



## 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

### THE IMPORTANCE OF RECYCLING COOPERATIVES IN THE CONSOLIDATION OF REVERSAL CHANNELS OF ELECTROELECTRONIC RESIDUES: A Study About Recycling Cooperative Located in Maringá-PR

*Josimari de Brito Morigi*

*Universidade Estadual do Paraná/UNESPAR - Campus Campo Mourão, Campo Mourão, PR*

#### RESUMO

O crescimento expressivo do consumo de equipamentos eletroeletrônicos aliado ao incessante desenvolvimento tecnológico, nas últimas décadas, tem gerado produtos cada vez mais inovadores e com curta vida útil, isto é, os produtos tornam-se obsoletos muito rapidamente e, isso, acaba desencadeando o aumento da quantidade de lixo eletroeletrônico gerada, e que, muitas vezes, acaba sendo descartada de maneira incorreta, prejudicando o meio ambiente. O presente estudo tem por objetivo analisar a importância da logística reversa na preservação dos recursos naturais e suas contribuições para a destinação correta de resíduos eletroeletrônicos, com foco direcionado para a cooperativa Cooperança, que atua na reciclagem de lixo eletroeletrônico e está localizada na cidade de Maringá-PR. Adotou-se como procedimentos metodológicos o levantamento bibliográfico e o levantamento de dados e informações sobre a Cooperança. As atividades de reciclagem do chamado e-lixo têm contribuído de maneira significativa para a redução dos impactos ambientais resultantes do descarte incorreto dos resíduos eletroeletrônicos e, ainda, tem incentivado a reciclagem e o reaproveitamento de diversos materiais como matérias primas em diversos processos produtivos, contribuindo para a preservação dos recursos naturais e para a sustentabilidade do planeta.

**Palavras-chave:** logística reversa; gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos; cooperativa de reciclagem.

#### ABSTRACT

The expressive growth in the consumption of electrical and electronic equipment coupled with the incessant technological development in the last decades has generated products that are increasingly innovative and with a short service life, that is, the products become obsolete very quickly, and this ends up triggering an increase in the quantity of generated electrical and electronic garbage, and that many times, ends up being discarded in an incorrect way, damaging the environment. The present study aims to analyze the importance of reverse logistics in the preservation of natural resources and their contributions to the correct destination of electrical and electronic waste, with a focus directed to the Cooperança cooperative that operates in the recycling of electronic and electronic waste and is located in the city of Maringá- PR. The methodological procedures were the bibliographic survey and the collection of data and information on Cooperança. The recycling activities of the so-called e-waste have contributed significantly to reducing the environmental impacts resulting from the incorrect disposal of waste electrical and electronic equipment, and have encouraged the recycling and reuse of various materials as raw materials in various production processes, contributing to the preservation of natural resources and the sustainability of the planet.

**Keywords:** reverse logistic; waste management of electroelectronic equipment; recycling cooperative.

## INTRODUÇÃO

Muito embora a legislação ambiental tenha evoluído bastante nas últimas décadas, a maioria dos resíduos produzidos atualmente, no Brasil, ainda apresentam uma destinação ambientalmente inadequada, ocasionando impactos significativos para o meio ambiente, pois tais resíduos podem afetar a qualidade dos solos, da água e do ar, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis, solventes e metais pesados. Ademais, a decomposição da matéria orgânica presente nesses resíduos gera o lixiviado, que é altamente tóxico e pode contaminar desde o solo, até as águas subterrâneas e superficiais, além de gerar possíveis gases tóxicos (GOUVEIA, 2012).

Ressalta-se que a crescente demanda por equipamentos eletroeletrônicos, aliada à sua rápida obsolescência e a ausência de uma legislação e de uma fiscalização adequada sobre sua destinação correta, têm contribuído para que muitos equipamentos eletroeletrônicos sejam descartados inteiros ou fracionados no lixo comum. O que pode resultar em sérios problemas para o meio ambiente e para a saúde da população, pois os equipamentos eletroeletrônicos possuem metais pesados altamente tóxicos, tais como o mercúrio, o chumbo, o cádmio, o cobre, o arsênio, entre outros, e estes podem poluir o ar, representar riscos à saúde das pessoas que os manipulam e, se entrarem em contato com o solo, podem contaminar os mananciais, as plantas, os animais e, por conseguinte, afetar a saúde humana.

Ressalta-se, no entanto, que, por meio de processos de reciclagem, o impacto

ambiental dos REEE - Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos pode ser minimizado, e os integrantes da cadeia de reciclagem no Brasil são os catadores, os sucateiros e as indústrias. Vale destacar que os catadores, embora desempenhem um trabalho de significativa relevância para os municípios, trazendo benefícios sociais, econômicos e ambientais através da agregação de valor aos materiais recicláveis recolhidos, são pouco valorizados e acabam sendo os que menos se beneficiam dessa atividade. As indústrias compram geralmente materiais de sucateiros que possuem infraestrutura e equipamentos adequados para fornecer grandes quantidades e materiais de qualidade, diferentemente dos catadores, que se encontram dispersos e não possuem as condições necessárias para negociar diretamente com a indústria (AQUINO; CASTILHO; PIRES, 2009).

O presente estudo tem por objetivo analisar a importância da logística reversa na preservação dos recursos naturais e destinação correta de resíduos eletroeletrônicos, com foco direcionado para a cooperativa Cooperança que atua na coleta e reciclagem de lixo eletroeletrônico e de sucatas metálicas, e está localizada na cidade de Maringá-PR. Como procedimentos metodológicos adotou-se o levantamento bibliográfico e o levantamento de dados e informações sobre a Cooperança, por meio de entrevistas não estruturadas com membros da referida cooperativa. Desse modo, a pesquisa classifica-se como sendo

um estudo de caso, que, na visão de Gil (2010), consiste no estudo aprofundado de um ou poucos objetos, possibilitando, dessa maneira, a análise detalhada de suas características.

A realização do presente estudo se justifica, em primeira instância, pela importância da gestão adequada dos REEE - Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos, em virtude do crescimento significativo da geração de REEE e também porque esse tipo de resíduo possui uma alta capacidade de ocasionar impactos ambientais, uma vez que possuem em sua composição, inúmeras substâncias tóxicas e perigosas. O número reduzido de pesquisas sobre REEE realizadas especificamente sobre a Cooperança também motivou a realização deste estudo.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### A Cadeia de Reciclagem no Brasil e as Cooperativas de Catadores

A formação de cooperativas de reciclagem, em diversas regiões do Brasil, tem sido objeto de investigação de diversos estudos científicos que procuram demonstrar e ressaltar a importância da atividade para mitigar o impacto ambiental dos resíduos sólidos nas cidades, através da realização do trabalho de coleta seletiva de lixo. Geralmente, estes estudos também acabam evidenciando as mazelas e as dificuldades que permeiam essa profissão. Sendo que, nas últimas décadas, a atuação dos catadores de materiais recicláveis cresceu em todo o Brasil, e muitos começaram a se organizar em cooperativas, com o apoio de setor público, privado e da sociedade civil.

