locais e todo o material recebido é separado e depois destinado à reciclagem. A cooperativa tem parcerias com algumas empresas de reciclagem da cidade, onde todo o resíduo eletrônico é vendido, e com a venda é gerado renda aos cooperados. Aos resíduos restantes que não tem valor, são descartados no aterro sanitário da cidade.

Em 2014, a Recicla Vida se unificou com a cooperativa Moreira Cesar Recicla, também localizada no município de Pindamonhangaba, com o objetivo de se tornar referência na coleta de resíduos na Região do Vale do Paraíba. Esse processo ocorreu pela própria iniciativa dos cooperados. A Cooperativa também se organizou para constituir com outras sete cooperativas de cinco municípios do Vale do Paraíba a Rede Cata Vale, fundada em 2012 e com sede em Pindamonhangaba, beneficiando diretamente 258 catadores, além de estar filiada ao Movimento Nacional dos Catadores

de Materiais Recicláveis – MNCR (2016). Atualmente a Cooperativa Recicla Vida conta com 32 cooperados e apoio da Prefeitura e empresas como a EDP-Bandeirante, distribuidora de energia, e o Grupo Gerdau em parceria com a Aliança Empreendedora, com sede em Curitiba – PR. As parcerias com o setor público e o setor privado possibilitam oferta de cursos, apoio em infraestrutura, segurança e higiene, principalmente quando os catadores estão organizados sob a forma de cooperativas.

A outra cooperativa é a COOPERMITI – Cooperativa de Trabalho, Produção e Reciclagem de Resíduos Sólidos Eletroeletrônicos, especializada na triagem, recuperação, reutilização, reciclagem e comercialização dos resíduos eletroeletrônicos. Trata-se de uma cooperativa sem fins lucrativos com sede no município de São Paulo, fundada em 2010 por Alex Luiz Pereira, sendo a primeira cooperativa do Brasil a lidar com os resíduos eletroeletrônicos. A Cooperativa possui Sistema Integrado de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente, com certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004, com a finalidade de operar e devolver ao processo produtivo aquilo que é considerado “lixo”, tais como: computadores, CPUs, *notebooks*, *tablets*, impressoras, rádios, celulares, televisões, micro-ondas, eletrodomésticos, dentre outros (FEPACOOORE, 2016). Como parte desse processo, a Coopermiti também cumpre seu papel de inclusão social, inclusão digital, capacitação, educação ambiental e cultura. Atualmente a Coopermiti tem em torno de 25 cooperados, atua na cidade de São Paulo e nos municípios da Grande São Paulo, Litoral Norte e do interior, incluindo a Região do Vale do Paraíba, assim como em municípios de outros estados brasileiros (COMPERMITI, 2016). Existem muitos produtos antigos e quebrados como, televisores de tubo, videocassetes, impressoras e computadores que se tornaram obsoletos ou porque o conserto não compensa e muitos consumidores optam por guardar ou descartar no lixo comum. Tais produtos poderiam ser coletados ou encaminhados à Coopermiti. Mas, assim como a maioria das empresas, os consumidores preferem não se responsabilizar pelo custo da destinação, seja pelo frete ou taxa de destinação.

Todo material recebido ou coletado após triagem é pesado, relacionado, separado conforme as características (linha branca, linha marrom, linha azul ou linha verde), destinado, reciclado ou reutilizado, gerando renda aos cooperados e proporcionando doações. O material chega à Coopermiti de qualquer localidade por meio de entrega voluntária em sua sede ou são retirados no local mediante coleta agendada por telefone ou pelo formulário em sua *web site*, e também por coleta nos

pontos de entrega voluntária de parceiros (PEVs) espalhados em alguns pontos do município de São Paulo. A Coopermiti trabalha com o objetivo de conscientizar consumidores e empresas quanto ao descarte do resíduo eletroeletrônico de forma ambientalmente correta. A Coopermiti trabalha em parceria com o setor público e em parceria com outras 35 empresas como o Banco do Brasil, SENAC, TWM, TBS Industries, Locaweb, Digital Brasil e Dowa.

Empresas de Assistência Técnica de Pindamonhangaba/SP

Nessa etapa do estudo, buscou-se avaliar como é feito o descarte dos produtos eletrônicos no município de Pindamonhangaba em dez empresas de assistência técnica, que representam, na maioria das vezes, uma alternativa para consumidores deixarem seus equipamentos sem uso. O estudo avalia como os representantes percebem a importância e necessidade dos fabricantes utilizarem métodos reversos para retorno e descarte adequado dos produtos eletrônicos. A pesquisa foi aplicada por meio de questionário composto por oito questões. As perguntas fechadas foram direcionadas aos proprietários com o intuito de conhecer as práticas adotadas na destinação final dos produtos sem condições de uso.

