



## **Logística Reversa e Coleta Seletiva do Lixo: A educação ambiental como ferramenta auxiliar no processo de reciclagem do lixo eletrônico doméstico**

Mário Ricardo Bento de Carvalho<sup>1</sup>  
Kelly Cristina Pereira de Carvalho<sup>2</sup>  
Aline dos Santos Pedraça<sup>3</sup>  
Yunier Sarmiento Ramírez<sup>4</sup>

### **Resumo**

O objetivo do artigo foi demonstrar a importância da logística reversa na gestão da coleta seletiva de lixo e de que forma ela pode, com o auxílio de ações de educação ambiental, contribuir para a redução, reciclagem e reutilização do lixo eletrônico doméstico em Manaus, diminuindo ainda os impactos ambientais. A metodologia foi desenvolvida conforme as coletas e análise de dados oriundos dos instrumentos de pesquisa que puderam elucidar o problema. Os resultados permitiram analisar melhoria da qualidade de vida da população e evitando os impactos ambientais ocasionados pelo lixo em Manaus.

**Palavras-chave:** Logística Reversa, Coleta Seletiva, Lixo Eletrônico.

### **Summary:**

The objective of this paper was to demonstrate the importance of reverse logistics in the management of selective garbage collection and how, with the help of environmental education actions, it can contribute to the reduction, recycling and reuse of household electronic waste in Manaus, reducing still the environmental impacts. The methodology was developed according to the data collection and analysis from the research instruments that could elucidate the problem. The results allowed to analyze the improvement of the

<sup>1</sup> Mestre em Engenharia de Processos Industriais pela UFPA; Professor da Universidade Nilton Lins; Economista/UFAM 2002-[marioricardob@bol.com.br](mailto:marioricardob@bol.com.br)

<sup>2</sup> Assistente Social do Serviço de Apoio Emergencial a Mulher- SAPEM/ Aluna Especial do Programa Sociedade e Cultura –UFAM-[kelly\\_assistentesocial@hotmail.com](mailto:kelly_assistentesocial@hotmail.com)

<sup>3</sup> Mestranda do Programa de Pós- graduação em Serviço Social e Sustentabilidade da Amazônia Universidade Federal do Amazonas-UFAM – [alinepedraca7@gmail.com](mailto:alinepedraca7@gmail.com)

<sup>4</sup> Doutor em Economia pela Universidade de Camagüey, Cuba. Professor da ESO/ Universidade do Estado do Amazonas – UEA. E-mail: [yunier.sarmiento@gmail.com](mailto:yunier.sarmiento@gmail.com)



quality of life of the population and avoiding the environmental impacts caused by garbage in Manaus.

**Keywords:** Reverse Logistics, Selective Collection, Electronic Junk.

## Introdução

Mesmo que a população não se preocupe diariamente com o lixo doméstico, ele perpassa a questão sanitária, tendo ainda caráter ambiental. Essa pesquisa encontra respaldo acadêmico e social na observação de que, nos últimos anos várias preocupações fazem parte do cotidiano dos grandes centros urbanos: a falta de espaço para a disposição dos resíduos sólidos urbanos, a presença de catadores, inclusive crianças, nos lixões, a degradação dos recursos naturais, custos elevadíssimos de coleta, transporte e deposição final do lixo urbano.

Pesquisas sobre a utilização da logística reversa no contexto do lixo eletrônico em Manaus ainda são escassas, e quando existentes, dedicam-se a explicar aspectos conceituais, características, gestão, estrutura e funcionamento da logística reversa, sem direcioná-la à questão do lixo eletrônico. Portanto, acredita-se que aqui resida uma questão concreta onde a pesquisa possa trazer grandes contribuições para o meio ambiente e para meio da cadeia produtiva como responsabilidade de trazer de volta para sistemas produtivos, evitando danos aos ecossistemas urbanos.

Levando em consideração os aspectos ambientais, legais, sociais e técnicas, bem como ferramentas como a educação ambiental (EA), a rede logística reversa vocacionada para a gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) proposta facilita alguns objetivos da Agenda 21 em nível local (CHAVES et al., 2014 e LLAMAS SANCHEZ et al., 2013), que assiste aos municípios em lidar com os desafios de um problema multidimensional (GUERRERO et al., 2013, OTHMAN et al., 2013 e SUJAUDDIN et al., 2008). Wilson et al. (2012) e Marshall e Farahbakhsh (2013), por sua vez enfatizam que, uma abordagem



holística vista integrar a interligação de esferas socioculturais, educacionais ambientais, econômicos e técnicos é particularmente necessário nos países em desenvolvimento, onde as complexidades dos sistemas de RSU são muitas vezes maior. E sob uma perspectiva holística, a educação ambiental (EA) é uma estratégia eficaz para a emergência de uma nova consciência, pautada nas necessidades ambientais. A educação ambiental está expressamente prevista no § 1º, Inciso VI, do artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil, como uma obrigação do Poder Público, promovendo “a educação ambiental em todos os níveis de ensino e conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (ANTUNES, 2006).