Segundo Aquino *et al.* (2009), a cooperativa de reciclagem é um elemento presente em cadeias reversas de recuperação de valor de resíduos. Tais cooperativas se caracterizam por ser constituídas por associações de trabalhadores, comumente oriundos de camadas mais vulneráveis da população que, apoiadas pelo poder público, desenvolvem os seguintes serviços: coletam, recebem, separam, processam, embalam e retornam itens aos ciclos produtivos industriais. Dentre os exemplos de itens que retornam estão: vidros, papéis e papelões, recipientes metálicos (latas, latinhas, baldes), embalagens PET (Polietileno Tereftalato), entre outros. Salienta-se que esse tipo de cooperativa vem desempenhando um papel econômico, social e ambiental importante, visto que, além de reduzir o descarte inadequado de resíduos, também contribuem para a redução da extração de novos recursos naturais e melhoram a situação de comunidades vulneráveis, já que oferecem a seus membros uma opção digna de trabalho e renda.

Ao analisar os motivos que leva certos indivíduos a se unirem, formando cooperativas, Singer (2002), constatou que dentre os fatores motivadores para a constituição de uma cooperativa está a própria lógica capitalista. Sendo que esta lógica tem como um de seus principais fundamentos a existência de um exército reserva de operários, que acaba por conservar a oferta abundante de mão de obra, controlando os salários e aumentando o lucro do capitalista, detentor dos meios de produção. Caracterizada esta situação, ressalta-se que determinados indivíduos, marginalizados em nossa sociedade, e estereotipados como “catadores de lixo”, são em sua grande maioria moradores de rua que

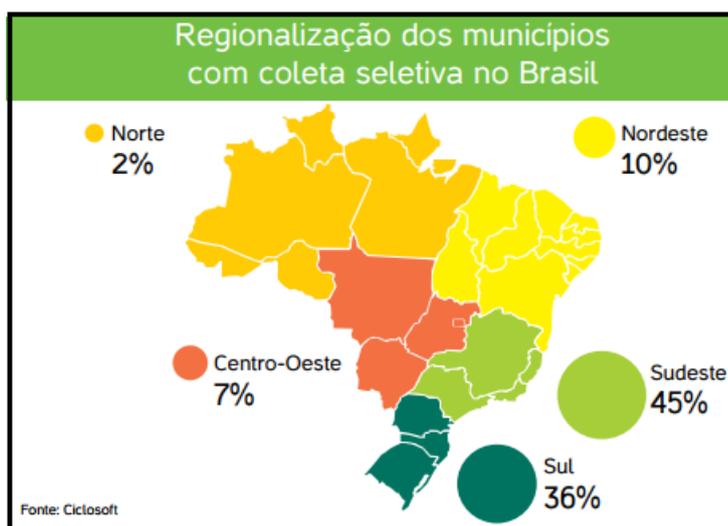
embolsavam baixíssima remuneração na venda do pouco material que conseguiam coletar individualmente, e perceberam que, ao se unirem, poderiam obter um maior montante de produtos a ser comercializado, aumentando também o valor arrecadado. Em síntese, este seria um dos resultados práticos alcançados com a existência das cooperativas de reciclagem.

Conforme explana Esteves (2015), na amplitude do surgimento das cooperativas de reciclagem e o acompanhamento de sua gestão realizado pelos poderes público e privado em seus métodos, pode-se evidenciar que o trabalho destas organizações tem gerado diversos benefícios aos atores envolvidos com a gestão da sustentabilidade, tais como:

A geração de emprego e renda; Resgate da cidadania dos catadores/cooperados; Retirada de catadores das ruas, dos lixões e de diversas situações insalubres; Organização do trabalho dos catadores nas ruas evitando os problemas na coleta do resíduo e o armazenamento de materiais recicláveis em logradouros públicos; Redução das despesas com programas de coleta seletiva nas instituições, públicas e privadas; Redução das despesas com coleta, transferência e disposição final de resíduos separados pelos catadores e que não serão encaminhados ao local de disposição final; Contribuição à

saúde pública e ao sistema de saneamento; Fornecimento de material reciclável de baixo custo à indústria; Redução nos gastos municipais e a contribuição à sustentabilidade do meio ambiente, tanto pela diminuição da matéria-prima utilizada, que conserva recursos e energia, tanto pela diminuição da necessidade de terrenos a serem utilizados como lixões e aterros sanitários. (ESTEVES, 2015, p. 90).

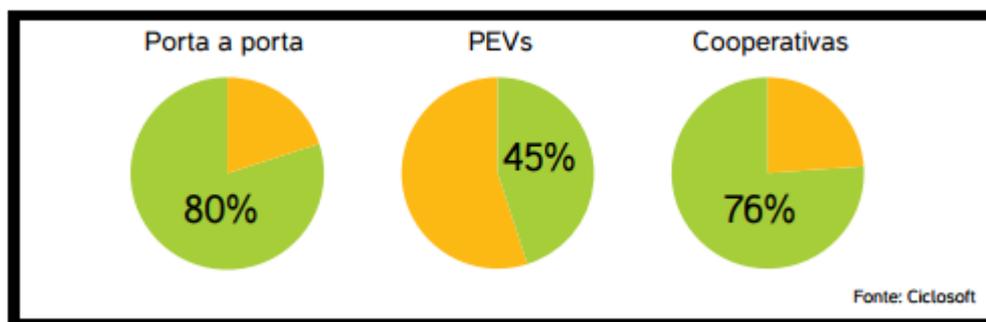
Com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em 2010, houve um crescimento importante em quantidade de municípios brasileiros que reciclam, sendo que o aumento chegou a mais de 100%. Contudo, a abrangência dos serviços de coleta seletiva ainda está muito longe do ideal, pois, segundo os dados de uma pesquisa realizada pelo Compromisso Empresarial para a Reciclagem – Cempre (2015), o Brasil possui 1.055 municípios com programas de coleta seletiva. Número considerado muito baixo, pois como o país possui atualmente 5.570 municípios, esse número representa apenas 18% dos municípios brasileiros, sendo que a maioria desses programas se localiza nas regiões Sul e Sudeste, conforme demonstra a Figura 1. Nesse contexto, ressalta-se que as três capitais da Região Sul têm apresentado resultados satisfatórios, já que conseguem atender praticamente 100% dos cidadãos.