Tabela 1: Resultados Apurados nas Empresas de Assistência Técnica

<p>1. Você acha importante ter um descarte correto de resíduos eletrônicos na cidade de Pindamonhangaba?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativas</th> <th>Quantidade</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SIM</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>NÃO</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativas	Quantidade	%	SIM	10	100	NÃO	0	0	TOTAL	10	100	<p>Gráfico 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativa</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SIM</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>NÃO</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativa	Porcentagem	SIM	100%	NÃO	0%					
Alternativas	Quantidade	%																						
SIM	10	100																						
NÃO	0	0																						
TOTAL	10	100																						
Alternativa	Porcentagem																							
SIM	100%																							
NÃO	0%																							
<p>2. Quando o Cliente deixa um produto e não retorna para buscá-lo, qual é o período que você permite que os equipamentos eletrônicos permaneçam no seu comércio?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativas</th> <th>Quantidade</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ATÉ 1 MÊS</td> <td>4</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>DE 01 A 6 MESES</td> <td>4</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>MAIS DE 6 MESES</td> <td>2</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativas	Quantidade	%	ATÉ 1 MÊS	4	40	DE 01 A 6 MESES	4	40	MAIS DE 6 MESES	2	20	TOTAL	10	100	<p>Gráfico 2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativa</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ATÉ 1 MÊS</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>DE 01 A 6 MESES</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>MAIS DE 6 MESES</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativa	Porcentagem	ATÉ 1 MÊS	40%	DE 01 A 6 MESES	40%	MAIS DE 6 MESES	20%
Alternativas	Quantidade	%																						
ATÉ 1 MÊS	4	40																						
DE 01 A 6 MESES	4	40																						
MAIS DE 6 MESES	2	20																						
TOTAL	10	100																						
Alternativa	Porcentagem																							
ATÉ 1 MÊS	40%																							
DE 01 A 6 MESES	40%																							
MAIS DE 6 MESES	20%																							
<p>3. Quando o cliente não aparece para pegar o equipamento deixado para receber os devidos reparos, você:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativas</th> <th>Quantidade</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DESCARTA</td> <td>1</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>REUTILIZA</td> <td>4</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>AMBOS</td> <td>5</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativas	Quantidade	%	DESCARTA	1	10	REUTILIZA	4	40	AMBOS	5	50	TOTAL	10	100	<p>Gráfico 3</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativa</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AMBOS</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>REUTILIZA</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>DESCARTA</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativa	Porcentagem	AMBOS	50%	REUTILIZA	40%	DESCARTA	10%
Alternativas	Quantidade	%																						
DESCARTA	1	10																						
REUTILIZA	4	40																						
AMBOS	5	50																						
TOTAL	10	100																						
Alternativa	Porcentagem																							
AMBOS	50%																							
REUTILIZA	40%																							
DESCARTA	10%																							
<p>4. Quando descartado, onde você descarta?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativas</th> <th>Quantidade</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LIXO LOCAL</td> <td>5</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>DEVOLVE PARA OS FABRICANTES</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ENTREGA PARA SUCATEIROS</td> <td>5</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativas	Quantidade	%	LIXO LOCAL	5	50	DEVOLVE PARA OS FABRICANTES	0	0	ENTREGA PARA SUCATEIROS	5	50	TOTAL	10	100	<p>Gráfico 4</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativa</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ENTREGA PARA SUCATEIROS</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>LIXO LOCAL</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>DEVOLVE PARA OS FABRICANTES</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativa	Porcentagem	ENTREGA PARA SUCATEIROS	50%	LIXO LOCAL	50%	DEVOLVE PARA OS FABRICANTES	0%
Alternativas	Quantidade	%																						
LIXO LOCAL	5	50																						
DEVOLVE PARA OS FABRICANTES	0	0																						
ENTREGA PARA SUCATEIROS	5	50																						
TOTAL	10	100																						
Alternativa	Porcentagem																							
ENTREGA PARA SUCATEIROS	50%																							
LIXO LOCAL	50%																							
DEVOLVE PARA OS FABRICANTES	0%																							
<p>5. Você acha que as empresas que fabricam os produtos deveriam ter responsabilidade em recolher os mesmo?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativas</th> <th>Quantidade</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SIM</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>NÃO</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativas	Quantidade	%	SIM	10	100	NÃO	0	0	TOTAL	10	100	<p>Gráfico 5</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativa</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SIM</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>NÃO</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativa	Porcentagem	SIM	100%	NÃO	0%					
Alternativas	Quantidade	%																						
SIM	10	100																						
NÃO	0	0																						
TOTAL	10	100																						
Alternativa	Porcentagem																							
SIM	100%																							
NÃO	0%																							
<p>6. Se a pergunta anterior for positiva, qual é a forma que as empresas deveriam utilizar para o retorno dessas sucatas?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativas</th> <th>Quantidade</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POSTO DE COLETA</td> <td>9</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>TRANSPORTADORA</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>RETIRAR NO LOCAL</td> <td>1</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativas	Quantidade	%	POSTO DE COLETA	9	90	TRANSPORTADORA	0	0	RETIRAR NO LOCAL	1	10	TOTAL	10	100	<p>Gráfico 6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativa</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POSTO DE COLETA</td> <td>90%</td> </tr> <tr> <td>RETIRAR NO LOCAL</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>TRANSPORTADORA</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativa	Porcentagem	POSTO DE COLETA	90%	RETIRAR NO LOCAL	10%	TRANSPORTADORA	0%
Alternativas	Quantidade	%																						
POSTO DE COLETA	9	90																						
TRANSPORTADORA	0	0																						
RETIRAR NO LOCAL	1	10																						
TOTAL	10	100																						
Alternativa	Porcentagem																							
POSTO DE COLETA	90%																							
RETIRAR NO LOCAL	10%																							
TRANSPORTADORA	0%																							
<p>7. Qual é a quantidade de lixo eletrônico descartado diariamente?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativas</th> <th>Quantidade</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01 A 10 UNIDADES</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>ACIMA DE 20 UNIDADES</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ACIMA DE 50 UNIDADES</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativas	Quantidade	%	01 A 10 UNIDADES	10	100	ACIMA DE 20 UNIDADES	0	0	ACIMA DE 50 UNIDADES	0	0	TOTAL	10	100	<p>Gráfico 7</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativa</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01 A 10 UNIDADES</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>ACIMA DE 20 UNIDADES</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>ACIMA DE 50 UNIDADES</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativa	Porcentagem	01 A 10 UNIDADES	100%	ACIMA DE 20 UNIDADES	0%	ACIMA DE 50 UNIDADES	0%
Alternativas	Quantidade	%																						
01 A 10 UNIDADES	10	100																						
ACIMA DE 20 UNIDADES	0	0																						
ACIMA DE 50 UNIDADES	0	0																						
TOTAL	10	100																						
Alternativa	Porcentagem																							
01 A 10 UNIDADES	100%																							
ACIMA DE 20 UNIDADES	0%																							
ACIMA DE 50 UNIDADES	0%																							
<p>8. Quando o fabricante credencia uma assistência como sua autorizada, no contrato consta procedimentos para o descarte dos produtos eletrônicos?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativas</th> <th>Quantidade</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SIM</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>NÃO</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativas	Quantidade	%	SIM	0	0	NÃO	10	100	TOTAL	10	100	<p>Gráfico 8</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativa</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NÃO</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>SIM</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Alternativa	Porcentagem	NÃO	100%	SIM	0%					
Alternativas	Quantidade	%																						
SIM	0	0																						
NÃO	10	100																						
TOTAL	10	100																						
Alternativa	Porcentagem																							
NÃO	100%																							
SIM	0%																							

