

# Responsabilidade Socioambiental: Estudo de Caso - Cooperativas de Catadores Atuando a Triagem de Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil

## Socio-environmental responsibility: case study recyclable waste workers (catadores) cooperatives serving the electrical and electronic waste sorting in Brazil

Camila Fernandes MUSSER [1](#); Claudio Osnei GARCIA [2](#); Walter Akio GOYA [3](#); Maíra Luciano SIDRIM [4](#); Diego Souza SILVA [5](#); Rafael Barbosa de AGUIAR [6](#); Lis Quarantine de Souza GUIMARÃES [7](#); Fabiano Sousa MODESTO [8](#); Guilherme Ramalho GOMEZ [9](#)

Recibido: 03/10/16 • Aprobado: 29/10/2016

### Conteúdo

- [1. Introdução](#)
  - [2. Sustentabilidade, Política Nacional de Resíduos sólidos e REEE](#)
  - [3. Métodos](#)
  - [4. Estudo de caso](#)
  - [5. Análise e discussão dos impactos gerados pelo projeto](#)
  - [6. Conclusões](#)
- [Referencias Bibliográficas](#)

#### RESUMO:

O objetivo deste estudo é avaliar os impactos de um projeto de responsabilidade socioambiental, desenvolvido pelo Instituto GEA, em cooperativas de catadores de materiais recicláveis em duas cidades brasileiras. Para isso foram realizadas entrevistas semiestruturadas nas cooperativas, além de uma pesquisa documental nos arquivos do instituto. Durante a execução do projeto, foi contabilizado o montante de renda apurada para os catadores, em mais de 15 toneladas de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos triados e vendidos para empresas certificadas ambientalmente. Os benefícios sociais, ambientais e econômicos observados comprovam êxito de um modelo de iniciativa empresarial sustentável que pode ser replicado.

**Palavras chave:** Resíduos Eletroeletrônicos, Lixo Eletrônico, Catadores, PNRS, Logística Reversa e sustentabilidade.

#### ABSTRACT:

The present study aims at analyzing and evaluating the impacts of an Environmental Responsibility Project, developed by Instituto GEA with recyclable waste workers (catadores) cooperatives in two Brazilian cities. Semi-structured interviews were held within the cooperatives, with additional access to data from the institute. During the project execution, income for the recyclable waste workers was accounted, in more than 15 tons of electrical and electronic equipment waste were sorted and sold to environmentally certified companies. The social, environmental and economic benefits observed endorse a successful experience of an sustainable enterprise model that can be replicated.

**Key-words:** Electronic Waste, Scavengers, PNRS, Reverse Logistics and sustainability.

## 1. Introdução

Os Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE) tornaram-se uma preocupação mundial nos últimos anos. Essa preocupação se justifica devido ao crescente aumento no consumo de equipamentos dessa natureza e pela presença de materiais potencialmente tóxicos e perigosos para as pessoas e meio ambiente. A ampliação desse consumo aliada à escassa estrutura de descarte, tratamento e destinação podem gerar sérios impactos sociais e ambientais.

De acordo com UNU-IAS (2014), em 2014, foram gerados 41,8 milhões de toneladas de resíduo eletrônico no mundo. Em 2018, a estimativa é que esse número cresça para 49,8 milhões de toneladas, o que significa uma ampliação de 19,14% em apenas 4 anos. A FEAM (2009) em um levantamento visto como subestimado, porque considerou apenas 1 equipamento eletrônico por tipo em cada moradia, estimou que o brasileiro gera uma média anual, entre 2001 e 2030, de 3,4 kg por habitante. Confirmando essa tendência, a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) publicou que a crise econômica atual no país impactou esse setor no último ano, todavia, entre 2004 e 2014 os dados de faturamento desse mercado revelaram um crescimento de 88,5%, 153.816 milhões de reais em 2014. Apesar da existência de um tratado internacional criado para mitigar a transferência de resíduos perigosos, principalmente saindo de países desenvolvidos para países em desenvolvimento, países como China, Índia e Ghana ainda são destinos dos REEE e muitas pessoas são contaminadas durante o manuseio desses resíduos por não estarem qualificadas e não utilizarem os equipamentos de proteção adequados (UNEP, 2009). Devido a essas questões, países desenvolvidos estudam de forma ampla a disposição final dos resíduos especiais como os eletrônicos. Um exemplo é a União Europeia que segue, desde 2002, a *Waste Electrical and Electronic Equipment Directive - WEEE Directive* (UNIÃO EUROPEIA, 2008).

No Brasil, apesar da existência de normas, como as resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) que aborda a questão dos resíduos sólidos, percebe-se uma carência de instrumentos legais para determinar tal gestão. Em 2010, após longos anos de debates e discussões, foi instituída e regulamentada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que concede a responsabilidade compartilhada englobando todos os geradores de resíduos, poder público, empresas, população e a integração de catadores de materiais recicláveis organizados em cooperativas na Coleta Seletiva e na Logística Reversa (Lei n. 12305, 2010).

Os resíduos eletrônicos geralmente são vistos como um problema diante do volume de produção e consumo dos brasileiros e os danos que podem causar a natureza e ao homem. Entretanto, a gestão eficiente e a reciclagem desses resíduos podem diminuir a extração de recursos naturais finitos e gerar oportunidades de renda, uma vez que possuem materiais valiosos em seus componentes (UNU-IAS, 2014).