A partir da premissa na qual o homem, de forma paulatina, redescobre que é parte integrante do mundo natural, é que se consagrou na Constituição/88, o princípio de que a educação ambiental deve permear os currículos de todos os níveis de ensino, e ações que promovam a conscientização da população em geral sobre a preservação do meio ambiente sejam feitas (MILARÉ, 2007).

Para Leite (2009), com a constante oferta de novos produtos e a respectiva necessidade de aquisição por parte do mercado, houve uma nítida redução no tempo de vida mercadológico e útil dos produtos anteriormente produzidos. Essa substituição vem em consequência de projetos mais sofisticados, concepção de único uso, pelo uso de materiais de pouca durabilidade, inviabilidade técnica e econômica de conserto, etc. Nesta ótica, vem o seguinte questionamento da pesquisa: Como resolver o problema do lixo eletrônico doméstico na cidade de Manaus?

### **Caracterização do Problema**

No cenário do lixo doméstico urbano, o lixo eletrônico é um problema sério em decorrência da grande disseminação do uso de aparelhos de telefonia celular, notebooks, aparelhos eletrodomésticos portáteis, dentre outros. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2015) esclarece que Manaus é a cidade mais populosa do Estado do Amazonas e da região amazônica, com uma população de 2.057.711 habitantes. É também a sétima cidade mais populosa em nível nacional e a 131ª mais populosa em nível mundial. A cidade de Manaus, em virtude do Pólo Industrial de Manaus - PIM, aumentou

gradativamente a sua participação na composição do Produto Interno Bruto - PIB brasileiro nos últimos anos, passando a responder por 1,4% da economia do Brasil. Manaus é a sétima cidade no Brasil que mais produz lixo, com cerca de 2,4t/dia, depositando seu lixo em aterro sanitário e não realizando a coleta seletiva do mesmo. No Brasil 228 toneladas de lixo urbano são produzidas diariamente, e apenas 17,8% delas realizam a coleta seletiva do lixo. A figura 1 mostra o aterro sanitário da cidade Manaus onde é depositado todo o lixo da cidade, sem separação e destinação correta do lixo eletrônico doméstico.

**Figura 1 – Aterro Sanitário de Manaus**



Fonte: Silva (2013).

A problemática do lixo eletrônico doméstico em Manaus é um problema em franca escala que atinge a população da cidade como um todo, afinal, o município enfrenta hoje desafios como o crescimento populacional não planejado e que contribui para o agravamento do problema do lixo. Face ao exposto, a situação problemática que deu origem a esse artigo partiu da observação de que o lixo urbano se apresenta como um dos maiores problemas da atualidade e um dos desafios a ser enfrentado nas próximas décadas, principalmente pelas administrações públicas, sejam elas em nível municipal ou estadual e na cidade de Manaus essa situação não é diferente.

Levando-se em consideração a problemática do lixo eletrônico na cidade de Manaus, questiona-se: Como a logística reversa e a coleta seletiva do lixo com o auxílio de ações de educação ambiental, poderia contribuir para a resolução do problema do lixo eletrônico na cidade de Manaus e diminuir os impactos ambientais? Na hipótese que norteia a pesquisa parte-se da premissa de que é necessária a implantação de um gerenciamento do manuseio do lixo eletrônico que contemple a Logística Reversa (LR) e



uma adequada condução do serviço de coleta e descarte final, importante não só do ponto de vista sanitário, mas também econômico, financeiro e social, com políticas públicas eficazes para a gestão do lixo eletrônico doméstico na cidade de Manaus, utilizando-se da educação ambiental como ferramenta na condução desse processo.

### **LOGÍSTICA REVERSA, RESÍDUOS SÓLIDOS, COLETA SELETIVA, RECICLAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL.**

No âmbito legal da logística reversa, Pereira et al. (2013) destacam que a grande maioria das legislações sobre bens de pós-venda e pós-consumo está direcionada principalmente aos fabricantes, exigindo-se destes a responsabilidade, por meio de programas como *Extended Product Responsibility* - EPR (Responsabilidade Extendida sobre o Produto) e *Product Take Back* (PTB) (responsabilidade do fabricante sobre o canal reverso de seus produtos e embalagens). Todos os fabricantes são responsabilizados pela organização dos canais reversos após seu ciclo de vida útil. Entretanto, em muitos países não há legislação ou programas voltados para os consumidores finais. Além disso, muitos consumidores não têm a consciência de sua responsabilidade perante a sociedade e ao meio ambiente.

