



**LOGÍSTICA REVERSA E COLETA SELETIVA DO LIXO: A
EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO
PROCESSO DE RECICLAGEM DO LIXO ELETRÔNICO**

Mário Ricardo Bento de Carvalho

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos – Mestrado Profissional, PPGEP/ITEC, da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Processos.

Orientadores: Jandecy Cabral Leite

João Nazareno Nonato Quaresma

Belém

Agosto de 2016

LOGÍSTICA REVERSA E COLETA SELETIVA DO LIXO: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO PROCESSO DE RECICLAGEM DO LIXO ELETRÔNICO

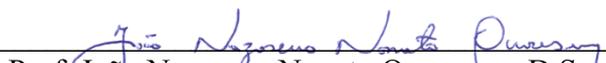
Mário Ricardo Bento de Carvalho

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA PROCESSOS - MESTRADO PROFISSIONAL (PPGEP/ITEC) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA DE PROCESSOS.

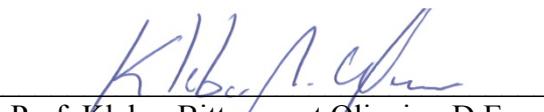
Examinada por:



Prof. Jandecy Cabral Leite, Dr.
(PPGEP/ITEC/UFPA-Orientador)



Prof. João Nazareno Nonato Quaresma, D.Sc.
(PPGEP/ITEC/UFPA-Coorientador)



Prof. Kleber Bittencourt Oliveira, D.Eng.
(PPGEP/ITEC/UFPA-Membro)



Prof. Cláudio Gonçalves, Dr.
(DEE/EST/UEA-Membro)

BELÉM, PA - BRASIL
AGOSTO DE 2016

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFPA**

Carvalho, Mário Ricardo Bento de, 1979-

Logística reversa e coleta seletiva do lixo: a educação ambiental como ferramenta auxiliar no processo de reciclagem do lixo eletrônico / Mário Ricardo Bento de Carvalho. - 2016.

Orientador: Jandecy Cabral Leite;

Coorientador: João Nazareno Nonato Quaresma.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará. Instituto de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos, Belém, 2016.

1. Coleta seletiva de lixo 2. Logística. 3. Lixo eletrônico-Reaproveitamento. 4. Educação ambiental. I. Título.

CDD 22.ed. 363.728098113

Dedico essa conquista à minha família, pois me motivam e incentivam a conquistar meus objetivos, de modo particular, à minha esposa Kelly Pereira de Carvalho e aos meus filhos Mário Victor e Ana Júlia, para quem vislumbro um mundo melhor e mais justo, e para quem quero demonstrar a importância do conhecimento, insubstituível legado que eu posso deixar como pai! Às instituições, que, ao concederem a autorização e apoio a este estudo, contribuíram para o avanço das pesquisas na cidade de Manaus.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela vida e pelas forças que me sustentam em todos os momentos, e me impulsionam a buscar cada vez mais o crescimento pessoal e profissional, portanto, é a Ele, que primeiramente agradeço pela conquista da titulação de Mestre em Processos Industriais.

À Secretaria Municipal de Limpeza e Serviços Públicos - SEMULSP, por ter permitido a pesquisa e pelo repasse de dados fornecidos em entrevista com a Assessora Técnica Científica Jaqueline Gomes de Araújo.

À Empresa Descarte Correto, na pessoa do Sr. Alessandro Dinelli por ter permitido a pesquisa, dando imensa contribuição para esse estudo, apresentada nos resultados dessa dissertação.

À Cooperativa Aliança na pessoa da Sra. Alcinéia Izidoro da Cunha, que permitiu a coleta de dados e a todos catadores de resíduos recicláveis, que participaram da pesquisa de campo respondendo aos questionários.

Ao orientador Prof. Dr. Jandecy Cabral Leite pela confiança, paciência, apoio e tranquilidade para orientar, em que pese a todas as suas experiências acadêmicas e profissionais, conferindo valiosa ajuda em todas as fases dessa dissertação. Estendo ainda meus agradecimentos à Professora Tereza Rodrigues Felipe, pela atenção dispensada e pelo interesse em ajudar.

Especiais agradecimentos a todo corpo docente do Mestrado em Engenharia de Processos da UFPA, pelos conhecimentos compartilhados e que tanto contribuíram para o meu aprimoramento profissional.

À minha família, pelo incentivo, apoio, e amor incondicional e constante. Aos meus amigos, colegas de curso e de trabalho, que tornaram essa longa jornada, em horas prazerosas e que compartilharam suas experiências de vida e profissional.

Aos meus alunos, com quem mais aprendo, do que ensino, e que me motivam a cada vez mais, buscar qualificação na área docente.

Às demais pessoas que caminharam comigo nesta jornada, cujos nomes não foram citados, para que se evitassem exclusões injustas, mas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização dessa dissertação, e que torceram por meu sucesso na vida pessoal e profissional.

Meus eternos agradecimentos! E que Deus os recompense e capacite sempre!

“Todos devemos participar da luta em defesa do meio ambiente, sob pena de sermos, num futuro próximo, condenados por omissão se o homem for encontrado, solitário e nostálgico de poesia, sentado em um parque formado de grama plástica, ouvindo cantar um sabiá eletrônico, pousado num galho de cimento armado”.

Manoel Pedro Pimentel.

Resumo da Dissertação apresentada ao PPGEP/UFPA como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Processos (M.Eng.)

LOGÍSTICA REVERSA E COLETA SELETIVA DO LIXO: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO PROCESSO DE RECICLAGEM DO LIXO ELETRÔNICO

Mário Ricardo Bento de Carvalho

Agosto/2016

Orientadores: Jandecy Cabral Leite

João Nazareno Nonato Quaresma

Área de Concentração: Engenharia de Processos

O objetivo geral dessa dissertação foi analisar, a partir da perspectiva da logística reversa, a contribuição da educação ambiental como ferramenta de gestão da coleta seletiva de lixo no contexto da reciclagem do lixo eletrônico doméstico na cidade de Manaus. No que se refere à metodologia, trata-se de uma pesquisa de campo realizada através de um estudo de caso na Empresa Descarte Correto, pesquisa realizada na Secretaria Municipal de Limpeza e Serviços Públicos (SEMULSP) e aplicação de questionários a 16 catadores de resíduos recicláveis da Cooperativa Aliança em Manaus, o que possibilitou atingir os objetivos desta dissertação, enfocando ainda os benefícios ambientais e sociais advindos da logística reversa. Os resultados revelam que no Brasil, as iniciativas para a solução do problema dos resíduos do lixo eletrônico ainda são incipientes. Na cidade de Manaus então, as iniciativas são quase inexistentes. Na realidade, em nível local, o que existe são algumas iniciativas, como as desenvolvidas pela Empresa Descarte Correto e algumas cooperativas. No entanto, a sociedade manauara ainda não despertou como deveria, para a problemática do lixo eletrônico e para a importância da Coleta Seletiva do Lixo (CSL) e da logística reversa. Portanto, comprovaram-se, apesar de incipientes, algumas ações, sejam individuais ou empresariais, que se ocupam da problemática do lixo eletrônico, de vital importância na sociedade contemporânea.

Abstract of Dissertation presented to PPGE/UFPA as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Process Engineering (M.Eng.)

REVERSE LOGISTICS AND SELECTIVE COLLECTING GARBAGE: THE ENVIRONMENTAL EDUCATION AS AUXILIARY TOOL IN THE RECYCLING PROCESS OF ELECTRONIC TRASH

Mário Ricardo Bento de Carvalho

August/2016

Advisors: Jandecy Cabral Leite

João Nazareno Nonato Quaresma

Research Area: Process Engineering

The general objective of this thesis was to analyze, from the perspective of reverse logistics, the contribution of environmental education as a management tool of garbage collection in the context of recycling of household junk in the city of Manaus. About the methodology, it is a field research carried out through a case study in the Company Disposal Correct, research conducted at the Municipal Cleaning and Public Utilities (SEMULSP) and questionnaires to 16 recyclable waste pickers Alliance Cooperative in Manaus, making it possible to achieve the objectives of this thesis, still focusing on the environmental and social benefits from the reverse logistics. The results show that in Brazil, initiatives to solve the e-waste problem are still incipient. In the city of Manaus then, initiatives are almost non-existent. In fact, at the local level, there are some initiatives, such as those developed by the Company Correct Disposal and some cooperatives. However, Manauara Society has not yet awakened, as it should, to the problem of electronic waste and the importance of Selective Waste Collection (CSL) and reverse logistics. Therefore, they proved up, although incipient, some actions, whether individual or corporate, concerned with the problem of e-waste, of vital importance in contemporary society.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	1
1.1 - IDENTIFICAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA E HIPÓTESE DO ESTUDO.....	1
1.2 - OBJETIVOS.....	2
1.2.1 - Geral.....	2
1.2.2 - Específicos.....	2
1.3 - CONTRIBUIÇÃO E RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	3
1.4 - DELIMITAÇÃO.....	4
1.5 - ESTRUTURA DOS CAPÍTULOS.....	4
CAPÍTULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA.....	6
2.1 - LOGÍSTICA REVERSA.....	6
2.1.1 - Caracterização das atividades de logística e logística reversa.....	6
2.1.2 - Logística reversa: definições, abordagens, aspectos legais e atividades...	9
2.1.3 - Motivação das empresas para desenvolver a logística reversa: visão de processos, previsão de retorno e responsabilidade ambiental.....	13
2.2 - RESÍDUOS SÓLIDOS, LIXO, COLETIVA SELETIVA DO LIXO (CSL) E RECICLAGEM.....	17
2.2.1 - Aspectos históricos, conceituais e legais de resíduos sólidos.....	17
2.2.2 - Lixo.....	19
2.2.3 - Coleta seletiva do lixo (CSL) e reciclagem.....	21
2.3 - LIXO ELETRÔNICO, RECICLAGEM E LOGÍSTICA REVERSA.....	25
2.3.1 - Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEEs) e lixo eletrônico...	25
2.3.2 - Marco regulatório e guia ambiental de produtos eletrônicos.....	31
2.4 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	35
2.4.1 - Educação ambiental: noções legais, conceituais e sua importância no contexto do lixo.....	35
2.4.2 - Educação ambiental como ferramenta auxiliar no processo de coleta seletiva, da reciclagem do lixo e da logística reversa.....	39
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA.....	41
3.1 - MÉTODOS DE ABORDAGEM E PROCEDIMENTOS.....	41
3.1.1 - Quanto à natureza da pesquisa.....	41
3.1.2 - Quanto às finalidades da pesquisa.....	42
3.1.3 - Quanto aos meios de investigação.....	42
3.2 - COLETA DE DADOS.....	44
3.3 - POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	44
3.4 - TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	46
3.5 - ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS DA PESQUISA.....	47

CAPÍTULO 4 - APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	48
4.1 - PLANO DIRETOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PDRS) E PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS (PMGIRS) DE MANAUS.....	48
4.2 - COLETA SELETIVA DE LIXO EM MANAUS.....	49
4.3 - LIXO ELETRÔNICO NA CIDADE DE MANAUS.....	54
4.3.1 - A atuação da SEMULSP.....	55
4.4 - EMPRESA DESCARTE CORRETO.....	58
4.4.1 - Breve histórico e evolução da empresa no mercado.....	58
4.4.2 - Operação e negociação.....	62
4.4.3 - Processo.....	62
4.4.4 - Benefícios ambientais e reconhecimento.....	63
4.5 - PESQUISA NA COOPERATIVA DE CATADORES DE LIXO ALIANÇA.....	66
4.6 - A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O LIXO ELETRÔNICO DOMÉSTICO PRODUZIDO NA CIDADE DE MANAUS NO CONTEXTO DA LOGÍSTICA REVERSA.....	86
CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	97
5.1 - CONCLUSÕES.....	97
5.2 - RECOMENDAÇÕES.....	100
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102
APÊNDICES.....	107
ANEXOS.....	114

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Logística reversa - área de atuação e etapas reversas.....	12
Figura 2.2	Motivação para o retorno de produtos.....	14
Figura 2.3	Primeiro modelo: visão de processos segundo FLEISCHMANN <i>et al.</i> (1997).....	14
Figura 2.4	Segundo modelo: visão de processos segundo FLEISCHMANN <i>et al.</i> (1997).....	15
Figura 2.5	Visão de processos segundo FLEISCHMANN <i>et al.</i> (2000).....	15
Figura 2.6	Visão de processos segundo SOUZA <i>et al.</i> (2002).....	16
Figura 4.1	Estatísticas da coleta seletiva da SEMULSP 2014.....	52
Figura 4.2	Mapa colaborativo “Onde Descarto”.....	53
Figura 4.3	Distribuição dos catadores quanto ao sexo.....	66
Figura 4.4	Distribuição dos catadores quanto à faixa etária.....	67
Figura 4.5	Distribuição dos catadores quanto ao estado civil.....	68
Figura 4.6	Distribuição dos catadores quanto ao grau de escolaridade.....	68
Figura 4.7	Distribuição dos catadores quanto ao bairro onde moram.....	69
Figura 4.8	Distribuição dos catadores quanto ao tempo de atuação no trabalho.....	70
Figura 4.9	Distribuição dos catadores quanto à motivação para ser catador.....	71
Figura 4.10	Distribuição dos catadores quanto ao relacionamento com os colegas.....	72
Figura 4.11	Distribuição quanto ao relacionamento com os receptores do lixo.....	73
Figura 4.12	Aceitabilidade da coleta por parte da comunidade de Manaus...	74
Figura 4.13	Aceitabilidade da coleta por parte das empresas em Manaus....	74
Figura 4.14	Conhecimento se o trabalho que desenvolve pode afetar a saúde.....	75
Figura 4.15	Distribuição dos catadores quanto à avaliação da limpeza da cidade.....	76
Figura 4.16	Avaliação dos catadores quanto aos igarapés menos poluídos...	77
Figura 4.17	Avaliação quanto à reciclagem e reaproveitamento de materiais.....	77
Figura 4.18	Avaliação dos catadores quanto à preservação do planeta.....	78
Figura 4.19	Avaliação dos catadores quanto à diminuição da poluição visual.....	78
Figura 4.20	Avaliação quanto à diminuição do volume de lixo para lixões e aterros.....	79
Figura 4.21	Sentimentos relatados pelos catadores de resíduos recicláveis...	80
Figura 4.22	Conhecimento dos catadores sobre a coleta seletiva.....	81
Figura 4.23	Se na área onde moram existe a coleta de resíduos recicláveis..	81
Figura 4.24	Se já houve solicitação para coleta seletiva no local onde moram.....	82
Figura 4.25	Conhecimento sobre o que é ponto de entrega voluntária (PEV).....	82
Figura 4.26	Se existe algum PEV próximo à residência dos catadores.....	83
Figura 4.27	Opinião sobre o principal responsável pelo resíduo eletroeletrônico.....	84

