

## V-004 - PROJETO LIXO ELETRÔNICO E RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Artigo apresentado pela Gerência Nacional de Sustentabilidade e Responsabilidade Socioambiental da Caixa Econômica Federal, representada pela empregadas relacionadas a seguir:

**Júlia Christina Cortes Araújo**<sup>(1)</sup>

Fisioterapeuta pela Universidade Estadual de Goiás. Mestranda em Administração pela Faculdade Alves Faria (ALFA/GO).

**Darlene dos Santos Costa**<sup>(2)</sup>

Pedagoga pela Universidade federal do Paraná. Pós graduanda em Políticas Públicas e Responsabilidade Socioambiental pelo Instituto A Vez do Mestre.

**Endereço**<sup>(1)</sup>: CCSW 6 BL B/C Sudoeste - Brasília - DF - CEP: 70.680-680 - Brasil - Tel: (61) 3206-3854 – email: [julia.araujo@caixa.gov.br](mailto:julia.araujo@caixa.gov.br)

**Endereço**<sup>(2)</sup>: SQB 2 BL J AP 201 – Guará – Brasília – DF – CEP: 70070-090 – Brasil – Tel: (61) 3206-3293 e-mail: [darlene.costa@caixa.gov.br](mailto:darlene.costa@caixa.gov.br)

### RESUMO

Financiado pelo Fundo Socioambiental CAIXA e desenvolvido pelo Instituto GEA, em caráter experimental, o Projeto Lixo Eletrônico e Responsabilidade Socioambiental tem por objetivo a estruturação e capacitação técnica de 06 cooperativas de catadores para a coleta, processamento e comercialização de resíduos eletroeletrônicos, com utilização de material do estoque de inservíveis da CAIXA. Alinhado ao Decreto 5.940/2006 e à Lei 12.305/2010, o Projeto abrange cooperativas de São Paulo, Salvador e Brasília.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sustentabilidade, lixo eletrônico, consumo consciente, coleta seletiva solidária, reciclagem.

### INTRODUÇÃO

A problemática que envolve o homem e os resíduos sólidos é tão antiga quanto a sua própria existência. Em outros tempos a capacidade de geração de resíduos era bastante limitada se comparada com os dias atuais, e hoje sabemos que o volume de resíduos gerados é de grande proporção e crescente cotidianamente.

Silva e Liporone (2011) trazem que ainda hoje, centenas de cidades brasileiras não dispõem de sistema regular de coleta dos resíduos gerados. De acordo com dados da Pesquisa Nacional do Saneamento Básico de 2000, cerca de 64% dos municípios brasileiros não utilizavam um método adequado de disposição final dos resíduos gerados, constituindo-se um sério problema ambiental, social, econômico e político.

Ao final do século XX, a lógica financeira se impôs sem levar em consideração os efeitos sociais e ambientais em longo prazo. Isto ocorreu porque a agenda econômico-financeira superou em larga medida a agenda ambiental. Este quadro só tem condições de ser revertido com a adoção de uma ética comum baseada em valores que expressam a preocupação com o futuro do mundo (DIAS, 2009).

Para o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (1992) a questão ambiental constitui-se em parâmetro portador de futuro e de competitividade para a indústria, já que, qualquer que seja o cenário, haverá uma crescente demanda por tecnologias de produção mais limpa e uma necessidade de adequação aos mecanismos reguladores de barreiras técnicas e comerciais, aos direitos do consumidor e ao exercício da cidadania que contemplam a preocupação com o meio ambiente.

Dias (2009) aborda o tema do consumo consciente sob um ponto de vista interessante quando diz que vivemos uma época em que os padrões de consumo foram renovados assim como suas formas de consumir e temos hoje uma condição imperativa global para que melhoremos a qualidade de vida das atuais gerações e para que se mantenha a mesma perspectiva para as gerações futuras.

Aprofunda-se dizendo que é a própria existência da humanidade que está em jogo. A compreensão desse fato é fundamental para que se mudem os atuais padrões de consumo de forma a tornar todos os consumidores ecologicamente conscientes, ou seja, que o conceito de sustentabilidade esteja implícito quando se fizer uso da palavra “consumo” (DIAS, 2009).

O autor traz que, a partir dos anos 90, levando-se em consideração os altos padrões de consumo e estilos de vida, a percepção do impacto ambiental se intensificou possibilitando a emergência de um novo discurso dentro do pensamento ambientalista internacional.

O consumo elevado é sinônimo de alta produção, esgotamento de recursos naturais e alta produção de resíduos (PEREIRA, 2011). Neste contexto, foi introduzida ao consumo a perspectiva da sustentabilidade, derivando daí o conceito de “consumo sustentável” sendo que o consumo pode ser entendido como uma produção de bens e serviços de modo a atender à demanda de recursos extraídos do meio ambiente e utilizados parcialmente com propósitos econômicos, enquanto outra parte é desperdiçada como resíduo (DIAS, 2009).