Segundo Pereira et al. (2013), os primórdios da logística reversa remontam aos diversos relatos históricos, que no passado, já demonstravam que a sociedade já se preocupava com a preservação ambiental. Porém, somente no século XIX o biólogo e zoólogo alemão Ernest Haeckel utilizou o termo “ecologia” para referir-se à ciência das relações entre as espécies vivas e o ambiente em que vivem e interagem. Apesar disso, o homem continuou por destruir, dia após dia, este ambiente de interação, contribuindo para o aumento exponencial dos índices de poluição, lixo e degradação ambiental. No entanto, apesar desse quadro caótico consegue-se identificar iniciativas que comprovam a preocupação com o desenvolvimento sustentável do planeta, desde o século XIX.

Adentrando na questão específica da logística reversa, Miguez (2012), destaca que embora essa área da logística, tenha tomado importância maior nos últimos anos, não é um tema novo. Não se pode precisar com exatidão quando surgiu sua nomenclatura, mas desde os anos 70 expressões como “canais reversos” ou “fluxo reverso” já existiam na

literatura internacional apresentada por Gultinan e Nwokoye no ano de 1974, por exemplo. Durante os anos 80, a definição foi inspirada pelo movimento dos fluxos contra os fluxos tradicionais na cadeia de suprimentos ou, “como colocado por Lambert e Stock no ano de 1981, indo pelo caminho errado. Nos anos 90, uma definição formal foi dada pelo *Council of Logistics Management*” (CLM). A partir daí, diversas definições foram apresentadas e podem ser agrupadas conforme a ênfase que dão para o assunto.

De acordo com Pereira *et al.* (2013), a partir da década de 1980, o tema “logística reversa passa a ser explorado de forma mais intensa tanto no ambiente acadêmico como nos meios empresariais e públicos”. Em todos os países podem-se identificar inúmeras publicações e estudos sobre esse tema. As abordagens tratam não só de questões ambientais ou ecológicas, como também de questões de ordem legal, econômica, dentre outras.

Pesquisa-se muito sobre logística reversa no Brasil e no mundo e existem várias definições acerca do tema, que sob a perspectiva de um entendimento pessoal são extensões do conceito original do CLM apresentado por Pereira *et al.* (2013) “LR é um termo relacionado às atividades envolvidas no gerenciamento da movimentação e disposição de embalagens e resíduos”.

Miguez (2012) divide os conceitos de logística reversa em três grandes vertentes com as seguintes ênfases: no gerenciamento físico de produtos, no meio ambiente e na visão geral do processo, conforme mostra o quadro 1.

**Quadro 1 – Quadro de conceitos de Logística Reversa segundo suas ênfases**

<b>Ênfase gerenciamento físico de produtos</b> <b>Autores e ano</b>	<b>Ênfase no meio ambiente</b> <b>Autores e ano</b>	<b>Ênfase na visão geral do processo</b> <b>Autores e ano</b>
<p>É o movimento de bens do consumidor até o produtor, através de um anal de distribuição (POHLEN e FARRIS, 1992).</p> <p>Engloba as atividades de logística, todo o caminho, desde produtos usados descartados pelos usuários até produtos reutilizáveis pelo mercado (FLEISCHMANN et al., 1997).</p> <p>É a coleta, transporte, armazenamento e processamento de produtos descartados (KRIKKE, 1998).</p> <p>Tarefa de recuperar produtos descartados incluindo embalar enviar materiais e devolvê-los para um ponto central de coleta para reciclagem (GUIDE et al., 2000).</p> <p>Um processo em que um fabricante aceita, de forma sistemática, o retorno de</p>	<p>Papel da logística na reciclagem, disposição de resíduos e gerenciamento de materiais perigosos. Aumentando estas perspectivas, inclui todas as questões relacionadas com as atividades logísticas para cuidar da redução de fontes, reciclagem, substituição, reuso de materiais e descarte (STOCK, 1992).</p> <p>Gerenciamento logístico e atividades envolvidas na redução, no gerenciamento e no descarte de resíduos, perigosos ou não, de embalagens ou produtos. Isto inclui distribuição reversa, que faz com que produtos e informações fluindo no sentido oposto das atividades da logística normal (KROON, 1995).</p> <p>O Processo onde empresas podem se tornar ambientalmente eficientes através da reciclagem, reuso e redução</p>	<p>O processo de planejar, implementar e controlar o fluxo de matérias-primas de forma eficaz e com eficiência de custo no inventário do processo, em produtos terminados e a informação relacionada do ponto de consumo ao ponto de origem no intuito de reagregar valor ou descartar de forma apropriada (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1998).</p> <p>Área da logística que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas que correspondem, ao retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo produtivo, através dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem</p>