Em função desse contexto, o problema que motivou e orienta esta pesquisa é: quais impactos uma iniciativa de responsabilidade socioambiental podem gerar, a partir da promoção e atuação das cooperativas de catadores de materiais recicláveis na triagem de resíduos elétricos e eletrônicos? À luz dessa reflexão, o objetivo principal deste estudo de caso é avaliar os impactos ambientais, sociais e econômicos da atuação da Companhia Cooperativa de Coleta Seletiva, Processamento de Plástico e Proteção Ambiental – CAMAPET e da Cooperativa de Materiais de Camaçari e Prestação de Serviços – COOPMARC, localizadas na Região Metropolitana de Salvador - Brasil. Seus objetivos específicos são: relatar as experiências do projeto e suas características e avaliar os principais resultados do projeto.

---

## **2. Sustentabilidade, Política Nacional de Resíduos sólidos e REEE**

### **2.1. Sustentabilidade**

Por milhares de anos, as alterações do homem no meio eram tidas como insignificantes. Com a Revolução Industrial, iniciou-se um incrível avanço econômico e, em contrapartida, um grande consumo de energia e recursos renováveis e não renováveis. Na metade do século XX, junto aos problemas propagados no meio ambiente, começaram a surgir ações mundiais em prol da conscientização acerca das consequências desse crescimento desordenado e das mudanças que poderiam ser realizadas para mitigar os danos. (Dias, 2009).

Uma empresa sustentável, até segunda metade da década de 70, era aquela que alcançasse um nível de recursos conveniente e que estivesse com seus rendimentos em ascensão. Porém, dentro dos conceitos atuais, as instituições sustentáveis são aquelas que conseguem integrar sinergicamente os pontos dos três pilares da sustentabilidade (*triple bottom line*): fatores econômicos, ambientais e sociais. Dessa forma, o termo desenvolvimento sustentável motiva o crescimento não só no intuito econômico, mas que agregue a visão social e ambiental (Garcia et al, 2011; Merino et al., 2013).

### **2.2. Política Nacional De Resíduos Sólidos**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela lei 12.305/10 e regulamentada pelo decreto 7.404/10, foi elaborada para combater os impactos ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado do resíduo urbano. Essa política fortalece princípios da gestão integrada e sustentável por meio de uma série de diretrizes, metas e mecanismos para atenuar a geração de resíduos, define prazos de elaboração de planos de resíduos sólidos no âmbito nacional, estadual e municipal, e traz como meta a extinção dos lixões. Além disso, a PNRS estabelece o acordo setorial entre poder público e empresarial e entre todos relacionados, com intuito de atribuir responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e motivar condutas de responsabilidade socioambiental, além de incluir as cooperativas de catadores de forma prioritária no processo de coleta seletiva e logística reversa (Lei n. 12305, 2010).

Um grande avanço diante do quadro socioeconômico do Brasil é a inclusão das cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis, compostas por catadores de baixa renda, na prestação de serviços em atividades de logística reversa e coleta seletiva. Dados do IBGE (2008) revelam que 30.390 catadores ligados a cooperativas sobrevivem do comércio de materiais recicláveis. Segundo Francischetto e Pinheiro e (2016), a integração de associações ou cooperativas na gestão dos resíduos é um meio importante para a ampliação da economia solidária e inserção de indivíduos que, por motivos diversos, acabam marginalizados e omitidos do mercado de trabalho. Jacobi e Besen (2011) reforçam as precárias condições de segurança e saúde dos catadores que trabalham nas ruas de forma independente.

Pereira Neto (2011) afirma que a PNRS alicerça a função das cooperativas na cadeia da reciclagem, tendo em vista que o sucesso dessa política está diretamente ligado ao desenvolvimento e solidificação de um novo modelo administrativo e operacional. Por outro lado, percebe-se a necessidade de ajustes na legislação ambiental com relação às cooperativas, além de melhorias nas atividades internas de manuseio, armazenamento, transporte e a capacitação dos catadores.

Quanto à periculosidade dos resíduos, a PNRS define resíduos perigosos conforme suas características de exposição a riscos à saúde do homem e contaminação do meio, que é o caso dos agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, produtos eletroeletrônicos e seus componentes, assim como seus resíduos e embalagens pós-consumo. A lei obriga os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes desses produtos a desenvolver e implementar sistemas de logística reversa (Lei n. 12305, 2010).

### 2.3. Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE)

Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE) correspondem aos resíduos pós consumo de equipamentos dessa natureza. Internacionalmente utiliza-se esse termo para itens e partes que foram descartados sem a intenção de reuso e incluem vários tipos de produtos que funcionam a partir de circuitos ou componentes elétricos (UNU-IAS, 2014). No Brasil também adotam-se termos como e-lixo, resíduo tecnológico, lixo eletrônico, dentre outros.

Segundo Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2013) os equipamentos eletroeletrônicos são categorizados:

	Produtos	Vida Útil	Tamanho	Características
Linha Branca	Geladeiras, refrigeradores e congeladores; Fogões; Lavadoras de roupa e louça; Secadores e ar condicionado.	Longa ~10-15 anos	Grande Porte ~30kg – 70kg	Menor diversidade de componentes; Composto principalmente por metais.
Linha Marrom	Monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED; Aparelhos de DVD e VHS; Equipamentos de áudio e filmadoras	Média ~5-13 anos	Médio Porte ~1kg – 35kg	Composto principalmente por plástico e vidro.
Linha Azul	Batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó e cafeteiras	Longa ~10-12 anos	Pequeno Porte ~0,5kg – 5kg	Composto principalmente de plástico.
Linha Verde	Computadores desktop e laptops, impressoras, acessórios de informática, tablets e telefones celulares.	Curta ~2-5 anos	Pequeno Porte ~0,09kg – 30kg	Grande diversidade de componentes; Composto principalmente de metais e plástico;

Quadro 1: Categorias dos Equipamentos Elétricos e Eletrônicos  
Fonte: ABDI (2013)

Os produtos da linha verde tem vida útil curta, de 2 a 5 anos, aproximadamente, e possuem maior diversidade em seus componentes, por ter vida útil menor, acabam gerando maiores quantidades em relação a outras linhas, principalmente porque computadores, notebooks, tablets e telefones celulares estão atrelados diretamente às

práticas de obsolescência programada e induzida do mercado, que segundo Guarnieri (2013) reduz progressivamente o ciclo de vida desses produtos.