Figura 4.28	Opinião se na cidade de Manaus, existe apoio para o pleno funcionamento das atividades das cooperativas dos catadores...	85
Figura 4.29	Educação ambiental e pessoas sensibilizadas no ano de 2014...	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	Diferenças entre logística direta e logística reversa.....	7
Tabela 2.2	Conceitos de logística reversa segundo suas ênfases.....	8
Tabela 2.3	Principais conceitos, definições e ou abordagens da logística reversa.....	9
Tabela 2.4	Definições sobre os REEEs.....	26
Tabela 2.5	Categorias definidas para equipamentos eletroeletrônicos.....	27
Tabela 2.6	Principais materiais presentes em TVs e em computadores.....	28
Tabela 2.7	Polímeros usados em produtos eletrônicos.....	28
Tabela 2.8	Principais componentes perigosos conforme diretiva WEEE.....	29
Tabela 2.9	Componentes tóxicos de diversos produtos eletrônicos conforme diretiva WEEE.....	29
Tabela 4.1	Localizações dos PEVs em atividades no mês de março/2015.....	51
Tabela 4.2	Serviços de coleta realizados pelas concessionárias e empresas autorizadas.....	57
Tabela 4.3	Distribuição dos catadores quanto ao sexo.....	66
Tabela 4.4	Distribuição dos catadores quanto à faixa etária.....	67
Tabela 4.5	Distribuição dos catadores quanto ao estado civil.....	67
Tabela 4.6	Distribuição dos catadores quanto ao grau de escolaridade.....	68
Tabela 4.7	Distribuição dos catadores quanto ao bairro onde moram.....	69
Tabela 4.8	Distribuição dos catadores quanto ao tempo de atuação no trabalho.....	69
Tabela 4.9	Distribuição dos catadores quanto à motivação para ser catador..	71
Tabela 4.10	Distribuição dos catadores quanto ao relacionamento com os colegas.....	72
Tabela 4.11	Distribuição quanto ao relacionamento com os receptores do lixo.....	73
Tabela 4.12	Aceitabilidade da coleta por parte da comunidade de Manaus.....	73
Tabela 4.13	Aceitabilidade da coleta por parte das empresas em Manaus.....	74
Tabela 4.14	Conhecimento se o trabalho que desenvolve pode afetar a saúde.....	75
Tabela 4.15	Distribuição dos catadores quanto à avaliação da limpeza da cidade.....	76
Tabela 4.16	Avaliação dos catadores quanto aos igarapés menos poluídos.....	76
Tabela 4.17	Avaliação quanto à reciclagem e reaproveitamento de materiais.	77
Tabela 4.18	Avaliação dos catadores quanto à preservação do planeta.....	78
Tabela 4.19	Avaliação dos catadores quanto à diminuição da poluição visual.....	78
Tabela 4.20	Avaliação quanto à diminuição do volume de lixo para lixões e aterros.....	79
Tabela 4.21	Sentimentos relatados pelos catadores de resíduos recicláveis.....	80
Tabela 4.22	Conhecimento dos catadores sobre a coleta seletiva.....	81
Tabela 4.23	Se na área onde moram existe a coleta de resíduos recicláveis....	81
Tabela 4.24	Se já houve solicitação para coleta seletiva no local onde moram.....	82
Tabela 4.25	Conhecimento sobre o que é ponto de entrega voluntária (PEV).	82
Tabela 4.26	Se existe algum PEV próximo à residência dos catadores.....	83

Tabela 4.27	Conhecimento que os resíduos eletroeletrônicos causam impactos ao meio ambiente e à saúde.....	83
Tabela 4.28	Se tivesse algum local que recebesse e encaminhasse o resíduo eletrônico para a destinação correta, se levariam os resíduos.....	84
Tabela 4.29	Opinião sobre o principal responsável pelo resíduo eletroeletrônico.....	84
Tabela 4.30	Opinião se na cidade de Manaus, existe apoio para o pleno funcionamento das atividades das cooperativas dos catadores.....	84
Tabela 4.31	Potencialidades da educação ambiental no contexto da CSL e da logística reversa.....	90
Tabela 4.32	Ações entre os parceiros comerciais.....	95

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 - IDENTIFICAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA E HIPÓTESE DO ESTUDO

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, 2016) esclarece que Manaus é a cidade mais populosa do Estado do Amazonas e da região amazônica, com uma população estimada de 2.057.711 habitantes. É também a sétima cidade mais populosa em nível nacional e a 131ª mais populosa em nível mundial.

Manaus, em virtude do Pólo Industrial de Manaus (PIM), aumentou de forma gradativa a sua participação na composição do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro nos últimos anos, e que responde 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 lixo (CSL).

No Brasil 228 toneladas de lixo urbano são produzidas diariamente, e apenas 17,8% delas realizam a CSL. No aterro sanitário da cidade Manaus é depositado todo o lixo da cidade, sem separação e destinação correta do lixo eletrônico doméstico (SEMULSP, 2016).

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 essa dissertação partiu da observação de que o lixo urbano se configura como um dos maiores problemas da sociedade contemporânea e também um dos maiores desafios a ser enfrentado nas próximas décadas, principalmente pelas administrações públicas, sejam elas em nível

municipal ou estadual. Em Manaus esse cenário não é diferente.

Levando-se em conta, o problema do descarte do lixo eletrônico na cidade de Manaus, questiona-se: Como a educação ambiental (EA) pode ser uma ferramenta de gestão da CSL e de que forma ela pode contribuir para a redução e reciclagem do lixo eletrônico doméstico na cidade de Manaus, a partir da perspectiva da Logística Reversa (LR), diminuindo ainda os impactos ambientais?

Na hipótese que norteia a pesquisa parte-se do pressuposto de que é necessária a implantação de um gerenciamento do manuseio do lixo eletrônico que contemple a 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 em Manaus, utilizando-se da EA como ferramenta na condução desse processo.

1.2 - OBJETIVOS

1.2.1 - Geral

Analisar, a partir da perspectiva da LR, a contribuição da EA como ferramenta de gestão da coleta seletiva de lixo no contexto da reciclagem do lixo eletrônico doméstico na cidade de Manaus.

1.2.3 - Específicos

- Identificar como ocorre a coleta seletiva de lixo em Manaus e o descarte do lixo eletrônico doméstico, a partir do Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus, verificando ainda a atuação da SEMULSP nesse contexto;

- Levantar o perfil dos catadores de resíduos recicláveis e demonstrar a partir das percepções deles, a importância da coleta seletiva de lixo e da reciclagem e sua visão sobre o lixo eletrônico doméstico na cidade de Manaus;

- Pesquisar uma empresa que trabalhe com resíduos recicláveis na cidade de Manaus, para identificar suas ações no que se referem ao mercado de resíduos

recicláveis, formas de operação, negociação, processos e benefícios ambientais, visando à redução dos impactos ambientais;

- Apresentar uma proposta baseada na EA com foco no lixo eletrônico doméstico produzido na cidade de Manaus no contexto da LR.

1.3 - CONTRIBUIÇÃO E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

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 LR 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 LR, 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.

E sob uma perspectiva holística, a EA é uma estratégia eficaz para a emergência de uma nova consciência, pautada nas necessidades ambientais. A EA 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 EA 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 EA 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).

1.4 - DELIMITAÇÃO

Esta pesquisa foi delimitada às seguintes organizações: Secretaria Municipal de Limpeza e Serviços Públicos (SEMULSP) localizada na Av. Brasil, Nº 1335 no Bairro Compensa I; à Empresa Descarte Correto, localizada à Rua Carbonita, Nº 1, no Bairro Parque Dez de Novembro; e à Cooperativa Aliança, localizada à Rua Frei José dos Inocentes, Nº403, no centro da cidade de Manaus.

Elegeu-se como foco do estudo a EA como ferramenta de gestão da coleta seletiva de lixo no contexto da reciclagem do lixo eletrônico doméstico na cidade de Manaus.

1.5 - ESTRUTURA DOS CAPÍTULOS

E para atender aos objetivos do estudo, essa dissertação foi dividida em cinco capítulos. No primeiro capítulo está a introdução, onde se apresentam o problema e sua respectiva hipótese, a justificativa, os objetivos e uma breve descrição metodológica com a estrutura da dissertação.

O segundo capítulo foi destinado à revisão da literatura, onde se abordam teorias sobre: LR; resíduos sólidos; lixo; CSL; reciclagem; lixo eletrônico; e EA.

O terceiro capítulo discorre sobre a metodologia adotada na construção da dissertação, destacando os seguintes elementos: métodos de abordagem e procedimentos; coleta de dados; população e amostra; tratamento e análise dos dados; e aspectos éticos e legais da pesquisa.

O quarto capítulo, parte central da dissertação, foi reservado à apresentação e análise dos resultados, destacando inicialmente como ocorre a coleta seletiva de lixo em Manaus e o descarte do lixo eletrônico doméstico, a partir do Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus, destacando ainda a atuação da SEMULSP nesse contexto. Em

seguida, apresentam-se os principais resultados da pesquisa com a visão da Empresa Descarte Correto e dos catadores de resíduos recicláveis da Cooperativa Aliança.

O quinto capítulo foi destinado às conclusões e recomendações.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - LOGÍSTICA REVERSA

2.1.1 - Caracterização das atividades de logística e logística reversa

Segundo BALLOU (2007), a logística pode ser caracterizada como a estratégia para alcançar o melhor grau de rentabilidade referente aos serviços de entrega aos clientes e consumidores finais, por meios de ações como: planejamento, organização e controle efetivo no que se refere às atividades de movimentação e armazenagem, com a finalidade de facilitar o fluxo de produtos.

MIGUEZ (2012) complementa, destacando que, a logística direta, tradicional, ou simplesmente logística, é a área que trata da compra de matéria-prima, do seu armazenamento, da movimentação dentro da empresa e do transporte até o cliente. E continua também esclarecendo que, a logística tradicional é um ramo de atividade bastante estudado e com conceitos bem definidos e difundidos no meio empresarial. Já a LR é um processo convergente, onde os produtos saem dos diversos clientes chegando a uma ou poucas empresas receptoras.

Os primórdios da LR remontam ao século XIX, quando 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” (PEREIRA *et al.*, 2013).

No Brasil, a Lei Nº 12.305 aprovada em 2 de agosto de 2010 e que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seu art. 3º, capítulo II, define a LR como um conjunto de ações e procedimentos para viabilizar a coleta, restituição dos resíduos para que seja reaproveitado no seu ciclo ou em outros ciclos, e por fim sua destinação final ambientalmente adequada. Essa Lei trata ainda no capítulo III, seção II, sobre a responsabilidade compartilhada de fabricantes, distribuidores, comerciantes e importadores de produtos eletrônicos (BRASIL, 2010).

Segundo MIGUEZ (2012), 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, entre outras.

As principais diferenças entre a LR e a logística direta estão na Tabela 2.1, apresentado em seguida.

Tabela 2.1 - Diferenças entre logística direta e logística reversa.

Logística Direta	Logística Reversa
Previsão relativamente direta	Previsão mais difícil
De um para vários pontos de distribuição	Muitos para um ponto de distribuição
Qualidade do produto uniforme	Qualidade do produto não uniforme
Embalagem do produto uniforme	Embalagem do produto geralmente danificada
Destinação/rota clara	Destinação/rota não é clara
Opções de descartes claros	Descarte não é claro
Preço relativamente uniforme	Preço depende de vários fatores
Importância da velocidade reconhecida	A velocidade, geralmente, não é considerada uma prioridade
Custos de distribuição direta facilmente visíveis	Custos reversos são menos visíveis diretamente
Gerenciamento de inventário consistente	Gerenciamento de inventário não consistente
Ciclo de vida do produto gerenciável	Questões referentes ao ciclo de vida do produto são mais complexas
Negociação direta entre as partes envolvidas	Negociações complicadas por diversos fatores
Métodos de marketing bem conhecidos	Marketing complicado por diversos fatores
Visibilidade do processo mais transparente	Visibilidade do processo menos transparente

Fonte: *Reverse Logistics Council* (2007). Adaptado pelo autor a partir de MIGUEZ (2012, p.6).

A partir da década de 1990, diversas definições foram apresentadas sobre LR e podem ser agrupadas conforme a ênfase que dão para o assunto. Serão mostradas a seguir, as definições apresentadas pela literatura, divididas em 3 grupos.

Tabela 2.2 - Conceitos de logística reversa segundo suas ênfases.

Ênfase gerenciamento físico de produtos Autores e ano	Ênfase no meio ambiente Autores e ano	Ênfase na visão geral do processo Autores e ano
<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 <i>et al.</i>, 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 <i>et al.</i>, 2000).</p> <p>Um processo em que um fabricante aceita, de forma sistemática, o retorno de produtos previamente encaminhados, ou partes deles, para reciclar, remanufaturar ou descartar (DOWLATSHAHI, 2000).</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 da quantidade de material usado (ARTER e ELLRAM, 1998).</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 corporativa, entre outros (LEITE, 2003).</p> <p>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).</p>

Fonte: Compilado pelo autor a partir de MIGUEZ (2012, p.7-8).

A compilação e apresentação dos conceitos de LR apresentada por MIGUEZ (2012) na Tabela 2.2, estão de acordo com três grandes vertentes com as seguintes ênfases: no gerenciamento físico de produtos, no meio ambiente e na visão geral do processo.

2.1.2 - Logística reversa: definições, abordagens, aspectos legais e atividades

A LR é uma das áreas da logística empresarial que engloba o conceito tradicional de logística, “agregando um conjunto de operações e ações ligadas, desde a redução de matérias-primas primárias até a destinação final correta de produtos, materiais e embalagens com o seu consecutivo reuso, reciclagem e/ou produção de energia”. Em decorrência disso, “observa-se que a LR recebe também denominações como logística integral ou logística inversa” (PEREIRA *et al.*, 2013).

Tabela 2.3 - Principais conceitos, definições e ou abordagens da logística reversa.

Autor/Ano de publicação da obra/Página	Conceitos, definições e ou abordagens
<i>Council of Logistics Management</i> – CLM (1993, p.323)	“Logística reversa é um termo relacionado às atividades envolvidas no gerenciamento da movimentação e disposição de embalagens e resíduos”.
STOCK (1998, p. 20)	“Logística reversa: refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução de fontes, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura”.
ROGERS e TIBBEN-LEMBKE (1999, p. 2)	“Processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem com o propósito de recapturar o valor ou destinar à apropriada disposição”.
DORNIER et al (2000, p. 40-42)	“A logística moderna engloba, entre outros, os fluxos de retorno de peças a serem reparadas, de embalagens e seus acessórios, de produtos vendidos devolvidos e de produtos usados/consumidos a serem reciclados”.

Tabela 2.3 - Continuação.

Autor/Ano de publicação da obra/Página	Conceitos, definições e ou abordagens
BOWERSOX e CLOSS (2001, p. 51-52)	“Trata-se de um dos objetivos operacionais da logística moderna, referindo-se a sua extensão além do fluxo direto dos produtos e materiais constituintes e à necessidade de considerar os fluxos reversos de produtos em geral”.
LEITE (2005, p. 16-17)	“Área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, de imagem corporativa, entre outros”.
MUELLER (2007, p. 6-7)	“Logística reversa pode ser classificada como sendo apenas uma versão contrária da logística como a conhecemos. A logística reversa utiliza os mesmos processos que um planejamento convencional. Ambos tratam de nível de serviço e estoque, armazenagem, transporte, fluxo de materiais e sistema de informação, em resumo trata-se de um novo recurso para a lucratividade”.

Fonte: Compilado pelo autor a partir de PEREIRA *et al.* (2013, p.13-14).

Existem muitas definições são extensões do conceito original do *Council of Logistics Management* - CLM. Portanto, apresentou-se na Tabela 2.3, os principais conceitos, definições e ou abordagens.

De forma simples, a LR é o conjunto de ações que viabiliza a coleta, a restituição dos resíduos para que seja reaproveitado no seu ciclo ou em outros ciclos, e sua destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Segundo AYVAZ *et al.* (2015, p.1), a LR é o conceito “de reutilização de produtos utilizados para reduzir os resíduos e para aumentar o desempenho ambiental de uma indústria”. Na esfera da sustentabilidade, LR pode ser definida “como uma estratégia de negócios que atua como a força motriz de colocar atividades de recuperação em ação de forma eficaz, a fim de aumentar a sustentabilidade”.

LR é o instrumento caracterizado como “um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a programas de desenvolvimento econômico e social”, com a finalidade “de permitir a cobrança e recuperação de resíduos sólidos do setor empresarial para reutilizar em seu ciclo ou outros ciclos produtivos, ou outra ambientalmente eliminação de som” (GUARNIERI *et al.*, 2015, p.4).

De acordo com AGRAWAL *et al.* (2015), a LR contempla uma sequência de atividades, que envolve o recolhimento do produto utilizado pelos consumidores, visando: reutilização, reparação, refabricação ou reciclagem. De fato, a LR, em geral, começa a partir de usuários finais, que são os primeiros clientes, onde os produtos usados são recolhidos de clientes, para posteriormente, tentar gerenciar os produtos, incluindo os processos de reciclagem, remanufatura, reparação, e, finalmente, a eliminação de alguns produtos usados.

