



RELISE

## **GESTÃO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS E A LOGÍSTICA REVERSA: UM ESTUDO SOBRE A ONG E-LETRO, LOCALIZADA EM LONDRINA-PARANÁ<sup>1</sup>**

*Josimari de Brito Morigi<sup>2</sup>*

*Marcos Junio Ferreira de Jesus<sup>3</sup>*

### **RESUMO**

O intenso crescimento na demanda de bens, produtos e serviços tem causado por um lado o aumento significativo na demanda por matérias primas e por outro lado, o aumento expressivo na geração de resíduos, o que tem fomentado a preocupação da sociedade com o meio ambiente. A rápida obsolescência dos produtos tecnológicos, mantém a taxa de consumo alta e isso tem contribuído para o descarte e para a geração de um grande montante dos denominados Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REE). O presente estudo busca analisar a importância da logística reversa na preservação dos recursos naturais e destinação correta de resíduos eletroeletrônicos, com foco direcionado para as atividades desenvolvidas pela ONG E-Letro. Para tanto, realizou-se o levantamento bibliográfico e o levantamento de dados e informações no site da E-Letro. A E-Letro tem incentivado a reciclagem e o reaproveitamento de diversos materiais como matérias primas em diversos processos produtivos, contribuindo assim para a redução da extração de recursos naturais. E também tem possibilitado o conserto e o reuso de diversos equipamentos eletroeletrônicos, os quais são doados ou vendidos, sendo que a renda adquirida com as vendas contribui para a manutenção das atividades da entidade.

**Palavras-chave:** Resíduos eletroeletrônicos; Logística reversa; ONG E-Letro.

### **ABSTRACT**

The intense growth in the demand for goods, products and services has caused on the one hand the significant increase in the demand for raw materials and on the other hand, the expressive increase in the generation of waste, which has fomented the concern of the society with the environment. The rapid

---

<sup>1</sup> Recebido em 28/10/2018.

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Paraná. josimorigi@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Estadual do Paraná. marcos\_junio@hotmail.com

Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo, v. 4, n. 4, p. 47-71, jul-ago, 2019

ISSN: 2448-2889



RELISE

48

obsolescence of technological products keeps the consumption rate high and this has contributed to the disposal and to the generation of a large amount of Electrical and Electronic Equipment Waste (REE). The present study seeks to analyze the importance of reverse logistics in the preservation of natural resources and the correct destination of electro-electronic waste, with a focus directed to the activities developed by the NGO E-Letro. Therefore, the bibliographic survey and the collection of data and information were carried out on the E-Letro website. E-Letro has encouraged the recycling and reuse of various materials as raw materials in various production processes, thus contributing to the reduction of natural resource extraction. And it has also made it possible to repair and reuse various electrical and electronic equipment, which are donated or sold, and the income from sales contributes to the maintenance of the entity's activities.

**Keywords:** Waste electrical and electronic; Reverse logistic. NGO E-Letro.

## INTRODUÇÃO

O intenso crescimento na demanda de bens, produtos e serviços tem causado por um lado o aumento significativo na demanda por matérias primas e por outro lado, o aumento expressivo na geração de resíduos, o que tem fomentado a preocupação da sociedade com o meio ambiente, sobretudo, nas últimas décadas. Salienta-se que a rápida evolução tecnológica tem incentivado a crescente demanda por equipamentos eletroeletrônicos. Todavia, a rápida obsolescência dos produtos tecnológicos mantém a taxa de consumo alta e isso tem contribuído para o descarte e para a geração de um grande montante dos denominados Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REE). Sendo que essa grande quantidade de resíduos, aliada à ausência de uma legislação mais rigorosa e de uma fiscalização mais abrangente e adequada sobre sua destinação correta, tem contribuído para que muitos equipamentos eletroeletrônicos sejam descartados inteiros ou fracionados no lixo comum. E isso pode resultar em sérios problemas para o meio ambiente e para a saúde da população, haja vista que os equipamentos eletroeletrônicos são compostos por diversos metais pesados altamente tóxicos, tais como o



## RELISE

49

mercúrio, o chumbo, o cádmio, o cobre, o arsênio, entre outros, e estes além de poluir o ar, representam grandes riscos à saúde das pessoas que os manipulam e, se entrarem em contato com o solo, podem ainda contaminar os mananciais, as plantas, os animais e, conseqüentemente, afetar a saúde humana (MORIGI, 2018).

Contudo, deve-se ressaltar ainda que a capacidade de reciclagem no Brasil é muito limitada, pois não tem conseguido acompanhar o amplo crescimento do consumo e do descarte de produtos tecnológicos. Ademais, cabe enfatizar que há também uma grande necessidade de conscientização da sociedade em relação ao correto procedimento de descarte de equipamentos obsoletos ou estragados, visto que muitas pessoas desconhecem ou então ignoram os perigos de se descartar os resíduos eletroeletrônicos em lixo comum, o que acaba contribuindo para a limitação da capacidade de reciclagem de tais resíduos.

O papel da conscientização por parte de programas institucionais e do governo, a educação ambiental ensinada em todos os níveis de ensino, e a ideia de consumo mais consciente propagada em diversos meios de comunicação, muito embora busquem estimular uma mudança de comportamento e tenham auxiliado no processo de destinação de resíduos sólidos, não tem se mostrado suficiente. No intento de amenizar os impactos ambientais gerados na sociedade, a logística reversa tem se mostrado como um importante mecanismo de reinserção de resíduos às indústrias com a finalidade de direcionar de forma correta e eficaz o que tratamos como lixo, reutilizando-os no processo produtivo. Assim sendo, a logística reversa se apresenta como uma atividade que além de proporcionar bons resultados econômicos, auxilia ainda na retirada de resíduos prejudiciais à natureza.