**Figura 1 - Regionalização dos municípios com coleta seletiva no Brasil.**  
Fonte: Cempre Review (2015, p. 33)

Ainda de acordo com os dados da pesquisa do Cempre (2015), no que tange à quantidade de cidadãos brasileiros atendidos ou com acesso a algum programa de reciclagem, a porcentagem é ainda menor, uma vez que são apenas 31 milhões de brasileiros, ou seja, apenas cerca de 15% da população total do País pode contar com os serviços de coleta seletiva. Portanto, 85% dos brasileiros não têm como destinar resíduos para a reciclagem. Em dados populacionais, são quase 170 milhões de brasileiros que não são atendidos por coleta seletiva em suas cidades. Um dos motivos da baixa abrangência do sistema de coletas seletiva no País pode ser o custo médio da coleta seletiva, que é de R\$ 389,46, ou seja, mais de quatro vezes mais do que o da convencional (R\$ 95), segundo dados do Cempre.

Vale ressaltar que diversas cidades brasileiras, além de contar com programas oficiais de reciclagem, também contam com programas informais, isto é, com os serviços de coleta realizados por catadores autônomos, os quais têm desempenhado um importante papel para o sistema de reciclagem e também para a redução do descarte inadequado de resíduos. Ainda, de acordo com os dados da pesquisa do Cempre (2015), são cinco os principais modelos de coleta seletiva existentes nos municípios brasileiros atendidos pela coleta seletiva: porta a porta, Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), catadores autônomos, cooperativas de catadores, sucateiros, havendo uma predominância de atuação das cooperativas, conforme demonstra a Figura 2.



**Figura 2: Modelos de coleta seletiva existentes nos municípios brasileiros atendidos pela coleta seletiva**  
 Fonte: Cempre Review (2015, p.33)

De acordo com os dados da Cempre, os municípios também podem apresentar mais de um agente executor da coleta seletiva, e constatou-se que o serviço de coleta, muitas vezes, é desenvolvido pela própria prefeitura, como acontece em 51% das cidades pesquisadas. Além disso, em 67% das cidades pesquisadas, as empresas privadas são contratadas para recolher o lixo separado. Já as cooperativas de catadores são responsáveis pela coleta em 44% dos municípios brasileiros, onde recebem o apoio do poder público por meio da aquisição de maquinários, caminhões e galpões de triagem, auxílio de custos com água e energia elétrica e investimentos em divulgação e educação ambiental.

No que se refere à função social da reciclagem, cabe destacar que os catadores desempenham um papel muito importante ao impossibilitar que diversos tipos de materiais recicláveis tenham uma destinação inadequada, sendo enterrados ou dispostos em aterros, por exemplo, e ganhem uma destinação mais ecologicamente correta. Entretanto, a sociedade, de modo geral, não reconhece o grande papel socioambiental desempenhado pelos catadores de materiais recicláveis e, isso, acaba levando os mesmos à informalidade e, conseqüentemente, às condições adversas de trabalho e de vida.

Conforme explana Altmann (2012), os catadores são pessoas físicas que recolhem, cotidianamente, materiais recicláveis (papeis, papelões, latinhas de alumínio, garrafas pet e etc.) nas ruas e, também, nos aterros sanitários com a finalidade de encaminhá-los à triagem e obterem um retorno financeiro. Geralmente, os catadores não fazem uso de qualquer tipo de proteção e, por conseguinte, ficam seriamente expostos a diversos riscos e enfermidades. Ademais, a grande maioria dos catadores não possui outra fonte de renda, devido à falta de escolaridade e à falta de oportunidade de colocação no mercado de trabalho e, por conta disso, acabam dependendo da coleta desses materiais para a sua sobrevivência.

A organização do trabalho dos catadores de lixo em cooperativas é considerada um fato ainda recente. Porém, nas principais capitais brasileiras há um número considerável de cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Contudo, esta iniciativa ainda tem se mostrado tímida frente ao potencial da reciclagem que o País possui, considerando-se o número de pessoas envolvidas neste tipo de trabalho. Atualmente, há mais de 600 cooperativas de materiais recicláveis cadastradas no Cempre. Segundo dados do Movimento Nacional dos Catadores (2012), estimam que, atualmente, exista, no Brasil, mais de 800 mil

trabalhadores que sobrevivem da reciclagem. Contudo, adverte-se que há uma imprecisão de dados, resultante da ausência de um cadastro de catadores em todas as prefeituras municipais espalhadas pelo país. Todavia, apesar de não existir estatísticas precisas, em decorrência da falta de registro e do caráter itinerante da atividade, dentre outros motivos, não se pode desconsiderar tal população e o importante trabalho que desenvolvem.

Muito embora nos últimos anos tenha aumentado o número de cooperativas de materiais recicláveis, observa-se que há ainda um número muito superior de trabalhadores solitários no setor da reciclagem. O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2010) demonstra, com base nos relatos de gestores públicos e das próprias organizações de catadores, que o percentual de trabalhadores deste setor, ligados a cooperativas e associações é muito baixo, estando em torno de 10%. Diversos fatores podem contribuir para essa baixa adesão ao trabalho coletivo, entre os quais estão:

- i) muitos catadores preferem atuar sozinhos, em nome de uma suposta autonomia na gestão de seu tempo e do resultado de seu trabalho;
- ii) há uma desinformação muito grande quanto às exigências para constituição de cooperativas e associações;
- iii) o processo de criação desses empreendimentos exige conhecimento técnico especializado, tanto na sua constituição quanto na sua gestão, o que requer dos catadores o estabelecimento de parcerias que lhes garantam o assessoramento técnico necessário;
- iv) muitos catadores enxergam as cooperativas como um agente externo, não têm a consciência que elas são formadas e geridas por eles próprios, que são os verdadeiros donos do empreendimento. (IPEA, 2013, p.21).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aprovada por meio da Lei 12.305/2010, reconhece a importância do trabalho desempenhado pelos catadores e com o objetivo de fortalecê-los e de permitir a emancipação econômica dos mesmos, pugna pela criação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Em seu art. 7º, inciso XII, pontua que deve haver a integração dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Já em seu art. 8º, inciso IV, expressa o necessário incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis como instrumentos de valorização do profissional. Já o art. 42, direciona ao poder público, a responsabilidade de estabelecer medidas para implantar a infraestrutura física e adquirir equipamentos para cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Visando aperfeiçoar o processo de logística reversa e gerar sustentabilidade em toda a cadeia de reciclagem, no Brasil, diversas empresas têm buscado investir na compra de veículos e maquinários e na qualificação das cooperativas de catadores de materiais recicláveis para melhorar a eficiência das mesmas e até mesmo para possibilitar o estabelecimento de parcerias mais sólidas entre empresas e cooperativas, no que diz respeito à execução de algumas etapas do processo de logística reversa de determinados tipos de produtos. Dentre as ações desenvolvidas junto às cooperativas, está a assessoria na formação da cooperativa que envolve a legalização e/ou adequação

gerencial, contábil, trabalhista, ambiental e fiscal. Ademais, são proporcionados treinamentos e capacitação dos cooperados, sobretudo no campo da educação ambiental e nos processos de separação, valorização e comercialização dos materiais recicláveis, bem como a prestação de orientações sobre o acesso a linhas de financiamento e crédito (ESTEVES, 2015).