No Brasil, a PNRS, trata no capítulo III, seção II, sobre a responsabilidade compartilhada que torna obrigatória, conforme artigo 33, a estruturação e implementação da LR pelos fabricantes, distribuidores, comerciantes e importadores de produtos eletrônicos, sendo que, “esta estruturação e implementação da LR deverá ser feita de forma independente do serviço público responsável pela limpeza urbana e manejo dos resíduos” (BRASIL, 2010, p.18).

Adentrando ainda mais na esfera legal da LR, 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 (PEREIRA *et al.*, 2013).

A LR possui dois tipos de canais de distribuição reversos denominados de pós-venda e pós-consumo, conforme demonstrado na Figura 2.1.

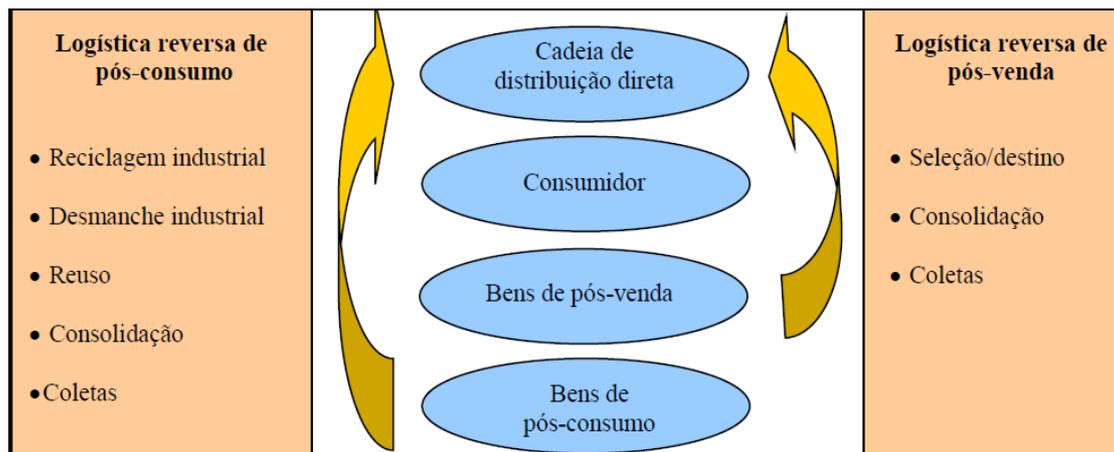


Figura 2.1 - Logística reversa - área de atuação e etapas reversas.
 Fonte: Adaptado de LEITE (2003) por ARAÚJO (2013, p.40).

Segundo ARAÚJO (2013, p.40), nas etapas da LR de pós-venda o produto “retorna ao distribuidor onde ocorrerá a coleta seguida pela consolidação, e por fim as a respectiva seleção e destino”. Já no âmbito da LR de pós-consumo o produto “retorna a cadeia após ser utilizado pelo consumidor para a cadeia de distribuição, sendo o mesmo primeiramente coletado, consolidado, reutilizado, em seguida passam pelo desmanche e reciclagem industrial”, onde os materiais integrantes do produto poderão retornar ao processo produtivo.

LOPEZ *et al.* (2014, p.3) esclarecem que, as ações voltadas para a LR da cadeia de suprimentos de logística, são diferentes de uma cadeia tradicional. Em uma rede de logística tradicional, “o objetivo principal é obter produtos do fabricante aos consumidores através de uma rede, incluindo rotas de transporte, centros de distribuição, armazéns e lojas de varejo cuja localização e capacidade” sendo determinada com base na demanda esperada. Por outro lado, em uma rede de LR “é para recuperar os produtos que terminaram a sua vida nas mãos de usuários finais, aqueles que podem ser eliminados a qualquer momento e sob diferentes condições de funcionalidade”.

Tomando como base as informações publicadas por Carol Prahinski e Canan Kocabasoglu em 2006, MIGUEZ (2012, p.11) ressaltam que, as atividades que englobam a LR são: reuso: “é a imediata revenda ou reutilização do produto”; *upgrade* do produto: “significa reembalar, reparar, reformar ou remanufaturar o produto; recuperação do produto: “inclui a canibalização e a reciclagem, a empresa pode vender seus produtos para a reciclagem”, aumentando dessa forma a sua receita, “com itens que

anteriormente eram jogados no lixo, ou, então, ela mesma pode reciclar produtos para reutilizá-los como matéria-prima”; e gerenciamento dos resíduos: “inclui incineração e envio do resíduo para aterro para descarte apropriado”.

Conforme AGRAWAL *et al.* (2015, p.1), na última década, a LR tornou-se um campo de importância “para todas as organizações, devido às crescentes preocupações ambientais, legislação, responsabilidade social corporativa e competitividade sustentável”. As pesquisas sobre LR estão em evolução quanto às “questões relativas à adoção e aplicação, devoluções de produtos de previsão, *outsourcing*, redes LR a partir da perspectiva do mercado secundário, e as decisões de disposição não foram revistas extensivamente”. No subitem a seguir discorre-se acerca da motivação das empresas para desenvolver a LR sob uma perspectiva da visão de processos, previsão de retorno e responsabilidade ambiental.

2.1.3 - Motivação das empresas para desenvolver a logística reversa: visão de processos, previsão de retorno e responsabilidade ambiental

Primeiramente mister esclarecer o que é um processo, ou uma visão sistêmica, que de acordo com Maximiano (2007), caracteriza-se como um conjunto ou sequência de atividades interligadas, com objetivos específicos e que contempla atividades como entrada, operações e saída. Por meio dos processos, a empresa recebe recursos do ambiente, os transformando em produtos e serviços, que, por sua vez retornam ao ambiente. Os processos refletem a dinâmica das empresas, o que permite a mobilização das áreas funcionais. E no contexto, da motivação das empresas para desenvolver a LR, isso não ocorre de forma diferente.

No esquema apresentado em seguida (Figura 2.2), enfatiza-se a importância de se especificar que tipos de produto podem retornar e, por que tais mercadorias devem ser retornadas, sob a perspectiva do consumidor final. Em seguida, a partir do fabricante, é levantada a questão de por que este deve receber o produto, como ele receberá e quem receberá, transporte próprio ou terceirizado, por exemplo. A partir desse esquema, é possível fazer uma análise mais ampla da LR e entender a ligação entre os diversos fatores envolvidos, quem devolve, quem recebe e quem recicla os produtos, por exemplo, (MIGUEZ, 2012).

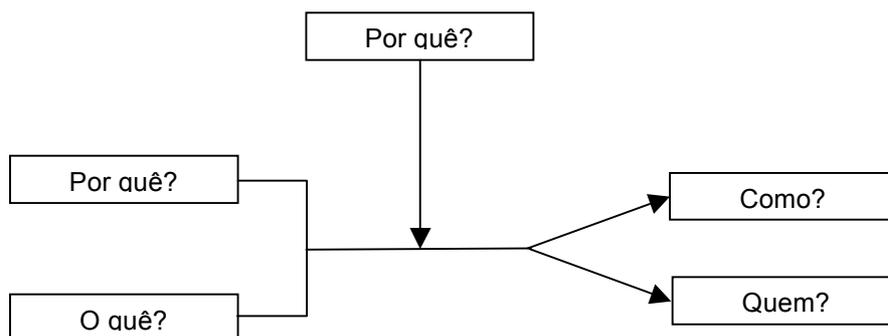


Figura 2.2 - Motivação para o retorno de produtos.
 Fonte: MIGUEZ (2012, p.8).

No âmbito da literatura internacional, MIGUEZ (2012, p.9) esclarece que, a LR é frequentemente denominada de *Closed Loop Supply Chain* (CLSC) e *Open Loop Supply Chain* (OLSC). É importante salientar a diferença entre estes conceitos e o conceito de LR. O CLSC contempla o retorno dos produtos que voltem para seus fabricantes originais, para que eles possam descartar, reciclar, revender ou incorporar os produtos novamente no processo produtivo, gerando, assim, um ciclo. O *Open Loop Supply Chain* – OLSC, “significa, ao contrário do anterior, que os produtos retornados irão para outros participantes do mercado, que não os produtores originais”. Existem diversos fatores que motivam as empresas para a adoção dos procedimentos da LR, dentre os quais se destacam: conscientização dos consumidores, pressão do governo, questão legal, responsabilidade ambiental e geração de lucro. Em quase todos os casos, a visão de lucro se faz presente.

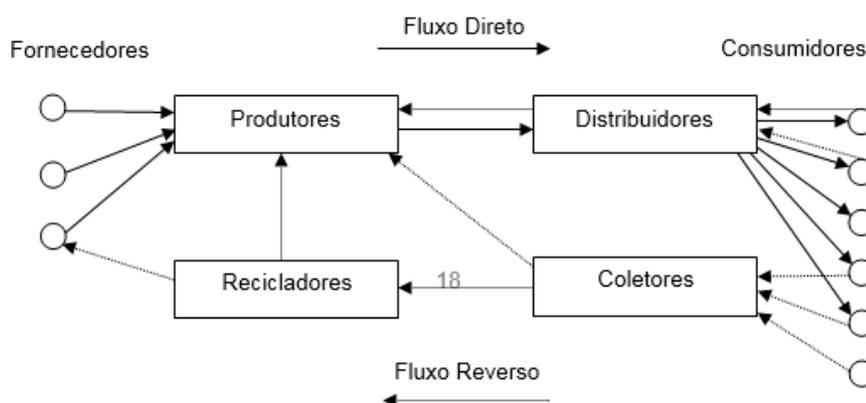


Figura 2.3 - Primeiro modelo: visão de processos segundo FLEISCHMANN *et al.* (1997).
 Fonte: MIGUEZ (2012, p.15).

No que se refere à visão de processos, são mostrados, dois modelos de FLEISCHMANN *et al.* publicados no ano de 1997. MIGUEZ (2012) destaca que, no primeiro (Figura 2.3), eles apresentam a comparação do fluxo direto com o reverso. No segundo (Figura 2.4), eles explicitam o caminho que os componentes percorrem após o retorno.

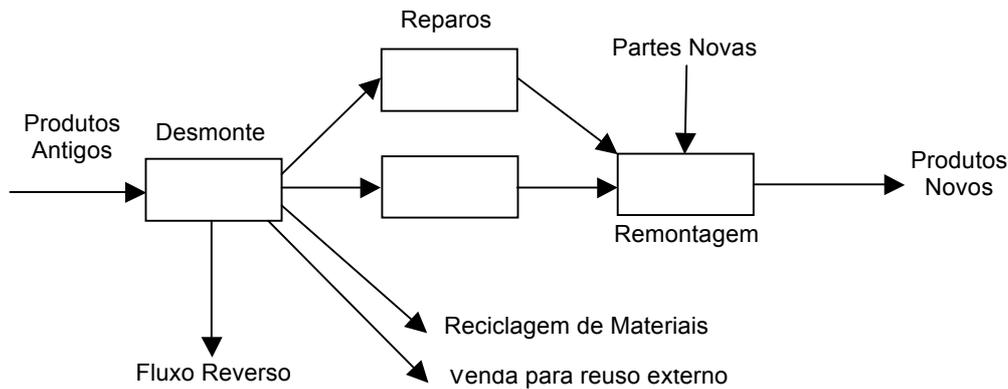


Figura 2.4 - Segundo modelo: visão de processos segundo FLEISCHMANN *et al.* (1997).

Fonte: MIGUEZ (2012, p.16).

MIGUEZ (2012) continua esclarecendo que, com base na cadeia de recuperação de FLEISCHMANN *et al.* apresentado no ano de 2000, pode-se observar o fluxo de atividades que formam o processo de LR. O esquema (Figura 2.5) mostra a visão de tratamento para os produtos retomáveis com ênfase apenas na cadeia reversa.

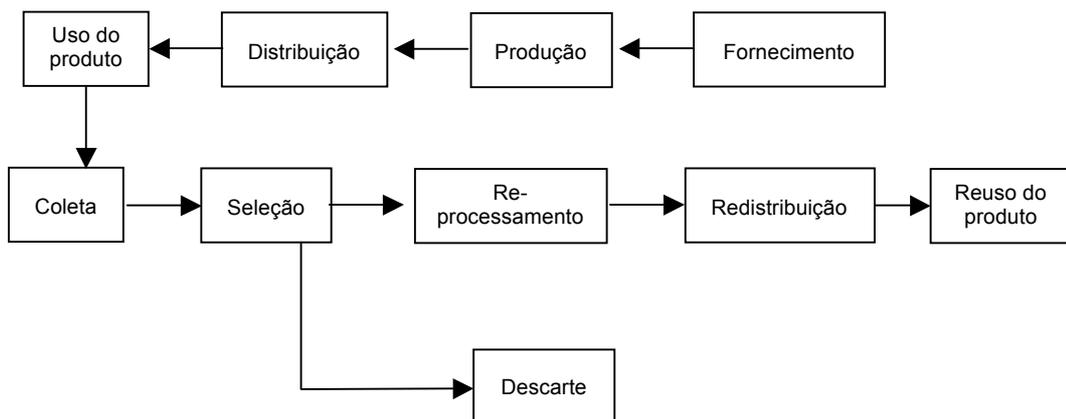


Figura 2.5 - Visão de processos segundo FLEISCHMANN *et al.* (2000).

Fonte: MIGUEZ (2012, p.14).

Ainda quanto à visão de processos, MIGUEZ (2012) demonstra em seguida o modelo de SOUZA *et al.* apresentado no ano de 2002 (Figura 2.6), onde eles apresentam uma visão de fluxo direto e reverso, dentro de um mesmo esquema, demonstrando a relação existente entre eles.

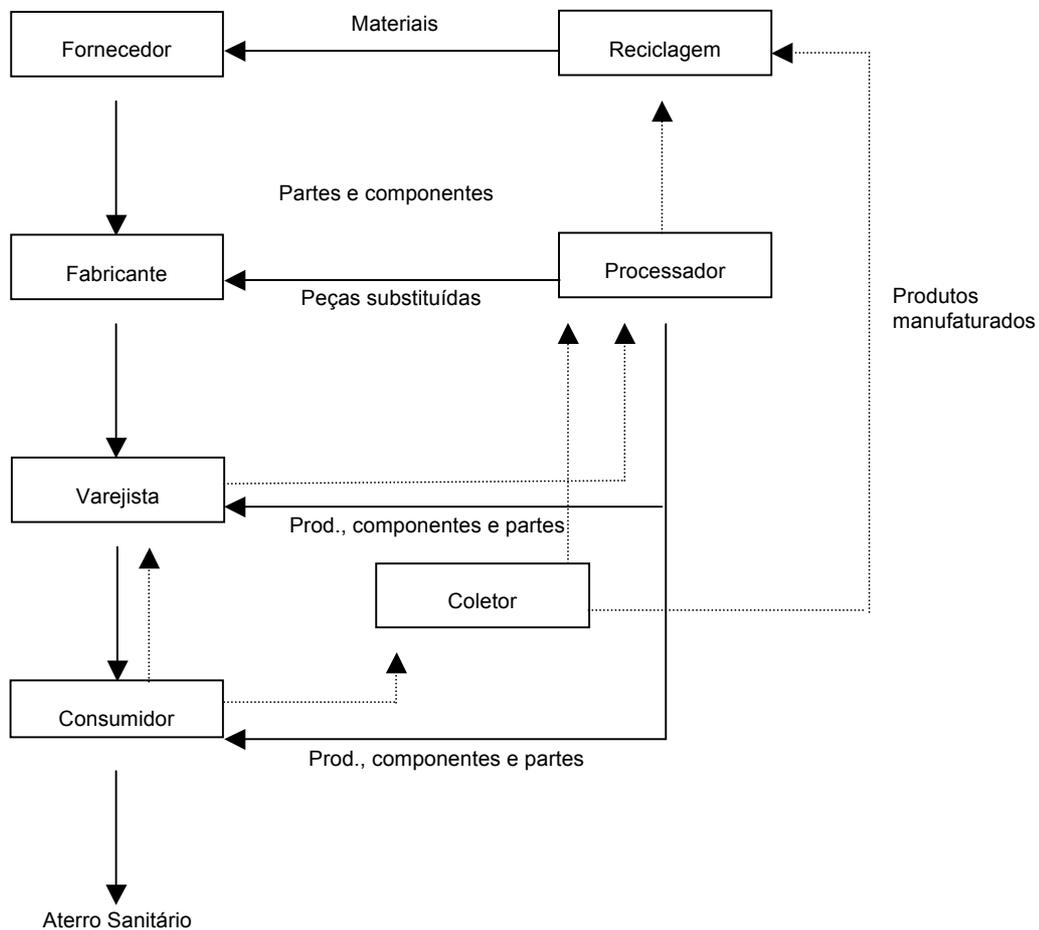


Figura 2.6 - Visão de processos segundo SOUZA *et al.* (2002).
 Fonte: MIGUEZ (2012, p.14).