III Seminário Internacional em  
Sociedade e Cultura na Pan-Amazônia  
Universidade Federal do Amazonas - UFAM  
Manaus (AM), de 21 a 23 de novembro de 2018



produtos previamente encaminhados, ou partes deles, para reciclar, remanufaturar ou descartar (DOWLATSHAHI, 2000).	da quantidade de material usado (ARTER e ELLRAM, 1998).  <b>Fonte: Miguez (2012).</b>	corporativa, entre outros (LEITE, 2003). O processo de planejamento, implementação e controle de fluxos reversos de matérias-primas, estoque em produção, embalagem e bens finalizados, do fabricante ou distribuidor, até o ponto de recuperação ou ponto para o descarte adequado (DE BRITO, 2004).
--	---	--

Segundo Pereira et al. (2013), após a fabricação, o manuseio e a utilização de quaisquer materiais, sobras, desperdícios e resíduos são gerados em suas diversas formas. Muitos desses resíduos são descartados de forma irregular, sem qualquer tipo de cuidado ou tratamento. Os resíduos sólidos são comumente denominados lixo. O lixo pode ser classificado quanto à origem, composição química, presença de umidade e, por fim, quanto à toxicidade.

A NBR N° 10.004/1998, da ABNT, resíduos sólidos são os que se apresentam “no estado sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”. Ficam incluídos nesta definição “os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle da poluição”, bem como “determinados líquidos cujas partículas tornem inviáveis o lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d’água”, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (WALDMAN, 2010, p.27).

As formas mais comuns da destinação do lixo são os populares “lixões”, aterros sanitários, usinas de compostagem, reciclagem e incineração, sendo o lixão uma forma ultrapassada de disposição final, sem qualquer estudo prévio, monitoramento ou tratamento. Importante esclarecer que o item X da Portaria 053/1979 já proíbe esse tipo de disposição final. O aterro sanitário ainda é uma das formas tecnicamente adequadas de disposição final e a menos custosa de ser implantada (MILARÉ, 2007).

A NBR N° 10.004/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos apresenta uma visão moderna na luta contra um dos maiores problemas do planeta: o lixo urbano, e tem como princípio a responsabilidade compartilhada envolvendo o governo, empresas e população, cujo objetivo é alavancar o retorno dos produtos às indústrias após



III Seminário Internacional em  
Sociedade e Cultura na Pan-Amazônia  
Universidade Federal do Amazonas - UFAM  
Manaus (AM), de 21 a 23 de novembro de 2018



o consumo e obrigar o poder público a realizar planos para a gestão do lixo, tratamento do lixo e a reciclagem como mudanças importante neste cenário (CEMPRE, 2015).

Nesse cenário, a logística reversa é um instrumento de desenvolvimento social e econômico, apresentando como principal benefício a identificação das melhores práticas visando melhorar o gerenciamento dos retornos dentro das empresas. A reciclagem tem se tornado de suma importância no contexto logístico, de modo particular no desenvolvimento da logística reversa nas cadeias produtivas, que dependem de pelo menos três fatores que influenciam positivamente o seu desempenho: Interesse Econômico; Competitividade; e Imagem Corporativa e Responsabilidade Social (SILVA, 2009). No art. 3º, Inciso XII da Lei Federal Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, esclarece-se que a logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social que por um conjunto de ações, e procedimentos viabiliza 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 ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

O Art. 33, Inciso V, da Lei 12.305/2010 estabelece que, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes “são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos” (BRASIL, 2010), desenvolvendo ações para viabilizar a logística reversa para pessoas físicas (consumidor final) e jurídicas (empresas).

No entanto, adverte Waldman (2010), sem negar os reconhecidos méritos da reciclagem em termos da minimização da geração de resíduos e de integrar uma estratégia geral de conservação da natureza, na realidade, melhor do que reciclar resíduos impõe-se com maior rigor a necessidade de diminuir a geração de lixo. Não sem razão a reciclagem é a última das quatro atitudes iniciadas com a letra “R” e somente quando antecedida de “Repensar, Reduzir e Reutilizar que Reciclar” faria pleno sentido. Um sentido que, para ser pleno, solicita avaliar de modo crítico as expectativas de vida e de consumo do ser humano.

E nesse cenário da reciclagem do lixo, a educação ambiental assume grande relevância. Segundo Loureiro (2005), a educação ambiental é uma práxis educativa e





social que afeta a construção de “valores, conceitos, habilidades e atitudes que contribuem para a atuação responsável de atores sociais e coletivos em relação ao ambiente”. O art. 1º da Lei Nº 9.795/1999 determina a educação ambiental é essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (ANTUNES, 2006).