De acordo com Gonçalves-Dias e Teodósio (2006), as cooperativas de reciclagem, geralmente, têm a vantagem de apresentar uma gestão mais organizada e estruturada e, isso, pode motivar os catadores a trabalharem em conjunto. Ademais, como as cooperativas conseguem trabalhar com uma quantidade mais ampla de materiais recicláveis, acabam tendo uma capacidade maior de ganho com as vendas desses materiais.

Todavia, vale destacar que grande parte das cooperativas de catadores ainda tem enfrentando diversos desafios ligados à falta de infraestrutura e equipamentos necessários para a coleta, processamento e armazenagem de grandes quantidades de resíduos, o que acaba por impossibilitar a realização de vendas diretas para as indústrias recicladoras. Por conseguinte, as cooperativas acabam se vendo obrigadas a realizar a venda dos resíduos para agentes intermediários da cadeia reversa, comprometendo a sua rentabilidade e a sustentabilidade de suas operações (AQUINO; CASTILHO JR; PIRES, 2009; RIBEIRO; JACOBI; BESEN *et al.*, 2009; SOUZA; PAULA; SOUZA-PINTO, 2012).

Complementando o exposto, Soto (2011) pontua que, embora as cooperativas sejam consideradas agentes fundamentais para o processo de fluxo inverso dos materiais, são os atravessadores que acabam ditando as condições de negócio. Tal

circunstância é resultante de alguns fatores, tais como a falta de conhecimento das cooperativas, pouca infraestrutura, baixo investimento, dentre outras. A mesma autora ainda destaca que o local em que a cooperativa atua pode também influenciar na forma de negociação com os intermediários, haja vista que, caso a cooperativa esteja situada em local distante de grandes centros produtivos, o custo de logística e transporte acaba se elevando.

### **Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE)**

Carvalho e Xavier (2014, p. 2) discorrem que os Equipamentos Eletroeletrônicos (EEE) 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”. Sendo que esses equipamentos se encontram 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).

No entendimento de Carvalho e Xavier (2014, p.2) os resíduos de equipamentos eletrônicos podem ser definidos como “aqueles produtos parte ou componentes de EEE pós-consumo”. Nesse contexto, é importante enfatizar que o

processo referente à destinação ambientalmente correta dos REEE (Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos) precisa especificar alguns critérios para ser desenvolvido de maneira coerente, dentre eles, destacam-se a tecnologia que será empregada no tratamento dos resíduos para a geração de matéria prima, o interesse econômico em reintegrá-la na linha de produção de novos produtos e equipamentos e, também, o interesse dos consumidores em dar a destinação ideal de tais resíduos no pós-consumo, para que esses possam retomar ao ciclo produtivo. Nesse sentido, ressalta-se que o pensamento de reutilizar os REEE deve começar ainda no processo produtivo, desse modo, seria fundamental que as empresas fabricantes buscassem otimizar, ao máximo, os elementos que compõem o produto e, também, os projetem de modo que seja possível facilitar futuramente o processo de reciclagem e de reaproveitamento de seus componentes.

Os mesmos autores destacam ainda que o consumidor final exerce grande influência ao escolher no ato da compra, produtos fabricados por empresas que aplicam medidas sustentáveis na produção de seus produtos. Ademais, o consumidor também deve se conscientizar e buscar priorizar a reutilização dos EEE, por meio de ações como reparos, recondiçionamentos e remanufaturas, processos que permitem estender a vida útil do produto e desse modo, ele só será encaminhado para a disposição final quando não houver mais outra forma de reusá-lo (CARVALHO; XAVIER, 2014).

O aumento considerável da geração dos REEE é considerado, na atualidade, um dos mais sérios problemas de impacto ao

meio ambiente e sua prevenção é uma medida essencial para que o desenvolvimento desses produtos seja marcado por um processo sustentável, que não gere consequências negativas para o meio ambiente e para as pessoas. Porém, a prevenção precisa ser aplicada em todos os estágios do ciclo de vida dos produtos, isto é, desde sua concepção, fabricação, comercialização, utilização, descarte, tratamento e disposição final, sendo também necessária à sua aplicação como um mecanismo que possibilita a redução nos gastos energéticos e no consumo de insumos na parte produtiva (CARVALHO; XAVIER, 2014).

Por serem mais complexos que o lixo comum, os REEE necessitam de um processo de coleta e de reciclagem mais específico e mais complexo, em muitos casos, esses são ineficientes e acabam causando a destinação inadequada dos resíduos. O que acaba contribuindo para contaminação ambiental e colocando em risco a saúde do ser humano em consequência da alta concentração de metais pesados presentes na composição desses resíduos (CARVALHO; XAVIER, 2014).

Nesse sentido, destaca-se que se dispostos inadequadamente, os REEE tornam-se um risco para o meio ambiente e para a saúde humana, pois apresentam em sua composição, substâncias tóxicas prejudiciais à saúde e à natureza. A Tabela 1 apresenta a relação das substâncias tóxicas presentes nos REEE e os principais efeitos que elas podem causar à saúde.

Substância	Ocorrência nos REEE	Efeitos à Saúde
<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 impressos; vidro dos tubos de raios catódicos; solda e vidro de lâmpadas elétricas e fluorescentes.	Danos ao sistema nervoso central e 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.

**Tabela 1 - Substâncias tóxicas presentes nos REEE e os principais efeitos que elas podem causar à saúde.**

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

A gestão dos REEE ainda enfrenta um cenário bem desafiador no Brasil, pois os setores públicos e privados ainda carecem de um melhor entendimento para que sejam desenvolvidas da melhor maneira possível as ações preventivas necessárias e a aplicação

eficiente das mesmas. Nessa conjuntura, o ciclo de vida de tais equipamentos se mostra como uma importante ferramenta para esse entendimento. (CARVALHO; XAVIER, 2014).

Os mesmos autores destacam que o ciclo de vida dos equipamentos

eletroeletrônicos pode ser entendido nas seguintes etapas:

Extração de recursos: fase onde são extraídas as matérias primas que por sua vez serão transformadas em insumos e futuramente em componentes; Produção: fase onde os componentes ganham forma a partir da matéria prima são montados e acabados; Distribuição: basicamente definida por embalagem, armazenagem e transporte; Uso: fase onde o produto é adquirido e utilizado pelo consumidor até o momento de seu descarte; Destinação: fase em que por motivos

de obsolescência tecnológica ou energética, o produto é descartado. Ele poderá ser recondicionado ou encaminhado à destinação final; e, Reutilização - pode ser feita através do recondicionamento do produto, no qual consistem em reestabelecer as funções. (CARVALHO; XAVIER, 2014, p. 29).