Quanto à previsão de retorno, embora a pesquisa acerca da previsão do retorno dos produtos, embora se caracterize como um importante aspecto da LR, não faz parte do escopo desta dissertação, no entanto, mister fazer menção a essa questão.

MIGUEZ (2012, p.13-14), ressalta que, “o fato de não se ter uma constância na quantidade de produtos retornados gera outro problema, que é a possibilidade de não se ter produtos suficientes”, tornando-se assim itens “que não sejam economicamente atrativos para serem coletados por falta de escala”. Por exemplo, “se uma empresa tiver apenas poucas unidades para recolher e nenhuma lei que obrigue a coleta da mercadoria, provavelmente ela não programará o retorno da mesma, pois não vislumbraria qualquer

possibilidade de lucro com isto”. Para tanto, existem estudos onde se desenvolvem técnicas para a previsão de mercadorias retornadas.

Como bem observa MIGUEZ (2012), nos últimos anos, a preocupação e a responsabilidade com o meio ambiente vêm ganhando força, com maior destaque na mídia mundial. Questões relacionadas com o aquecimento global já fazem parte da agenda de diversos países, gerando discussões e proposições de metas para se reduzir os poluentes jogados no meio ambiente.

Segundo PEREIRA *et al.* (2013, p.19-20), o ambiente legal que trata das questões atinentes a resíduos está intrinsecamente relacionado aos impactos que estes causam ao meio ambiente e seu entorno. O tratamento jurídico dado por vários países tem por objetivo “regulamentar, intervir, orientar, disciplinar e controlar as diversas fases diretas e reversas de forma a possibilitar não só o equilíbrio ambiental”, mas também “a redução da exploração de matérias na fonte e o aumento das condições de oferta e demanda por produtos reutilizáveis e/ou recicláveis”.

2.2 - RESÍDUOS SÓLIDOS, LIXO, COLETIVA SELETIVA DO LIXO (CSL) E RECICLAGEM

2.2.1 Aspectos históricos, conceituais e legais de resíduos sólidos

Ao realizarem uma retrospectiva histórica da civilização humana no contexto dos resíduos sólidos, PEREIRA *et al.* (2013) comprovam que a ocupação da terra e a migração da população para as cidades, desencadearam um maior descarte desses resíduos, comprovando-se ainda que, a eliminação dos mesmos não sofreu mudanças profundas, posto que as pessoas eram responsáveis pelo transporte dos resíduos gerados por suas atividades sociais, familiares e econômicas, como no século 5 a.C. na Grécia.

De acordo com FIORILLO (2007), os termos lixo e resíduo tendem a significar a mesma coisa. De forma genérica, pode-se afirmar que constituem toda substância resultante da não-interação entre o meio e aqueles que o habitam, ou somente entre estes, não incorporada a esse meio, isto é, que determina um descontrole entre os fluxos de certos elementos em um dado sistema ecológico. Em outras palavras, é o “resto”, a “sobra” não reaproveitada pelo próprio sistema, oriunda de uma desarmonia ecológica.

Adentrando na esfera conceitual de resíduos sólidos, PEREIRA *et al.* (2013) esclarecem que, 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. 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.

Na esfera legal, a Norma Brasileira - NBR N° 10.004/1998, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, preceitua que, 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).

No Brasil, a NBR N° 10.004/10 que institui a PNRS 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 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 LR 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 LR 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 LR é um instrumento de desenvolvimento econômico e social. Conforme já destacado anteriormente, 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 LR, desenvolvendo ações para viabilizar a LR para pessoas físicas (consumidor final) e jurídicas (empresas) (BRASIL, 2010).

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.

2.2.2 - Lixo

Como bem observam PEREIRA *et al.* (2013), o crescente descarte de resíduos sólidos, líquidos e de outros tipos contribuem para o aumento da degradação ambiental, afinal, 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 (sobras, desperdícios ou simplesmente resíduos) são comumente denominados lixo.

Segundo WALDMAN (2010), sob uma ótica semântica, lixo seria todo o material inútil, todo material descartado posto em lugar público, tudo aquilo que “se joga fora”, “não presta”, condição à qual são evocadas longas catilinárias devotadas à

sua nocividade, periculosidade, intratabilidade. Outra conceituação bastante difusa qualifica o lixo como sendo as “sobras” no processo produtivo, particularmente as de origem fabril.

Conforme FIORILLO (2007), a noção de lixo enquanto “resto” constitui aspecto axial, atestado por uma variegada jurisprudência. Os aludidos conceitos tendem a trazer o mesmo conteúdo, pois seu estudo permite constatar que a palavra resíduo possui um sentido mais amplo e apresenta-se como termo mais técnico e vê-se empregado como gênero do vocábulo lixo (lixo hospitalar, lixo industrial, lixo nuclear). Sob uma perspectiva econômica, pode-se afirmar que lixo é o resto sem valor, enquanto resíduo é meramente o resto. Todavia, juridicamente, os institutos não são tratados dessa forma.

PEREIRA *et al.* (2013) ainda esclarecem que, os resíduos sólidos ou outros tipos de resíduos que compõem o lixo em geral podem conter substâncias perigosas e, por essa razão, torna-se necessária sua separação em relação ao lixo urbano, industrial ou agrícola comum, para que tenham destinação segura, após seus respectivos descartes de pós-venda ou pós-consumo. Entre os resíduos que podem conter substâncias nocivas pode-se destacar: líquidos: óleos lubrificantes, fluidos de freio e de transmissão, água de radiado e baterias, tintas, vernizes, alguns tipos de óleos e resinas, solventes, pigmentos; embalagens diversas: latas ou frascos de aerossóis, repelentes, inseticidas, pesticidas e herbicidas; outros: pilhas, diversos tipos de lâmpadas, etc.

Os principais componentes dos lixos agrícolas, urbano e industrial são semelhantes na grande maioria dos países. Os que mais comumente encontramos são: metais, vidros, papéis, plásticos, borrachas, materiais e matérias orgânicas e resíduos de construção civil (PEREIRA *et al.*, 2013).

Nas grandes cidades, o descarte correto e o destino final do lixo configuram-se como problemas seríssimos, que pressionam cada vez o poder municipal e interfere na vida dos moradores de uma cidade, pois a quantidade de lixo produzido vem crescendo sem parar, o que preocupa não somente os ambientalistas, mas como a sociedade como um todo. Portanto, nesse cenário, a CSL assume grande relevância. No entanto, para a viabilidade da CSL, é fundamental a conscientização da população acerca da relevância da mesma, o que pode ocorrer via EA.

Parte-se do pressuposto de que, a EA, configura-se como o ponto de partida para um trabalho eficiente, no menor tempo e custo possíveis, a partir da realidade de cada município, levando-se em consideração ainda as características e limitações de cada cidade. Outro ponto relevante refere-se à redução dos impactos ambientais, haja vista que, sendo os produtos descartados e coletados de forma seletiva, os mesmos poderão ser reciclados, contribuindo ainda para a geração de renda dos catadores de resíduos sólidos, dispostos em associações e cooperativas ou de forma individual e independente, bem como de grupos independentes.

2.2.3 - Coleta seletiva do lixo (CSL) e reciclagem

Atualmente, quando se fala em CSL e reciclagem, não se faz ideia que são paradigmas antigos, parecendo para muitos como conquistas recentes da ciência e da tecnologia, lembrando-se apenas do discurso vigente e da divulgação de sua prática que muitas vezes, está diretamente relacionada aos interesses públicos e privados, bem como à nova consciência sobre as questões ambientais.

No entanto, SCARLATO e PONTIN (2009) ressaltam que, as técnicas de CSL e reciclagem não partem do ponto zero, sendo históricas e acumulativas, tratando-se ainda de uma prática artesanal dos antigos ambulantes, e que hoje faz parte de programas governamentais, como bandeira de luta da ecologia. Há muitas décadas já presenciávamos a prática seletiva do lixo. Indivíduos coletores, de forma primária, munidos de pequenos veículos, muitos deles de tração humana e animal, recolhiam junto ao lixo de residências e de fábricas objetos de lata, papéis e vidros, sendo estes posteriormente vendidos para empresas voltadas para esse tipo de comércio.

MILARÉ (2007, p.158) caracteriza a CSL como a “separação dos resíduos domésticos em orgânicos (por exemplo, restos de comida) e inorgânicos (vidros, papéis e outros)”.

Para viabilidade da coleta seletiva, torna-se fundamental a conscientização dos munícipes da importância da mesma, inicialmente, para os catadores, que deixarão de frequentar os “famosos lixões”, onde estão sujeitos a todo tipo de doenças, e contando com a parceria de todos os seguimentos, conseguirão tirar seu sustento do resultado da coleta e venda dos produtos para reciclagem. Outro ponto muito relevante é a diminuição do impacto ambiental, vez que, coletados os produtos que serão reciclados, os resíduos encaminhados para os aterros serão aqueles biodegradáveis, o que certamente aumentará a vida útil dos mesmos (COELHO, 2009, p.55).

Na visão de MILARÉ (2007, p.158), a reciclagem é indissociável do processo da CSL e da compostagem “que se inicia após a separação, por meio da coleta seletiva, dos resíduos orgânicos e inorgânicos”. Na realidade, “o grande mérito desse sistema de destinação final é diminuir a necessidade de exploração de recursos naturais, bem como otimizar a vida útil dos aterros sanitários”.

COELHO (2009, p.57) complementa ao afirmar que, a reciclagem permite que produtos e materiais, que se tornariam lixo, ou que foram descartados no lixo, “tenham destinação como matéria-prima na produção de outros bens, evitando a busca de matéria in natura e, conseqüentemente, evitando extração de recursos naturais, poupando, assim, o meio ambiente”.

No entanto, no cenário da reciclagem WALDMAN (2010, p.188) adverte que, o entusiasmo pela reciclagem deve ser arrefecido por uma série de reparos técnicos, sociais, econômicos e políticos. Deixando claro o que está em jogo, seria cabível o adendo de que nos últimos anos, o avanço da “conscientização ecológica” não foi necessariamente sustentado por uma real preocupação pelo equilíbrio ambiental. Em várias situações, a adoção de políticas de preservação por parte das empresas acatou tanto pressões utilitárias, da sociedade e do mercado internacional, quanto também estratégias de marketing, a seu modo satisfazendo crescente clamor em prol da conservação da natureza.

Em seu artigo terceiro, no item XIV, a PNRS trás à tona a questão da reciclagem, esclarecendo que, trata-se de um processo de transformação dos resíduos sólidos “que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes” (BRASIL, 2010, p.2).

Para WALDMAN (2010), uma avaliação mais cautelosa do papel da reciclagem se impõe no sentido de ultrapassar os cenários da otimização dos recursos naturais e do gerenciamento dos resíduos, buscando desvelar a mola econômica que rege a atividade recicladora. Sob esse ponto de vista, caberia comentar que a reciclagem, além de não se contrapor à dinâmica geral do processo de acumulação de capital, contribui, pelo contrário, para sua reprodução em um outro patamar, agora reclamando uma lógica “sustentável”.

ARAÚJO (2013) complementa essas informações, esclarecendo que, a reciclagem busca o reaproveitamento dos materiais de produtos usados, para que os mesmos passem por processos de tratamentos específicos em conformidade com cada tipo de material e em seguida sejam reintroduzidos no processo produtivo, buscando minimizar dessa forma, a extração de materiais do ambiente natural. No entanto, para que isso ocorra, faz-se necessário que se tomem os devidos cuidados bem como, o cumprimento das legislações de segurança dos funcionários responsáveis pela reciclagem e manipulação dos mesmos.

Na visão de WALDMAN (2010), é importante ainda destacar que, em geral, a reciclagem está praticamente monopolizada por 5 itens básicos da fração seca: vidros, papéis, plásticos, aço e alumínio e o fato de existir valorização destes componentes decorre, em última análise, destes incorporarem maior valor agregado¹ e custos de produção, favorecem e não esbarram, com a planilha de lucros das recicladoras.

Nesse âmbito, é importante ainda destacar que, no artigo 31, item I, letras a e b, a PNRS aborda o *ecodesing*, onde diz que as empresas devem realizar investimentos para o desenvolvimento de produtos que facilitem seu reuso pelo consumidor, bem como a reciclagem ou outra forma de destinação final ambientalmente adequada, e que durante os processos de fabricação devem ser gerados o mínimo possível de resíduos (BRASIL, 2010).

Com base nesses pressupostos, esclarece ARAÚJO (2013), é extremamente relevante o incentivo à prática da reciclagem, devendo ser realizada de forma que haja o máximo aproveitamento dos materiais e que apresentem condições de retornarem à cadeia produtiva.

Embora faça algumas advertências, WALDMAN (2010) defende a eficácia inquestionável do papel dos catadores, e não se surpreende com a receptividade que os mesmos desfrutam junto aos grandes conglomerados industriais. Nesse sentido, destaca-se uma das recomendações do Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE), uma entidade com recorte empresarial, que recomenda parceria com as cooperativas de catadores, presentes nos programas oficiais de CSL, com a finalidade de encorpar o volume de material coletado, bem como visando à diminuição dos custos de operação destes projetos.

¹ É exatamente as expressões econômicas “valor agregado” e “custos de produção” que os capacita para serem prioritariamente incorporados aos circuitos da reciclagem. Dessa forma, mesmo que a performance da atividade recicladora detenha sinonímia com a “defesa da natureza”, trata-se de iniciativa fortemente pautada pela viabilidade econômica, que determina seus fluxos e progressos (WALDMAN, 2010).

Ao discorrerem sobre a CSL, SCARLATO e PONTIN (2009, p.63-64), esclarecem que, “uma das etapas mais onerosas dos tratamentos do lixo que visam sua reutilização é a separação adequada dos descartes e basicamente, deve-se separar os materiais orgânicos dos inorgânicos”. Nesse sentido, uma primeira classificação pode perfeitamente ser realizada pela população, por meio da chamada coleta seletiva e colocar esse tipo de ação em prática “depende essencialmente de vontade política para conscientizar e informar a população sobre os objetivos a alcançar, despertando sua vontade de colaborar”.

De acordo com WALDMAN (2010), medidas como a reciclagem configuram-se como uma contribuição inestimável para o equilíbrio ambiental, sendo imprescindível em um momento histórico onde a escassez de recursos se desenha de modo muito claro no horizonte da sociedade humana. Menos papel e menos plástico na rua, significa: mais lata e mais vidro nas recicladoras; retroceder a poluição; ampliar a vida média dos aterros; impedir enchentes; cercear a proliferação de insetos; poupar água e energia; conservar os recursos naturais; garantir renda para os catadores; e contribuir para diminuir o impacto da coleta de lixo nos orçamentos municipais.