Na legislação estadual e municipal, que rege a educação ambiental, destaca-se que, a Constituição do Estado do Amazonas reafirma esse mister no inciso I, do Art. 230, em seu capítulo X dedicado ao meio ambiente. A Lei Orgânica do Município de Manaus, promulgada em 1990, contempla o assunto em seu Artigo 287 e Parágrafo Único. Recentemente foi apresentado um Projeto de Lei Nº 257 de 13/08/15 de autoria do Vereador Massami Miki, que busca reordenar a coleta seletiva e a fiscalização do sistema de logística reversa de resíduos sólidos no Município de Manaus assumem grande relevância.

Para finalizar, como bem esclarece Antunes (2006) são pertinentes, portanto, as determinações para que o Poder Público promova políticas públicas que integrem em seus conteúdos a educação ambiental, dispondo ainda o inciso IV, a incumbência, à sociedade como um todo, para manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

### **TIPO, FINALIDADE E MEIOS DA PESQUISA**

De acordo com Gil (2007), a pesquisa bibliográfica “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. O autor esclarece ainda que, “embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir dessas fontes”. Para Yin (2015), o estudo de caso caracterizado permite os ajustes das variáveis que se quer buscar na base de dados oriundo dos instrumentos de pesquisa. A classificação quanto à forma de abordagem da pesquisa é definida como quali-quantitativa, pois foram utilizados recursos, técnicas estatísticas, gráficos, entrevistas e coleta de dados com o objetivo de obter opiniões ou informações sobre o comportamento do sistema.



## **ORIGEM DA COLETA DE DADOS**

Dados divulgados pela Secretaria Municipal de Limpeza Urbana – SEMULSP referentes ao ano de 2014 e NAS Associações de catadores de lixo, cooperativas, núcleos de catadores e grupos independentes.

## **LOGÍSTICA REVERSA, COLETA SELETIVA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E RECICLAGEM**

O Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus (PMM) contempla e prevê expressamente a elaboração de um Plano de Gerenciamento dos RSU que contenha a estratégia geral do Poder Executivo Municipal para a gestão desse material, de modo a proteger a saúde humana e o meio ambiente, devendo ainda, especificar medidas que incentivem a conservação e a recuperação de resíduos naturais, além de oferecer as condições para a destinação final adequada dos resíduos. No entanto, no Amazonas, ainda não foram desenvolvidas rotas tecnológicas apropriadas para a coleta e tratamento de RSU. O Estado não possui nenhuma operação de coleta com maior grau de diferenciação tecnológica. Em Manaus, a coleta é realizada com equipamentos compactadores de 17m<sup>3</sup>. As unidades de triagem pertencem aos grupos organizados de catadores, que não possuem estruturas de linha de produção. O material é segregado manualmente e armazenado em *big-bags* ou empilhado para ser prensado em fardos. A compostagem ainda é pouco presente e, em geral, os lixões são as unidades de destinação final (ECGERMA, 2014).

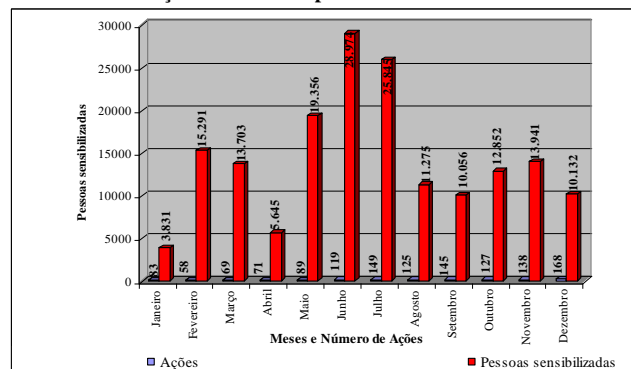
A SEMULSP, atualmente, apoia cerca de 200 catadores de resíduos, distribuídos em 17 entidades (núcleos e associações). E com base na Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Prefeitura de Manaus, já viabilizou o aluguel de 4 galpões para acomodar as associações e melhorar as condições de trabalho e de vida desses profissionais. Em 2015, foi viabilizado mais 3 galpões para alugar com a mesma finalidade. No entanto, está prevista ainda a compra e construção de mais 2 espaços para os catadores. O objetivo é acomodar todos os profissionais que estejam cadastrados na Prefeitura (SEMULSP, 2015).

A quantidade de resíduo industrial do Pólo Industrial de Manaus (PIM) destinado à reciclagem é estimado em 47%. Segundo a Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), tem-se um cadastro de 600 fábricas distribuídas no PIM. Um estudo realizado em cooperação com a Agência de Cooperação Internacional do Japão - JICA, levantou o inventário de resíduos industriais do PIM, identificando oportunidades para Empresas e Instituições Científicas e Tecnológicas – ICTs.

De acordo com o art. 01 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA N° 001, de 23 de janeiro de 1986 (*apud* Pereira et al. 2013) impacto ambiental é: “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente”, afetam: “a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais”.