O consumo da sociedade está intimamente relacionado às suas necessidades, diz Dias (2009). Atendidas àquelas vitais, são colocados à disposição outros produtos gerados com base nas novas necessidades. Os meios de fabricação, logísticos e de gestão de resíduos fazem parte dos meios tecnológico e industriais que estão espalhados em escala mundial e são muito importantes e é este sistema que gera a maioria dos impactos ambientais.

Já Favera (2008) traz outro ponto de vista, de que as pessoas perderam o hábito de usar algo até que ele esteja completamente desgastado e ao primeiro sinal de defeito, os equipamentos e recursos são substituídos por um novo produto.

A preocupação ambiental deve ser entendida como um processo cognitivo, capaz de ativar comportamentos e atitudes favoráveis ao meio ambiente e que estes irão gerar conseqüências efetivas em relação à proteção ambiental. Nestas estão contidas uma série de ações ou atividades humanas tais como, consumo responsável, diminuição da contaminação, reciclagem, reutilização de produtos, utilização racional dos recursos naturais, evitando a deterioração de ecossistemas, entre outros (DIAS, 2009).

Segundo o Instituto Sócio Ambiental (2008), 20% do lixo produzido no Brasil ainda são jogados nos rios e várzeas. Constata-se que o Brasil produz 161.084 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia. A situação exige soluções para a destinação final do resíduo no sentido de aumentar a reciclagem e diminuir o seu volume, ou seja, é preciso ter menos lixo e só enviar para os aterros aquilo que de fato não possui qualquer aproveitamento. O terreno para a construção de boas práticas mostra-se fértil, uma vez que o País apresenta uma cobertura de coleta dos resíduos sólidos urbanos, da ordem de 97%, embora o destino inadequado dos mesmos continue sendo elevado. Atualmente, 59% dos municípios brasileiros dispõem seus resíduos em lixões (IBGE, 2011).

Várias formas inadequadas, tais como o descarte a céu aberto em lotes vazios, no leito dos rios ou a queima de forma não controlada, por exemplo, são alternativas para esconder os rejeitos da sociedade e a destinação final desses resíduos sempre foi e continua sendo um problema. E isto também nas instituições e empresas do país uma vez que vários equipamentos são descartados gerando lixo eletrônico ou “e-lixo”, como definido por Santos (2010).

Segundo o autor, a necessidade de locais adequados para serem utilizados como destino final do lixo eletrônico tem acarretado uma sobrecarga constante ao meio ambiente, trazendo conseqüências danosas à população. Estes equipamentos são constituídos de um grande número de metais, o que se configura em carga tóxica, quando expostos no meio ambiente e, além disso, implica no descarte de bens minerais que apresentam valor agregado.

Calixto (2012) traz que em 2010 o Brasil aprovou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), após duas décadas de discussões. Essa política procura organizar a forma como o país trata o lixo, incentiva práticas de reciclagem e a responsabilidade compartilhada. Com a aprovação da política, foi elaborado o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, cujo texto passou por um processo de consulta pública e foi referendado. Abordar o

assunto do lixo eletrônico, segundo Santos (2010) significa tratar, igualmente da poluição provocada por metais pesados.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos trata da Logística Reversa, como um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a facilitar a coleta e o retorno dos resíduos sólidos aos seus geradores para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos, na forma de novos insumos, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, visando a não geração de rejeitos (CASTILHOS, 2003). Trata-se do retorno dos resíduos a serem tratados no pós-venda e pós-consumo. Com a aprovação da política, foi elaborado o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, cujo texto passou por um processo de consulta pública e foi referendado. Abordar o assunto do lixo, segundo Santos (2010) significa tratar, igualmente, da poluição provocada por metais pesados.

Santos (2010) contribui para este tema com um dado interessante. Cerca de 70% dos metais pesados (incluindo mercúrio, berílio, chumbo e cádmio) encontrados em locais de disposição do lixo são provenientes de equipamentos eletrônicos descartados e que prejudicam a qualidade de vida da comunidade local. As políticas públicas buscam levar a uma maior conscientização das pessoas, empresas e instituições, bem como das diversas classes da sociedade, em relação ao cuidado que deve existir no consumo e descarte de resíduos sólidos e as conseqüências para a saúde da população.

O fato é que os resíduos continuam sendo considerados como importantes fontes de contaminação do ambiente, ocasionando um efeito bumerangue para o próprio homem. Talvez outros efeitos só possam ser descobertos no decorrer dos anos, ou sentidos pelas gerações futuras (DIAS, 2006).

São muitos os riscos aos quais se expõem os catadores ao abrir um monitor de CRT (tubo), por exemplo, pois a exposição ao chumbo ali contido pode ser bastante danosa, tanto para o trabalhador como para o meio ambiente. A ingestão ou aspiração do metal está associada a problemas no sistema nervoso central, auditivos e hepáticos, anemia, mal funcionamento dos rins, hipertensão, fraqueza nas extremidades do corpo, inibição da ação do cálcio e de proteínas.

O clube de Roma sem dúvida é uma grande referência quando o assunto é sustentabilidade. Uma das primeiras discussões sobre o tema ocorreu em abril de 1968, quando um pequeno grupo internacional de profissionais das áreas de diplomacia, indústria, academia e sociedade civil reuniram-se em Roma para discutir questões relacionadas à sociedade (FUMERO, 2014).