No entanto, advertem SCARLATO e PONTIN (2009), mais do que uma forma de responder ao aumento da demanda industrial por matérias-primas e economia de energia, a reciclagem é uma forma de reintroduzir o lixo no processo industrial, retirando assim do “fluxo terminal” os resíduos cujos destinos seriam os aterros, a incineração ou a compostagem. Ao consumir os produtos com eles elaborados, estamos “consumindo o lixo” e, dessa forma, contribuindo para diminuir a demanda de recursos naturais que pressionam os ecossistemas.

Ante ao cenário exposto, o processo de reciclagem dos resíduos sólidos, que compõem o lixo doméstico e industrial, deve contemplar o compromisso com um novo comportamento frente ao meio ambiente, conservando-o o máximo possível. Nesse contexto, a proposta da EA ambiental como ferramenta da CSL no contexto da LR, deve ensinar a população a não desperdiçar, a doar algo que não lhe serve, mas, também para ver o lixo como algo que pode ser útil e não simplesmente como uma ameaça.

De forma concreta, pode-se destacar que a integração dos “catadores de lixo” na gestão dos resíduos sólidos pode contribuir de maneira decisiva para a racionalização e otimização da coleta seletiva nas grandes cidades brasileiras, inclusive na cidade de Manaus, que, em comum, compartilham a difícil tarefa de administrar milhares de toneladas de lixo, produzidas diariamente.

2.3 - LIXO ELETRÔNICO, RECICLAGEM E LOGÍSTICA REVERSA

2.3.1 - Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEEs) e lixo eletrônico

Os produtos eletrônicos contêm uma grande quantidade de substâncias danosas ao meio ambiente e à saúde do ser humano. E este fato faz com que estes produtos demandem um cuidado especial e não podem ser descartados em aterros sanitários. Em decorrência deste motivo, e para aumentar sua competitividade, aliada à conscientização ambiental das empresas, as mesmas começaram a compreender que podem alcançar ganhos financeiros juntamente com os benefícios ambientais advindos das atividades da LR (MIGUEZ, 2012).

FREITAS (2010, p.28) esclarece que, o termo “lixo eletrônico” designa resíduos resultantes do processo produtivo e também do pós-consumo de equipamentos eletrônicos, ou Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEEs), o que inclui televisores, telefones celulares, computadores, impressoras, máquinas de lavar roupas, condicionadores de ar, geladeiras, brinquedos elétricos e outros bens de consumo.

Na Tabela 2.4, apresentado por ARAÚJO (2013), são citadas outras definições sobre os REEEs, em inglês *Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)*, que é originário da Diretiva da União Europeia 2002/96/EC, de janeiro de 2003, que regulamenta sobre a prevenção, reuso, reciclagem e outras formas de recuperação destes resíduos.

Tabela 2.4 – Definições sobre os REEEs.

Referências	Definições
EU WEEE DIRECTIVE	Equipamento elétrico ou eletrônico que é resíduo, incluindo todos os componentes, subcomponentes e consumíveis, que são parte do produto no momento do descarte. Diretriz 75/442/EEC, Artigo 1(a) define resíduo como qualquer substância ou objeto que o portador descarta ou é requerido a descartar de acordo com as disposições das leis em vigor.
UNEP – Convenção da Basileia (Suíça)	Engloba uma ampla e crescente gama de dispositivos eletrônicos, desde grandes dispositivos domésticos, como geladeira e ar-condicionado até aparelhos eletrônicos de entretenimento como telefones celulares, aparelhos de som e computadores que foram descartados por seus usuários.
OECD ²	Qualquer aparelho que utilize energia elétrica e que tenha chegado ao seu final de vida.

Fonte: WIDMER (2005,) compilado e adaptado por ARAÚJO (2013, p.21).

Nas definições estabelecidas na Tabela 2.4 apresentado por ARAÚJO (2013, p.22), observa-se que as mesmas estão voltadas aos equipamentos descartados, ou seja, aos REEEs de pós-consumo, pois não há menção relativa aos materiais, componentes e produtos eletroeletrônicos com defeitos originados do processo de produção. Os REEEs também incluem as peças pertencentes aos equipamentos eletroeletrônicos, por exemplo, “disjuntores, fusíveis, conectores, placas de circuito impresso, displays, entre outras que auxiliam o pleno funcionamento destes equipamentos”, sendo que para estes também devem ser tomadas as devidas precauções “quanto à manipulação, tratamento e disposição final para evitar contaminações do ar, solo, águas subterrâneas e a saúde das pessoas”.

Conforme a visão de ARAÚJO (2013), a União Européia se encontra bastante avançada legalmente acerca dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, com a publicação das diretivas sobre o assunto: Diretiva 2002/96 (WEEE); e Diretiva 2002/95 *Restriction on the use of Hazardous Substance* (RoHS). A Diretiva da União Européia 2002/96/CE, de janeiro de 2003, divide os equipamentos eletroeletrônicos em dez categorias como apresentado na Tabela 2.5.

² OECD - *Organization for Economic Co-operation and Development*, voltado para a problemática dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos - REEE e para o reuso bem como a colaboração para criação de estratégias no que tange a prevenção da geração destes REEE, reciclagem e recuperação de energia (ARAÚJO, 2013, p.21).

Tabela 2.5 - Categorias definidas para equipamentos eletroeletrônicos.

Categoria	Exemplos
Grandes eletrodomésticos	Geladeiras, máquinas de lavar roupa e louça, fogões, micro-ondas.
Pequenos eletrodomésticos	Aspiradores, torradeiras, facas elétricas, secadores de cabelo.
Equipamentos de informática e de telecomunicações	Computadores, laptop, impressoras, telefones celulares, telefones.
Equipamentos de consumo	Aparelhos de televisão, aparelhos DVD, vídeos.
Equipamentos de iluminação	Lâmpadas fluorescentes.
Ferramentas elétricas e eletrônicas (com exceção de ferramentas industriais fixas de grandes dimensões)	Serras, máquinas de costura, ferramentas de cortar grama.
Brinquedos e equipamentos de esporte e lazer	Jogos de vídeo, caça-níqueis, equipamentos esportivos.
Aparelhos médicos (com exceção de todos os produtos implantados e infectados)	Equipamentos de medicina nuclear, radioterapia, cardiologia, diálise.
Instrumento de monitoramento e controle	Termostatos, detectores de fumo.
Distribuidores automáticos	Distribuidores automáticos de bebidas, dinheiro.

Fonte: Anexo I-A, PARLAMENTO EUROPEU (2003), compilado e adaptado por ARAÚJO (2013, p.24).

Segundo ARAÚJO (2013), estabelecer um fluxo de processos para área de eletroeletrônicos é uma tarefa complexa pelos seguintes aspectos: a variedade de categorias de produtos (Tabela 2.5); a associação de diferentes materiais e componentes nos produtos (Tabelas 2.6 e 2.7); e o conteúdo e a diversidade de substâncias perigosas presentes nestes produtos (Tabelas 2.8 e 2.9). Conforme pode ser visualizado na Tabela 2.6, em equipamentos de TV “há uma maior concentração de vidro seguido de metais preciosos, em computadores os materiais predominantes em sua composição são os vidros seguidos do plástico”. Estes materiais são recicláveis e podem receber um tratamento adequado de empresas especializadas “com possibilidade de retorno à produção de novos produtos” (ARAÚJO, 2013, p.25).

Tabela 2.6 - Principais materiais presentes em TVs e em computadores.

Material	% em TV	% em Computadores
Vidro	47,6	24,8
Plástico	14,7	23,0
Placa de circuito impresso	5,6	-
Metais preciosos	27,1	0,02
Ferro	-	20,47
Chumbo	-	6,3
Alumínio	-	14,17
Cobre	4,8	6,93
Outros	-	4,3

Fonte: USEPA³ (2008), compilado e adaptado por ARAÚJO (2013, p.25).

ARAÚJO (2013, p.25) ainda ressalta que, estas proporções mudarão com o tempo, pois atualmente é reduzida a fabricação de monitores de vidro. Outra dificuldade no gerenciamento destes resíduos se refere à variedade de polímeros presentes nos produtos eletroeletrônicos. Os padrões de alteração deste fluxo de resíduos “podem ser influenciados não apenas por necessidade dos consumidores, mas também pelas mudanças na tecnologia, design e comercialização”. Estes resíduos “contêm proporções diversificadas de metais, plásticos (polímeros), vidros, madeira, borracha e de outros materiais presentes. Estas proporções variam de acordo com o equipamento, fabricante, modelo e outras características”, conforme pode ser visualizado nos Tabelas 2.6 e 2.7.

Tabela 2.7 - Polímeros usados em produtos eletrônicos.

Equipamentos	Resinas
TVs	HIPS, ABS, PPE, PVC, PC
Computadores	ABS, HIPS, PPO, PPE, PVC, PC/ABS
Diversos	HIPS, ABS, PVC, PPE, PC/ABS, PC

Fonte: UNEP⁴ (2007), compilado e adaptado por ARAÚJO (2013, p.25). Sendo: HIPS – *Polystyrene High density* (Poliestireno de alta densidade); ABS - *Acrylonitrile-butadiene-styrene* (Acrilonitrila-butadieno-estireno); PPE – *Polyphenylene ether* (Polifenileno de éter); PVC – *Polyvinyl chloride* (Cloro de polivinila); PPO – *Polyphenylene oxide* (óxido de Polifenileno); PC – *polycarbonate* (Policarbonato); Diversos – Fax, telefones, geladeiras etc.

Segundo RODRIGUES (2007, p.27), parte destes resíduos apresentam risco ao meio ambiente, pois podem conter em sua composição metais tóxicos e perigosos e que constam na diretiva *WEEE*, “cujo manuseio vem gerando impactos à saúde, pela exposição a alguns destes metais como, mercúrio, cádmio, berílio e chumbo” (Tabela 2.8).

³ United States Environmental Protection Agency. Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos

⁴ United Nations Environment Programme. É uma agência para o ambiente do sistema das Nações Unidas.

Tabela 2.8 - Principais componentes perigosos conforme diretiva WEEE.

Substância	Aplicações
Cádmio	Interruptores, placas de circuito impresso.
Chumbo	Solda em placas de circuito impresso, tubos de raios catódicos e lâmpadas.
Cromo Hexavalente	Revestimentos metálicos para proteção contra corrosão e resistência ao desgaste.
Mercúrio	Termostatos, sensores, relés de lâmpadas e interruptores.
PBB ⁵ /PBDE ⁶	Retardantes de chama em placas de circuito impresso, conectores de plástico.

Fonte: OFFICIAL JOURNAL OF THE EUROPEAN UNION (2013), compilado e adaptado por ARAÚJO (2013, p.27).

As substâncias das Tabelas 2.8 e 2.9 causam preocupação na área de saúde ambiental, bem como os retardantes de chama bromados, tais como os éteres difenílicos polibromados (PBDE), e compostos difenílicos polibromados (PBB).

Tabela 2.9 - Componentes tóxicos de diversos produtos eletrônicos conforme diretiva WEEE.

Componente Anexo II Diretiva WEEE	Substância perigosa possivelmente encontrado	Eliminação conforme diretiva	Tratamento conforme diretiva
Transformadores com PCB	PCB	X	
Componentes com Mercúrio	Hg	X	
Baterias	Hg, Cd, Pb	X	
Placas de Circuito	BFR, Be	X	O
Plásticos com BRF	BFR	X	
Tubos de raios catódicos	Pb, F	X	X
CFC, HCFC, HFC, HCs	GEE	X	X
Lâmpadas Fluorescentes	Hg	X	X
Telas LCD	Hg, cristais líquidos	X	O
Cabos elétricos externos	BFR	X	
Componentes com substâncias radioativas	Núcleos radioativos	X	
Condensadores	PCB	X	

Fonte: ARAÚJO (2013, p.28). Sendo: X – Eliminação e tratamento obrigatórios; O – Avaliação pelo Comitê Europeu; BFR – Retardantes de chama bromados; GEE – Gases de efeito estufa; PCB - Policloreto de Bifenila – (ascarel).

⁵ Compostos difenílicos polibromados (PBB).

⁶ Éteres difenílicos polibromados (PBDE).

De acordo com RODRIGUES (2007), na maioria das vezes, os REEE não passam por um processo sistemático de reciclagem ou recondicionamento. Os recicladores separam parte do material e os metais são processados em grandes empresas na Bélgica, Suíça, Canadá, e Japão, porém grande parcela destes materiais tem como destinação a China e a Índia.

Segundo (ARAÚJO, 2013, p.26), a maioria dos REEE na China e países em desenvolvimento “são tratados nos quintais ou pequenas oficinas utilizando métodos primários, tais como um sistema manual de desmontagem e queima a céu aberto”. No Brasil, a maioria das iniciativas de reciclagem e recondicionamento destes produtos ainda é realizada pela sociedade civil, Organizações Não-Governamentais (ONGs) e empresas de pequeno porte, que fazem a separação básica com o objetivo de selecionar metais de valor.

Os componentes de maior valor econômico são retirados dos aparelhos, como placas de circuito impresso, tubos de raios catódicos, cabos, plásticos, metais, e outros materiais como baterias e displays de cristal líquido (LCD). Esses componentes são desmontados obtendo-se componentes reutilizáveis e matérias-primas secundárias em uma variedade de processos de refino e de recondicionamento. As peças restantes são encaminhadas a aterros ou a processos de queima ou incineração. O material de maior preocupação no lixo eletrônico é o chumbo (ARAÚJO, 2013, p. 26).

Estudos revelam que “o chumbo pode constituir até 6,3% de um PC típico”. Esse metal é utilizado em “aplicações de ligas de estanho e chumbo, que conectam os chips de computadores com as placas de circuito impresso, é usado também como escudo de radiação no vidro do monitor” (20% do peso do monitor contém chumbo), e às vezes “é utilizado como estabilizador de plástico em cabos, tubos e outros materiais de PVC”, mas este uso vem sendo reduzido por pressões legais (ARAÚJO, 2013, p. 26).

Como bem esclarecem ZHANG e XU (2016, p.1), o princípio da reciclagem e o processo de separação, bem como os parâmetros operacionais otimizados por “tecnologias de reciclagem tradicionais de REEE e tecnologia pirometalúrgica de alguns reagentes de extração leve (cloreto, amônia e lixiviantes isentos de cianetos), podem efetivamente reciclar os metais”. Além disso, “a tecnologia eletroquímica, tecnologia supercrítica, aspiração tecnologia metalúrgica, também são aplicados para reciclar os REEE”.

2.3.2 - Marco regulatório e guia ambiental de produtos eletrônicos

Alguns marcos regulatórios e ferramentas de gestão vêm sendo utilizados no sentido de prevenir e reduzir a poluição causada pelos resíduos de uma forma geral e dos REEE. A já anteriormente mencionada WEEE foi criada, em 2003, para os países da União Européia, definindo alvos para a coleta, tratamento, recuperação e reciclagem de produtos eletroeletrônicos. A WEEE foi desenvolvida para reduzir os níveis de lixo eletrônico despejados nos aterros e para encorajar a eficiência de recursos por intermédio da reciclagem e do reuso (MIGUEZ, 2012).

A Diretiva WEEE pertence a uma ação de maior porte da União Europeia, a Política Integrada de Produtos - PIP, que tem o objetivo de buscar o desenvolvimento sustentável e responsabilizar as empresas pelo impacto ambiental nas fases de pré-produção, aquisição de matéria-prima, produção e de consumo. De fato, entrou em vigor em 13 de agosto de 2005 e tem como objetivo aumentar o nível de reciclagem dos equipamentos eletroeletrônicos e encorajar o desenvolvimento de produtos recicláveis desde o momento de sua criação. Esta Diretiva determina cotas de reciclagem para a produção e responsabiliza as empresas pela etapa do pós-consumo dos equipamentos (ARAÚJO, 2013).