Fonte: Dados da pesquisa

Na questão 1 buscou-se identificar a conscientização das empresas de assistência técnica quanto ao descarte correto do resíduo eletrônico no município de Pindamonhangaba, atribuiu-se à questão alternativas de respostas “sim” ou “não”. Pelos resultados apresentados no Gráfico 1, nota-se que todos os entrevistados, ou seja, 100% responderam que acham importante o descarte correto. A percepção dos entrevistados aponta comportamento em prol da preservação ambiental, sugerindo ações que evitarão descartes incorretos.

A questão 2 procurou conhecer qual o tempo de permanência dos produtos dos clientes no estabelecimento. O Gráfico 2 demonstra que 40% dos entrevistados concordaram que os produtos eletrônicos permanecem no estabelecimento até 1 (hum) mês. Dentre os entrevistados, 40% afirmaram permitir prazo de 1 a 6 meses para que os produtos sejam retirados pelos clientes e 20% permitem que os produtos fiquem mais de seis meses aguardando o retorno do cliente.

A questão 3 expôs a maneira como os estabelecimentos agem quando os clientes não comparecem para retirar os equipamentos deixados para reparos. Para essa questão foram consideradas as alternativas quanto à ação de “descarta”, “reutiliza” ou “ambas”. De acordo com o prazo de entrega na questão 2, se o cliente não comparece para retirada dentro do prazo, em 10% das empresas os entrevistados afirmaram que descartam esses produtos e 40% afirmaram manter os produtos para reutilização de componentes. Conforme o Gráfico 3, observa-se que 50% dos entrevistados declararam que praticam ambas as formas, reutilização e descartam. Além disso, a grande maioria tem por prática descartar os produtos eletrônicos.

Posteriormente às práticas de descarte, reutilização ou ambas, buscou-se conhecer quais os destinos utilizados pelas empresas para o descarte do resíduo eletrônico. Conforme observado no Gráfico 4, constatou-se que 50% dos entrevistados entregam os produtos para sucateiros, outros 50% afirmaram que descartam no lixo local, ou seja, em todas as empresas os eletrônicos não são encaminhados para fabricantes ou recicladoras. Esses resultados indicam o desconhecimento desses estabelecimentos e consumidores para a destinação adequada dos resíduos eletrônicos. Um aspecto importante é que apesar de após a aprovação PNRS ainda não se encontra estruturada a cadeia da logística reversa para os eletrônicos.

Conforme a questão anterior se reconhece a importância da inserção da logística reversa. Assim, na questão 5 buscou conhecer a opinião dos entrevistados a respeito das responsabilidades dos fabricantes para o recolhimento dos produtos eletrônicos, sendo atribuída resposta “sim” ou “não”. Todos os entrevistados responderam concordar totalmente que as empresas fabricantes deveriam ter responsabilidades em recolher os produtos.

Na questão 6 buscou-se identificar qual seria a melhor maneira para as empresas fabricantes recolherem os seus produtos pós-consumo, a grande maioria (90%) responderam que a forma mais adequada para o recolhimento dos eletrônicos deveria ser por meio de postos de coleta e somente 1 (hum) dos entrevistados opinou que os produtos eletrônicos devem ser retirados no estabelecimento, conforme demonstrado no Gráfico 5.