Diferentemente de outros tipos de resíduo sólido urbano, o lixo eletrônico exige medidas especiais para sua reciclagem. O que torna o processo de reciclagem dos REEE mais difícil é a diversidade de sua composição, já que nas peças e componentes estão presentes materiais com alto nível tóxico, como chumbo, cádmio e mercúrio, com maior valor de venda, como ouro, prata, paládio, assim como materiais com baixa toxicidade e materiais menos valorizados pelo mercado. (Demajorovic e Migliano, 2013). A reciclagem dos resíduos evita contaminações no solo, água e ar, moderam a extração dos recursos naturais, alongam a vida útil dos aterros sanitários, produzem pegada de carbono inferior do que em processos de extração convencionais e minimizam o consumo de energia e água (Phillipe Jr. e Peliconi, 2014).

No Brasil, muitas vezes equipamentos elétricos e eletrônicos são destinados às cooperativas de catadores de materiais recicláveis, mas grande parte dos catadores ainda não possuem os conhecimentos necessários acerca da toxicidade dos materiais e acabam manipulando de forma inadequada. No entanto, por meio da implementação de núcleos de triagem em cooperativas e capacitação técnica, os cooperados passaram a ter ciência dos perigos e adotar as práticas de segurança devidas, além do aumento do rendimento médio de 900% nos valores praticados nas vendas (Franco, 2008; Goya et al, 2013).

---

### **3. Métodos**

Para atingir o objetivo desse trabalho, utilizou-se a metodologia de estudo de caso em um projeto realizado com investimento de recursos do fundo socioambiental da Caixa Econômica Federal, desenvolvido pelo Instituto GEA, uma OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) que tem como finalidade principal desenvolver a cidadania, a educação ambiental e proporcionar a solução dos problemas ambientais especialmente no que se refere ao lixo, em parceria com o Laboratório de Sustentabilidade da USP. O foco do estudo são as cooperativas de catadores de material reciclável na Bahia – Brasil.

A primeira etapa deste estudo foi a realização de uma pesquisa documental nos arquivos do Instituto GEA, o que permitiu coletar boa parte dos dados. Em seguida, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com componentes das cooperativas beneficiadas pelo projeto. Nas entrevistas, foram utilizados como instrumento de coleta de dados questionários semiestruturados com perguntas abertas que abordam as percepções dos cooperados sobre os impactos provenientes do projeto.

Foram entrevistados 10 cooperados, entre eles os presidentes das duas cooperativas e 8 cooperados previamente selecionados, 4 de cada cooperativa, com os critérios de ter sido capacitado tecnicamente e também vivenciado a realidade antes e depois do projeto, com intuito de diferenciar esses momentos.

---

### **4. Estudo de caso**

#### **4.1. O Projeto Lixo Eletroeletrônico e Responsabilidade Socioambiental**

O “Projeto Lixo Eletroeletrônico e Responsabilidade Socioambiental” iniciou-se como um projeto piloto em cooperativas de catadores de materiais recicláveis de Brasília, Recife, Salvador e São Paulo, com a expectativa de gerar renda para as cooperativas através da estruturação e capacitação técnica para coleta, processamento e comercialização dos resíduos eletroeletrônicos, com repasse de um passivo de equipamentos inservíveis da Caixa Econômica Federal que estavam sendo guardados em depósitos, abrangendo uma dinâmica para auxílio do crescimento de gestão e domínio das cooperativas, dentro de ações educativas com uma ótica empreendedora. Em 2015 a mesma metodologia da primeira fase foi estendida para segunda fase e reproduzida contemplando também cooperativas de outras cidades: Belém, Belo Horizonte, Curitiba, Fortaleza, Rio de Janeiro, Porto Alegre e Goiânia. Na segunda fase, deu-se prosseguimento aos repasses das informações técnicas, acompanhamento das doações, monitoramento dos núcleos, ações de mobilização, divulgação e educação ambiental.

As capacitações ocorreram através da parceria do Instituto GEA e uma base técnica do Laboratório de Sustentabilidade da USP, que tem consolidado uma bagagem no trabalho de ensino adaptado para catadores de materiais recicláveis. Os alunos-catadores foram orientados sobre todo processo de triagem e supervisionados à desmontagem dos resíduos eletrônicos, conhecendo suas características, potencial tóxico, cuidados de manuseio, as ferramentas e equipamento de proteção individual adequado para a atividade, foram dadas também noções de plano de negócio e controles de rastreabilidade da logística reversa, de como comercializar com valor agregado e da forma adequada.

Existia uma expectativa natural que houvesse um mercado para absorver os resíduos eletroeletrônicos em decorrência dos prazos da PNRS, porém durante o projeto foi constatado que não há atualmente empresas legalizadas ambientalmente para comprar esses resíduos separados em Salvador e proximidades. Então as cooperativas foram orientadas a comercializar com empresas de São Paulo, certificadas e já analisadas pelo Instituto GEA e CEDIR-USP.