No contexto do descarte correto e reciclagem dos resíduos eletrônicos domésticos, que são considerados resíduos sólidos especiais em função de suas características peculiares e que implica em cuidados especiais no seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final (PMM, 2010), a educação ambiental é uma ferramenta imprescindível (gráfico 1)

**Gráfico 1 – Educação Ambiental e pessoas sensibilizadas no ano de 2014.**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da SEMULSP, 2015.

E partindo do pressuposto de que a solução para o problema do lixo em Manaus passa pela educação ambiental da população, a SEMULSP, através das ações da Comissão Especial de Divulgação da Política de Limpeza Pública (CEDOLP), prioriza a

integração das atividades de sensibilização sobre a coleta seletiva do lixo, como vetor de conservação ambiental e inclusão social. Estas ações levam informações sobre destinação dos resíduos sólidos domiciliares, priorizando a participação da comunidade através de escolas e equipes de orientação.

Conforme dados do gráfico 1, em 2014, foram realizadas 1.341 ações de educação ambiental, sendo sensibilizadas aproximadamente 170.901 pessoas (SEMULSP, 2015).

### LOCALIZAÇÕES DOS PEV'S EM MANAUS

Existem os Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) e coleta seletiva porta a porta em 11 bairros. Há ainda coleta especial no Centro de Manaus e o trabalho dos catadores que fazem parte de cooperativas e associações que mantêm parceria com a SEMULSP.

Tabela 1 - Localizações dos PEV'S em atividades no mês de Março/2015

Nº	Localização	Cooperativa/Associação	Situação dos PEV'S	Peso Líquido
1	Dom Pedro	ARPA/com catador	Funcionando	<b>12.600</b>
2	Parque dos Bilhares	CALMA/com servidor	Funcionando	-
3	Lagoa do Japiim	Lixo e cidadania/com servidor	Funcionando	<b>734</b>
4	Parque do Mindú	ECO RECICLA/com servidor	Funcionando	-
5	CEDOLP	CSL PORTA A PORTA (Marquise/Tumpex)	Funcionando	<b>69.290</b>
	<b>Total</b>			<b>8.2624</b>

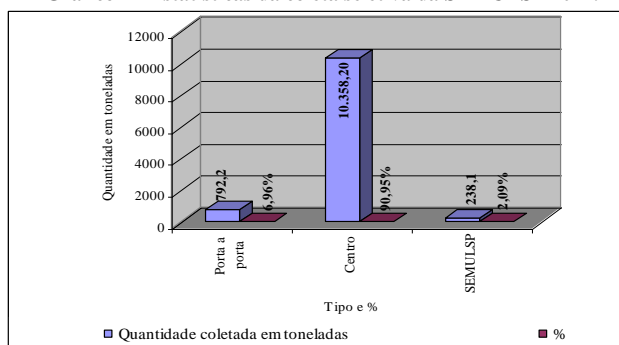
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da SEMULSP, 2015.

### COLETA NO CENTRO

A média mensal de geração de lixo no Centro Histórico de Manaus é de 1.583 toneladas de lixo geradas, por habitantes, visitantes e lojistas do Centro de Manaus. Esse lixo agora é dividido em resíduos recicláveis, que vão para associações de catadores e lixo normal, que vai para o Aterro Sanitário de Manaus, conforme quantitativo mensal com uma taxa de recuperação de materiais recicláveis que alcançou um índice de 1,2%, Em 2014, a coleta Seletiva do Sistema de Limpeza Pública de Manaus em 2014, foi responsável pelo recolhimento de 11.388,5 toneladas de materiais recicláveis nos

seguintes percentuais de distribuição: coleta porta a porta (6,96%); Centro (90,95%) e SEMULSP (2,09%), como apresentado no gráfico 2.

**Gráfico 2 - Estatísticas da coleta seletiva da SEMULSP 2014.**



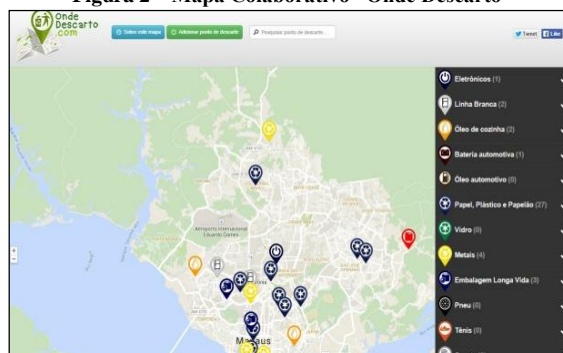
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da SEMULSP, 2015

O sistema de coleta percorre as ruas mais movimentadas, retirando os resíduos orgânicos para despejar nos containers instalados na Feira da Banana (onde é lavado no horário programado e o lixo reciclável que vai descarregar na Cooperativa Aliança). Ao implantar o sistema no Centro, a PMM realizou campanha de conscientização com os lojistas do Centro, para que o exemplo social de cuidado com o lixo possa partir também deles. A média de lixo produzido pela população de Manaus é de 2.654, 5 toneladas por dia. Em 2014, a SEMULSP recolheu 966.923 toneladas de resíduos sólidos da cidade de Manaus, um aumento de 2,4 % em relação ao ano de 2013. A média diária de 2014 chegou a 2.654,5 toneladas. Por dia, cada manauara produziu em média 1,315 quilos de resíduos.