Vale mencionar que a responsabilidade das organizações pelo ciclo de vida dos seus produtos tem sido cada vez maior, inclusive no tocante ao



RELISE

50

descarte final, que, se realizado de forma inapropriada, pode resultar em diversos problemas de ordem econômica, ambiental e social. Com a pretensão de instituir e regulamentar a logística reversa, o Estado Brasileiro criou em 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Entretanto, a fiscalização praticada ainda é ineficiente, o que acaba contribuindo para uma conduta inadequada de diversas organizações em relação ao cumprimento dos regulamentos atrelados à logística reversa. À vista disso, outras organizações identificaram oportunidades de negócios e passaram a explorar essas lacunas, como a ONG E-Letro, localizada na cidade de Londrina e que atua em diversas cidades do Paraná e de São Paulo.

Nesse sentido, o presente estudo busca analisar a importância da logística reversa na preservação dos recursos naturais e destinação correta de resíduos eletroeletrônicos, com foco direcionado para as atividades desenvolvidas pela ONG E-Letro, enaltecendo a importância da intermediação desta ONG no processo logístico reverso de materiais eletroeletrônicos.

## **METODOLOGIA**

Para alcançar os objetivos propostos, realizou-se o levantamento bibliográfico e o levantamento de dados e informações no site da ONG E-Letro. Desse modo, a presente pesquisa é de natureza qualitativa e caracteriza-se como de tipo descritiva, utilizando-se de material bibliográfico, tendo como escopo da análise o estudo exploratório.

Para Minayo e Sanches (1993), a investigação qualitativa trabalha com valores, crenças, representações, hábitos, atitudes e opiniões.

De acordo com Gil (2007), a pesquisa descritiva tem como escopo fundamental a descrição das características de determinado fenômeno, ou de uma população, ou de relações entre variáveis.



RELISE

51

Contribuindo com o exposto, Cervo e Bervian (1983) argumentam que a pesquisa descritiva busca descobrir, com certa precisão, a frequência que um determinado fenômeno ocorre, bem como sua relação e conexão com outros, assim como sua natureza e características.

Vergara (2000, p. 47) discorre que a pesquisa descritiva pode revelar as características de determinada população ou fenômeno, e estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Além disso, "não tem o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação".

Para Gil (2007), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído sobretudo de livros e artigos científicos.

No entendimento de Vergara (2000, p. 48) "a pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral".

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### *Logística reversa*

Cabe enfatizar que as organizações empresariais estão cada vez mais em busca de diferenciais competitivos que proporcionem além de responsabilidade socioambiental, redução de insumos da produção, de custos e de tempo. Diante dessa necessidade, a logística reversa torna-se uma grande aliada das organizações, trazendo retornos financeiros e competitivos, além de ser uma ferramenta estratégica de grande relevância. Perante a esse cenário, o Estado tem buscado instituir cada vez mais, instrumentos regulatórios com o intento de normatizar o descarte e o tratamento adequado dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REE). Sendo que uma



RELISE

52

dessas iniciativas foi a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), criada em 2010, que entre outros princípios e instrumentos, instituiu a logística reversa (BRASIL, 2010).

Chaves e Alcântara (2009) descrevem a logística reversa como a atividade responsável pelo planejamento e gerenciamento do fluxo reverso de produtos vindos do consumidor até o ponto de origem, com o intento de promover a valorização dos bens retornados, por meio da redução de custos, ganho de imagem corporativa ou até mesmo em atendimento a questões legais e ambientais. Em síntese, a logística reversa trata do retorno de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo.

Conforme explana Ayres (2009, p. 283), em 2001 o *Council of Logistics Management* (CLM) definiu a logística reversa como “a parte do processo da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla de modo eficiente e eficaz o fluxo direto e reverso e o estoque de bens, serviços e informação entre o ponto de origem e o ponto de consumo com o propósito de atender os requisitos dos clientes”.

Para alguns autores, a logística reversa é denominada como a logística verde devido à relação que esta apresenta com o a preservação do meio ambiente. Conforme Ayres (2009, p. 284) “a logística reversa, ou logística verde como é também conhecida por relacionar-se com aspectos de preservação ambiental e gestão do meio ambiente é a área da logística que trata dos aspectos de retornos de produtos, embalagens ou materiais aos centros produtivos”.

Segundo Leite (2002), a logística reversa é a área da logística empresarial, que se preocupa com o retorno de bens de pós-consumo e de pós-venda ao ciclo produtivo, o que permite adicionar valor a eles, tais como os valores econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem organizacional etc.



RELISE

No que tange à logística de pós-venda, Leite (2009, p. 17) explica que esta “refere-se ao fluxo físico e das informações logísticas de bens não usados ou com pouco uso e que, por distintos motivos, retornam aos diversos elos da cadeia de distribuição direta e fazem parte dos canais reversos pelos quais estes produtos fluem”. Ao passo que, o pós-consumo “possibilita aos bens descartados pela sociedade, em geral, retornar ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo agregando valor a um produto inservível ao proprietário original ou que ainda possuam condições de utilização” (LEITE, 2009, p. 17).

Contribuindo com o exposto, Souza e Vieira (2015) discorrem que o reaproveitamento de materiais constituintes, configura-se como uma estratégia que pode resultar em ganhos de competitividade, decorrentes da redução de custos pelo uso de materiais constituintes dos produtos retornados, os quais podem ser reutilizados na forma de matéria prima secundária ou então revendidos no mercado secundário.

Já Oliveira e Almeida (2013) compreendem a logística reversa como fator econômico, pois permite ganhos diretos (reaproveitamento de materiais, redução de custos e adição de valor na recuperação) e indiretos (antecipação a imposições legais, proteção contra a competição de mercado, imagem corporativa associada à proteção ambiental e melhora de relacionamento fornecedor/cliente).

No entendimento de Stock *et al.* (2002), a logística reversa deve ser vista como uma oportunidade, a fim de construir uma vantagem concorrencial. Nessa mesma linha de raciocínio, Leite (2009, p.15) destaca que:

Nos ambientes globalizados e de alta competitividade em que vivemos, as empresas modernas reconhecem cada vez mais que, além da busca pelo lucro em suas transações, é necessário atender uma variedade de interesses sociais, ambientais e governamentais garantindo seus negócios e sua lucratividade ao longo do tempo.