Segundo Pereira (2011), previsões assustadoras são lançadas diariamente pelas organizações que empunham a bandeira da preservação do meio ambiente como uma forma de despertar a necessidade de consumir com responsabilidade. Enfatiza que basicamente tudo que é produzido em grande escala consome de alguma forma muitos recursos e se ao seu final é descartado incorretamente, contribuirá para a escassez ou destruição dos recursos naturais.

De acordo com Grimberg (2013) um sistema de recuperação de resíduos recicláveis que pretenda avançar na direção da sustentabilidade socioambiental pressupõe a combinação de pelo menos dois fatores: a responsabilidade dos geradores pela produção de seus resíduos e a integração dos catadores na forma de autogestão.

Indriunas (2014) diz que para entendermos bem a questão da sustentabilidade precisamos analisar o “Tripé da Sustentabilidade” criado por John Elkington. Nele estão contidos os aspectos econômicos, ambientais e sociais, que devem interagir, de forma holística, para satisfazer o conceito.

Complementa Ferreira (2008) que devemos associar a produção e a aquisição do conhecimento às melhores práticas de fabricação, utilização e descarte. É importante lembrarmos que somos parte integrante do meio ambiente e nossa saúde e bem-estar estão diretamente relacionados com a qualidade do ambiente que construímos.

Teoricamente, a utilização de novas tecnologias, computadores, celulares e da *internet* reduz o uso do papel, de produtos químicos, gasto de combustível utilizado para deslocamento físico, enfim, como diz Ferreira



(2008), tornamos mais rápidos e múltiplos, no entanto, precisamos evoluir degradando o meio ambiente o mínimo possível, delegando responsabilidades e assumindo as conseqüências criadas por nossos atos.

Neste contexto, conhecer os conceitos para os 5 R's da Sustentabilidade, trazidos por Paula Louredo (2014) é fundamental para que a reflexão sobre os hábitos de vida e atitudes ao comprar e descartar aconteça. Refletir sobre estas questões é importante para que os hábitos de consumo sejam revistos e para que os comportamentos possam ser modificados para o que é ambientalmente correto, diz a autora. São eles:

#### REPENSAR:

Trata-se de repensar hábitos de consumo e descarte. Para esta visão são feitos pela autora alguns questionamentos, tais como se estamos comprando algo de que realmente necessitamos, ou se algumas vezes consumimos por impulso e acabamos cometendo desperdício ao invés de comprar algo novo poderíamos reaproveitar algo que já temos e ainda se algo é feito com as coisas antigas quando substituídas por novas e como reaproveitamos as coisas ou se apenas as jogamos no lixo comum. E ainda a preocupação com a forma como o lixo é descartado em casa e também se as embalagens são separadas adequadamente da matéria orgânica, assim como o óleo de cozinha usado, jogando no lixo apenas o que não for reutilizável ou reciclável.

#### REDUZIR:

É o ato de consumir menos produtos, dando preferência aos que tenham maior durabilidade. Paula (2014) descreve que uma forma de reduzir é: adquirir refs de produtos; escolher produtos que tenham menos embalagens ou embalagens econômicas; dar prioridade às embalagens retornáveis; adquirir produtos a granel; ter sempre sua sacola de compras ao invés de utilizar as sacolas de plástico; usar a criatividade e fazer bijuterias, brinquedos e presentes personalizados utilizando materiais recicláveis; utilizar pilhas recarregáveis ao invés de pilhas alcalinas; utilizar lâmpadas econômicas, etc.

#### RECUSAR:

O ato de recusar produtos que prejudicam a saúde e o meio ambiente contribui para um mundo mais limpo. A prática desta ação se dá pela preferência em comprar produtos de empresas que tenham compromisso com o meio ambiente e recusa de sacos plásticos e embalagens não recicláveis, aerossóis e lâmpadas fluorescentes.

#### REUTILIZAR:

Ao reutilizar, a vida útil do produto é ampliada, além de economizar na extração de matérias-primas virgens. A autora traz que muitas pessoas criam produtos artesanais a partir de embalagens de vidro, papel, plástico, metal, cd's, etc.

#### RECICLAR:

A reciclagem de qualquer produto reduz-se o consumo de água, energia e matéria-prima, além de gerar trabalho e renda para milhares de pessoas. Fazer a coleta seletiva e contribue com um mundo mais sustentável.

Já Wagner Cerqueira (2014) , traz uma outra perspectiva do significado dos 5 R's, visando uma consciência ambiental mais ampla, focada na mudança de comportamento de cada indivíduo para atingir uma reversão coletiva. Para ele, foi desenvolvida a política dos 5 R's, chamados de Responsabilidade, Redução, Reutilização, Reciclagem e Revolução.

#### RESPONSABILIDADE:

Consiste na consciência ambiental em escala local e global, ou seja, ter atitudes ambientalmente corretas em qualquer que seja o local, sendo entendida como a responsabilidade de adquirir e praticar ações em defesa do Meio Ambiente.