À medida que se conseguir, através da educação ambiental, fazer a coleta seletiva do lixo – CSL nas casas, pode-se introduzir a coleta em dias alternados: um dia coleta-se o lixo seco, no outro o lixo molhado, e outro destinado ao lixo eletrônico com contêineres adequados instalados nos bairros. E foi pensando em informar onde descartar corretamente o lixo eletrônico, é que um grupo composto por nove jovens, estudantes e profissionais de várias áreas do conhecimento, criou o *site* Onde Descarto (<http://www.ondedescarto.com/>) que oferece um mapa colaborativo gratuito (figura 2) com a localização dos pontos de coletas seletivas existentes em Manaus. O grande objetivo do *site* é trazer a realidade de coleta seletiva, de logística reversa para o cotidiano

da população. É uma ferramenta na qual o cidadão, empresa ou associação pode cadastrar seu ponto de coleta e o tipo de lixo que recebe e também pode pesquisar e encontrar o lugar certo para descartar os resíduos (PORTAL AMAZÔNIA, 2015).

Figura 2 – Mapa Colaborativo “Onde Descarto”



Fonte: <http://www.ondedescarto.com/>, 2015.

São ações como essas aliadas à educação ambiental que podem fazer a diferença, hoje, por exemplo, do cidadão de Manaus separar o seu lixo e saber o local onde devo descartá-lo corretamente, contribuindo com as questões relacionadas ao meio ambiente, contribuindo para a diminuição dos impactos ambientais ocasionados pelo lixo, e de modo particular do lixo eletrônico. Para o secretário da SEMULSP, Paulo Farias (*apud* BEZERRA, 2015) “Manaus ainda precisa avançar muito no campo da coleta seletiva”. O equivalente a menos de 1% de todo o lixo recolhido (média mensal de 72 toneladas) está apta à reciclagem. A conscientização da sociedade é apenas um dos obstáculos a serem vencidos. Além da conscientização da população, o custeio dos programas de reciclagem com recursos exclusivos de limpeza urbana, em discordância ao previsto na legislação brasileira, é outra distorção que precisa ser corrigida, em Manaus. As empresas Marquise e Tumpex são responsáveis pela coleta seletiva em Manaus, atuando com seis roteiros de coleta cada uma, sendo que a cada dia, distribuem o material recolhido, de segunda-feira a sábado, à uma das dezessete associações para que elas façam a triagem e comercializem o produto. Em 2014, 11.388,5 toneladas de materiais recicláveis foram coletadas pelo Sistema de Limpeza Pública de Manaus. A estimativa é de que, no decorrer de 2015, 966.923 toneladas de resíduos sólidos tenham sido recolhidos na cidade, uma média diária de 2.654,5 toneladas. Cada manauara produziu, por dia, cerca de 1,315 quilos de resíduos (SEMULSP, 2015).



Nesse cenário, como bem se posicionam Pereira et al. (2013), é evidente a necessidade da cumplicidade entre poder público, empresas e a sociedade para elaborar mecanismos de regulamentação e controle, como bem haver o efetivo cumprimento das normas pactuadas.

## CONCLUSÃO

Para se encontrar soluções para o problema do lixo eletrônico doméstico em Manaus é necessário que se realize a coleta seletiva e posteriormente a reciclagem dos resíduos aproveitáveis com base na logística reversa. Hoje, muitas tecnologias estão sendo desenvolvidas e aperfeiçoadas visando o reaproveitamento de diversos materiais recicláveis, e que vai gerar economia de energia da natureza, além de gerar novos empregos. No entanto, a tecnologia por si só não adianta, se não houver uma sensibilização através da educação ambiental, para o problema da poluição causada pelo descarte indiscriminado de lixo eletrônico.