Para Shibao *et al.* (2010), as principais atividades da logística reversa são: coleta do material, reprocessamento e distribuição. Sendo que a logística



RELISE

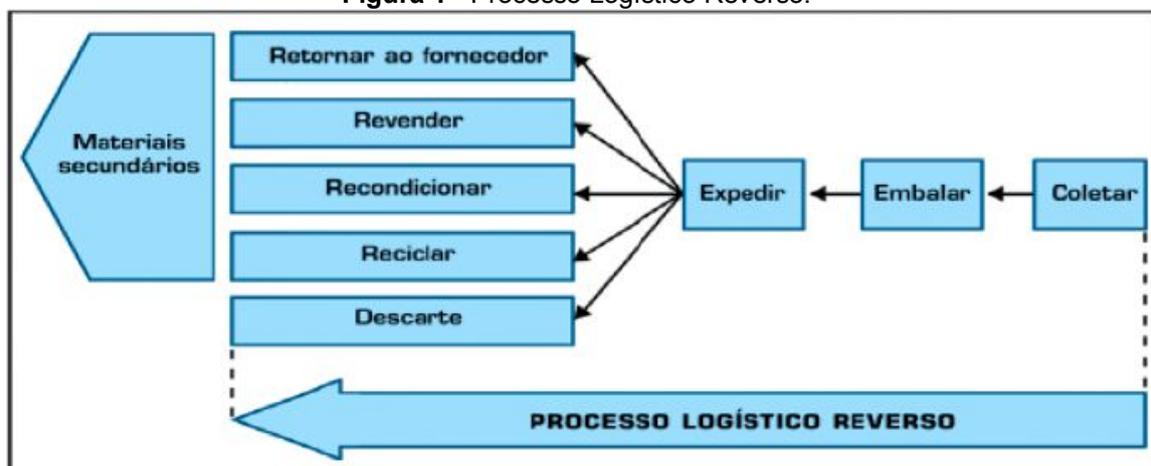
54

reversa pode ter suas atividades divididas em cinco funções básicas, as quais são:

- a) Planejamento, implantação e controle do fluxo de materiais e do fluxo de informações do ponto de consumo ao ponto de origem;
- b) Movimentação de produtos na cadeia produtiva, na direção do consumidor para o produtor;
- c) Busca de uma melhor utilização de recursos, seja reduzindo o consumo de energia, seja diminuindo a quantidade de materiais empregada, seja reaproveitando, reutilizando ou reciclando resíduos;
- d) Recuperação de valor e;
- e) Segurança na destinação após utilização (SHIBAO *et al.*, 2010, p.4.).

De acordo com Lacerda (2002), o conceito de logística reversa relaciona-se à extensão da vida dos produtos, uma vez que essa não termina na entrega ao consumidor final. Haja vista que, os produtos, quando obsoletos ou danificados retornam ao seu ponto de origem, com a finalidade de serem adequadamente separados, descartados ou até mesmo reaproveitados. A Figura 1 demonstra de maneira detalhada o processo logístico reverso.

**Figura 1 - Processo Logístico Reverso.**



Fonte: Adaptado de Lacerda (2002).

Em suma, é importante destacar que o Conselho de Profissionais de Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Council of Supply Chain Management Professionals*– [CSCMP], 2010) definiu a logística reversa como um segmento especializado da logística que foca o movimento e gerenciamento de produtos e materiais após a venda e após a entrega ao consumidor. Inclui produtos



RELISE

55

retornados para reparo e/ou reembolso financeiro. Contudo, conforme supracitado, pode-se ainda incluir o processo de descarte de resíduos no pós-consumo. Portanto, a logística reversa envolve canais reversos que devem ser devidamente implantados e gerenciados, para apresentarem uma adequada funcionalidade.

### *Resíduos eletroeletrônicos e Política Nacional de Resíduos Sólidos*

O crescente aumento do consumo de produtos e serviços dos mais variados tipos e de distintas classificações tem chamado atenção das organizações e da sociedade em decorrência da ampla representatividade dos índices tanto do consumo quanto dos descartes, muitas vezes, realizados de maneira inadequada. Com a aprovação da Lei Nº 12.305, em 2010, foi instituída a Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS que passou a exercer pressão legal sobre diversos atores da sociedade. Dentre os principais aspectos abordados pela lei supracitada destacam-se:

(1) o compromisso dos fabricantes na análise do ciclo de vida do produto durante todas as fases de produção, consumo e descarte; (2) a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, pela minimização do volume de resíduos, bem como pela correta destinação pós-consumo; e, (3) a aplicação da logística reversa (LEI Nº12.305, 2010).

Vale salientar que a Lei Nº 12.305 profere que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, de pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos são responsáveis pelo produto, até mesmo após o fim da sua vida útil, obrigando-se a estruturar e implantar um sistema de logística reversa para assegurar o retorno dos produtos para os domínios da empresa, após o uso pelo consumidor. Sendo que a responsabilidade deste último é limitada à devolução do resíduo. Assim sendo, na implantação dos sistemas de logística reversa pelo fabricante ou importador,



RELISE

56

com sistema obrigatório de coleta e retorno de produtos ou REE, os distribuidores e os pontos de venda serão obrigados a recebê-los dos consumidores e armazená-los temporariamente em depósitos até o momento do envio para as indústrias de reciclagem. Portanto, o varejo acaba servindo de conexão entre clientes e indústrias, através dos postos de coleta de REE.

Destaca-se ainda que, a PNRS tem como escopo promover o gerenciamento ambiental adequado dos resíduos sólidos, tanto de forma isolada pelo Governo Federal, como em regime de cooperação entre Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares (LEI Nº 12.305, 2010). Apesar de a PNRS regulamentar os processos relativos ao descarte dos resíduos sólidos, há uma significativa preocupação em relação os resíduos eletroeletrônicos.