#### REDUÇÃO:

Reduzir os pensamentos e sentimentos egoístas, tendo atitudes que não prejudiquem o meio ambiente e qualquer tipo de ser vivo.

#### REUTILIZAÇÃO:

Despertar a consciência ambiental que muitas vezes fica “esquecida” ao tomarmos algumas decisões, sendo de fundamental importância, a reutilização de valores e princípios que possam contribuir para a preservação do meio ambiente.

#### RECICLAGEM:

Reproduzir pensamentos e atitudes que promovam uma percepção da vida (do planeta) e suas influências no cotidiano social. Atuando em defesa do meio ambiente para a manutenção da vida na Terra.

#### REVOLUÇÃO ÉTICA:

Vivência no dia a dia, adotando novos padrões de conduta na vida pessoal, familiar, profissional e social, e estar sempre em contato com a natureza.

Segundo o autor, a política dos 5 R's sugere mudanças comportamentais de modo a assegurar a qualidade de vida na Terra, promovendo a preservação e conscientização ambiental, além de demonstrar que o homem também é parte integrante do meio ambiente.

Campanhas de esclarecimento e ensino à comunidade sobre os riscos do descarte inadequado de resíduos, segundo Pereira (2011) devem fazer parte do cotidiano das pessoas. Complementa dizendo que a população deve estar ciente dos recursos naturais envolvidos na fabricação de um produto e dos prejuízos que estes podem causar se descartados incorretamente.

Günther (2011) fala que a aplicação prática e esses novos hábitos no descarte adequado dos resíduos levam à minimização da quantidade de resíduos estimados para disposição no solo, o que colabora com a sustentabilidade econômica e ambiental dos sistemas, cria possibilidades de emprego e renda e propicia o retorno dos resíduos ao ciclo produtivo.

Já Moreira (2011) defende que são os produtores (fabricantes e importadores) de bens geradores de resíduos especiais pós-consumo os que têm a capacidade de “cortar o mal pela raiz”, pois podem e devem ser chamados a responder diretamente pela adoção das medidas preventivas e reparatórias relacionadas à gestão destes resíduos.

Muitos são os problemas gerados pelo descarte inadequado de resíduos, diz D'Arruiz (2010), desde a poluição de rios e do meio ambiente como um todo até problemas relacionados a males que esses componentes trazem à saúde da população.

Sabemos que os resíduos continuam sendo considerados como importantes fontes de contaminação do ambiente, ocasionando um efeito bumerangue para o próprio homem. Talvez outros efeitos só possam ser descobertos no decorrer dos anos, ou sentidos pelas gerações futuras (DIAS, 2006).

O governo brasileiro instalou o Comitê Orientador de Logística Reversa para definir a regulamentação das regras de devolução do lixo como pilhas, lâmpadas, eletrônicos e embalagens de agrotóxicos (PEREIRA, 2011). Este comitê, segundo o autor, é formado pelos ministérios do Meio Ambiente, da Saúde, da Fazenda, da Agricultura e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

Em termos de saúde ambiental, Günther (2011) traz que a questão dos resíduos sólidos está contemplada nas diretrizes do saneamento ambiental, como uma das atividades básicas necessárias à adequada qualidade de vida dos agrupamentos humanos, segundo a Política Nacional de Saneamento. No entanto, na lei, são excluídos do enquadramento como limpeza urbana o manejo de resíduos cuja responsabilidade recai sobre o

gerador, como os resíduos industriais, resíduos dos grandes geradores comerciais e de serviços, assim como aqueles com características específicas e volume, que merecem tratamento diferenciado.

Na atualidade os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) cada vez mais, recebem atenção da sociedade por se tratarem de resíduos que contêm uma grande variedade de materiais e, muitos destes, são potencialmente prejudiciais aos seres humanos e ao meio ambiente.

Sem dúvida, conforme dito por D'Arruiz (2010), a tecnologia representada pelos aparelhos eletrônicos mudaram em muito a qualidade de vida e os costumes do homem em um curto espaço de tempo, porém, Favera (2008) alerta que apesar da possibilidade de extração de renda com a reciclagem da sucata, os componentes deste lixo gerado pelo descarte destes, também contêm substâncias de alta periculosidade que podem causar danos às pessoas e ao meio ambiente.

Complementa ainda com a informação de que todo o lixo que não sofrer o tratamento adequado irá fornecer perigo para a sociedade. É comum perceber catadores expostos diretamente aos resíduos nos lixões. A PNRS introduz a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos como um de seus princípios a ser implementada de forma individualizada e encadeada, envolvendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana (GÜNTHER, 2011)

Moi (2012) traz que dentro de uma nova estrutura de gestão de resíduos, todos os atores têm responsabilidades específicas e igualmente relevantes. De que adianta os Produtores/Fabricantes de Equipamentos Eletroeletrônicos criarem uma rede de logística reversa eficiente se os consumidores se não depuserem seus resíduos nos locais apropriados? Dessa forma, o efeito motivacional dos consumidores na ausência de uma infra-estrutura de coleta do lixo eletrônico é nulo.