A questão 7 permitiu conhecer o volume de descarte de resíduo eletrônico gerado por essas empresas. Conforme demonstrado no Gráfico 7, em todas as dez empresas os respondentes foram unânimes em afirmar que diariamente são descartados até 10 (dez) unidades de produtos eletrônicos. Embora seja a menor faixa, considera-se que o volume de descarte é significativo, principalmente quando em sua maioria o destino é o lixo local. E, por fim, a questão 8 buscou saber se no contrato de credenciamento entre a fabricante e a empresa de assistência técnica constam procedimentos formais para o descarte dos produtos eletrônicos, cabendo aos respondentes assinalar alternativa “sim” ou “não”. Conforme demonstrado no Gráfico 8, todos os respondentes assinalaram “não”, ou seja, inexistem procedimentos contratuais formais a respeito do destino final dos produtos eletrônicos.

Devolução de Equipamentos Eletrônicos em Três Magazines

Nessa etapa do estudo, tentou-se devolver alguns aparelhos eletrônicos sem condições de uso em três grandes magazines de eletroeletrônicos no município de Pindamonhangaba. O teste teve como objetivo principal se basear de acordo com a Lei Estadual Paulista nº 13.576/09. De acordo com a análise da referida lei no referencial teórico, compete à empresa que comercializa o produto eletrônico a responsabilidade em manter pontos de coletas para o recebimento dos equipamentos eletrônicos no final da sua vida útil, bem como dar encaminhamentos de forma ambientalmente correta. O

produto para o teste foi um celular quebrado, totalmente inutilizável, juntamente com sua bateria e um mouse de computador usado. A proposta foi de se passar por consumidor devolvendo esses produtos eletrônicos em três grandes magazines, procurando diretamente o gerente para fazer as perguntas e obter respostas. A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos nas três lojas pesquisadas.

Tabela 2: Adequação das lojas para recebimento de eletrônicos

Magazines	Coleta	Gerente	Consumidor
Loja A	Sem o ponto de coleta para eletrônicos.	Desconhecimento da legislação para receber descarte de eletrônicos.	Devolução sem sucesso.
Loja B	Com ponto de coleta para pilhas e baterias.	Desconhecimento da legislação para receber descarte de eletrônicos.	Devolução sem sucesso.
Loja C	Sem o ponto de coleta para eletrônicos.	Desconhecimento da legislação para receber descarte de eletrônicos.	Devolução sem sucesso.

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com a Tabela 2, os resultados permitiram apontar que a devolução dos produtos não teve êxito pelas seguintes razões:

Loja “A”: Na loja não havia recipiente disponível e visível para depositar o resíduo eletrônico. Os produtos foram apresentados ao gerente da loja e perguntado onde se poderia descartá-los. O gerente da loja deu as seguintes respostas: *“Estes produtos foram comprados aqui? Tem outro local onde se poderia descartá-los? Pois não recolhemos produtos quebrados. Desconheço essa lei sobre lixo eletrônico. Esta lei não foi passada para nós”*.

Loja “B”: Nessa loja foi encontrado um “papa pilhas e baterias”, este recipiente era todo fechado, apenas com uma abertura no formato de um círculo pequeno, onde só podem ser depositados objetivos de tamanho pequeno. Porém perguntou-se diretamente ao gerente onde seria possível descartar os produtos sem uso. O gerente da loja deu as seguintes respostas: *“Temos um recipiente onde se pode descartar a bateria e celular. Tudo que for pequeno e couber nesse buraco, pode ser jogado neste local, o que não*

cabe não recolhemos. Desconheço tal lei que diz que temos que recolher produtos quebrados. Não foi passada pela minha matriz essa responsabilidade”.

Loja “C”: Nessa loja não havia nenhum recipiente disponível e visível para depósito de resíduo eletrônico, porém o gerente conhecia a responsabilidade quanto ao descarte correto do resíduo eletrônico. O gerente da loja deu as seguintes respostas: *“Não trabalhamos com parcerias para obter um recipiente de descarte em nossa loja. Desconheço a lei sobre lixo tecnológico, mas vou procurar saber. Não foi passado para mim sobre essa responsabilidade de estar aceitando esses produtos dos consumidores”.*

Discussões: desafios e oportunidades

Com base nos resultados se verifica que decorridos seis anos da aprovação da PNRS os fabricantes de eletroeletrônicos ainda atuam de maneira desarticulada com as cooperativas de reciclagem e de catadores. Os resultados também apontam que existe um movimento de apoio na organização e na profissionalização desses trabalhadores, reconhecidos por desempenharem importante papel na redução dos riscos à saúde e geração de renda quando organizados na forma de cooperativas (ABDI, 2013). Existem mais de 800 mil pessoas atuando no Brasil como catadores autônomos ou vinculados a depósitos, mas somente 10% deles estão organizados na forma de cooperativas e a grande maioria atua na informalidade (CEMPRE, 2016; MNCR, 2014). Além disso, esses trabalhadores são constituídos por pessoas de baixa renda, com pouco ou nenhum treinamento (LUNDGREN, 2012).