Contribuindo com o exposto, Carvalho e Xavier (2014, p. 2) explanam que os Equipamentos Eletroeletrônicos (EE) podem ser definidos como: “aqueles que dependem de corrente elétrica ou campo eletromagnético para funcionar, bem como aqueles que geram, transferem ou medem correntes e campos magnéticos”. Esses equipamentos foram divididos em quatro grandes grupos pela indústria de eletroeletrônica, os quais são: Linha branca: é caracterizada por equipamentos de grande porte como geladeiras, fogões, micro-ondas, entre outros; Linha marrom: é caracterizada por equipamentos de som e imagem como televisores, rádios, DVDs, etc.; Linha verde: representada pelos equipamentos como computadores, celulares, tablets entre outros; e, Linha azul: caracterizada por equipamentos de pequeno porte como liquidificadores, ferro de passar roupas, aspiradores de pó, etc (ESPINOSA, 2002, *apud* CARVALHO; XAVIER, 2014).

Carvalho e Xavier (2014, p.2) destacam ainda que os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos podem ser definidos como “aqueles produtos parte ou componentes de EEE pós-consumo”. Já Sant’Anna *et al.* (2014, p.2) pontuam que “a expressão popular “lixo eletrônico” é comumente usada para



RELISE

57

definir os produtos eletrônicos após o fim de sua vida útil”. Entretanto, a terminologia mais adequada seria Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos - REE, pois, apesar da existência de substâncias perigosas no interior de tais produtos, há também metais valiosos que podem ser recuperados e até mesmo reinseridos no ciclo de produção (DWIVEDY; MITTAL, 2012). Apesar disso, a presença dessas substâncias pode desencadear diversos danos à saúde humana, conforme demonstra o Quadro 1. Nesse contexto, cabe sublinhar que os REE são mais complexos que os demais tipos de resíduos, e por tal motivo, carecem de um processo de coleta e de reciclagem mais específico e bem mais complexo. No Brasil, esses processos, muitas vezes, se mostram ineficientes e acabam causando a destinação inadequada dos resíduos. E isso acaba contribuindo para contaminação ambiental e colocando em risco a saúde da população em decorrência da elevada concentração de metais pesados nesses resíduos (CARVALHO; XAVIER, 2014).

**Quadro 1** - Substâncias tóxicas presentes nos REE e os principais efeitos que elas podem causar à saúde

<b>Substância</b>	<b>Ocorrência nos REE</b>	<b>Efeitos à Saúde</b>
<b>Antimônio</b>	Semicondutores, ligas e soldas.	Inibição de enzimas; cancerígeno e efeito bioacumulativo.
<b>Arsênio</b>	Presentes em placas de circuito impresso.	Efeito bioacumulativo, com absorção e retenção no corpo humano; inibição de enzimas; aumenta riscos de câncer na bexiga, rins, pele, fígado, pulmão e cólon.
<b>Bário</b>	Monitores de tubo de raios catódicos.	Inchaço do cérebro; fraqueza muscular; danifica o coração, o fígado e o baço
<b>Berílio</b>	Fontes de energia, lentes de raio X.	Sensibilização devido a constante exposição, mesmo a quantidades pequenas; enfisema e fibrose em pulmões; cancerígeno.
<b>Cádmio</b>	Placas de circuitos impressos; semicondutores e detectores de infravermelho; tubos de raios catódicos mais antigos; baterias, interruptores; materiais fluorescentes.	Acumula-se no corpo humano, especialmente nos rins, podendo deteriorá-los; pode causar câncer quando cloreto de cádmio; efeitos cumulativos no ambiente devido à toxicidade aguda e crônica; aumenta a pressão sanguínea; pode causar problemas e câncer nos pulmões.
<b>Chumbo</b>	Soldagem de placas de circuitos	Danos ao sistema nervoso central e



RELISE

	impressos; vidro dos tubos de raios catódicos; solda e vidro de lâmpadas elétricas e fluorescentes.	periférico; danos ao sistema endócrino; efeito negativo no sistema circulatório e rins; efeitos secundários nos intestinos e ossos; efeitos negativos no desenvolvimento do cérebro de crianças.
<b>Cobre</b>	Presente em diversos componentes.	Pode gerar cirrose no fígado.
<b>Cromo Hexavalente</b>	Fitas de dados, disco flexível, superfícies decorativas, aço inoxidável.	Irritação do nariz, garganta e pulmões; dano permanente nos olhos devido ao seu contato direto com o ácido crômico ou poeiras cromadas; dermatites e úlceras na pele devido a efeito prolongado com a pele; sensibilização ao cromo; problemas no fígado.
<b>Mercúrio</b>	Termostatos, sensores, interruptores, sistemas de transmissão de dados, telecomunicações e telefones celulares, luzes “fluorescentes”, baterias.	Pode transformar em metilmercúrio, acumulando-se nos organismos vivos e causando efeitos crônicos e danos ao cérebro; problemas no sistema nervoso central e rins; pode conectar com o DNA e causar problemas na reprodução.
<b>PBB (bifenilas polibromadas) e PBDE (éter difenil polibromados)</b>	Usados na proteção contra inflamabilidade em placas de circuito impressos, componentes como conectores, coberturas de plástico e cabos em TVs e eletrodomésticos de cozinha.	Desreguladores endócrinos; podem se acumular biologicamente na cadeia alimentar.

Fonte: Adaptado de Horner e Gertsakis (2006); AEA Technology (2006); Yu (2005). Organizado pelos autores.

Carvalho e Xavier (2014) ressaltam que o consumidor final apresenta grande capacidade de influência ao escolher no ato da compra, produtos que foram fabricados por empresas que colocam em prática medidas sustentáveis, tanto na produção, como no descarte dos resíduos oriundos de seus produtos. Além disso, o consumidor também precisa ser conscientizado para compreender a importância e passar a priorizar a reutilização dos equipamentos eletroeletrônicos por meio de ações como reparos, recondiçionamentos e remanufaturas, processos estes que permitem a ampliação da vida útil do produto e, desse modo, ele só será encaminhado para a disposição final quando não houver mais outra forma de reusá-lo.