A diretiva WEEE cobriu quase todos os tipos de produtos eletroeletrônicos e uma grande quantidade de equipamentos de negócios, como computadores e os equipamentos do setor de telecomunicações. De fato, a diretiva se aplica a todos os equipamentos que dependem de corrente elétrica ou campos eletromagnéticos. De acordo com o princípio do poluidor pagador, o fabricante de equipamentos eletroeletrônicos deverá organizar e financiar a coleta dos lixos eletrônicos, do local onde se encontrem para plantas de tratamento autorizadas. Nestes depósitos para tratamento, o lixo eletrônico será processado para remoção de itens, como componentes contendo mercúrio, polímeros com bromo que retardam a combustão e placas de circuitos impressos que tenham área de superfície maior do que 10 cm. De acordo com a diretiva, produtor é definido como fabricante, revendedor com marca própria ou importador (MIGUEZ, 2012).

Segundo ARAÚJO (2013), algumas ferramentas como “Produção Mais Limpa”, “Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)” e a adoção de normas que estabelecem limites

para determinadas substâncias conforme a “Diretiva de Restrição de Substâncias Perigosas (RoHS⁷)”, vêm sendo aplicadas com êxito.

MIGUEZ (2012) destaca que, a diretiva RoHS foi elaborada, no âmbito da União Européia, com a finalidade de reduzir o impacto ambiental dos equipamentos eletroeletrônicos quando estes alcançam o fim de suas vidas úteis. A diretiva introduz o requerimento da substituição de algumas substâncias levando em conta os problemas ambientais durante a disposição e a reciclagem de lixos eletrônicos. A maior preocupação tem sido a substituição do chumbo, que é componente principal na solda para a montagem de quase todos os bens eletrônicos. Diversos fabricantes estão testando potenciais substitutos para solda, livre de chumbo. Durante os últimos anos, diversas companhias de eletrônicos iniciaram programas para determinar o melhor material para solda na montagem dos produtos.

Segundo ARAÚJO (2013, p.29), em julho de 2009, a *United Nations Environment Programme* (UNEP) publicou uma iniciativa batizada de *Solving the E-Waste Problem* (STEP), ou “Resolvendo o Problema dos Resíduos Eletroeletrônicos”, cujos objetivos são no sentido de otimizar o ciclo de vida de equipamentos eletroeletrônicos pela: promoção de melhorias na cadeia de suprimentos de materiais eletroeletrônicos; manutenção de um ciclo fechado de materiais; redução da contaminação; aumento do reuso de equipamentos; redução das desigualdades na área de tecnologia digital entre os países industrializados e não industrializados; e aumento do conhecimento público na área científica e de negócios.

RODRIGUES (2007) destaca que esta Diretiva vem procurando não só propor uma regulamentação sobre a utilização de substâncias perigosas, bem como propor o controle da forma como os equipamentos mais antigos possam ser eliminados após a sua utilização.

MORAES (2010), por sua vez complementa essas informações, ressaltando que, a diretiva WEEE abrange o projeto e a produção de equipamentos eletroeletrônicos e passa a responsabilidade da reciclagem ao produtor. Esta diretiva é um elemento chave da União Europeia (UE) quanto à política ambiental sobre resíduos e, visa induzir modificações que tornam a concepção do gerenciamento dos REEE mais fáceis,

⁷ *Restriction of Hazardous Substances*

desempenhando um relevante papel na redução da dispersão de substâncias contidas em resíduos perigosos para o ambiente.

Como bem observa ARAÚJO (2013), em virtude da transferência de resíduos eletroeletrônicos dos países desenvolvidos para os em vias de desenvolvimento e subdesenvolvidos, em alguns países, vem-se abordando em muitas situações a Convenção de Basileia⁸, no que se refere aos negócios internacionais na área de resíduos eletroeletrônicos, levando-se em consideração que parte destes sejam resíduos perigosos. O Brasil ratificou a convenção, em 1993, proibindo a importação e exportação de resíduos perigosos sem consentimento. A convenção proíbe a exportação de lixo tóxico dos países ricos para as nações pobres.

Segundo MIGUEZ (2012), no Brasil, em 2 de agosto de 2010, foi aprovada a PNRS, que dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos, incluindo os perigosos, e define as responsabilidades dos geradores e do poder público. Esta política demorou muitos anos para ser aprovada, o que gerava lacunas na legislação brasileira para tratamento de resíduos sólidos, de modo particular, do lixo eletrônico.

No Art. 3º da PNRS, são mencionados diversos conceitos relativos aos componentes pertencentes à gestão e/ou gerenciamento dos resíduos sólidos (abrangendo também os REEE). No art. 3º, também é instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, incluindo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Na cidade de Manaus a Secretaria Municipal de Limpeza Pública - SEMULSP (2016) fez uma reedição da Portaria 011/2012 de 14/03/2012, com uma alteração que entrou em vigor com a Portaria 015/2012 em 23/04/2012. A Portaria 011/2012 proibia qualquer descarte de terceiros no Aterro Sanitário de Manaus, que foi flexibilizada após

⁸ A Convenção de Basileia é um acordo que define a organização e o movimento de resíduos sólidos e líquidos perigosos. Ela permite a concessão prévia e explícita de importação e exportação dos resíduos autorizados entre os países de modo a evitar o tráfico ilícito. A Convenção de Basileia é um tratado assinado, em 1989, por diversos representantes governamentais, industriais e ONGs, onde envolveu cerca de 120 países dentre eles o Brasil, quando foram determinadas normas para a transferência transfronteiriça de resíduos perigosos, que tem como objetivo garantir a segurança ambiental e a saúde humana quer em termos de transporte, quer em termos de produção e gestão desses resíduos, promovendo, equitativamente, uma transferência de tecnologia relativamente a uma gestão segura de resíduos produzidos localmente (ARAÚJO, 2013).

reedição permitindo que fossem aceitos os resíduos de Classe IIA, conforme NBR 10004/2004, que são os inertes que se decompõem, como resíduos de banheiros, restaurantes, cozinhas industriais e similares, sendo que seu descarte deverá ser negociado com as empresas gestoras do *Aluminium Composite Material* (ACM).

A Portaria 015/2012 proíbe a disposição no ACM, de resíduos provenientes de indústrias, serviços de saúde particulares e outras geradas nos demais estabelecimentos de Manaus, estas empresas em sua maioria, como destinação final, encaminham seus resíduos para empresas especializadas em incineração (SEMULSP, 2016).

O Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus (PDRS) publicado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM) (2010), classifica os resíduos eletroeletrônicos na categoria de Resíduos Sólidos Especiais, englobando os chips, semicondutores, tubos de raios catódicos, baterias, fibra ótica, celulares, fogões, geladeiras entre outros. Estes resíduos podem liberar no ambiente, substâncias tóxicas como arsênio, berilo, chumbo, mercúrio, cádmio dentre outros, que devem ser reconicionados em sacos plásticos e embalados em jornais de modo a facilitar seu manuseio.

Ao discorrer acerca do despreparo das empresas de eletroeletrônicos em lidar com as questões de LR pós-consumo, ARAÚJO (2013) esclarece que, uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC) com treze empresas fabricantes de notebooks instaladas no Brasil, divulgada após o lançamento da PNRS, revelou que, apenas uma encontra-se em condições de oferecer informações sobre o descarte de seus equipamentos e as demais não estão preparadas para fornecer as informações necessárias, quanto ao descarte correto destes equipamentos e nem fazem a recolha de seus produtos após o fim de vida.

Na visão de ARAÚJO (2013), isto deixa claro que as políticas públicas no Brasil, devem dar prioridade às questões relacionadas aos resíduos eletroeletrônicos quanto aos processos de coleta, tratamento e disposição final ambientalmente correta conforme preconiza a PNRS, que deve ser priorizada e colocada em prática por todos os municípios do país.

Em seguida apresenta-se a evolução da EA, fazendo-se referência ainda à forma de como ela pode ser trabalhada como instrumento de defesa e preservação do meio ambiente com base no desenvolvimento sustentável, atendendo aos interesses das gerações atuais e futuras.

2.4 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL

2.4.1 - Educação ambiental: noções legais, conceituais e sua importância no contexto do lixo

Em termos históricos, os povos antigos ou as sociedades primitivas já estabeleciam uma relação harmônica com a natureza, portanto, a EA, teve seus primórdios nos povos antigos. O escocês Patrick Geddes é apontado cronologicamente como o introdutor da EA na moderna sociedade, fato que se deu nos idos de 1889. Posteriormente frente à necessidade emergente de uma sociologia ambiental, que ocorreu no período de 1970-2005, surgiu também oficialmente esse novo campo de estudo, caracterizado como uma nova área de conhecimento (HANNIGAN, 2009).

Segundo LOUREIRO (2005), o marco inicial que culminou na sistematização da EA em nível mundial e no Brasil, foi a Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Ambiente Humano, conhecida como a Conferência de Estocolmo. A evolução da EA ocorreu, em sua fase mais intensa, entre as décadas de 1970 e 1980. Nesse período, a Organização das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura (UNESCO) promoveu três conferências internacionais, das quais derivaram igual número de declarações como a seguir delineadas: a Conferência de Belgrado, a Conferência de Tbilisi e a Conferência de Moscou.

E pela sua reconhecida importância na construção da conscientização individual e pública direcionada à conservação do meio ambiente, destaca-se a Constituição Federal de 1988, em seu art. 225, § 1º, Inciso VI. Dentre os mega princípios do direito ambiental, sublima-se o princípio da EA, cuja promoção em todos os níveis do ensino é uma exigência constitucional. O Governo Brasileiro também procurou delinear seu entendimento sobre EA, que a aponta a EA como um conjunto de ações educativas voltadas para a compreensão da dinâmica dos ecossistemas, levando em consideração os efeitos da relação do homem com o meio, determinação social e a evolução histórica dessa relação (ANTUNES, 2006).

Já na década de 1990, SANTOS (2016, p.8-9) destaca a Conferência do Rio de Janeiro, oficialmente denominada de “Conferência de Cúpula da Terra” e popularmente conhecida como a “Eco-92 ou Rio-92”, “teve grande importância para reforçar e

ampliar essa nova abordagem ambiental, que já vinha sendo discutida em documentos anteriores”. A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), reuniu 103 chefes de estado e um total de 182 países.

Em termos de caracterização legal, o art. 1º da Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999 determina o conceito normativo de EA, que é o seguinte:

Art. 1º - Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do Meio Ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (ANTUNES, 2006, p.240).

De acordo com a Proposta de Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA Nº 02/85, a EA é:

O processo de formação e informação social orientado para: (I) o desenvolvimento de consciência crítica sobre a problemática ambiental, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a gênese e a evolução dos problemas ambientais, tanto em relação aos seus aspectos biofísicos, quanto sociais, políticos, econômicos e culturais; (II) o desenvolvimento de habilidades e instrumentos tecnológicos necessários à solução dos problemas ambientais; (III) o desenvolvimento de atitudes que levem à participação das comunidades na preservação do equilíbrio ambiental (BERNA, 2008, p.114).

No âmbito conceitual, percebe-se que na literatura, a EA apresenta várias definições. Segundo ANTUNES (2006, p. 239) a EA é “um processo de aprendizagem e comunicação de problemas relacionados à interação dos homens com seu ambiente natural”. Trata-se, portanto de um “instrumento de formação de uma consciência, através do conhecimento e da reflexão sobre a realidade ambiental”. Configura-se como uma *praxis* educativa e social que tem por finalidade “a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente”.

Nesse contexto, finaliza LOUREIRO (2005, p. 69), “para a real transformação do quadro de crise estrutural e conjuntural em que vivemos, a EA, por definição, é elemento estratégico na formação de ampla consciência crítica das relações sociais” bem como de produção que situam a inserção humana na natureza.

Na visão de PEREIRA *et al.* (2013), a EA, deve focar o desenvolvimento sustentável visando compatibilizar objetivos sociais de acesso às necessidades básicas,

bem como preservar a vitalidade e diversidade do planeta, garantindo aos cidadãos um ambiente ecologicamente saudável e com objetivos econômicos; aumentar a conscientização popular e reduzir o analfabetismo ambiental.

PEREIRA *et al.* (2013, p.166) apresentam um histórico das principais discussões que envolvem sustentabilidade, destacando os seguintes fatos nas décadas de 1960 e 1970: publicação de *Silent spring*, de Rachel Carson, em 1962; criação da Agência de Proteção Ambiental - EPA nos Estados Unidos, em 1970; reunião do Clube de Roma, em 1970, que discorre sobre os limites do crescimento econômico demoFigura 4.. A discussão sobre os limites do crescimento remontaram ao perigo do crescimento demonstrado na Figura 2.4. desenfreado estudado por Malthus. Resultou no estudo Limites ao crescimento (*The limits to growth*); e Conferência das Nações Unidas para o Ambiente Humano - 1972, realizada em Estocolmo. Da conferência resultou a Declaração de Estocolmo.

Na década de 1970, PEREIRA *et al.* (2013, p.166) ainda destacam os seguintes fatos:

- Publicação do capítulo “*Is growth obsolete?*” no quinto volume da série intitulada *Economic research: retrospect and prospect*, pelo *National Bureau of Economic Research* - NBER, norte-americano. A obra “contesta” o crescimento econômico. Em detrimento de indicadores de crescimento econômico, os autores destacam o papel da liberdade e felicidade Nordhaus e Tobin (1972).

- Encontro de Belgrado - Iugoslávia, 1975. Seguiu as recomendações da Conferência de Estocolmo.

- Primeira Conferência Intergovernamental sobre EA - 1977, realizada em Tbilisi, Geórgia (que na época fazia parte da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas - URSS). Definiu-se os princípios, objetivos, estratégias e as recomendações para a EA. Sugeriu que a EA deve ser contínua a todas as fases da vida do cidadão; ter um caráter interdisciplinar, perfil pluridimensional - econômico, político, cultural, social e ecológico; envolver a participação social; resolver os problemas ambientais; e, por fim, mudar valores, atitudes e comportamentos sociais.

Na década de 1980 e início da década de 1990, PEREIRA *et al.* (2013, p.166-167) ressaltam os seguintes fatos:

- Formulação da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e criação do Conselho Nacional do Meio Ambiente na década de 1980.

- Conferência Internacional de 1987 em Moscou, Rússia, pela UNESCO e PNUMA. Com o intuito de avaliar os resultados desenvolvidos durante a década e traçar uma estratégia internacional de ação em EA para a década de 1990. Nesse ano foi publicado o relatório chamado “Nosso futuro comum”, mais conhecido como relatório Brundtland, publicado pela Comissão das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD). Esse relatório se diferencia por colocar a questão ambiental como um problema mundial e que não pode ser separada das discussões de desenvolvimento econômico e social. Destaca-se o papel do desenvolvimento sustentável, que atende às necessidades atuais sem comprometer as vindouras.

- Estabelecimento do Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável, adotado em vários países. Foi renomeado para Indicador de Progresso Genuíno em 2004.

- Conferência da Sociedade Civil sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida simultaneamente à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro em 1992. Decorreu desse trabalho o Tratado de EA para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global.

Além dos já descritos anteriormente, existem outros importantes documentos internacionais decorrentes das discussões sobre sustentabilidade e resíduos, dentre os quais se destacam:

- Convenção da Basileia sobre Comércio Transfronteiriço de Resíduos Tóxicos;
- Protocolo de Montreal sobre a Camada de Ozônio;
- Convenção Internacional sobre Comércio de Espécies Ameaçadas de Extinção;
- Agenda 21 que pode ser considerada um instrumento de planejamento visando a construção de sociedades sustentáveis, em bases geográficas diferentes, conciliando métodos de eficiência econômica, proteção ambiental e justiça social (PEREIRA *et al.*, 2013, p.167).

Em seguida aborda-se a EA como ferramenta auxiliar no processo de coleta seletiva, da reciclagem do lixo e da LR, bem para conscientizar a comunidade sobre a conservação do meio ambiente e sustentabilidade local.

2.4.2 - Educação ambiental como ferramenta auxiliar no processo de coleta seletiva, da reciclagem do lixo e da logística reversa

E no cenário da coleta seletiva e da reciclagem do lixo, a EA assume grande relevância, pois como bem ressalta LOUREIRO (2005), a EA é uma *praxis* 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 EA é essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (ANTUNES, 2006).