Na Cooperativa Recicla Vida, constatou-se que as atividades dos catadores ocorreram de forma desorganizada e muito antes da criação da cooperativa e por razões da necessidade de obtenção de renda. Enquanto a constituição da Coopermiti ocorreu pelo interesse particular do seu fundador em alcançar propósitos socioambientais. Nesses dois casos, a cooperação do setor público e privado exigiram esforços dos membros das cooperativas. Antes da formalização da Cooperativa Recicla Vida os catadores trabalhavam informalmente, levou algum tempo e muitas reuniões para que os catadores se conscientizassem da importância de se organizarem na forma de cooperativa. Em 2010, no ato de formalização da Cooperativa Recicla Vida, os trabalhadores contaram com o apoio da Prefeitura Municipal de Pindamonhangaba (2010), representada pelo Departamento de Meio Ambiente. Cabe destacar que as

Prefeituras Municipais do Vale do Paraíba, como a Prefeitura de São José dos Campos (2016), por meio das Secretarias de Meio Ambiente, Promoção Social e Desenvolvimento Social, têm promovido seminários de capacitação em gestão, bem como parcerias com empresas para realização de projetos em conjunto.

No caso da Coopermiti, seu fundador, Alex Luiz Pereira, quase desistiu por conta dos dirigentes do projeto terem abandonado a iniciativa, se fechasse a cooperativa 20 famílias de cooperados iriam ficar sem renda, foi quando assumiu a gestão e buscou convênios com prefeituras e empresas. Após algum tempo para a obtenção de receitas a cooperativa foi viabilizada e se tornou referência no Brasil (CALIXTO e CISCATI, 2016).

Observa-se que o protagonismo das cooperativas contribuiu para o engajamento das esferas do setor público e empresas do setor privado para o fortalecimento da confiança dos catadores, promoção de capacitações, práticas de gestão e atuação conjunta. A disposição dos setores públicos e privados em apoiar as cooperativas atende ao Art. 6º. da PNRS, inciso VI, que estabelece como um dos princípios e objetivos a cooperação entre o setor público, o setor empresarial e segmentos da sociedade, e no inciso XII, do mesmo artigo, deve ocorrer a integração dos catadores de resíduos. Além disso, o Art. 36º. determina que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos deve priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas ou formas de associação de catadores de resíduos.

Em relação às empresas de assistência técnica, os resultados obtidos apontaram que os entrevistados entendem a importância de se evitar o descarte inadequado de eletroeletrônicos. Mas, somente 40% reutilizam peças e componentes, outros 50% dos entrevistados declararam entregar para sucateiros e 50% declararam que descartam no lixo comum. Os dados da pesquisa revelaram que as empresas de assistência técnica descartam diariamente de 01 a 10 unidades de resíduos eletrônicos. No entanto, quando perguntado sobre a forma correta de descarte 90% declarou que deveria ser por meio de postos de coleta. Isso leva a crer que a quantidade de postos de coletas de resíduos não é suficiente. Conforme a Seção IV da PNRS compete aos municípios elaborar plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e implantação de coleta seletiva, inclusive com a participação de cooperativas. Porém, de acordo com o Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE (2016), em 2014, somente 17% dos 5.570 municípios brasileiros operavam sistemas de coleta seletiva.

Outro dado se refere ao comportamento do consumidor que não comparece na assistência técnica para retirar o produto. Em pesquisa realizada em 2013 pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e o Instituto *Market Analysis* com 809 pessoas nas principais capitais brasileiras verificou a relação dos consumidores com as assistências técnicas e ao descarte de eletroeletrônicos no lixo comum. De acordo com a pesquisa, a grande maioria dos entrevistados (81%) deixa de procurar a assistência técnica para consertar ou descartar aparelhos celulares, optando por guardar o aparelho antigo em casa ou fazem doação. Quanto ao descarte no lixo comum, 38,4% dos entrevistados se referiram aos aparelhos celulares, 20% descartaram eletrodomésticos e 26,6% colocaram aparelhos digitais no lixo comum (IDEC, 2014). Nesses casos, a ausência de programas para coleta seletiva municipal e falta de informações dos governos, bem como dos fabricantes criam obstáculos para estimular o interesse e conscientização dos consumidores no descarte adequado dos resíduos eletroeletrônicos. Também em pesquisa conduzida por Nishiwaki e Steuer (2015) em uma amostra de 100 pessoas no município de Recife, verificaram a falta de conhecimento de pontos de entrega voluntária e falhas na divulgação dos pontos de coleta.

Dessa forma, os resultados corroboram com os dados apurados nas pesquisas de campo, demonstrados na Tabela 1 e nos apontamentos obtidos nas Lojas A, B e C, sendo possível evidenciar que tanto nas empresas de assistência técnica quanto nas revendedoras, inexistem informações e conhecimentos que atentam para minimizar a quantidade de resíduos e rejeitos que são gerados. Nas duas lojas visitadas não havia recipiente para recolhimento dos resíduos e na terceira loja o recipiente tinha uma pequena abertura e adequado somente para pequenos produtos. Além disso, os entrevistados das três lojas desconhecem as legislações.

A destinação inadequada do resíduo eletroeletrônico ainda continua sendo manifestada, contrariando as observações da PNRS e da Lei Estadual Paulista. A impressão que fica é a falta de fiscalização para garantir o cumprimento das legislações, como também falta esforço ou desinteresse dos fabricantes em atuar no planejamento e organização com os membros da cadeia, bem como recuperar o valor dos produtos após o fim de sua vida útil.