De acordo com a Confederação Nacional da Indústria - CNI (2012), uma das maiores dificuldades enfrentadas pela indústria eletroeletrônica no



RELISE

59

Brasil é o baixo quantitativo de recicladoras especializadas em diversas regiões, uma vez que a maioria executa apenas o trabalho de intermediadora desse ciclo de logística reversa. Em relação aos impactos sociais, Labuschagne *et al.* (2005) mencionam a geração de emprego e renda decorrentes das atividades de coleta e reciclagem dos REE. Conforme enfatizam Varin e Roinat (2008), os benefícios econômicos e financeiros dos REE estão relacionados especialmente ao mercado de segunda mão, à criação de empresas de reciclagem e de reutilização de equipamentos eletroeletrônicos. Sendo que esse segmento, por sua vez, acaba beneficiando os consumidores que não tem condições financeiras de adquirir equipamentos novos e optam pela aquisição de produtos de segunda linha, além de contribuir para a promoção da inclusão digital e eletrônica de uma determinada comunidade.

Todavia, vale mencionar que a ausência de uma maior conscientização da sociedade quanto ao descarte correto dos resíduos REE, aliada à falta de uma fiscalização mais eficiente, acabam criando um ambiente propício para que as empresas não se sintam pressionadas e obrigadas a realizarem a logística reversa. Isso acaba permitindo o surgimento de algumas lacunas, as quais possibilitam a atuação de outras organizações em algumas etapas da cadeia produtiva, as quais identificaram nessas lacunas novas oportunidades de negócios e passaram a explorar esse nicho, contribuindo com a inovação e com uma gestão mais sustentável dos REE. Como exemplo destas organizações, cita-se a ONG E-Letro, a qual será enfatizada a seguir.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A ONG E-Letro é uma Organização Não Governamental, fundada em 17 de março de 2008 e está localizada na cidade de Londrina -PR. Até o primeiro trimestre de 2018 esta organização se chamava ONG E-lixo, mas o



RELISE

60

seu fundador resolveu alterar o nome dela para E-Letro. Esta ONG configura-se como uma entidade associativa, sendo a única entidade de Londrina e da região que possui licença ambiental de operação específica para lixo eletroeletrônico, prescrita pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Ademais, é a única ONG do Paraná que trabalha com esse segmento e está entre as pioneiras no Brasil. Ao realizar atividades de coleta e destinação ecologicamente correta do lixo eletroeletrônico a E-Letro colabora com o desenvolvimento sustentável e ainda serve de exemplo para outras organizações adotarem a prática de atitudes mais sustentáveis. Lembrando que esta entidade possui como função principal coletar, reciclar, reutilizar e dar a destinação correta para o lixo eletroeletrônico (SITE ONG E-LETRO, 2018).

A E-Letro recebe o descarte de lixo eletroeletrônico de aproximadamente 90 cidades do Paraná e de São Paulo, sendo que além de atender diversas cidades do Norte do Paraná, também tem atuado na cidade de Curitiba e região, onde tem buscado expandir as suas atividades. Sendo que nas cidades atendidas a ONG E-Letro realiza as coletas programadas, agendadas e itinerantes, sendo que esta última é realizada em shoppings, escolas, praças, igrejas, universidades, mercados municipais, fazendas, etc., facilitando desse modo o processo de destinação adequada de tais resíduos por parte da população em geral, uma vez que atende desde o cidadão que busca o descarte correto de um simples aparelho celular, até empresas de diferentes portes e segmentos que geralmente apresentam uma quantidade mais elevada de lixo eletroeletrônico. Destarte, esta ONG possui parcerias com diversas empresas, realizando a coleta dos REE e dando a destinação correta, ficando, portanto, responsável por realizar o processo de logística reversa de diversos equipamentos. O Quadro 2 demonstra os principais itens que a ONG E-Letro coleta.



RELISE

61

**Quadro 2 - Principais Itens Eletroeletrônicos que a ONG E-Letro Coleta**

Aparelho de DVD	Central Telefônicas	Fontes
Aparelhos de Fax	Chapinhas	Impressoras
Aparelhos de Som	Computadores	Máquinas Fotográficas
Aparelhos de Controle de Vídeo Game	Equipamentos de Rede/Wireless	Memórias
Aquecedores	Placas de Vídeo	Modem
Ar Condicionado	Placas de Computadores	Monitor CRT
Placa Mãe	Conectores	Monitor LCD
Cabos	Copiadoras	Mouse
Caixas de Som	CPU	No Breaks
Baterias de Celular	Tablets	GPS
Carregadores	HD	Notebook
CD Room	Estabilizadores	Pen Drives
Celulares	Fios	Teclados
Batedeiras de Bolo	Máquinas de Escrever	Filmadoras
Máquinas de Lavar	Torradeiras	Secadores de Cabelo
Aspiradores	TV	Projetores
Retroprojetores	Máquinas Registradoras	Scanners
Ventiladores	Refrigeradores	Telefones com ou sem fio
Fogões	Geladeiras	Micro-ondas
Fornos Elétrico	Ferros de Passar	Liquidificadores
Panelas Elétricas	Cafeteiras Elétricas	Escovas Elétricas
Barbeadores Elétricos	Grill	Máquinas de Pão
Fritadeiras Elétricas	Sanducheiras	iPads e iPhones
Processadores	Depuradores de Ar	Similares

Fonte: Site da ONG E-Letro, 2018.