A análise desse ciclo é essencial para prevenir e evitar as más consequências vindas dos equipamentos eletroeletrônicos, a Figura 3 ilustra o ciclo de vida dos Equipamentos Elétricos e Eletrônicos - EEE.

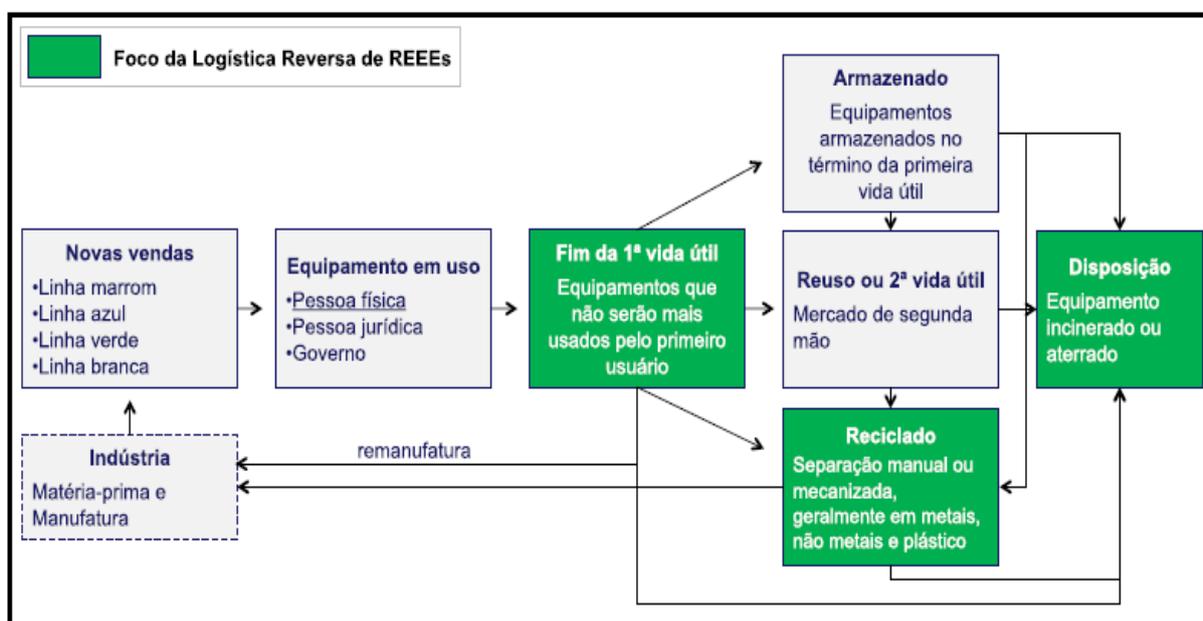


Figura 3 - Ciclo de vida de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos

Fonte: ABDI (2012, p.26)

Carvalho e Xavier (2014) destacam que através da análise do ciclo de vida é possível identificar e medir o consumo de energia, de materiais utilizados na fabricação e também a quantidade de resíduos gerados, bem como a avaliação dos impactos ocasionados ao meio ambiente, durante todo esse processo, identificando oportunidades para a minimização de recursos e de

otimização da sua eficiência desde a fabricação até a disposição final dos resíduos.

### Logística Reversa

No fluxo do processo de logística tradicional, o produto é produzido, estocado, expedido, distribuído e consumido, enquanto o fluxo do processo da logística reversa está relacionado ao retorno de produtos e de

embalagens pós-consumo ao processo produtivo como matérias primas secundárias. Sendo que algumas dessas atividades são, de certa forma, similares àquelas que ocorrem no caso de retorno interno de produtos que apresentam algum defeito de fabricação. Desse modo, a logística reversa, envolve as atividades de coletar, desmontar e processar produtos usados ou partes de produtos, garantindo uma recuperação do mesmo, do ponto de vista ambiental (REVLOG, 2009).

No entendimento de 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.

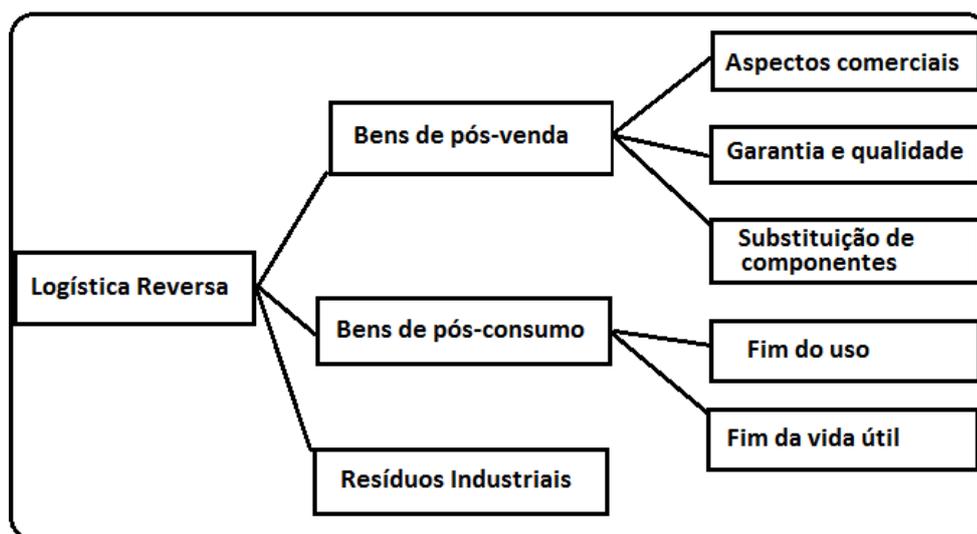
Shibao *et al.* (2010) destacam que as principais atividades da logística reversa são: coleta do material, reprocessamento e distribuição. Sendo que a logística reversa pode ter suas atividades divididas em cinco funções básicas:

- 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, MOORI, DOS SANTOS, 2010, p.4.).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, Lei nº. 12.305/2010), define a logística reversa como sendo um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por uma gama de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final que seja ambientalmente adequada.

De acordo com Leite (2003), a logística reversa atua em duas grandes áreas: bens de pós-venda e a dos bens de pós-consumo, além de um grupo de resíduos industriais (Figura 4).



**Figura 4 - Áreas da logística reversa**

Fonte: Adaptado de Leite (2003, p.16)

Na concepção de Oliveira e Almeida (2012), a logística reversa enquanto fator econômico pode possibilitar a obtenção 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).