Esta lei trata também da Logística Reversa, como um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a facilitar a coleta e o retorno dos resíduos sólidos aos seus geradores para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos, na forma de novos insumos, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, visando a não geração de rejeitos (CASTILHOS, 2003). Trata-se do retorno dos resíduos a serem tratados no pós-venda e pós-consumo.

Assim, a PNRS não ignora a importância desse planejamento e, por isso, prevê uma série de Planos Setoriais de Resíduos no seu art. 14. A ideia básica desse sistema de planejamento setorial é formar uma rede harmônica e articulada de gestão de resíduos em todo o território brasileiro. Sem dúvidas, as infra-estruturas necessárias para uma eficiente logística reversa do lixo eletrônico dependem, sobretudo, de uma elaboração cuidadosa dos Planos Setoriais de Resíduos, previstos no art. 14 da PNRS. Com esses planos, poderemos colocar em prática as previsões legais da gestão integrada dos resíduos, e, conseqüentemente, das responsabilidades diferenciadas de cada interveniente (MOI et al., 2012).

Além da preocupação ambiental, os descartes dos resíduos também têm reflexos sob o ponto de vista socioeconômico, pois ao serem corretamente descartados podem gerar elevados valores econômicos no caso dos eletroeletrônicos, por serem compostos de metais nobres como ouro, prata, bronze e cobre. Portanto, ao estabelecer um adequado gerenciamento dos resíduos, através da logística reversa trazem que existe a possibilidade de ocorrerem ganhos em três dimensões da Sustentabilidade: o meio ambiente é resguardado da ação dos produtos tóxicos e químicos, a sociedade pode reaproveitar os equipamentos que estão em condições de uso e, a economia pode recuperar o valor monetário com a reciclagem dos equipamentos inutilizados e ainda possibilitar a geração de empregos. Rogers & Tibben-Lembke (1998); Gonçalves (2006) e Leite (2006)

A aplicação coerente e harmônica dos instrumentos jurídicos depende da adequada compreensão, entre outros princípios fundamentais do Direito Ambiental, do princípio poluidor-pagador e sua proposta de internalização das externalidades ambientais negativas nos custos dos processos produtivos (MOREIRA, 2011)

A complexidade dos resíduos produzidos atualmente pode ser facilmente identificada, segundo Moreira (2011) nos seguintes exemplos de resíduos especiais pós-consumo: (i) embalagens em geral; (ii) resíduos de agrotóxicos; (iii) pilhas, baterias e assemelhados; (iv) lâmpadas; (v) pneus inservíveis; (vi) óleo lubrificante usado ou contaminados; (vii) lixo eletrônico; (viii) óleos usados na preparação de alimentos; (ix) medicamentos insuscetíveis de utilização; (x) veículos automotores inservíveis e seus componentes.

Muitos produtos pós-consumo tais como resíduos de tintas, produtos químicos diversos, medicamentos, lâmpadas fluorescentes contêm substâncias perigosas formam parte dos resíduos domiciliares, pilhas e baterias e equipamentos elétricos e eletrônicos (GÜNTHER, 2011).

Em relação aos resíduos eletrônicos, observa-se que, com a democratização do computador e dos aparelhos eletroeletrônicos e considerando a constante evolução da tecnologia, os preços caíram e as vendas aumentaram gerando conseqüentemente grande quantidade de peças não passíveis de uso (FERREIRA, 2008).

Segundo Finco (2010) a tecnologia surgiu inicialmente como uma forma de solucionar inúmeros problemas do cotidiano das pessoas, automatizando várias tarefas. Contudo, o que ocorreu com esta transformação silenciosa foi a produção de quantidades enormes de lixo.

O chamado lixo Eletrônico é composto por diversas substâncias, elementos químicos simples e complexos e podem apresentar mais de setenta tipos de metais sendo que alguns destes metais possuem alto valor comercial (DIAS, 2006).

De forma mais específica, temos a questão dos Resíduos Eletrônicos (REEE) que podem ser caracterizados em: (i) componentes de maior dimensão, como por exemplo, fios e cabos, placas de circuito impresso (PCI), tubos de raios catódicos (CRTs), baterias, dispositivos de iluminação, plásticos e motores (ou capacitores, compressores e transformadores); (ii) componentes da escala elementar ou química, que descreve o conteúdo químico de metais tóxicos e preciosos ou de outros produtos químicos inorgânicos, como por exemplo, o chumbo, o mercúrio, a prata e o ouro, e ainda, (iii) sobre os produtos químicos orgânicos, como, por exemplo, os retardantes de chama bromados (TOWNSEND, 2011).

Os metais são muito importantes para a sociedade pois além de bons condutores de eletricidade são também resistentes e podem ser utilizados na fabricação de muitos equipamentos além do aproveitamento em indústrias automobilísticas, construção civil, entre outros (FINCO, 2010)

Busnardo (2004) diz que a bateria de lítio ganhou espaço no mercado devido a sua capacidade de armazenamento de carga e por não “viciar” tal como as baterias de níquel-cádmio. Essas baterias possuem metais tóxicos à saúde humana tais como o manganês, cobre, ferro, cobalto, alumínio e o níquel.