Similarmente, Lundgren (2012) explica que a União Europeia enfrentou o problema dos resíduos eletroeletrônicos nos países membros com a aprovação pelo Parlamento Europeu da WEEE *Directive* 2002/96/EC. Apesar da referida Diretiva para

os resíduos eletroeletrônicos (WEEE), que entrou em vigor em 2003, determinar requisitos e responsabilidades para o tratamento, recuperação, coleta seletiva, reciclagem e a valorização de qualquer tipo de resíduo eletroeletrônico, nos últimos anos mostrou-se enfraquecida, ou seja, apresenta dificuldade de implementação. Segundo Lundgren (2012), nos países da União Europeia menos da metade dos resíduos eletroeletrônicos são tratados e 67% são destinados para aterros ou exportados ilegalmente para países em desenvolvimento. Diante dos resultados insatisfatórios a Comissão Europeia revisou a Diretiva em 2008, aumentou a quantidade de resíduos eletroeletrônicos tratados e reduziu o volume de descarte, além de combater o comércio ilegal.

Os resultados apurados na pesquisa podem ser vistos como barreiras para o cumprimento da parcela de responsabilidades entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, incluindo os consumidores. Na esfera pública, os municípios tinham prazo de quatro anos, desde a promulgação da PNRS, para implementação da destinação adequada dos resíduos sólidos e rejeitos. O prazo foi encerrado em 2014 e 58,4% dos resíduos gerados no Brasil continuam sendo encaminhados para aterros sanitários. Dados da ABRELPE (2015) apontam que em 2014 menos de 65% dos municípios tinham alguma iniciativa de coleta seletiva. Por outro lado, essa situação estimula o mercado de catadores informais ou de cooperativas de catadores, mas demandam por infraestrutura para trabalhar, também necessitam de treinamentos para manipulação de resíduos, suporte público e privado para formalização e capacitações na gestão de cooperativas (ABDI, 2013).

Também se verifica que as responsabilidades compartilhadas de fabricantes estão distantes da realidade apresentada pelas cooperativas e assistências técnicas. No caso da Cooperativa Recicla Vida, incluindo a Rede Cata Vale, as parcerias com empresas ocorrem em razão das suas políticas e programas de responsabilidades socioambientais, como, por exemplo, EDP-Bandeirantes, Grupo Gerda e Danone, e pertencentes a outros setores. Como apontado na pesquisa, os fabricantes de eletroeletrônicos não incluem no contrato de concessão de uma assistência autorizada para conserto dos seus produtos uma cláusula orientando o descarte correto dos produtos eletrônicos sem condição de conserto.

Conforme exposto, no caso brasileiro, a introdução da PNRS e da Lei Estadual Paulista tem grande potencial para promover as mudanças no comportamento de

fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana, no manejo de resíduos eletroeletrônicos. Para alcançar os objetivos de qualidade ambiental em prol do meio ambiente e da sociedade, a PNRS faz uso do mecanismo de comando e controle, determinando padrões, responsabilidades e proíbe formas inadequadas de destinação ou disposição de resíduos. Enquanto a Lei Paulista não expõe multas ou sanções, mas menciona que a destinação deve estar em conformidade com as legislações e normas ambientais, e no Art. 3º. no parágrafo 2º., a destinação final de resíduos perigosos deve ser realizada mediante licença ambiental, podendo exigir estudos de impacto ambiental.

A PNRS inclusive atribui sanções penais e administrativas, previstas nos artigos 47 e 51. Indo além, a PNRS menciona no Capítulo V os instrumentos econômicos previstos nas formas de incentivos fiscais, financeiros e creditícios, bem como no Capítulo XI do Decreto 7.404/2010 são mencionadas, por exemplo, as linhas especiais de financiamento para cooperativas de catadores e projetos de gerenciamento de resíduos sólidos. No entanto, a Lei Paulista não faz qualquer menção de instrumentos econômicos.

Com base nesses aspectos, a preocupação que se manifesta está associada com a dependência do acordo setorial de eletroeletrônicos, conforme as exigências da Lei 12.305/2010. O acordo setorial implica em contratos firmados entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, mediante as responsabilidades compartilhadas. Conforme visto, o acordo setorial visa implantar um processo de logística reversa. Nos últimos meses, o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2016) promoveu reunião com empresários do setor com a finalidade de articular a finalização do acordo, mas se encontra em andamento desde a abertura do edital de chamamento em 2013. Nessa reunião, o encaminhamento de avanços significativos para o fechamento do acordo ainda depende que os representantes superem obstáculos como a definição da participação dos consumidores no custeio da logística reversa, destacada do preço do produto e isenta de tributação (BRASIL, 2016). Além disso, se discutiu na reunião a criação de documento que autoriza o transporte de resíduos eletroeletrônicos válido em todo Brasil, definição do grau de periculosidade e a concessão de licenças dos pontos de coleta.

Os avanços para fechamento do acordo são promissores e criam caminho para a implantação dos sistemas de logística reversa. Contudo, pode-se atribuir significativa

importância às legislações ambientais, pois são úteis em induzir a sociedade, de modo geral, na mudança para comportamento ambientalmente responsável. Em relação às empresas, as legislações ambientais pressionam a redução de substâncias perigosas, também influenciam aumento da eficiência energética, utilização de componentes e embalagens reciclados, ou seja, contribuem para melhorias ambientais nos processos e produtos. Para Porter e Van Der Linde (1995), inovações ambientais nos produtos e embalagens quando estimulados pelos consumidores, incentivos governamentais e pelas legislações ambientais pressionam as empresas em adotarem práticas de gestão que resultam em redução dos custos dos produtos e ganhos significativos para o meio ambiente e à saúde humana. Logo, tais benefícios podem ser relacionados à PNRS, pois aumentam a expectativa de ocorrerem inovações tecnológicas de produtos e processos que sejam ambientalmente amigáveis. A Lei Paulista apesar de não definir claramente acordos entre as partes envolvidas enfatiza as responsabilidades solidárias para o processo de reciclagem, práticas de reutilização e aproveitamento, neutralização de componentes tóxicos e destinação final, por meio da manutenção de pontos de coleta.