Destaca-se que as atividades da E-Letro se configuram a partir do descarte realizado pelos consumidores, que, diante de um equipamento eletroeletrônico cuja vida útil tenha finalizado ou seu uso descontinuado, realiza a sua doação à referida ONG. Nesse contexto, vale ressaltar que de acordo com Afnor (2015), a cadeia produtiva deve ser compreendida como uma



RELISE

62

sucessão de processos com finalidade econômica, que envolve desde a exploração da matéria prima até seu retorno à natureza. À vista disso, pode-se dizer que a E-Letro atua no final da cadeia produtiva, visto que responde pelo processo de descarte, e que o equipamento ou componente por ela coletado pode apresentar três tipos de destino: retorna à indústria, à sociedade ou ao meio ambiente. A Figura 2 evidencia as principais características da cadeia produtiva da indústria eletroeletrônica e a atuação da ONG E-Letro.

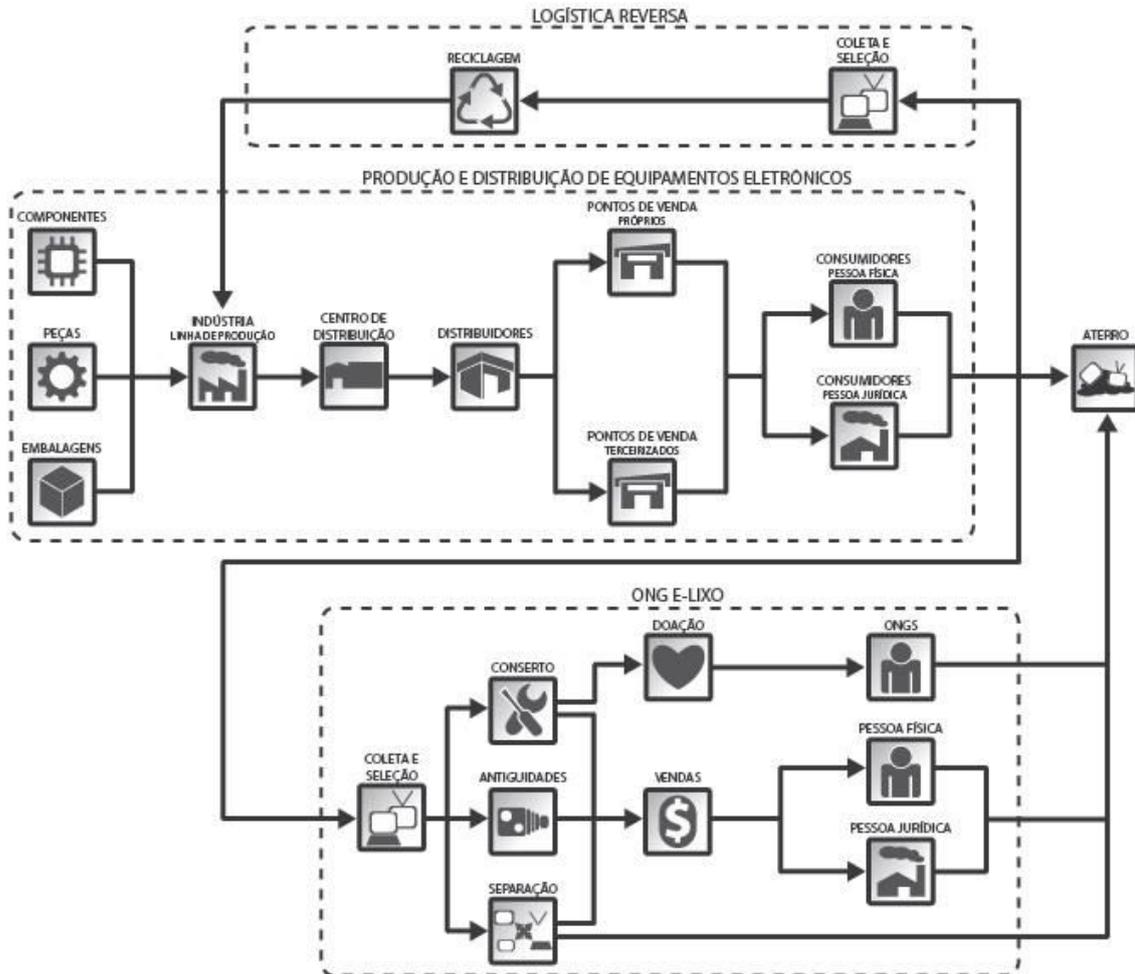
Ao analisar a Figura 2 pode-se perceber o posicionamento da referida ONG na cadeia produtiva da indústria eletrônica e sua relevância para gestão sustentável do lixo originário dessas indústrias. Sendo que a primeira etapa realizada pela E-Letro engloba a coleta e seleção dos materiais. Lembrando que no processo de seleção, os equipamentos são subdivididos em conserto, antiguidades e separação. Os equipamentos coletados e posteriormente consertados são encaminhados à venda ou à doação, dependendo do seu estado de conservação e do seu valor de mercado. Já os equipamentos considerados antigos e clássicos são encaminhados à venda em uma área destinada exclusivamente a antiguidades. Ao passo que, os equipamentos coletados cujo conserto não é mais viável são destinados à separação, e realiza-se a extração manual das peças e componentes, os quais são separados de acordo com a composição do seu material, para enfim serem comercializados com as indústrias recicladoras (LIMA *et al.*, 2017).

Em entrevista realizada por Lima *et al.* (2017, p. 108), o diretor da ONG E-Letro destacou que: “na verdade, nós estamos no mercado porque não existe logística reversa. Os grandes fabricantes de produtos eletrônicos deveriam pegar os produtos de volta, mas eles não fazem essa logística e nós fazemos. A gente não fabrica nada, mas os produtos que a gente devolve para o reuso, amanhã ou depois nós pegamos de volta”.



RELISE

Figura 2 - Cadeia de Produção e Distribuição da Indústria Eletrônica.



Fonte: Lima *et al.* (2017).

A ONG E-Letro dispõe de diversos barracões (Figura 3) nos quais os materiais recolhidos são separados por categorias pelos funcionários, principalmente considerando aqueles que apresentam uma facilidade maior de separação, tais como: metais, ferro, lata, fios, cabos e plásticos. Salienta-se que os materiais considerados de difícil separação, como por exemplo, as placas de circuito impresso, demandam tecnologias mais modernas para o processamento adequado, e por tal motivo são exportados para indústrias da Bélgica ou da Alemanha (SITE ONG E-LETRO, 2018).