Na legislação estadual e municipal, que rege a EA, 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 LR de resíduos sólidos no Município de Manaus.

Como bem esclarece ANTUNES (2006) são pertinentes, portanto, as determinações para que o Poder Público promova políticas públicas que integrem em seus conteúdos a EA, 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.

Na visão de SILVA (2006), o art. 225 da Constituição Federal vigente é clara em afirmar que compete ao poder público e à coletividade o direito/dever de preservar e defender o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, por meio do paradigma da solidariedade intergeracional. Mesmo sob uma ótica superficial desse artigo, pode-se inferir que essa defesa seria judicial. No entanto, para que a preservação ambiental seja efetiva, mais do que reprimir condutas ambientais lesivas, faz-se necessário evitá-las, através de instrumentos preventivos, de modo particular, por meio da informação e da EA, que subsidiam a sociedade na formação de uma conscientização ambiental.

Como bem se posiciona SILVA (2006), informar vai além de simplesmente divulgar dados ou indicadores ambientais, haja vista que, pressupõe dar condições à

população para que ela possa fazer, com consciência, as suas escolhas no desenvolvimento das cidades. A partir desse processo de conscientização, pode-se evoluir para uma mobilização social, em que as ONG's e associações comunitárias desempenham um papel relevante, pois, através delas arregimentam-se atores que podem atuar como multiplicadores de conhecimento e auxiliar nos projetos ambientais, que buscam a redução do desperdício através da reciclagem.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

VERGARA (2009) esclarece que a organização da metodologia varia de acordo com as peculiaridades de cada pesquisa, e com base em sua taxionomia de apresentada, que classifica, quanto ao método de abordagem, quanto à natureza, quanto às finalidades e quanto aos meios, requerem-se, algumas informações acerca de alguns aspectos, como os que são apresentados de forma breve a seguir.

3.1 - MÉTODOS DE ABORDAGEM E PROCEDIMENTOS

Nessa dissertação utilizou-se o método dedutivo de pesquisa. De acordo com GIL (2007, p.27) a acepção clássica preconiza que, esse “é o método que parte do geral e, a seguir, desce ao particular”, ou seja, “parte de princípios reconhecidos como verdadeiros, possibilitando conclusões de maneira puramente formal”.

O método dedutivo foi o mais indicado para essa pesquisa, haja vista, discorreu-se primeiramente sobre a LR em seus aspectos conceituais e legais, para posteriormente demonstrar a importância da LR na gestão da coleta seletiva de lixo e de que forma ela pode, com o auxílio de ações de EA, contribuir para a redução, reciclagem e reutilização do lixo eletrônico doméstico em Manaus, diminuindo ainda os impactos ambientais.

3.1.1 - Quanto à natureza da pesquisa

No que se refere à natureza, a presente pesquisa contemplou, ao mesmo tempo, as perspectivas qualitativas (entrevistas) e quantitativa (questionários aplicados), objetivando melhor qualificar a parte quantitativa, adotando-se ambas as estratégias. Tanto na coleta como na análise de dados foi realizada uma abordagem quali-quantitativa para subsidiar a análise dos dados da dissertação.

De acordo com ROESCH (1999, p. 125), em princípio, qualquer tipo de pesquisa pode ser abordado da perspectiva quantitativa e qualitativa, embora se possa

generalizar dizendo que: “a tendência seria utilizar um enfoque mais quantitativo na avaliação de resultados” e “um enfoque mais qualitativo na avaliação formativa, enquanto na pesquisa-diagnóstico, na proposição de planos e na pesquisa aplicada uma combinação de ambos é geralmente utilizada”.

Na busca de ampliar a compreensão acerca da LR na gestão da coleta seletiva de lixo e seus resultados com o auxílio de ações de EA, para a contribuição da redução, reciclagem e reutilização do lixo eletrônico doméstico na cidade de Manaus, a abordagem quali-quantitativa apresentou-se como a mais indicada, haja vista que, a pesquisa qualitativa permitiu uma compreensão mais detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pela SEMULSP e pela Empresa Descarte Correto, ao invés de uma pesquisa meramente quantitativa de variáveis relacionadas, o que permitiu um novo olhar e complementando os dados quantitativos.

Portanto, como se pôde perceber, as duas abordagens se complementaram e não se excluíram, haja vista que, a abordagem quantitativa contemplou níveis de realidade na qual os dados trazem indicadores e tendências observáveis, já a abordagem qualitativa, por sua vez, realçou as opiniões e as ações.

3.1.2 - Quanto às finalidades da pesquisa

Quanto às finalidades, esta pesquisa enquadra-se na categoria exploratória, pois, conforme esclarece VERGARA (2009, p.42), se investigou no setor em estudo, “uma área na qual há pouco conhecimento sistematizado”. Em Manaus, há uma carência de estudos sobre a gestão da CSL no contexto da LR.

A pesquisa também foi descritiva, pois se tomando como base a explicação de VERGARA (2009, p.42) se expuseram “características de determinada população ou de determinado fenômeno”, ou seja, buscou-se descrever como a logística com o auxílio da EA, pode contribuir para a redução, reciclagem e reutilização do lixo eletrônico doméstico em Manaus, diminuindo ainda os impactos ambientais na cidade.

3.1.3 - Quanto aos meios de investigação

No que tange aos meios de investigação, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, documental e de campo.

A pesquisa documental foi realizada na SEMULSP e na Empresa Descarte Correto, exigindo-se, também, nesse caso, como bem esclarece LAKATOS e MARCONI (2003) outras fontes de dados para triangular (coletar, validar e interpretar) as informações. A escolha da técnica de pesquisa documental ocorreu pela possibilidade de obtenção de dados primários que ao serem analisados atenderão os objetivos propostos nesta dissertação.

De acordo com LAKATOS e MARCONI (2003, p.174), a característica da pesquisa documental “é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias. Estas podem ser feitas no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou depois”.

VERGARA (2009, p.43) complementa destacando que, na pesquisa documental, utilizam-se os documentos “conservados no interior de órgãos públicos e privados de qualquer natureza”.

Alguns dos documentos utilizados neste trabalho foram documentos administrativos (documentos internos da Empresa Descarte Correto) e relatórios formulados pela SEMULSP, além de informações sobre esse órgão disponíveis em matérias de jornais institucionais, publicadas na *internet* e no *site* da Prefeitura de Manaus.

Ainda no âmbito do método de pesquisa direta, que busca os dados diretamente na fonte, possibilitando conhecer a realidade na prática, adotou-se a pesquisa de campo com aplicações de questionários aos catadores de uma Associação de catadores de lixo na cidade de Manaus.

Conforme GIL (2007, p.72) a pesquisa de campo “procura muito mais o aprofundamento das questões propostas do que a distribuição das características da população segundo determinadas variáveis”. Como consequência, “o planejamento da pesquisa de campo apresenta muito maior flexibilidade, podendo ocorrer mesmo que seus objetivos sejam reformulados ao longo do processo de pesquisa”.

3.2 - COLETA DE DADOS

Realizaram-se entrevistas na Empresa Descarte Correto e na SEMULSP, em decorrência do fato de que, as variáveis que compõem o estudo só poderiam ser respondidas pelo proprietário da empresa e pelo servidor do setor responsável na SEMULSP.

VERGARA (2009) esclarece que, a entrevista é um procedimento no qual o pesquisador faz perguntas a alguém que, oralmente, lhe responde. A gravação da entrevista permite contar com todo o material fornecido pelo informante, o que não ocorre seguindo outro meio. A presença física de ambos é necessária, mas, se o pesquisador dispõe de mídia interativa, ela se torna dispensável. A entrevista pode ser informal, focalizada ou por pautas.

O roteiro da entrevista (apêndice) foi constituído por perguntas abertas, que atendiam aos objetivos propostos. Outro instrumento de coleta de dados utilizado na pesquisa foi um questionário, com perguntas fechadas de múltipla escolha, semi abertas e abertas que foram elaboradas de forma organizada e sistemática, com intuito de alcançar os objetivos propostos pela pesquisa.

Para GIL (2007), o questionário constitui o meio mais rápido e barato de obtenção de informações, além de não exigir treinamento de pessoal e garantir o anonimato.

Os dados coletados nos questionários aplicados foram dispostos em tabelas e figuras. Foram calculadas as frequências simples e percentual gerando dados quantitativos por meio da estatística descritiva que subsidiou a interpretação subjetiva e qualitativa.

3.3 - POPULAÇÃO E AMOSTRA

Os sujeitos da pesquisa (população) foram a Assessora Técnica Científica Jaqueline Gomes de Araújo, servidora da Secretaria Municipal de Limpeza e Serviços Públicos (SEMULSP) localizada à Av. Brasil, Nº 1335 no Bairro Compensa I, o Sr. Alessandro Dinelli da Empresa Descarte Correto, localizada à Rua Carbonita, Nº 1, no Bairro Parque Dez de Novembro, e 60 (sessenta) catadores de resíduos recicláveis da Cooperativa Aliança, localizada à Rua Frei José dos Inocentes, Nº403, no centro da cidade de Manaus. O critério utilizado de inclusão dos catadores para a amostra, foi o fato de estarem vinculados à Cooperativa Aliança.

Com o objetivo de conferir uma representação com fidedignidade às características do universo pesquisado, o mesmo foi constituído pelos 60 catadores de resíduos recicláveis da Cooperativa Aliança. E com base nos procedimentos apresentados por GIL (2007, p. 107), e que utilizam amostra de populações finitas, que se fundamenta na equação 3.1 a seguir demonstrada, chegou-se a um cálculo de uma amostra de 13 catadores, o que corresponde a 21,67% do universo total da pesquisa.

$$n = \frac{\acute{o} P.q.N}{e^2 (N-1) + \acute{o}^2 P.q} \quad (3.1)$$

Sendo:

n= tamanho da amostra

ó = nível de confiança 1- 68%

P = 50 - sucesso

q = 50 - fracasso

N = 60 catadores - tamanho da população

e = 5 - margem de erro de 5%

O número da amostra (13, o equivalente a 21,67% do total do universo) também encontra respaldo nos critérios de nível de confiança e representatividade da estatística básica, apresentada por TOLEDO e OVALLE (2010), ao afirmarem que uma pesquisa precisa abranger, no mínimo, uma amostra de 20% da população total, para ter representatividade.

Do universo de 60 (sessenta) catadores, 16 (dezesesseis) participaram da pesquisa de campo, o que corresponde a 26,67% da população total, portanto, indo além do número de amostra sugerido (Equação 3.1), representando dessa forma, a fidedignidade das características do universo da pesquisa, atendendo ainda às exigências de nível de confiança estabelecido, erro máximo permitido e percentagem com a qual o fenômeno se verifica.

Segundo informações de VERGARA (2009, p.46), população é “um conjunto de elementos que possuem as características que serão objeto de estudo”. Já a população

amostral ou amostra “é uma parte do universo (população) escolhida segundo algum critério de representatividade”.

Para atender as finalidades da pesquisa, aplicou-se o instrumento de coleta de dados no mês de fevereiro de 2016, aos catadores, que estavam devidamente vinculados à Cooperativa Aliança, no momento da aplicação dos questionários, e dessa forma assim atingir-se a proposta da dissertação, aproximando-se ao máximo da realidade pesquisada.

3.4 - TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

No âmbito da pesquisa bibliográfica foram selecionadas e identificadas as informações pertinentes, se estabelecendo as relações entre os objetivos propostos e as informações coletadas. A partir de então, se verificou a consistência das informações que foram coletadas, e então, realizou-se uma leitura seletiva e analítica, que deu origem à redação da dissertação.

Após a apresentação estatística, os resultados foram apresentados de forma qualitativa, sendo analisados à luz do constructo teórico-metodológico, onde foram estabelecidas articulações entre os dados coletados e o referencial bibliográfico, respondendo às questões da pesquisa, no que se refere aos objetivos da mesma.

Os resultados foram apresentados em forma de tabelas e figuras de distribuição de frequências e percentuais, sendo posteriormente analisados, utilizando-se da pesquisa bibliográfica levantada sobre o tema, além do conhecimento do pesquisador em relação ao tema e instituições estudadas.

Os dados qualitativos, coletados através das respostas das entrevistas foram descritas em um relato. VERGARA (2009) destaca que o pesquisador, depois de transcrever a entrevista, deve apresentar a transcrição aos entrevistados, para que os mesmos a confirme ou faça as alterações que julgar necessárias.

LAKATOS e MARCONI (2003) informam que a análise triangular contempla a coleta, a validação e a interpretação das informações de acordo com a pesquisa bibliográfica realizada, confrontando-o com os resultados das entrevistas realizadas, a fim de triangular os dados de diversas fontes.

Segundo GIL (2007, p.168), os processos de análise e interpretação, “apesar de conceitualmente distintos, aparecem sempre estreitamente relacionados”. A análise tem como objetivo “organizar e resumir os dados de forma tal que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação”. Já a interpretação tem como objetivo “a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos”. Nos estudos de caso, “não se pode falar num esquema rígido de análise e interpretação”.

3.5 - ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS DA PESQUISA

No que se refere aos aspectos éticos e legais da pesquisa, destaca-se que foram adotadas todas as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), no que se às referências das obras consultadas, bem como a anuência das instituições pesquisadas, no que se refere à divulgação dos dados.

É importante ainda salientar que a visita a essas empresas e a realização das entrevistas, só foi possível em decorrência e mediante o termo de anuência e autorização para a coleta de dados necessários à realização dessa pesquisa.

Todos os catadores de resíduos recicláveis vinculados à Cooperativa Aliança e que participaram da pesquisa, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual consta, em linguagem acessível, o objetivo da pesquisa, o modo de participação do sujeito, fornecendo ainda informações sobre a autonomia para declinar da pesquisa, no momento que acharem oportuno, o direito à privacidade, à dignidade, ao anonimato, à confidencialidade, ao tratamento justo e à proteção contra constrangimento, bem como riscos e benefícios que poderão advir da pesquisa.

Os dados coletados foram utilizados tão somente para a elaboração da dissertação, comprometendo-se o pesquisador a utilizar os dados coletados, exclusivamente para os fins de pesquisa acadêmica e oportunamente, para divulgação através de publicações em periódicos e/ou revistas científicas. Os dados serão mantidos sob a responsabilidade do pesquisador pelo período de 05 anos e os resultados da pesquisa serão socializados por meio de publicações e em produções da área pesquisada.

CAPÍTULO 4

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 - PLANO DIRETOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PDRS) E PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS (PMGIRS) DE MANAUS

O Plano Diretor de Resíduos Sólidos (PDRS) de Manaus (2010) consiste em um instrumento de planejamento, em prol do aperfeiçoamento da gestão dos serviços de resíduos sólidos, em que se busca compatibilizar o diagnóstico com o prognóstico e incorporar os resultados das reuniões realizadas com o poder público e com lideranças comunitárias, assim como as contribuições resultantes das Audiências Públicas que foram realizadas em 16/01/2010 e 18/02/2010.

Neste contexto destaca-se que, a elaboração o PDRS de Manaus ocorreu de forma participativa, e buscou envolver diversos segmentos sociais e políticos, na busca de soluções compatíveis com a realidade local. O trabalho de elaboração contemplou metodologias que gerassem eficiência e sustentabilidade aliadas aos investimentos na qualidade dos recursos humanos envolvidos (PDRS, 2010).

O PDRS (2010) agrega as informações do diagnóstico, das proposições para operação e gerenciamento do sistema de resíduos sólidos, bem como dos aspectos legais correlatos e dos estudos de viabilidade econômica. Este documento ainda apresenta uma programação de intervenções com a indicação hierárquica em decorrência das necessidades e possibilidades locais, além de definir estratégias de curto, médio e longo prazo, respeitando o horizonte programado ao longo de 20 anos.

O PDRS (2010) prevê expressamente a elaboração de um Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos contendo 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.