## A COOPERATIVA COOPERCANÇÃO

A Cooperativa Coopercanção (Figura 5) está localizada na cidade de Maringá-PR, mais especificamente no Jardim

Santa Felicidade, e foi fundada em 2005 por 20 catadores que trabalhavam inicialmente apenas com a coleta seletiva de papel, plástico, vidro e papelão em um barracão alugado. Em 2008, mediante a Lei Municipal 8037/2008 a prefeitura de Maringá, por meio de dispensa de concorrência pública, concedeu o direito real de uso dos imóveis constituídos pelas datas de terras nº25 e 26, da Quadra 46, do Conjunto João de Barro I, com uma área de aproximadamente 1400m<sup>2</sup> em favor da Cooperativa Coopercanção. Em 2010 a prefeitura de Maringá repassou para a Coopercanção através de apoio do governo federal, verba do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) para construção de um barracão de 187m<sup>2</sup>.



**Figura 5 – Barracão da Cooperativa Cooperança.**

Fonte: SEMA (2009)/Site da Prefeitura de Maringá (2016)

Em 2012, foi firmado um acordo entre a Cooperança e a prefeitura municipal de Maringá, onde se decidiu que a cooperativa passaria a trabalhar com o lixo eletroeletrônico (e-lixo), pois esse tipo de resíduo facilitaria o serviço dos integrantes da cooperativa, uma vez que necessita de menor esforço tanto para seleção como para a desmontagem. Conforme prescreve a Lei nº 12.305/2010 em seu Cap.II, Art. 6, inc. XII, a “integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos” e, para atender esse propósito a Prefeitura do Município de Maringá, criou a central de sucatas eletrônicas, responsável por realizar a coleta, a segregação, a comercialização e a destinação ambientalmente correta dos resíduos eletrônicos. Em junho de 2012, a prefeitura definiu a Cooperativa Cooperança para ser a Central de Sucatas Eletrônicas, dentre os fatores considerados para esta escolha está o fato de que, entre os

vinte cooperados, dezesseis eram do sexo feminino e, como o trabalho de desmontagem e segregação das sucatas eletrônicas é considerado um processo mais detalhado e minucioso, a prefeitura acreditava que tal processo poderia ser mais bem desenvolvido por esta cooperativa.

Após a definição da Cooperança como a Central de Sucatas Eletrônicas no município de Maringá, foi iniciado o trabalho de instalação dos Pontos de Entrega Voluntária (PEV`s), buscando facilitar a sensibilização por meio de divulgação e também incentivar a destinação correta dos resíduos eletrônicos inservíveis pela comunidade. Nesse contexto, ressalta-se que a Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) realizou a implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) fixos também chamados de “ecopontos”, onde a população pode encaminhar pequenas quantidades de REEE em qualquer dia da semana. O Quadro 1 evidencia os PEVs definidos.

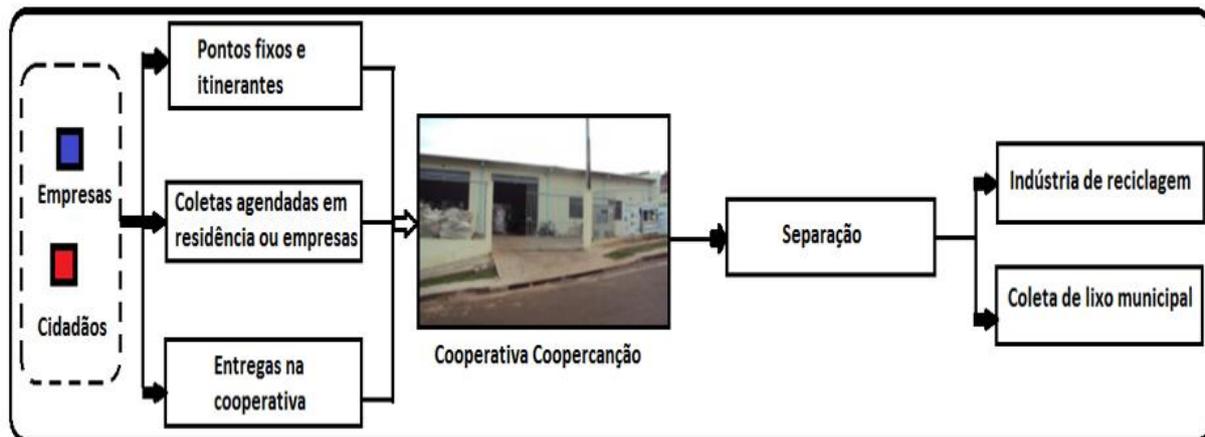
Local	Endereço
SESI	Rua Antonio Carniel, 499 - Zona 05
SESC/PR	Rua Prof. Lauro Eduardo Werneck, 531 -Zona 07
Faculdade Cidade Verde	Avenida Horácio Raccanelo Filho, 5950 -Novo Centro
Terminal Urbano	Avenida Tamandaré, 630 - Centro
Terminal Rodoviário	Avenida Tuiuti, 180- Zona 08
Super Mufatto	Av. Cerro Azul, 2075 - Jardim Novo Horizonte
Pró-Resíduos	Campus Universitário da UEM
Tiro de Guerra de Maringá	Avenida Mandacaru, 730, Vila Santa Isabel
4º Batalhão de Polícia Militar	Rua Mitsuzo Taguchi, nº 99, Vila Nova
Câmara Municipal de Maringá	Av. Papa João XXIII, 239 - Zona 02
Casa da Amizade Rotary	Av. Cerro Azul, 199 - Zona 02
Paço Municipal	Av. XV de Novembro, 701 - Centro
Supermercado Cidade Canção	Avenida Brasil, nº 4724
Supermercado Cidade Canção	Avenida Brasil, nº 7225
Cooperativa Cooperança	Rua Pioneiro Gertrud Heck Fritzem, 5769, Conj. Santa Felicidade

**Quadro 1 - Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em Maringá - PR**

Fonte: SEMA (2013)

A Secretaria do Meio Ambiente, através da Assessoria Técnica de Cooperativas Especializadas também definiu a implantação de alguns PEVs Itinerantes, ou seja, locais onde se realizam campanhas para coleta de sucatas eletrônicas em datas pré-definidas e se realiza a divulgação das datas em que as coletas serão realizadas. Destaca-se que, geralmente, estes PEVs Itinerantes, acontecem em escolas, igrejas, *shoppings*, empresas e eventos, onde há um fluxo maior de pessoas. Sendo que nestes locais são instaladas caixas coletoras, faixas de identificação e é realizada a distribuição de panfletos, buscando conscientizar a comunidade sobre a importância da

destinação correta dos resíduos. Muitos produtos recebidos pela Cooperança são provenientes de doações voluntárias realizadas pelos próprios cidadãos e empresas, que fazem a entrega diretamente na própria cooperativa. Além disso, a cooperativa realiza coletas itinerantes em distintas regiões da cidade, e ainda costuma realizar coletas agendadas de grandes volumes de REEE. A Figura 6 ilustra o fluxo dos REEE, desde o momento da coleta ou da chegada dos materiais à cooperativa até sua posterior saída.