Sousa (2012) descreve os tipos de bateria, dividindo-as em primárias e secundárias em relação a funcionalidade, sendo que as primárias são aquelas que, após o descarregamento, são inutilizadas e as secundárias são recarregáveis e também quanto a composição química, sendo que existe uma variação relacionada a densidade energética.

Em relação aos computadores, o material predominante é o ferro, que compõe 68% da sua totalidade além de placas, plásticos, fios e cabos, alumínio e inox. Nos notebooks a predominância é de plástico, correspondendo a 31% do total porém estão presentes também os metais não-ferrosos, vidro, ferro, cabos e placas (FINCO, ANO apud ITAUTEC, 2003) . O autor nos traz também dados sobre os monitores em que é observado 59% de cinescópio, ferro, fios e cabos, além de plásticos e alumínio.

A coleta seletiva é definida pelo Instituto GEA (2014) como a atividade de separar o lixo, para que ele seja enviado para reciclagem. Separar o lixo é não misturar os materiais passíveis de serem reaproveitados ou reciclados com o resto do lixo, tais como restos de alimentos, papéis sujos, lixo do banheiro.

A coleta seletiva tanto pode ser realizada por uma pessoa sozinha, que esteja preocupada com o montante de lixo que estamos gerando, quanto por um grupo de pessoas. Organizar um programa de coleta seletiva não é tão complicado, mas exige planejamento cuidadoso (Instituto GEA, 2014).

O conceito de reciclagem é mais abrangente, definido como uma atividade que transforma os materiais já usados em outros produtos que podem ser comercializados. Através da reciclagem, segundo o Instituto GEA (2014), papéis velhos transformam-se em novas folhas ou caixas de papelão; os vidros se transformam em novas garrafas ou frascos; os plásticos podem se transformar em vassouras, potes, camisetas; os metais são transformados em novas latas ou recipientes.



Diante deste cenário, a CAIXA, que possui cerca de 4.000 m<sup>3</sup> de equipamentos eletroeletrônicos inservíveis/itens armazenados em 11 depósitos, nas cidades de BE, BH, CT, SP, RE, GO, MN, RJ, FO, SA e BR (Fonte: inventário GT VILOG/DEOPE, posição OUT 2012), além de investir recursos do Fundo Socioambiental CAIXA (FSA CAIXA) para a realização do Projeto LIXO ELETRÔNICO E RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL também destina parte de seus eletroeletrônicos inservíveis contando com a parceria das áreas de tecnologia, patrimônio e logística para o alcance dos objetivos propostos.

A execução do Projeto está alinhada ao Decreto 5.940/2006, que estabelece a destinação de recicláveis às associações e cooperativas dos catadores e também contempla a PNRS, que estabelece o princípio da responsabilidade compartilhada, a qual define que todos os elos da cadeia são solidariamente responsáveis pela destinação final dos resíduos, o que inclui não só os fabricantes e distribuidores, mas também os consumidores dos produtos.

Há que se ressaltar que para além do cumprimento legal, ao implementar o Projeto Lixo Eletrônico e Responsabilidade Socioambiental a CAIXA está indo ao encontro do que assumiu como sua missão: atuar na promoção da cidadania e do desenvolvimento sustentável do País.

## **O PROJETO LIXO ELETRÔNICO E RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL**

O projeto tem como proposta a estruturação e capacitação técnica de cooperativas de catadores para a coleta, processamento e comercialização de resíduos eletroeletrônicos, com utilização de material do estoque de equipamentos eletroeletrônicos inservíveis da CAIXA.

São utilizados recursos do Fundo Socioambiental CAIXA com contrapartida do Instituto GEA, que executa o Programa. As cooperativas estão localizadas em São Paulo, Brasília/DF e Salvador/BA, sendo 02 cooperativas por região.

A duração do Projeto é de 18 meses e as metas são: diagnóstico (1), quando são identificados os equipamentos Caixa que podem ser repassados às cooperativas, com período de Junho a Outubro de 2013; capacitação (2), que consiste em capacitar 60 catadores nas cooperativas e monitorá-las para o cumprimento dos objetivos do projeto; instalação de 20 locais de coleta (3) e trabalhar a educação ambiental, atividade esta prevista para ocorrer entre setembro de 2013 a novembro de 2014.

## **OBJETIVOS DO PROJETO**

- Contribuir para destinação ambientalmente adequada dos resíduos eletroeletrônicos gerados pela CAIXA (TI Verde – Descarte Responsável);
- Ampliar a renda obtida pelas 06 cooperativas de catadores de materiais recicláveis (cerca de 220 famílias) - resíduos eletroeletrônicos adequadamente processados (maior valor agregado);
- Capacitar tecnicamente 60 catadores das 06 cooperativas de catadores de materiais (para coletar, processar e comercializar de forma segura e rentável);
- Prover as 06 cooperativas de catadores de equipamentos/insumos necessários para o trabalho;
- Facilitar a inserção das cooperativas de catadores na logística reversa de resíduos eletroeletrônicos (Diretriz PNRS/Lei 12.305/10 e Decreto 7.404/10);
- Reduzir o risco de contaminação do meio ambiente por resíduos tóxicos provenientes dos resíduos eletroeletrônicos.