Considerações Finais

O presente estudo teve como objetivo compreender a relevância da logística reversa para minimizar os impactos dos resíduos tecnológicos e os desafios e oportunidades no cumprimento da PNRS e da Lei Estadual Paulista. Os resultados da pesquisa evidenciaram diversos problemas para o cumprimento da PNRS e Lei Estadual Paulista como a falta de conhecimento da legislação e de informações sobre destinação final adequada dos resíduos eletroeletrônicos. Embora a PNRS atribua responsabilidades compartilhadas desde fabricantes até o consumidor final, quando o produto atinge a condição de desuso, a PNRS depende de avanços nos acordos setoriais para o setor eletroeletrônico, de modo organizar o sistema logístico reverso. Pôde-se observar, ainda, que a Lei Estadual Paulista que trata dos resíduos eletroeletrônicos sequer foi regulamentada, mas determina manter pontos de coleta.

A logística reversa, então, busca resolver esse problema, fazendo exatamente o caminho inverso da logística tradicional, o produto ao fim de sua vida útil sai do consumidor e volta para a fábrica, onde é reinserido no ciclo produtivo como insumo e

criando um novo produto, isso contribui para gerar maior qualidade de vida das pessoas e suas gerações futuras.

Com base nos dados levantados, confirmou-se o descumprimento a Lei nº 13.576/09 e a inobservância das responsabilidades solidárias dos diversos segmentos do setor de eletroeletrônico. Os resultados apurados nesse estudo corroboram para a emergência de um sistema eficiente para a coleta e reciclagem de materiais. Os problemas ambientais oriundos dos descartes inadequados dos resíduos eletroeletrônicos poderiam ser minimizados pela maior conscientização e pressão da sociedade, bem como de práticas de gestão integrada ao gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos. Infere-se que os sistemas de coleta seletiva ou pontos de coleta são insuficientes, a fiscalização é fraca ou inexistente, falta de informação e de conhecimento por parte das empresas varejistas e de assistência técnica. Nota-se que os problemas têm sido recorrentes e dificultam avanços para o alcance de benefícios econômicos, sociais e ambientais.

Por fim, considerando as limitações do estudo, restrita geograficamente e ao número de empresas, foi possível evidenciar que as empresas da cadeia de suprimentos de eletrônicos ao adotarem programas ampliados de gestão ambiental que priorizem a logística reversa tendem alcançar significativa economia de recursos por meio da desmontagem, recuperação e reciclagem de materiais que são reintroduzidos no processo produtivo. A exploração e o desenvolvimento das práticas de logística reversa integradas geram novas capacidades estratégicas competitivas para tirar proveito das oportunidades que o mercado sinaliza como, a melhoria da imagem e da reputação, e na redução das ameaças associadas com as restrições econômicas, seja pela escassez de recursos, elevação dos custos de extração ou em antecipação às regulamentações ambientais mais severas e restrições comerciais.

Como sugestão para estudos futuros, sugere-se o encaminhamento de pesquisas que possam ampliar a amostra e aprofundar os resultados desse estudo e outras análises que contribuam para compreender o comportamento ambientalmente responsável dos consumidores e as práticas empresariais para as inovações nos processos, nos produtos e embalagens com atributos ecológicos.

REFERÊNCIAS

ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: análise de viabilidade técnica e econômica**. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1367253180.pdf. Acessado em: 12/08/2014.

ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. **A indústria elétrica e eletrônica em 2020: uma estratégia de desenvolvimento**. 2010. Disponível em: <http://www.abinee.org.br/programas/prog02.htm>. Acessado em: 06/05/2013.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014**. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>. Acessado em: 26/09/2016.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial** – conceitos, modelos e instrumentos. 2ª. Ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BRASIL. Lei nº 12.305. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>. Acessado em: 09/05/2014.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acessado em: 14/010/2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35805.pdf>. Acessado em: 05/12/2013.

_____. **MMA negocia logística reversa eficiente**: em encontro com associações do varejo, comércio e indústria, governo federal discute acordo setorial para eletroeletrônicos. 2016. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=1792>. Acessado em: 30/09/2016.

BRASIL. Governo do Estado de São Paulo - Departamento de documentação e informação da Secretaria Geral Parlamentar. Lei nº 13.576, de 6 de julho de 2009. **Institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico.** Diário Oficial do Estado de São Paulo em 07/07/2009 – Seção I – P. 01.

_____. BRASIL. Governo do Estado de São Paulo – Subprefeitura Lapa. 2016. São Paulo ganha projeto inédito de logística reversa de eletroeletrônicos. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/lapa/noticias/?p=65863>. Acessado em: 28/10/2016.

CALIXTO, Bruno; CISCATI, Rafael. **Como a economia circular pode transformar o lixo em ouro.** 2016. Disponível em: <http://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/>. Acessado em 26/10/2016.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente.** 25. ed., São Paulo: Cultrix, 2002.