**Figura 6 - Fluxo de REEE na Cooperativa Cooperança.**

Fonte: Cooperativa Cooperança - Organizado pela autora

Em 2016, um incêndio de grandes proporções atingiu o prédio da cooperativa, felizmente ninguém ficou ferido. Vale destacar que atualmente a Cooperança conta somente com sete integrantes. É importante ressaltar que essa redução expressiva no número de cooperados se deu em decorrência da diminuição do valor de venda arrecadado, ou seja, essa redução desmotivou muitos cooperados e estes resolveram desistir de participar de Cooperança. Lembrando que a remuneração individual é obtida através do seguinte cálculo: do valor total arrecadado com os produtos vendidos são subtraídas as despesas, e o montante resulto dessa subtração é então dividido pelo total de participantes da cooperativa, dessa forma, todos os cooperados ganham a mesma remuneração.

Atualmente a Cooperança realiza apenas a coleta e a seleção dos resíduos eletroeletrônicos, e os vende para as indústrias de reciclagem que realizam a transformação dos mesmos para retornarem ao processo produtivo. Portanto, a referida cooperativa realiza uma das etapas do processo de logística reversa. Dentre os materiais que a cooperativa recebe estão:

plásticos, metais, alumínio, produtos de informática (ex: placa mãe, memórias RAM, processadores, etc.), baterias, televisores, aparelhos de vídeo e som, entre outros. Vale advertir que a cooperativa não recebe lâmpadas fluorescentes, pilhas e cartuchos, pois esses materiais possuem legislação específica que determina a obrigatoriedade de os fabricantes realizarem a destinação correta dos mesmos.

É importante salientar que, apesar de sua importância econômica, social e ambiental, a Cooperança tem uma infraestrutura bastante precária, uma vez que não possui espaços suficientes e adequados para o correto armazenamento do material já selecionado. Assim sendo, os materiais acabam ficando amontoados no pátio, a céu aberto. No interior da instalação a situação não é diferente, todos os materiais que estão em espera para serem selecionados também ficam jogados no chão, pois não se tem um local específico de armazenagem. Ademais, as máquinas, mesas e ferramentas utilizadas pelos cooperados são bem antigas, sendo que os processos utilizados são manuais e geralmente variam de acordo com o tipo de produto e também pela forma que o mesmo chega à cooperativa, por exemplo, um

computador que chega inteiro, passa pelo processo de separação de materiais e dele são retiradas todas as peças como processadores, memória, placa mãe, etc., e essas peças são armazenadas separadamente, enquanto que a carenagem de metal é armazenada do lado de fora. Já no caso das impressoras, são retirados somente os cartuchos, a tampa e carenagem, que também são dispostos separadamente para posteriormente serem vendidos para indústrias de transformação.

Destaca-se ainda que a cooperativa não possui um controle da quantidade por peso dos materiais recebidos ou vendidos, o único controle existente é o do valor vendido mensalmente de cada um dos materiais, sendo que entre os meses de março e abril de 2016, os materiais que mais trouxeram retorno para a Cooperança foram: cobre limpo, fios encapados, placas mães e materiais mistos (exemplo: carcaças de computadores). O montante de doações de REEE recebidos rotineiramente pela cooperativa são bem variados, vai desde quantias pequenas até dezenas de toneladas.

A madeira é o único material recebido pela cooperativa que não é separado para ser vendido para indústrias de reciclagem. Isto acontece porque a cooperativa não encontrou nenhum comprador para esse tipo de material. Por conseguinte, a madeira recebida proveniente de caixas e também de alguns produtos eletroeletrônicos, é disposta para a coleta de lixo municipal.

Cabe enfatizar que, conforme supracitado, o material separado na cooperativa é destinado exclusivamente para indústrias de reciclagem, sendo que cada tipo de material é enviado para uma indústria diferente, por exemplo, as placas mães são enviadas para uma indústria na região de São Paulo, já os fios de cobre e os materiais

mistos (aço, alumínio, inox) são vendidos para indústrias na região de Maringá.

Diante do exposto é importante destacar que apesar do importante papel econômico, ambiental e social desempenhado pela Cooperança, tal cooperativa a exemplo de tantas outras, ainda carece de maior apoio por parte do poder público e também de empresas privadas, sobretudo, das empresas fabricantes de EEE, as quais poderiam estar firmando parcerias com este tipo de cooperativa, de modo a tornar mais eficiente e eficaz o processo de logística reversa, dando uma melhor destinação aos REEE e permitindo um maior reaproveitamento dos resíduos como matérias primas em outros processos produtivos.

Ademais, ressalta-se a importância de se criar políticas públicas direcionadas para a oferta de melhores infraestruturas (barracões, equipamentos de triagem, maquinários, caminhões, etc.), maior capacitação técnica e gerencial, condições de trabalho mais adequadas para os catadores, disponibilização de Equipamentos de Proteção Individuais (EPIs), tais como luvas, máscaras, óculos, etc., e maior conscientização dos catadores sobre a importância da utilização dos EPIs, permitindo, assim, que estes possam desenvolver seu trabalho com maior segurança e apresentar maior poder de negociação com os intermediários que compram os materiais das cooperativas, pois desse modo, os catadores poderiam obter uma renda mais satisfatória e evitar possíveis conflitos entre os prazos de pagamento ditados pelas empresas intermediárias e o de remuneração dos cooperados.

Também é indispensável o investimento em políticas públicas que

fomentem a conscientização ambiental da população, especialmente sobre a importância do descarte correto dos REEE, e procure facilitar a divulgação dos pontos de coleta de tais resíduos por parte das cooperativas. Além disso, é de suma importância que o poder público ofereça para as cooperativas de reciclagem, auxílios de custos com água e energia elétrica e investimentos em divulgação e educação ambiental, pois esses e outros tipos de auxílios representam, de certo modo, uma

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas décadas, evidenciou-se um forte aumento do consumo de equipamentos eletroeletrônicos atrelado ao incessante desenvolvimento tecnológico que tem gerado produtos cada vez mais inovadores e com curta vida útil, ou seja, os produtos tornam-se obsoletos muito rapidamente, o que acaba influenciando significativamente para o aumento da quantidade de REEE gerada, e muitas vezes, descartadas de maneira incorreta, prejudicando o meio ambiente. A partir da revisão bibliográfica realizada neste estudo, constatou-se que, se os REEE forem descartados erroneamente, podem ocasionar sérios impactos ao meio ambiente e à saúde do ser humano, uma vez que neste tipo de material estão presentes diversas substâncias tóxicas e perigosas. Desse modo, é notória a importância da conscientização da sociedade para que realize o descarte adequado de tais resíduos, e que o poder público desenvolva ações de fiscalização e de normatização, visando assegurar que os REEE venham a ter um destino ambientalmente adequado.