Foram distribuídos Pontos de Entrega Voluntária (PEV) através de uma parceria com o Recicle Já Bahia em órgãos

do Governo do Estado e outras instituições. O projeto desenvolveu materiais de divulgação e cartilhas educativas com apelo socioambiental e atualmente, as cooperativas estão sendo treinadas para abordagem e organização de campanhas de coleta de resíduos junto à população, com objetivo de informar e estimular os vários atores da sociedade a dar o destino adequado a seus resíduos eletrônicos.

## 4.2. Características das Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis Beneficiadas em Salvador e Camaçari.

As cooperativas foram selecionadas após um levantamento antecedente sobre suas condições de trabalho e o atendimento a alguns requisitos para participação do projeto. Deveriam estar de acordo com o princípio do cooperativismo e da economia solidária, ser oficializadas e ter documentação atualizada, além das condições de infraestrutura importantes para o processo dos resíduos, área fechada para armazenamento, galpão coberto e veículo para coleta.

Foi escolhida em Salvador, a Companhia Cooperativa de Coleta Seletiva, Processamento de Plástico e Proteção Ambiental – CAMAPET que atualmente possui 27 cooperados ativos e trabalham papel e papelão, plásticos, metais e OGR (óleos e gorduras residuais) e em Camaçari, a Cooperativa de Materiais de Camaçari e Prestação de Serviços – COOPMARC, com 20 cooperados ativos e comercializam papel e papelão, plásticos, metais, OGR, Pallet e Madeiras, Vassouras PET e Moveis Usados, além dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos.

## 4.3. Dados Quantitativos do Projeto na Bahia – Brasil

### 4.3.1. Capacitação Técnica para Reciclagem de Eletroeletrônicos

Conforme tabela 2, ao todo foram capacitados 24 cooperados, pertencentes a sete cooperativas.

Tabela 1: Cooperativas participantes e cooperados capacitados até Maio de 2016

	Cooperativas	Cooperados Capacitados
1	COOPMARC	5
2	CAMAPET	5
3	CANORE	1
4	Juventude Alternativa de Cajazeiras –JACA	1
5	RECICOOP	1
6	COOPERLIX	1
7	COOPERES	1
	Total	24

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados fornecidos pelo Instituto GEA (2016)

Foram incluídas na capacitação outras cooperativas do Complexo de Reciclagem da Bahia, entidades com alunos ouvintes, além das cooperativas beneficiárias diretas do projeto, com intuito de ampliar a percepção dos riscos e disseminar o conhecimento acerca do descarte inadequado dos REEE.

### 4.3.2. Perfil Social dos Cooperados Ativos: Gênero, Faixa etária, Renda, Grau de Escolaridade e Cor.

De acordo com dados obtidos a partir das cooperativas, destaca-se que 51% dos cooperados são mulheres e 49% são homens; 70% dos cooperados estão compreendidos na faixa entre 30 a 59 anos, 21% estão na faixa dos seus 18 a 29 anos e 9% possuem mais de 60 anos de idade. Consoante à renda, 66% recebem por mês uma renda entre 400 reais a um salário mínimo, 26% recebem menos de 400 reais e apenas 8% possuem uma renda mensal de um salário mínimo ou maior.

Quanto ao grau de escolaridade dos cooperados, 30% possuem ensino médio incompleto, 21% realizaram até o ensino fundamental, 22% possuem ensino fundamental incompleto, 19% terminaram o ensino médio, 4% é não alfabetizado, 2% possui superior incompleto e 2% finalizou o ensino superior. Por fim, relacionado a cor declarada pelos cooperados, 73% se declaram da cor preta e 21% da cor parda, 2% branca, 2% indígena e 2% amarela.

### 4.3.3. Entrevistas: Percepção dos Cooperados sobre os impactos do projeto

O objetivo foi saber informações da percepção dos cooperados nas duas cooperativas beneficiadas sobre os impactos do projeto. O grupo de entrevistados é formado pelo presidente e 4 cooperados de cada cooperativa, selecionados previamente com critério de ter participado da capacitação técnica e ter iniciado o trabalho na cooperativa antes do começo do projeto, totalizando 10 pessoas entrevistadas.

Em relação aos tipos de REEE, o que era recebido com maior frequência, de acordo com os entrevistados, eram os televisores, seguidos pelos computadores e mouses. Ainda foi citada a chegada de ventiladores, monitores CRT e, em menor quantidade, telefones e celulares, placas, teclados e micro-ondas.

Quanto ao tratamento dado aos REEE, os equipamentos na maioria das vezes eram testados, armazenados e armazenados a espera de um comprador e eles não tinham opção para destinação, os cooperados revelaram também que tiravam a sucata de ferro, cobre e o resto era descartado no lixo comum.

Todos os entrevistados afirmaram que aprenderam a processar os REEE de forma adequada. Foi ressaltado por nove cooperados que o projeto trouxe bons impactos, porque antes os riscos não eram conhecidos. Sete entrevistados ressaltaram a melhora na geração de renda e seis afirmaram que através do projeto foi possível adicionar mais um produto na comercialização. Segundo Flávio, cooperado da CAMAPET, "uma coisa que ia fazer mal pra gente e pro meio ambiente agora esta gerando renda pra cooperativa".