CEMPRE. **Desafios e oportunidades** – coleta seletiva ainda é um desafio para o país. Disponível em: <http://cempre.org.br/cempre-informa/id/70/coleta-seletiva-ainda-e-um-desafio-para-o-pais--aponta-ciclosoft-2016>. Acessado em: 30/09/2016.

CLRB – Conselho de Logística Reversa do Brasil. Logística Reversa. 2014. Disponível em: <http://www.clrb.com.br/site/clrb.asp>. Acessado em: 26/09/2014.

COMPERMITI. Quem somos. 2016. Disponível em: <http://www.coopermiti.com.br/quemsomos>. Acessado em 13/10/2016.

FEPACOOORE. Conheça a Cooperativa Coopermiti. 2016. Disponível em: <http://www.fepacoore.coop.br/coopermiti>. Acessado em: 23/10/2106.

GALVÃO, Henrique Martins; BRENZAN, Rinaldo; OLIVEIRA, Larissa Magalhães de. A logística reversa diante da política nacional de resíduos sólidos e da lei estadual paulista para o lixo tecnológico. In: IV Simpósio de Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade – SIDTECs, 2014, Itajubá, MG. Anais Eletrônicos IV Sidtecs. Itajubá, 2014, p 346.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed., São Paulo: Atlas, 1999.

IDEC – Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Revista do IDEC - o destino dos aparelhos usados. Fevereiro, 2014. Disponível em: http://www.idec.org.br/uploads/revistas_materias/pdfs/184-pesquisa-eletronicos1.pdf. Acessado em: 13/05/2014.

LEITE, Paulo Roberto; LAVEZ, Natalie; SOUZA, Vivian Mansano de. Fatores da Logística Reversa que Influem no Reaproveitamento do “Lixo Eletrônico”: um estudo no setor de informática. Anais SIMPOI 2009. Disponível em: http://www.web-resol.org/textos/e2009_t00166_pcn20771.pdf. Acessado em: 24/07/2013.

LUNDGREN, Karin. *The global impact of e-waste: addressing the challenge*. International Labour Office - Programme on Safety and Health at Work and the Environment. Geneva: ILO, 2012.

MNCR – Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. Rede Cata Vale avança na autogestão dos catadores de materiais recicláveis. 2016. Disponível em: <http://www.mncr.org.br/noticias/blog-sudeste/rede-cata-vale-avanca-na-autogestao-dos-catadores-de-materiais-reciclaveis>. Acessado em: 24/10/2016.

_____. Mulheres são maioria entre Catadores de Materiais Recicláveis. 2014. Disponível em: <http://www.mncr.org.br/noticias/noticias-regionais/mulheres-sao-maioria-entre-catadores-organizados-em-cooperativas>. Acessado em: 25/10/2016.

NISHIWAKI, Adriana Aparecida Megumi; STEUER, Isabela Regina Wanderley. Análise da percepção dos consumidores sobre a responsabilidade no descarte de celulares no município de Recife, Pernambuco. In: GIOVANETTI, Soraya. Recife: **EDUFRPE**, 2014.

PINHEIRO, Eduardo Lima; MONTEIRO, Márcio Augusto; ALMEIDA, Renato Nogueira de; FRANCO, Rosana Gonçalves Ferreira; PORTUGAL, Susane Meyer. Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos – PGIREEE. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente: Fundação Israel Pinheiro, 2009.

PORTER, Michael E.; LINDE, Class van der. Toward a new conception of the environment-competition relationship. **Journal of Economic Perspectives**, v. 8, n. 4, p. 97-118, 1995.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PINDAMONHANGABA. Moradores do Castolira e Vila São Paulo fundam a Cooperativa Recicla Vida. Disponível em: http://www.pindamonhangaba.sp.gov.br/noticias_0210.asp?materia=4867. Acessado em: 09/10/2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. Seminário reúne cooperativas de catadores em São José. Disponível em: http://www.sjc.sp.gov.br/secretarias/meio_ambiente/noticia.aspx?noticia_id=25548. Acessado em: 23/10/2016.

SANTOS, Gerson Tenório dos; ROSSI, Gisele; JARDILINO, José Rubens Lima. **Orientações metodológicas para elaboração de trabalhos acadêmicos**. 2. ed. São Paulo: Gion, 2000.

SCHLUEP, Mathias; HAGELUEKEN, Christian; KUEHR, Ruediger; MAGALINI, Federico; MAURER, Claudia; MESKERS, Christina; MUELLER, Esther; WANG, Feng. **Recycling: From e-waste to resources, Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies** (Nairobi and Bonn, UNEP and STeP). 2009. Disponível em: http://www.unep.org/pdf/Recycling_From_e-waste_to_resources.pdf. Acessado em: 20/04/2013.

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Ministério do Meio Ambiente. **Informações sobre o SINIR**. 2014. Disponível em <http://sinir.gov.br/>. Acessado em: 28/07/2014.

_____. Acordo setorial de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista. 2015. Disponível em: <http://www.sinir.gov.br/web/guest/acordo-setorial-de-lampadas-fluorescentes-de-vapor-de-sodio-e-mercurio-e-de-luz-mista>. Acessado em: 25/09/2016.

_____. Editais de chamamento de propostas de acordos setoriais. 2016. Disponível em: <http://www.sinir.gov.br/web/guest/editais-acordos-setoriais>. Acessado em: 09/10/2016.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.