## INDICADORES

- Eletroeletrônicos repassados/ Eletroeletrônicos disponíveis;
- Renda dos Cooperados do projeto.

## RESULTADOS ESPERADOS COM A IMPLANTAÇÃO TOTAL DO PROJETO:

- Metodologia inovadora e re-aplicável desenvolvida;
- Destinação de equipamentos eletroeletrônicos inservíveis para CAIXA em conformidade com PNRS;
- Redução de estoque de equipamentos eletroeletrônicos inservíveis da CAIXA;
- Cooperativas estruturadas e inclusão social – 220 famílias
- Implantação de pontos de coletas efetuado possibilitando destinação correta de EEE pela população das cidades atendidas.

## RESULTADOS

A proposta inicial do projeto era de capacitar 10 colaboradores de cada cooperativa, o que resultaria num total de 60 catadores capacitados, considerando-se seis cooperativas abrangidas pelo Projeto. Em Brasília a Cooperativa Central de Reciclagem do Varjão oportunizou que mais cinco outras cooperativas participassem do curso, e a cooperativa Vida Nova recebeu uma semana a mais de capacitação ampliando o público de 10 para 15 capacitados. Desta forma em Brasília foram capacitadas no total sete cooperativas, ampliando de 20 para 30 o número de catadores capacitados nessa região.

As cooperativas atendidas pelo Projeto localizam-se em Brasília (CRV e Vida Nova), Salvador (CAMAPET e COOPMARC) e São Paulo (Coopernova e Coopamare) As cooperativas que tiveram sua participação no curso por meio da cessão de vagas, em Brasília, foram: Coopere, ACAPAS, Cooperdife, ASFAL e Recicla a Vida.

O número de famílias de catadores beneficiadas, contabilizando-se os catadores que fazem parte de todas as cooperativas que tiveram cooperados participando das capacitações terão suas famílias beneficiadas, pois o valor arrecadado com a venda dos resíduos eletrônicos entra na conta dos lucros da cooperativa e são distribuídos entre todos os seus membros. Contabilizando-se os catadores das cooperativas apoiadas, 207 famílias serão beneficiadas diretamente pelo Projeto.

Considerando ainda a cessão das vagas para as outras cooperativas de Brasília, em torno de 13 famílias serão beneficiadas com os conhecimentos adquiridos por meio da capacitação. Todavia, não é possível precisar essa quantidade de famílias, pois não foram mapeadas com precisão.

O grau de satisfação dos capacitados – Esse dado é importante, pois há uma resistência muito grande das pessoas com menos escolaridade em participar de cursos de capacitação que eles consideram difíceis e enfadonhos. No caso dos cursos do projeto, as avaliações foram consideradas: 96,83% positivas no curso em Salvador, 96,88% em São Paulo e 94,32 em Brasília.

Esse dado foi obtido por meio de questionários aplicados ao final da capacitação no qual os respondentes não foram identificados como forma de manter a confiabilidade das respostas. A diferença entre o valor dos resíduos antes e depois do curso – no caso das cooperativas de São Paulo, embora elas já obtivessem um valor alto pelos resíduos eletrônicos, houve um aumento de R\$ 3,00/quilo em média para R\$ 4,33/quilo em média (cerca de 30% de aumento), devido ao seu grau de especialização e à quantidade que conseguiram processar em pouco tempo, já superaram um dos elos do mercado de resíduos eletrônicos, evitando uma empresa processadora e vendendo diretamente para empresas que fazem o tratamento final.

Em Brasília e Salvador, onde o material ainda não foi vendido, espera-se que o quilo de e-lixo ultrapasse os valores atualmente comercializados pelas cooperativas, que ainda giram em torno de R\$0,03, haja vista a pesquisa de mercado promovida pela entidade executora do Projeto, que busca a melhor oferta entre os proponentes compradores bem como a qualidade do material reciclado após aplicação dos conhecimentos adquiridos

Venda dos resíduos eletroeletrônicos: em São Paulo, as cooperativas Coopamare e Coopernova, somente nos cinco primeiros meses do Projeto, ampliaram a captação de recursos em aproximadamente 18 salários mínimos, como resultado da venda de 2.084 equipamentos doados. Em Salvador e Brasília, foram doados 1.150 e 623 equipamentos, respectivamente, os quais ainda não foram comercializados.