A maioria dos entrevistados disseram que o projeto impactou diretamente na renda de todos os cooperados, os cooperados ressaltaram que a venda dos resíduos eletrônicos diminuem o valor das despesas da cooperativa e isso consequentemente aumenta o salário. Nas entrevistas, 60% afirmaram que no mês que a cooperativa vende os REEE a renda dos cooperados aumenta e 40% que o valor de venda do eletrônico em relação a outros recicláveis é maior.

Conforme o presidente da COOPMARC, "a gente tira despesa e faz o pagamento da cota participativa através das sobras, então impacta sim diretamente na renda dos cooperados". Já segundo a presidente da CAMAPET, "a venda de eletrônico melhora nossa base, há um tempo estava em torno de 400-500 reais e quando vendemos o eletrônico chega a quase um salário mínimo", correspondente a R\$880,00 conforme Decreto nº8.618, de 29.12.2015.

A respeito da inserção das cooperativas na cadeia de Logística Reversa dos REEE, todos os cooperados afirmaram que o projeto facilitou a participação da cooperativa. 70% dos entrevistados acreditam que foi importante para cooperativa entender o seu papel nesse processo e 60% afirmaram que através do projeto a cooperativa teve conhecimento para informar para comunidade a destinação correta dos REEE. Metade dos entrevistados acredita que o projeto ajudou na conscientização da população em geral, que em decorrência dessa iniciativa a cooperativa hoje está dando a destinação correta e que se sentem aptos a participar da cadeia inversa dos REEE.

Ao realizar um comparativo da realidade antes do projeto do local de tratamento e armazenamento dos REEE e a realidade atual, 90% dos entrevistados relatam que a cooperativa não tinha local adequado para os REEE e normalmente esses resíduos eram dispostos em alguns cantos ou em uma sala fechada, 50% revelam que os cooperados não tinham muitos cuidados, 40% dizem que armazenavam em local coberto e 40% confessam que não sabiam que os REEE tinham contaminantes e às vezes ficavam expostos, muitas vezes molhados. 30% ainda citam que, antes, não sabiam que os REEE eram recicláveis e 20% que armazenavam em local aberto e cobriam apenas com lona. Segundo Vanessa, cooperada da COOPMARC, "cobríamos com lona para prevenir a dengue, por causa de água parada e não por causa dos contaminantes, porque até então não tínhamos essa informação".

Segundo todos os cooperados atualmente o local de tratamento é apropriado e somente são armazenados eletrônicos. Seis entrevistados ressaltaram que agora sabem processar corretamente e tem ciência de quais cuidados devem ser tomados.

Nove entrevistados afirmaram que antes do projeto não tinham conhecimento a respeito dos riscos do lixo eletrônico, quatro disseram que algumas pessoas na cooperativa tinham uma noção, três citaram que sabiam, mas que mesmo assim não tinham cuidados e dois cooperados disseram apenas que imaginavam algum perigo. Todos os entrevistados afirmaram que hoje possuem conhecimentos sobre os riscos dos REEE e sete disseram que passam para os colegas da cooperativa os riscos e os cuidados sempre que há oportunidade.

Quanto às técnicas para receber, tratar, armazenar e transportar os REEE, a maioria dos cooperados revelou que não existia técnica antes do projeto, tudo era feito aleatoriamente. 40% expuseram que desconheciam os riscos e não sabiam que o tratamento inadequado poderia comprometer a sua saúde e o meio ambiente. Todos os cooperados entrevistados manifestaram que hoje a cooperativa se preocupa para que sejam tomados os cuidados necessários, passados na capacitação técnica, de recepção, tratamento, armazenagem e transporte dos REEE e acreditam que sabem aplicá-los corretamente.

No que diz respeito à certificação ambiental das empresas compradoras, antes da implantação do projeto, a maioria (70%) dos entrevistados não procurava saber quem era o comprador, e quatro entrevistados afirmaram que as empresas compradoras não eram certificadas. Na realidade atual, em virtude da propagação das noções de logística reversa dadas pelo projeto, todos os cooperados exprimem que a cooperativa mantém organizada uma pasta com todos os registros, como os comprovantes de doação, comprovantes de venda, termos de

responsabilidade pela destinação final, comprovante de caracterização e destruição e/ou certificado de destruição final.

#### 4.3.4. Resíduos triados e vendidos pelas cooperativas

As cooperativas iniciaram a comercialização do material em Maio de 2014. A tabela 3 refere-se aos dados até Maio de 2016. No total foram triados e vendidos 15.045,85 quilos de REEE (cabos, drives, HD, mouses, placas, processadores, memórias, teclados entre outros) e 3.133 unidades inteiras pelas cooperativas para empresas compradoras certificadas em São Paulo, totalizando um rendimento de R\$65.020,77 para as cooperativas de Salvador e Camaçari.

Tabela 2: Resíduos triados e vendidos pelas cooperativas.