RELISE

64

Figura 3 - Vista Parcial dos Barracões da ONG E-LETRO.



Fonte: RPC, 2016; Rotary Club de Rolândia Caviúna, 2018.

Muitos equipamentos coletados pela E-Letro ainda estão funcionando normalmente ou precisam passar por pequenos reparos. Desse modo, a ONG passou a testar todos os equipamentos recebidos, após estes passarem pelos processos de separação e triagem, para verificar se funcionam ou não, para poder definir qual a destinação mais adequada para os mesmos. Portanto, os equipamentos que ainda estão em boas condições de uso, ou aqueles que precisam de reparos simples, tais como a substituição de uma peça, são consertados e posteriormente comercializados na loja situada na própria sede da E-Letro (Figura 4) ou então em sites de vendas na internet, por preços bem abaixo do mercado. Além do mais, a entidade também tem fornecido peças isoladas de determinados equipamentos que não estão mais funcionando para pessoas interessadas, e a ONG também realiza ações de cunho social através de doações de computadores para escolas, órgãos públicos e entidades

Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo, v. 4, n. 4, p.47-71, jul-ago, 2019

ISSN: 2448-2889



RELISE

65

assistenciais, situados em Londrina e outras cidades da região.

**Figura 4 -** Vista Parcial da Loja da ONG E-LETRO.



Fonte: ONG E-LETRO, 2017; RPC, 2016.

Vale ressaltar que nem todos os equipamentos recolhidos pela E-Letro podem ser reaproveitados. Lembrando que, os equipamentos que podem ser reaproveitados são doados a entidades assistenciais ou então vendidos, conforme supracitado. Ao passo que os equipamentos que não têm mais utilidade são desmontados e os componentes são separados por categorias e posteriormente vendidos para indústrias, que os utilizam como matéria prima em seus processos produtivos. Destarte, a E-Letro atua como uma intermediária entre o consumidor e a indústria de reciclagem, e desenvolve uma etapa fundamental que é a separação de materiais por categorias, o que



RELISE

66

permite que cada tipo de material possa ser comercializado isolado dos demais tipos, atendendo os requisitos de aquisição das indústrias que realizam a reciclagem. De acordo com os dados da própria ONG, é possível aproveitar cerca de 95% daquilo que é recolhido, sendo que os materiais que não possuem nenhum tipo de aproveitamento são enviados para aterros sanitários, contribuindo dessa maneira para a destinação adequada de tais resíduos.

Cabe enfatizar que no corrente ano a E-Letro também passou a realizar a coleta de lâmpadas e pilhas e alguns tipos de baterias, mas cobra uma taxa de coleta para tais produtos, visto que esses produtos não possuem valor comercial e apresentam legislação própria que determina que após seu esgotamento energético, devem ser repassadas aos fabricantes para que estes possam aplicar os procedimentos de disposição final ambientalmente adequada. É importante salientar que dentre os tipos de materiais coletados os monitores e outras peças de computadores são os que possuem relevância maior, uma vez que podem ser utilizados na remontagem de computadores que serão vendidos para subsidiar a manutenção das atividades que esta ONG desenvolve.

Vale mencionar que a E-Letro dispõe de carros e caminhão próprios e realiza coletas agendadas na cidade de Londrina e também na região. Sendo que para as coletas realizadas em Londrina é cobrada uma taxa de R\$ 40,00 reais, e para as cidades da Região Metropolitana de Londrina os preços variam de acordo com a distância a ser percorrida. Destaca-se ainda que a E-Letro é uma entidade independente e não recebe nenhum repasse governamental, logo, a renda obtida com a venda dos equipamentos e dos materiais é utilizada para a manutenção da ONG, que incluem o pagamento de aluguel dos barracões, pagamento de conta de luz e também o pagamento dos salários de seus funcionários (SITE ONG E-LETRO, 2018).



RELISE

67

Em síntese, pode-se dizer que os processos de separação e de destinação dos REE realizados pela ONG E-Letro têm contribuído significativamente para a realização da logística reversa adequada do e-lixo, contribuindo desse modo para a promoção da redução desses resíduos, para o reaproveitamento e a reciclagem de matérias primas, para a geração de empregos e de renda com inclusão social e a diminuição da disposição de lixos em aterros, além de contribuir para a redução da degradação ambiental.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante das discussões arroladas neste artigo, pode-se dizer que a logística reversa tem desempenhado um papel de grande relevância para a reciclagem, redução e reutilização dos componentes e materiais que integram o chamado e-lixo que contempla os REE, cuja quantidade tem crescido expressivamente nas últimas décadas, em decorrência da rápida evolução tecnológica que num curto período de tempo, tem por um lado, possibilitado o desenvolvimento de produtos cada vez mais atualizados e modernos e por outro lado, tornado obsoletos os equipamentos eletroeletrônicos. Salienta-se ainda que a logística reversa tem se mostrado uma importante ferramenta estratégica e eficiente na gestão de resíduos eletroeletrônicos. Todavia, vale frisar que no Brasil as operações logísticas acabam sendo prejudicadas ou dificultadas em decorrência dos custos elevados dos sistemas de transportes, devido à infraestrutura precária ou ausente, pedágios, má conservação das vias e deficiência na promoção da intermodalidade, o que conseqüentemente acaba por refletir nos custos de reciclagem. Por conseguinte, para que possa ser desenvolvida a correta gestão ambiental de resíduos eletroeletrônicos tanto pelas pessoas jurídicas como pelas pessoas físicas, torna-se necessário colocar em prática esforços conjuntos da sociedade, das empresas e do Governo, que possam contribuir com a educação ambiental e conscientização



RELISE

68

sobre o uso e o descarte correto dos produtos eletroeletrônicos, com a aplicação de uma legislação e de uma fiscalização com maior eficácia para que possam ser atribuídas responsabilidades aos fabricantes, aos comerciantes e também aos consumidores, e que possam incentivar a criação de diversos pontos de coleta de fácil acesso em diversas cidades brasileiras, que assegurem condições logísticas adequadas e também incentivos fiscais para práticas de reciclagem e destinação correta desses resíduos, respeitando suas características e suas especificidades.