Todos os componentes foram destinados a empresas certificadas e foram tomados todos os cuidados para garantir a destinação final adequada e a possibilidade de rastreabilidade desses resíduos. Importa ressaltar que a reciclagem dos eletrônicos não implica no abandono da coleta e triagem dos demais recicláveis (metais, plásticos, vidro e papel/papelão) por parte das cooperativas. Assim sendo, os recursos obtidos com a venda dos recicláveis eletrônicos, no caso de SP, já evidenciou um acréscimo de rendimento dos cooperados e não apenas dos que fizeram os cursos, haja vista o modelo de divisão de lucros nas cooperativas. Nos próximos meses, prevê-se resultados semelhantes nas cooperativas das demais cidades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL, Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2012. **Política nacional de resíduos sólidos**. 2. ed. Brasília: Câmara dos Deputados. 2012. 73p.
2. \_\_\_\_\_. **Semana da Inclusão Digital discute os 50 milhões de toneladas do lixo eletrônico**. 2008. Disponível em < <http://www.telebrasil.org.br/sala-de-imprensa/artigos/1441-semana-da-inclusao-digital-discute-os-50-milhoes-de-toneladas-do-lixo-eletronico>>. Acesso em: 03 fev. 2014.
3. BUSNARDO, Natália Giovanini; PAULINO, Jéssica Frontino; AFONSO, Julio Carlos. Recuperação de cobalto e de lítio de baterias fon-lítio usadas. **Nova Química. São Paulo**, v. 30, n. 4, Aug. 2007. Disponível em <<http://www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em 06 fev. 2014.
4. CASTILHOS Jr., A. B. **Resíduos sólidos urbanos**: aterros sustentáveis para municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2003.p. 3-7.
5. DIAS, N.C. **Caracterização e Tratamento do Percolado do Aterro Sanitário da Caximba**. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental). PUC-PR. Curitiba, 2006.
6. DIAS, Reinaldo. A sociedade de consumo e o consumidor ecológico. In: **Marketing ambiental: ética, responsabilidade social e competitividade nos negócios**. 3. reimp. São Paulo: Atlas, 2009. cap. 2.p.23-39.il.
7. FAVERA, Eduardo Carreta Della. Lixo eletrônico e a sociedade. 2008. Trabalho apresentado como requisito parcial da disciplina de computadores e sociedade. Curso de Ciência da Computação da UFSM, Santa Maria, 2008.
8. FERREIRA, J. A. et. al. Solid waste and nasomial wast: and ethical discussioan. In.: **Caderno de Saúde Pública**. Rio de Janeiro. v. 11, n. 2, p, 314-320, apr/jun. 1995.”, p. 157-170.2008.
9. FERREIRA, J. M. de B. ; FERREIRA, A.C. A sociedade da informação e o desafio da sucata eletrônica. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**. Anápolis, v. 3, n. 3
10. FINCO, A. E-waste – “lixo eletrônico”do SENAI/SC em São Miguel do Oeste. **E-Tech: Tecnologia para competitividade industrial. Florianópolis. v. 3. n. 1. p. 79-97**. 1º sem. 2010.
11. GONCALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino. Há vida após a morte: um (re)pensar estratégico para o fim da vida das embalagens. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 13, n. 3, Dec. 2006. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2006000300009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2006000300009&lng=en&nrm=iso)>. Acessado em 23 Abril 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2006000300009>.
12. GUNTHER, Wanda. Gestão de resíduos sólidos: uma questão de saúde cidades. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE DIREITO AMBIENTAL. 15. 2011. São Paulo. Resumo...São Paulo: PNMA. 2011. P. 203-215.
13. GREENPEACE (2007) “Greenpeace Junta Heróis dos Games na Batalha Contra Lixo Eletrônico” - <http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL215206-6174,00-GREENPEACE+JUNTA+HEROIS+DOS+GAMES+NA+BATALHA+CONTRA+LIXO+ELETRONICO+O.html> acessado em 07/02/2014
14. IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 5/03/2011.
15. LOPES, CALIXTO. **O caminho do lixo**, Revista Época. Disponível em <<http://revistaepoca.globo.com/Sociedade/o-caminho-do-lixo/noticia/2012/01/o-que-e-o-plano-nacional-de-residuos-solidos.html>>. Acesso em 25 março 2014.

16. MOREIRA, Danielle de Andrade. Responsabilidade ambiental pós-consumo. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE DIREITO AMBIENTAL. 15., 2011. São Paulo. Resumo...São Paulo: PNMA, 2011. P. 107-126.
17. PEREIRA, E de J.; CARVALHO, R. AM. Descarte de computadores: resumo e reciclagem de seus componentes – uma proposta de aplicação. **FASCI – TEEH – Periódico Eletrônico da FATEC**. São Caetano do Sul. v.1, n.5, p.41-55. out/dez.2011
18. SANTOS, Fabio Henrique Silva – Resíduos de origem eletrônica / Fabio Henrique Silva dos Santos, Rio de Janeiro: CETEM/MCT,2010.
19. SILVA, Clayton Borges da; LIPERONE, Francis. Disposição irregular de resíduos sólidos domésticos em Uberlândia: algumas considerações. In.: **Revista Eletrônica de Geografia**. v.2, n.6, p.22-35. Abr, 2011.
20. SOUZA, M. T. S. de.; PAULA, M. B. de.; SOUZA-PINTO, H. de. O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 52, n. 2, março-abril, 2012.