	Total
Material triado pela COOPMARC (Kg)	2 754,51
Material triado pela CAMAPET (Kg)	12 291,34
Total de material triado	15 045,85 quilos
Equipamentos inteiros pela COOPMARC (Und.)	1 578
Equipamentos inteiros pela CAMAPET (Und.)	1 555
Total de equipamentos inteiros	3 133 unidades
Vendas COOPMARC	32 974,09
Vendas CAMAPET	51 445,78
Total de vendas	84 419,87
Frete	-19 399,10
Rendimento total das cooperativas	R\$ 65 020,77

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados fornecidos pelo Instituto GEA (2016)

## 5. Análise e discussão dos impactos gerados pelo projeto

Com base nos dados previamente apresentados, as cooperativas contempladas pelo projeto são formadas por prevalência de um perfil socioeconômico de renda e escolaridade baixas. Foram capacitados 24 catadores ao todo, 19 catadores das duas cooperativas beneficiárias diretas e 5 de outras cooperativas pertencentes ao Complexo Cooperativo de Reciclagem da Bahia. O curso de capacitação possibilitou que sete cooperativas e seis alunos ouvintes de três organizações da Bahia tivessem acesso a um conhecimento de elevado padrão profissional e seu respectivo material pedagógico em formato de DVD com apostilas, apresentações das aulas, vídeos e outros, possibilitando a replicação e disseminação das informações com a sociedade. Todos os cooperados e cooperativas que participaram da capacitação receberam certificado, o que lhes abre a oportunidade de prestar serviços de coleta e destinação adequada de resíduos eletrônicos a outras instituições e empresas.

Através das entrevistas foi constatado que antes do projeto havia encaminhamento de REEE às cooperativas por muitas parceiras e outros doadores, mesmo sem mercado para escoar esses produtos. Os cooperados alegam que não tinham opção para destinação, que na maioria das vezes quando recebiam eletrônicos, testavam, armazenavam e esperavam aparecer um comprador, ou então extraíam a sucata de ferro e cobre, o restante era destinado para o lixo comum.

Relacionado aos principais impactos decorrentes da implantação do projeto, todos os cooperados relataram que foi importante para aprenderem a processar os REEE da forma correta, 90% acreditam que foi positivo porque antes os riscos não eram conhecidos pelos cooperados. Ressaltaram o impacto diretamente na renda de todos os catadores e 100% concordam que o projeto facilitou a inserção das cooperativas de catadores na cadeia inversa dos equipamentos eletrônicos. Quanto às percepções antes do projeto e da realidade atual, são apresentadas na

Tabela 3: Realidade de antes e realidade atual.

	Antes do projeto	Realidade Atual
Local de tratamento e armazenamento dos REEE	Não tinha local adequado e os cooperados não tinham muitos cuidados.	Todos acreditam que hoje sabem fazer o tratamento e armazenagem corretamente
Perigos dos REEE	90% não tinham conhecimento dos riscos.	Todos relatam saber os perigos e cuidados a serem tomados com os REEE
Técnicas para receber, tratar, armazenar e transportar os REEE	Não existia, tudo era feito aleatoriamente.	Capacitação forneceu técnicas, a cooperativa e os cooperados procuram segui-las.
Utilização de EPI	Utilizavam Luvas.	Utilizam luvas e outros EPI específicos.
Venda dos REEE	Vendia-se a sucata de ferro e cobre, o resto ia para o lixo comum ou o equipamento era vendido inteiro.	Os resíduos são vendidos para empresas especializadas em São Paulo, por um valor superior por estarem triados corretamente.
Certificação ambiental das empresas compradoras	Não tinham conhecimento.	Todas empresas compradoras certificadas
Controles de Rastreabilidade	Não tinham controles	Comprovantes de doação, comprovantes de venda, termos de responsabilidade pela destinação final, comprovante de descaracterização e destruição e/ou certificado de destruição final guardados em uma pasta disponível para consulta.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

Por meio dessas evidencias podemos apurar que as cooperativas através da implantação do projeto na Bahia conseguiram modificar sua realidade amadora e informal relacionada aos resíduos de equipamento elétricos e eletrônicos. A conscientização e aumento do seu conhecimento acerca da sua exposição, segurança e métodos de trabalho trazem aumento de renda, além de preservar a saúde e bem estar dos catadores, que muitas vezes, por possuírem em sua maioria escolaridade e renda baixa, transformam em oportunidade e estímulo de mudança e crescimento.

A profissionalização das cooperativas para recepção dos resíduos eletroeletrônicos, além de proporcionar a população de Salvador e Camaçari uma opção de descarte ambientalmente adequado para seus resíduos eletrônicos, significa um benefício econômico para toda sociedade, partindo do princípio que quando um setor mais carente passa a receber melhor a renda, passa a consumir bens e serviços a que não tinha acesso anteriormente.

Foram coletados, processados e encaminhados para destinação final adequada 4.986 equipamentos eletrônicos inservíveis provenientes da Caixa Econômica Federal, 4.879 equipamentos coletados em pontos de entrega voluntária, além de quantidades não contabilizadas de periféricos, fios e peças avulsas. Totalizando mais 3.133 unidades de equipamentos vendidos inteiros e mais de 15 toneladas de somente resíduos eletrônicos triados e comercializados. O projeto garantiu que todos os materiais recicláveis, assim como metais pesados e substâncias tóxicas tivessem destinação segura e retornassem para o ciclo produtivo, economizando além de outras coisas recursos naturais finitos.

Segundo um estudo desenvolvido por Monchamp *et al.* (2001), um monitor CRT de 14 polegadas, contém em média cerca de 0,76kg de chumbo. Dessa forma, através das coletas repassadas pode-se estimar que foi suprimido do meio ambiente 21,28 Kg de chumbo. Se for considerado também o peso médio de cada computador

peçoal (CPU e tela: 22 Kg), conforme método utilizado por Franco (2011), contabilizado 1854 computadores repassados através das doações e a porcentagem dos materiais presentes, podemos estimar que foram encaminhados também para cadeia de reciclagem de forma ambientalmente responsável, aproximadamente 10 toneladas de vidros, 9 toneladas de plásticos, 8 quilos de metais preciosos, 8 toneladas de ferro, 2,5 toneladas de chumbo, 5,7 toneladas de alumínio, 2,8 toneladas de cobre e 1,7 toneladas de outros materiais, conforme apresentado na tabela 5.