As atividades de reciclagem do chamado e-lixo realizadas por cooperativas, tais como a Cooperança, tem contribuído

forma de contraprestação aos benefícios que estas cooperativas ofertam à sociedade: contribuição à saúde pública e ao sistema de saneamento; geração de emprego e fonte de renda; fornecimento de materiais recicláveis a baixo custo às indústrias; redução de gastos municipais; contribuição à sustentabilidade, etc. E, ainda, podem contribuir para que as atividades das cooperativas venham a ser desenvolvidas de modo mais apropriado, permitindo ainda uma geração maior de renda para os catadores que a constituem.

de maneira significativa para a redução dos impactos ambientais resultantes do descarte incorreto dos resíduos eletroeletrônicos e, ainda, tem incentivado a reciclagem e o reaproveitamento de diversos materiais como matérias primas em diversos processos produtivos, contribuindo para a preservação dos recursos naturais, uma vez que contribui para redução do montante de materiais lançados em aterros ou lixões. E, ainda, tem servido como fonte de trabalho e renda para diversas famílias, contribuindo desse modo para o desenvolvimento econômico e social.

Outro fator importante a ser considerado é o apoio que a Cooperança vem recebendo do poder público, desde a concessão do terreno e do barracão onde a cooperativa está instalada, até a implantação de um ponto de entrega voluntária (PEV) de REEE na própria sede da prefeitura de Maringá, campanhas e eventos de divulgação das atividades realizadas pela cooperativa.

Ao analisar as características do fluxo de REEE na Cooperança percebeu-se que o mesmo apresenta baixa complexidade e que a coleta dos REEE depende da colaboração de empresas, instituições públicas e privadas e da própria comunidade que realizam as doações destes materiais à cooperativa. Após

o recebimento os materiais passam por uma triagem realizada pelos integrantes da cooperativa, onde são selecionados e separados de acordo com o tipo de material que os compõe e em seguida são vendidos para as indústrias de reciclagem.

Por fim, salienta-se que o presente estudo teve como objetivo contribuir para as

discussões sobre as contribuições da logística reversa para a sustentabilidade ambiental, com foco direcionado para a Cooperativa Cooperança situada na cidade de Maringá-PR. Espera-se que as discussões elencadas neste artigo possam despertar o interesse de outros pesquisadores para a realização de novos estudos sobre essa temática.

## REFERÊNCIAS

- ALTMANN, A. Pagamento por serviços ambientais urbanos, como instrumento de incentivo para os catadores de materiais recicláveis no Brasil. **Revista de Direito Ambiental**. Vol. 68. p. 307-328. São Paulo: Ed. RT, out.-dez., 2012.
- AQUINO, I. F.; CASTILHO JÚNIOR, A. B.; PIRES, T. S. L. A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor. **Revista Gestão & Produção**, v. 16, n. 1, jan/mar 2009.
- BRASIL. Lei Federal 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 2010.
- CARVALHO, C. M. B. de; XAVIER, L. H. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos: uma abordagem prática para a sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- CEMPRE - Compromisso Empresarial pela Reciclagem (2009). **Retrato do manejo de resíduos sólidos no Brasil**. Disponível em: [http://cempre.tecnologia.ws/ci\\_2009-0304\\_reciclando.php](http://cempre.tecnologia.ws/ci_2009-0304_reciclando.php). > Acesso em 17 de jul de 2017.
- \_\_\_\_\_. **Cempre Review 2015**. Disponível em: <http://cempre.org.br/artigo-publicacao/artigos>.> Acesso em 19 de jul de 2017.
- ESTEVES, R. A. A indústria do resíduo: panorama das cooperativas de reciclagem e dos catadores de resíduos no estado do Rio de Janeiro. **Revista Monografias Ambientais**. Santa Maria, v. 14, n. 2, mai-ago. p. 86-99, 2015.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GONÇALVES-DIAS, S. L. F. TEODÓSIO, A. S. S. Estrutura da cadeia reversa: “caminhos” e “descaminhos” da embalagem PET. **Revista Produção**. v. 16. n. 3, p. 429-441, 2006.
- GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232012000600014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000600014) > Acesso em 17 de jul de 2017.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Relatório de pesquisa – **Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos**. Brasília: IPEA - Diretoria de Estudo e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur), 2010.

\_\_\_\_\_. **Boletim Mercado de Trabalho**, n. 55. Brasília: Ipea, 2013.

LEITE, P.R. Logística reversa: a nova área da logística empresarial. **Revista Tecnológica**. São Paulo, v. 78, p. 102-109, 2002.

\_\_\_\_\_. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (2012). **Veto a incineração na política nacional de resíduos sólidos**. Disponível em <http://www.mnrc.org.br/artigos/mnrc-pede-veto-a-incineracao-na-politica-nacional-de-residuos-solidos>. Acesso em 18 de jul de 2017.

OLIVEIRA, L. G.; ALMEIDA, M. L. Logística reversa de embalagens como estratégia sustentável para redução de custos: um estudo em uma engarrafadora de bebidas. In Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. **Anais Eletrônicos**. São Paulo: FGV, 2012.

REVLOG – **European Working Group on Reverse Logistics**. 2009. Disponível em: Acesso em: 13 de jul de 2017.

RIBEIRO, H.; JACOBI, P. R.; BESEN, G. R.; GÜNTHER, W.M.R.; DEMAJOROVIC, J.; VIVEIROS, M. **Coleta Seletiva com Inclusão Social: cooperativismo e sustentabilidade**. São Paulo: Annablume, 2009.

SHIBAO, F. Y.; MOORI, R. G.; SANTOS, M. R. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. VIII Seminário em Administração. **Anais...** São 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: 16 de jul de 2017.

SINGER, P. **Introdução à economia solidária**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2002.

SOTO, M. M. T. **Análise e formação de redes de cooperativas de catadores de materiais recicláveis no âmbito da economia solidária**. Tese de Doutorado (Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

SOUZA, M. T. S.; PAULA, M. B.; SOUZA-PINTO, H. O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo. **Revista de Administração de Empresas**, v. 52, n. 2, p. 246-262, 2012.

## NOTA

<sup>(1)</sup> Mestre em Sociedade e Desenvolvimento pela Universidade Estadual do Paraná/UNESPAR. Docente no departamento de Administração na UNESPAR - campus de Campo Mourão (PR)

*Enviado: 19/07/2017*

*Aceito: 12/03/2018*