Por ser a única entidade de Londrina e de sua Região Metropolitana que possui licença ambiental de operação específica para lixo eletroeletrônico, conforme prescreve o Instituto Ambiental do Paraná – IAP, a E-Letro tem contribuído de modo significativo para a redução dos impactos ambientais resultantes do descarte incorreto dos REE, pois ao dar uma destinação correta para esses resíduos, tem incentivado a reciclagem e o reaproveitamento de diversos materiais como matérias primas em diversos processos produtivos, contribuindo assim para a redução da extração de novos recursos naturais, gerando ainda economia no consumo de água e energia elétrica, e também tem permitido o conserto e o reuso de diversos equipamentos eletroeletrônicos, os quais são vendidos em sua loja física, situada na própria ONG ou então vendidos em sites de vendas. Sendo que a renda adquirida com as vendas contribui para a manutenção das atividades da E-Letro. Além disso, esta ONG realiza ações de cunho social por meio de doações de computadores para escolas, órgãos públicos e entidades assistenciais, situados em Londrina e em outras cidades da região.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION [AFNOR] (2015). **Chaîne d'approvisionnement et ISO 9001**. Disponível em: <<http://www.enseignants.afnor.org/ressources-pedagogiques/certification-et->

Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo, v. 4, n. 4, p.47-71, jul-ago, 2019  
ISSN: 2448-2889



RELISE

69

accreditation/chaine-d-apvisionnement-et-iso-9001. Acesso em 06 de agosto de 2018.

AYRES, A. de P. S. **Gestão de logística e operações**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos.

CARVALHO, C. M. B. de; XAVIER. L. H. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos**: uma abordagem prática para a sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

CHAVES, G. L. D. ALCÂNTARA, R. L. C. Logística reversa: Uma análise da evolução do tema através de uma revisão de literatura. In: XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO A Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão. Salvador, 2009. **Anais...** Salvador: Enegep, 2009.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. **A indústria elétrica e eletrônica impulsionando a economia verde e a sustentabilidade**. 2012. Disponível em: <http://www.abinee.org.br/programas/imagens/abinee20.pdf> > Acesso em 17 de junho de 2017.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **Supply chain and logistics terms and glossary**. 2010. Disponível em: <http://www.cscmp.org/digital/glossary/glossary.asp>. > Acesso em 05 de agosto de 2018.

DWIVEDY, M; MITTAL, R.K. **An investigation into e-waste flows in India**. Journal of Cleaner Production, (37), 229-242, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LABUSCHAGNE C.; BRENT A. C.; CLAASEN S. J. Environmental and social impact considerations for sustainable project life cycle management in the



RELISE

70

process industry. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, Malden, v. 12, p. 38–54, 2005.

LACERDA, L. **Logística Reversa, uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. Centro de Estudos em Logística – COPPEAD – UFRJ – 2002.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: Meio Ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

\_\_\_\_\_. Logística Reversa: Nova área de logística empresarial. **Revista Tecnológica**. São Paulo, v 8, n78, p.102-109, 2002.

LIMA, M. Y. de G.; FERNANDES, E. A.; AMÂNCIO-VIEIRA, S. F. Logística Reversa na Indústria Eletrônica: um estudo sobre a ONG E-Lixo e a sua contribuição à sustentabilidade. **Organizações e Sustentabilidade**, v. 5, n. 2, p. 92-114. 2017.

MINAYO, M. C. de S.; SANCHES, O. Quantitativo-Qualitativo: oposição ou complementariedade? **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 239- 248, jul.-set. 1993.

MORIGI, J. de B. A importância das cooperativas de reciclagem na consolidação dos canais reversos de resíduos eletroeletrônicos: um estudo sobre uma cooperativa de reciclagem localizada em Maringá-PR. **Revista Perspectivas Contemporâneas**, v. 13, n. 1, p. 147-166. 2018.

OLIVEIRA, L. G. de.; ALMEIDA, M. L. de. Logística reversa de embalagens como estratégia sustentável para redução de custos: um estudo em uma engarrafadora de bebidas. **RMS – Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v. 3, n. 2, p. 78-98, 2013.

ONG E-LETRO. **Site Institucional**. Disponível em: <http://eletro.org.br/>> Acesso em 05 de agosto de 2018.

SANT’ANNA, L. T.; MACHADO, R. T. M.; BRITO, M. J. Os Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil e no Exterior: Diferenças Legais e a Premência de uma Normatização Mundial. **Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 37-53, jan./abr., 2014.

SHIBAO, F. Y.; MOORI, R. G.; SANTOS, M. R. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. VIII Seminário em Administração. **Anais...** São



RELISE

71

Paulo: FEA-USP, 2010. Disponível em: < [http://web-resol.org/textos/a\\_logistica\\_reversa\\_e\\_a\\_sustentabilidade\\_empresarial.pdf](http://web-resol.org/textos/a_logistica_reversa_e_a_sustentabilidade_empresarial.pdf)>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.

SOUZA, B. A.; VIEIRA, G. B. B. Análise dos Procedimentos de Logística Reversa Aplicados em duas Plantas de uma Indústria Multinacional Atuante no Segmento de Petróleo e Gás. **Organizações em Contexto**, São Bernardo do Campo. Vol. 11, n. 22, jul.-dez. 2015.

STOCK, J.; SPEH, T.; SHEAR, H. Many happy (product) returns. **Harvard Business**. n. 80, v. 7, p. 16-17, 2002.

VARIN, B.; ROINAT, P. E. Unesco. **The Entrepreneur's guide to computer recycling**, v. 1: Basics for starting up a computer recycling business in emerging markets – UNESCO sponsored programmes and publications, Paris, 2008.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.