Tabela 4: Peso dos materiais presentes nos computadores pessoais (CPU e tela: 22kg) de 1 854 computadores repassados pelas doações.

Materiais	% em peso <sup>1</sup>	Total em Kg <sup>2</sup>
Vidros	24,8	10115,42
Plásticos	23	9381,24
Metais Preciosos	0,02	8,16
Ferro	20,47	8349,30
Chumbo	6,3	2569,64
Alumínio	14,17	5779,66
Cobre	6,93	2826,61
Outros	4,3	1753,88

Fonte: Adaptado de Franco (2011).

Foi gerado de capital para as cooperativas um montante de R\$65.020,77. Segundo os presidentes, desde a implantação do projeto, fizeram parte da cooperativa cerca de 180 pessoas, logo, a renda beneficiou todos os participantes e suas famílias. Os resíduos que antes eram vendidos segundo os cooperados em maior quantidade, como sucata de ferro por um valor médio R\$0,10 por quilo, passaram a ser vendidos em média por R\$4,32 por quilo, considerando o valor total recebido pelas cooperativas e o montante de resíduos triados e vendidos, uma valorização que corresponde a 4200%.

Através desse projeto, a Caixa Econômica Federal passa a fornecer a iniciativas empresariais do mesmo ramo de negócio ou de outros, um modelo bem sucedido em iniciativa socioambiental, que pode ser replicado e implementado, além de ter liberado espaço em seus depósitos, na sua maior parte terceirizados, cujo valor passou a ser economizado pela instituição.

Essa pesquisa demonstra que cooperativas devidamente treinadas e estruturadas com catadores tecnicamente capacitados, são destinos viáveis para grandes volumes de resíduos eletrônicos, comprovando que as cooperativas podem participar dos programas de logística reversa de empresas de forma prioritária, por meio também de iniciativas de responsabilidade socioambiental. Através dessa integração a empresa compartilhará ao invés de transferir ou se isentar da responsabilidade, gerando emprego e renda para uma camada da sociedade que necessita de oportunidade.

Dessa forma, o projeto alavanca indiretamente a cadeia produtiva de reciclagem fortalecendo o elo das cooperativas na logística reversa, contribui para o incentivo de empreendimentos econômicos solidários de catadores de materiais recicláveis qualificando o processo produtivo das cooperativas para triagem e comercialização dos REEE.

A ampliação desse projeto na Bahia fomentaria o mercado dos REEE local e sanaria um dos empecilhos atuais que é o escoamento para São Paulo. As cooperativas comercializam com menor frequência e acabam tendo que acumular os resíduos eletrônicos até obter um volume viável, devido às despesas de frete, se outras cooperativas também fossem beneficiadas esse valor seria diluído e a frequência de venda aumentaria.

Outra dificuldade detectada no projeto é a alta rotatividade dos cooperados nas cooperativas que muitas vezes reflete na continuidade do processo, uma vez que é necessário um conhecimento mínimo para garantir uma qualidade na triagem dos resíduos, visto que os novos integrantes, devido algumas vezes à baixa escolaridade ou à falta de experiência no tratamento, sentem dificuldade em realizar os procedimentos requeridos.

Em síntese, essa pesquisa avalia que os resultados dessa iniciativa de responsabilidade socioambiental foram positivos. Nos aspectos do tripé da sustentabilidade, integrou sinergicamente impactos no âmbito ambiental, social e econômico, preservando o meio ambiente, capacitando e gerando renda para os catadores, beneficiando

## 6. Conclusões

O Lixo eletrônico vem crescendo em proporções exponenciais e sua destinação é uma problemática no Brasil, uma vez que as opções são incipientes. As cooperativas de catadores há algum tempo atuam recebendo e destinando materiais recicláveis, ainda que de forma informal e amadora. Esse fato relacionado a resíduos elétricos e eletrônicos pode desencadear sérios impactos sociais e ambientais, devido às características potencialmente tóxicas e perigosas desses materiais, quando sua disposição não é adequada.

A pesquisa se propôs avaliar uma iniciativa de responsabilidade socioambiental através de um estudo de caso em cooperativas de catadores atuando na triagem e comercialização de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos. Os objetivos eram buscar referências bibliográficas, relatar experiências e coletar dados do projeto na Bahia e por fim, analisar e avaliar os impactos gerados. A pesquisa confirmou que o perfil social que o projeto atende necessita apoio e estímulo da iniciativa privada e políticas públicas e esferas governamentais e que, iniciativas de responsabilidade socioambiental podem transformar realidades e contribuir para o preenchimento de lacunas na sociedade.

Este estudo se configura como mais uma contribuição para evolução do tema em questão e não pretende esgotar sua discussão, identificando possibilidades de pesquisas futuras a serem desenvolvidas na mesma perspectiva. Sugerem-se estudos científicos que ampliem a avaliação do fluxo dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos na Bahia. Outras contribuições importantes seriam pesquisas relacionadas com a avaliação da contaminação dos catadores em cooperativas em função dos métodos inadequados de trabalho com REEE.

---

## Referencias Bibliográficas

ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. (2013). Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica. Disponível em: <[http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl\\_1416934886.pdf](http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1416934886.pdf)>. Acesso em: 10 Set. 2016.

ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. (2016). Faturamento em Reais do Setor Eletroeletrônico Anual. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/abinee/decon/dados/>>. Acesso em: 20 Abr.2016.