## Referências bibliográficas

- BEZERRA, A. **Lixo vira arte e fonte de renda nas comunidades com a reciclagem em Manaus**. 5/06/2015. Disponível em: <<http://new.d24am.com/amazonia/meio-ambiente/lixo-vira-arte-fonte-renda-comunidades-reciclagem-manaus/135024>> Acesso em: 28 ago. 2015.
- CEMPRE. **Compromisso empresarial para reciclagem**. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/download/pnrs\\_002.pdf](http://www.cempre.org.br/download/pnrs_002.pdf)> Acesso em: 28 ago. 2015.
- CHAVES, G.L.D., SANTOS JUNIOR, J.L., ROCHA, S.M.S. **The Challenges for Solid Waste Management in Accordance with Agenda 21: A Brazilian case review**. Waste Management & Research, 32(9 special issue), 2014.
- ECOGERMA. **Informativo gestão sustentável de resíduos e efluentes**. 2014. Disponível em: <[http://www.ahkbrasilien.com.br/fileadmin/ahk\\_brasilien/portugiesische\\_seite/departamentos/Cooperacao\\_e\\_Developmento/Residuos\\_e\\_Fluentes.pdf](http://www.ahkbrasilien.com.br/fileadmin/ahk_brasilien/portugiesische_seite/departamentos/Cooperacao_e_Developmento/Residuos_e_Fluentes.pdf)> Acesso em: 27 ago. 2014.
- GUERRERO, L.A., MAAS, G., HOGLAND, W. Solid waste management challenges for cities in developing countries. Waste Manage. 33 (1), 2013.
- GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.



III Seminário Internacional em  
Sociedade e Cultura na Pan-Amazônia  
Universidade Federal do Amazonas - UFAM  
Manaus (AM), de 21 a 23 de novembro de 2018



- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados socioeconômicos cidades:** Manaus. Disponível em:  
<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=130260>> Acesso em: 23 nov. 2015.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.** Disponível em:<[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pnsb/lixo\\_coletado/lixo\\_coletado110.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pnsb/lixo_coletado/lixo_coletado110.shtm)> Acesso em: 27 ago. 2015.
- LLAMAS-SANCHEZ, R., GARCIA-MORALES, V., MARTIN-TAPIA, I., 2013. **Factors affecting institutional change: a study of the adoption of Local Agenda 21 in Spain.** J. Org. Change Manage. 26 (6), 2013.
- LOUREIRO, C.F.B. **Educação ambiental:** repensando o espaço da cidadania. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- MARSHALL, R.E., FARAHBAKHS, K. **Systems approaches to integrated solid waste management in developing countries.** Waste Manage. 33 (4), 2013.
- MIGUEZ, E.C. **Logística reversa como solução para o problema do lixo eletrônico:** Benefícios ambientais e financeiros. Rio de Janeiro: Qualltymark Editora, 2012.
- MILARÉ, E. **Direito do ambiente:** doutrina, jurisprudência, glossário. 5. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007.
- LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa:** Meio Ambiente e Competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- OTHMAN, S.N., ZAINON NOOR, Z., ABBA, A.H., YUSUF, R.O., ABU HASSAN, M.A. **Review on life cycle assessment of integrated solid waste management in some Asian countries.** J. Clean. Prod. 41, 2013.
- PEREIRA, A.L. et al. **Logística reversa e sustentabilidade.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- PMM. Prefeitura Municipal de Manaus. **Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus.** Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM. Manaus/AM, 2010.
- SEMULSP. **Coleta Seletiva.** Disponível em: <<http://semulsp.manaus.am.gov.br/coleta-seletiva/>> Acesso em: 18 nov. 2015.
- SILVA, M. **Aterro Sanitário.** 24 de junho de 2010. Arquivo do Jornal “A Crítica. 2013”. Disponível em: <[http://acritica.uol.com.br/manaus/Aterro-sanitario-mudancas-exigidas-TCE\\_0\\_490150984.html](http://acritica.uol.com.br/manaus/Aterro-sanitario-mudancas-exigidas-TCE_0_490150984.html)> Acesso em: 27 ago. 2015.
- SILVA, O.C.T. **Logística Básica.** São Paulo: All Print Editora, 2009.





III Seminário Internacional em  
Sociedade e Cultura na Pan-Amazônia  
Universidade Federal do Amazonas - UFAM  
Manaus (AM), de 21 a 23 de novembro de 2018



SUJAUDDIN, M., HUDA, M.S., RAFIQUUL HOQUE, A.T.M. **Household solid waste characteristics and management in Chittagong, Bangladesh.** *Waste Manage.* 28 (9), 2008.

WALDMAN, M. **Lixo, Cenários e Desafios:** Abordagens básicas para entender os resíduos sólidos. São Paulo: Cortez, 2010.

WILSON, D.C., RODIC, L., SCHEINBERG, A., VELIS, C.A., Alabaster, G. **Comparative analysis of solid waste management in 20 cities.** *Waste Manage. Res.* 30 (3), 2012.

YIN, Robert K. **Estudo de caso – Planejamento e Métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.