Demajorovic, J., Migliano, J. E. B. (2013). Política Nacional de Resíduos Sólidos e suas implicações na cadeia da logística reversa de microcomputadores no Brasil. *Gestão e Regionalidade*, 29(87).

Dias, R. (2009). *Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade* (1a ed). São Paulo: Atlas.

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. (2009). Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/4E1B1104/DiagGer\\_REE\\_MG\\_FEAM\\_EMPA.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/4E1B1104/DiagGer_REE_MG_FEAM_EMPA.pdf)>. Acesso em: 10 Nov.2015.

Francischetto, G. P. P., Pinheiro, P. T. (2016). A política nacional de resíduos sólidos como mecanismo de fortalecimento das associações de catadores de materiais recicláveis. *Derecho y Cambio Social*, 45(13).

Franco, R. G. F., Lange, L. C. (2011). Estimativa do fluxo dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Engenharia Sanitária Ambiental*, 16(1), 73-82.

Franco, R. G. F. (2008). Protocolo de referência para gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos domésticos para o município de Belo Horizonte. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Garcia, C. O., Motta, J. M. T., Carvalho, F. N. F., Ribeiro, R. C. S., Gomes, S. M. S., Gomes, W. A. (2011). Mapeamento de impactos sociais e ambientais: o caso de uma distribuidora de energia elétrica. *Anais do Congresso Internacional Sostenibilidadenla Industria Eléctrica*, Medellín, Colombia, 2.

Goya, W. A., Souza, A. R., Carvalho, T. C. M. B., Regina, C. A. C., Coelho, M. M., Saraiva, F. A. N. (2013). O projeto: Capacitando cooperativas de catadores na triagem de eletroeletrônicos. *Anais do Seminário Internacional sobre Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos - SIREE*. Recife, PE, Brasil, 3.

Guarnieri, P. (2013) Uma análise da logística reversa de eletroeletrônicos sob o ponto de vista das alternativas de descarte propiciadas ao consumidor final. *Anais do Seminário Internacional sobre Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos - SIREE*. Recife, PE, Brasil, 3.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2008). Tabela 22 - Municípios, total e com manejo de resíduos sólidos, por existência e número de cooperativas ou associações e número de catadores cooperados ou associados, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/defaulttabzip\\_gest\\_mun\\_sb.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/defaulttabzip_gest_mun_sb.shtm)>. Acesso em: 20 Mai.2016.

Jacobi, P. R., Besen, G. R. (2011). *Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade*.

Merino, E. A. D., Figueiredo, L. F., Jacomel, B., Palmieri, A. R., Ogawa, C., Campos, L. M. S. (2013). Entidades regulatórias como o atendimento às demandas sociais quanto ao desenvolvimento sustentável. Anais do Seminário Internacional sobre Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos - SIREE. Recife, PE, Brasil, 3.

Monchamp, A., Evans, H., Nardone, J., Wood, S., Proch, E., Wagner, T. (2001) Cathode Ray Tube Manufacturing and recycling: analysis of industry survey. *Electronic Industries Alliance*. Arlington, VA, USA.

Pereira Neto, T. J. (2011). A Política Nacional de Resíduos Sólidos: Os Reflexos nas cooperativas de catadores e a logística reversa. *Revista Diálogo* 18.

Philippi Jr., A., Pelicioni, M. C. F. (2014). Educação Ambiental e Sustentabilidade (2ª ed. vol. 14). Barueri: Editora Manole.

UNEP - United Nations Environment Programme. (2009). *Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies: Recycling from e-waste to resources*. Bonn, Germany.

UNU-IAS - United Nations University - Institute for the Advanced Study of Sustainability. (2014). *The Global E-waste Monitor: Quantities, flows and resources*. Bonn, Germany.

\_\_\_\_\_. Decreto 7.404, de 23 de Dezembro de 2010. (2010) Regulamenta a Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm)>. Acesso em: 10 Out.2015.

\_\_\_\_\_. Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro de 2008 (2008). Relativa aos resíduos sólidos e que revoga certas diretivas. *Jornal Oficial da União Europeia*. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32008L0098:EN:NOT>>. Acesso em: 10 Out. 2015.

\_\_\_\_\_. Lei n. 12305, de 2 de agosto de 2010. (2010). Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 10 Out.2015.

- 
1. (Centro Universitário Estácio da Bahia – Estácio FIB). Email: [camilamusser@gmail.com](mailto:camilamusser@gmail.com)
  2. (Centro Universitário Estácio da Bahia – Estácio FIB) ). Email: [cgarcia@live.estacio.br](mailto:cgarcia@live.estacio.br)
  3. (Universidade de São Paulo) ). Email: [akiodocb@gmail.com](mailto:akiodocb@gmail.com)
  4. (Universidade Federal do Rio Grande do Norte) ). Email: [mairaluciano@hotmail.com](mailto:mairaluciano@hotmail.com)
  5. (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) ). Email: [diego.engpro@gmail.com](mailto:diego.engpro@gmail.com)
  6. (Universidade Federal de Lavras) ). Email: [rafaelba@yahoo.com.br](mailto:rafaelba@yahoo.com.br)
  7. (Faculdade de Ciência e Tecnologia Área1) ). Email: [lisquarantine@hotmail.com](mailto:lisquarantine@hotmail.com)
  8. (Universidade de Franca) ). Email: [modesto.fabiano@gmail.com](mailto:modesto.fabiano@gmail.com)
  9. (Universidade Federal do Ceará) ). Email: [guiragomez@gmail.com](mailto:guiragomez@gmail.com)
- 

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 38 (Nº 16) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]