E com enfoque no conceito de gestão integrada de resíduos sólidos como um novo paradigma da limpeza urbana, no PDRS (2010) foram adotadas como metas a redução da geração dos resíduos sólidos, bem como a reutilização e reciclagem do que foi gerado, estabelecendo ainda a universalização da prestação dos serviços, estendendo-os a toda a população, a promoção do tratamento e da disposição final ambientalmente saudáveis e a inclusão socioeconômica de catadores de materiais recicláveis, conceitos que orientaram a PNRS.

O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Industriais (PMGIRS) de Manaus, em obediência ao que determina o Decreto Nº 1.349 de 9 de novembro de 2011, em seu art.2º, cita a revisão do Plano a cada quatro anos, realizada pela equipe técnica da Prefeitura Municipal de Manaus representada pela Secretaria Municipal de Limpeza Pública (SEMULSP).

O processo de atualização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Manaus (PMGIRS) é baseado em uma reavaliação e adequação dos objetivos e metas anteriormente estabelecidos, ajustando-se à realidade atual dos números da geração e coleta de resíduos sólidos em Manaus, visando o aperfeiçoamento da gestão dos serviços de resíduos sólidos, em que se busca mudança de paradigmas. Incorporaram-se ao PMGIRS os resultados e as contribuições resultantes da Audiência Pública realizada em 09/11/2015, na Câmara Municipal de Manaus (PMGIRS, 2015).

Em decorrência das necessidades e possibilidades locais, compõe o PMGIRS (2015), um programa de intervenções que contém a indicação hierárquica, definindo ainda estratégias de curto, médio e longo prazo, respeitando o cronograma programado de 20 (vinte) anos e sua atualização a cada 4 (quatro) anos, bem como dados atualizados oriundos do diagnóstico, das metas de operações e gerenciamento do sistema de resíduos sólidos, dos aspectos legais relacionados e das pesquisas de viabilidade econômica.

4.2 - COLETA SELETIVA DE LIXO EM MANAUS

Atualmente, o Município de Manaus conta com organizações de catadores que, realizam a coleta e a triagem de resíduos sólidos passíveis de reciclagem. Estas organizações também carecem de apoio institucional, para que possam realizar com

independências as suas atividades de reciclagem (PDRS, 2010). O PDRS contempla e prevê expressamente a elaboração de um Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (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 (ECOGERMA, 2014).

No entanto, no Estado do 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 17m³. 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 (ECOGERMA, 2014).

A SEMULSP, atualmente, apoia cerca de 200 catadores de resíduos, distribuídos em aproximadamente 16 entidades, entre núcleos e associações. E com base na PNRS, 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, 2016).

No *site* da SEMULSP (2016), disponibiliza-se uma lista com 16 (dezesesseis) entidades, entre associações de catadores, cooperativas, núcleos de catadores e grupos independentes, com seus respectivos nomes (razão social), endereços, responsáveis, dados de contato e PEV pelos quais são responsáveis (Apêndice A).

Com base em informações divulgadas pela SEMULSP e apresentadas por FELIPE (2014), desde o ano de 2005, a Prefeitura de Manaus, por meio SEMULSP, disponibiliza o programa de Coleta Seletiva em 11 bairros da cidade, a saber: Adrianópolis, Aleixo, Compensa, Coroado, Dom Pedro, Flores, Japiim 1 e 2, Nova Esperança, Parque 10 de Novembro, Planalto e São Jorge.

FELIPE (2014, p.39) ainda destaca que, o programa de coleta seletiva trabalha em duas frentes que contemplam a coleta seletiva e pontos de entrega voluntária – PEV: “a primeira é a coleta domiciliar em conjuntos, condomínios, prédios ou instituições que já implantaram essa prática em suas atividades diárias”, sendo “os resíduos limpos são armazenados por uma semana e os carros coletores fazem uma rota por semana para recolhê-los”.

Esses resíduos não apodrecem, não geram chorume e podem aguardar a coleta sem maiores problemas. Na utilização do PEV, “o próprio morador pode entregar tudo que selecionou em casa: papel, vidro, plástico e metais”, sendo, “vidros, plásticos e latinhas precisam ser lavados antes de serem armazenados, pois os restos de açúcar ou gordura podem atrair ratos e insetos” (FELIPE, 2014, p.39).

Os PEVs de Manaus são resultado de uma parceria entre a SEMULSP e a Vara do Meio Ambiente e Questões Agrárias (VEMAQA), cujas sentenças a criminosos ambientais incluem penas alternativas como a construção de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) para resíduos recicláveis. Quem administra os PEVs são as associações, núcleos e cooperativas de catadores de resíduos recicláveis, cadastrados junto à SEMULSP, que oferece apoio de logística a todos eles, como determina a Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos. Uma vez recolhidos os resíduos dos PEVs e dos bairros, eles são enviados aos núcleos dos catadores de recicláveis, cujos trabalhadores fazem a separação e a comercialização dos mesmos (FELIPE, 2014, p.39).

Existem os PEVs 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 4.1 - Localizações dos PEVS em atividades no mês de Março/2015.

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

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da SEMULSP (2016).

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% (SEMULSP, 2016).

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 na Figura 4.1.

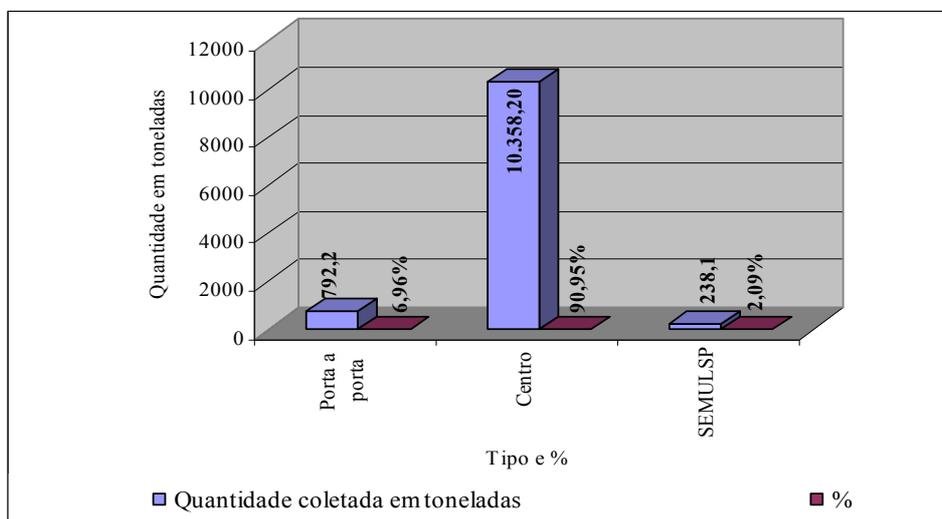


Figura 4.1 - Estatísticas da coleta seletiva da SEMULSP 2014.
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da SEMULSP (2016).

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 (SEMULSP, 2016).

À medida que se conseguir, através da EA, fazer a 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 4.2) com a localização dos pontos de coletas existentes em Manaus. O grande objetivo do *site* é trazer a realidade de CSL, de LR 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).

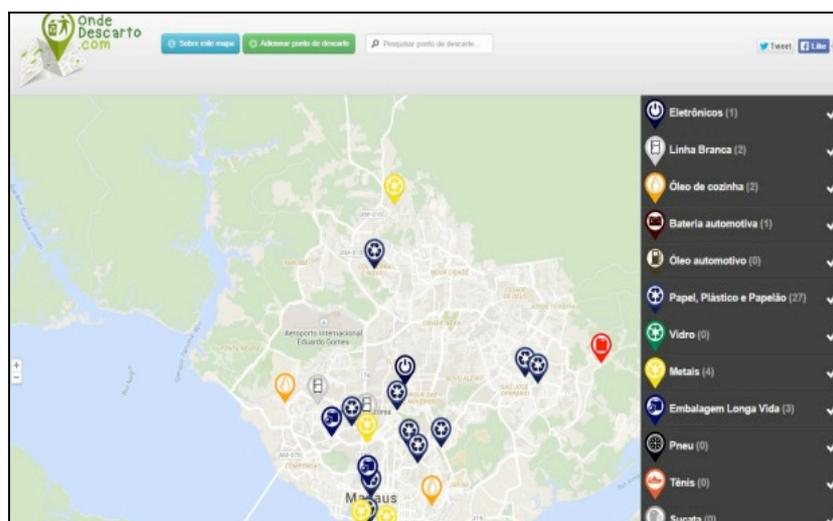


Figura 4.2 - Mapa Colaborativo “Onde Descarto”.
Fonte: <http://www.ondedescarto.com/> (2015).

São ações como essas aliadas à EA 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, 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 (BEZERRA, 2015).

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, 2016).

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.

4.3 - LIXO ELETRÔNICO NA CIDADE DE MANAUS

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).

Nesse contexto, é importante esclarecer que, com base no artigo 230, XI, da Constituição do Estado do Amazonas, coube o controle das atividades industriais que ocasionam poluição em qualquer de suas formas, principalmente aquelas que sejam realizadas em áreas próximas de cursos d'água (SILVA, 2006).

Segundo o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Industriais de Manaus (PMGIRS-Manaus) (2015), a gestão dos Resíduos Sólidos Industriais (RSI)

envolve o funcionamento de três sistemas: sistema de responsabilidades e autoridades e sistemas de informação que correspondem a três dimensões: operacional e comercial, regulatória e de gestão e governança. Embora tais sistemas sejam parecidos, são questões totalmente diferentes em termos de responsabilidades dos agentes e dinâmicas na administração e manejo.

Os RSI devem atender ao disposto no Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Industriais (PGIRSI) desenvolvido pela Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) para o Pólo Industrial de Manaus (PIM) e às exigências da Lei Nº 12.305/2010, art. 20, que trata da elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGIRSI, 2015).

Além do controle e fiscalização preconizados nas boas práticas de gerenciamento dos RSI, as empresas que utilizam como insumo a matéria-prima secundária deverão ser cadastradas e incluídas no Sistema de Informações Municipais em Resíduos Sólidos (SIMUR) para possibilitar o acesso à informação pelas associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, e sua posterior inserção ao mercado de recicláveis. Os planos de gerenciamentos de resíduos específicos, além de propiciar o adequado gerenciamento, é importante salientar que controle e a fiscalização dos fluxos dos resíduos gerados nas atividades industriais são fundamentais e complementares (PGIRSI, 2015).

4.3.1 - A atuação da SEMULSP

Esse subitem foi elaborado a partir da apresentação da transcrição de uma entrevista realizada no mês de dezembro de 2015 com a Assessora Técnica Científica da Secretaria Municipal de Limpeza Pública – SEMULSP, Jaqueline Gomes de Araújo, que possui formação acadêmica em Administração e Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPG-CASA/UFAM), e que já atua nessa função há 2 (dois) anos, sendo, portanto, a pessoa indicada, para o esclarecimento e enriquecimento das informações coletadas.

Com base na entrevista e na coleta de dados na SEMULSP, em seguida, faz-se uma breve descrição do processo de destinação e tratamento do lixo eletrônico doméstico coletado na cidade de Manaus. Atualmente, não existe um tipo especial de coleta do lixo eletrônico de origem doméstica na cidade de Manaus.

Atuação da SEMULSP no contexto do lixo eletrônico doméstico coletado na cidade de Manaus:

No que diz respeito aos resíduos de equipamentos eletrônicos muitas vezes eles entram no aterro misturados aos resíduos oriundos da coleta domiciliar e uma outra parcela na remoção mecanizada. Não há no momento uma coleta especial para somente este tipo de resíduo, mas, de acordo com a atualização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Manaus (PMGIRS), estes resíduos terão o destino ambientalmente adequado. Há coleta seletiva porta a porta e PEVs que recebem os materiais recicláveis, bem como a parceria com associações e cooperativas de materiais recicláveis que atuam junto à SEMULSP. As associações/cooperativas de materiais recicláveis recebem os materiais, realizam a triagem e posterior comercialização (ARAÚJO, 2015).

Sobre a existência de dados devidamente registrados, bem como estimativas da quantidade do lixo eletrônico doméstico coletado na cidade de Manaus e se a SEMULSP utiliza algum tipo de *software*, para o gerenciamento desses dados relacionados à coleta de lixo eletrônico doméstico na cidade de Manaus:

Na SEMULSP não há esse controle de resíduos eletrônicos misturados nos resíduos de origem domiciliar, mas, existem estudos de pesquisadores regionais que estimam a quantidade deste tipo de resíduo. Não há um *software* específico para o gerenciamento dos dados de resíduos eletrônicos. Existe apenas um *software* da balança do aterro que registra o peso e origem dos resíduos que são dispostos no aterro (ARAÚJO, 2015).

Conhecimento acerca de investimentos na gestão e/ou gerenciamento do lixo eletrônico de origem doméstica na cidade de Manaus e das propostas futuras da SEMULSP para solucionar e/ou amenizar o problema da coleta do lixo eletrônico de origem doméstica na cidade de Manaus:

Especificamente para resíduos eletrônicos não houve repasses financeiros no ano de 2015. Como proposta a SEMULSP inclui a aplicação e acompanhamento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei N° 12.305/2010, aperfeiçoamento da coleta seletiva e incentivo à aplicação da logística reversa, haja vista que, para Manaus já fora aprovado o acordo setorial de embalagens o que pode vir a contribuir para as ações de destinação ambientalmente adequada dos resíduos eletrônicos na cidade de Manaus (ARAÚJO, 2015).

Dificuldades e desafios existentes na coleta do lixo eletrônico de origem doméstica na cidade de Manaus:

A maior dificuldade é a fragilidade nas ações do setor privado em disponibilizar pontos de coleta dos seus produtos eletrônicos na cidade, os quais sem opção acabam jogando seus resíduos eletrônicos misturados com o lixo domiciliar, o que dificulta a triagem e posterior reinserção na cadeia produtiva (ARAÚJO, 2015).

Melhorias que podem ser implementadas no gerenciamento da coleta do lixo eletrônico e no âmbito da LR, a partir do lixo eletrônico doméstico na cidade de Manaus:

Para uma coleta e destinação eficiente dos resíduos eletrônicos é de fundamental importância a participação e comprometimento de todos os atores que participam do ciclo de vida destes equipamentos, desta forma seria possível evitar que este tipo de resíduo tivesse como destino final o aterro sanitário, igarapés e/ou terrenos baldios. Quanto à logística reversa, poderia ser implantados pontos de coleta e meios que facilitassem a devolução destes resíduos pelos usuários (consumidores), em seguida devolver ao fabricante que daria a destinação adequada, de modo que os materiais presentes nos equipamentos voltassem para a cadeia produtiva (ARAÚJO, 2015).

A SEMULSP é responsável pela coleta de resíduos sólidos urbanos as quais abrangem cinco modalidades conforme especificado na Tabela 4.2, apresentado em seguida.

Tabela 4.2 - Serviços de coleta realizados pelas concessionárias e empresas autorizadas.

SERVIÇOS	DESCRIÇÃO	EXECUTORES
Coleta Domiciliar	Recolhe resíduos de domicílios, pequenas indústrias, comércio, bancos, escolas, e outros locais seguindo roteiros previamente definidos.	Concessionárias
Remoção Mecânica	Resíduos que não podem ser recolhidos de forma manual e que não sejam domiciliares. Realização de mutirões de limpeza.	
Remoção Manual	Recolhe quantidades de resíduos depositados fora do horário de coleta regular e de pequenos pontos de lixo localizados na cidade.	
Coleta de Poda	Atividade executada após os serviços de poda e roçagem. Tais resíduos, quando no aterro, são encaminhados à compostagem para serem transformados em composto orgânico.	
Coleta Seletiva	Tal atividade utiliza dois caminhões leves, com carroceria cercada por grades, e passa nos domicílios recolhendo os resíduos recicláveis (papel, plástico, vidro, metal), os quais, após triagem, são encaminhados às associações de catadores que os comercializam no mercado de reciclagem da cidade.	Concessionárias
Terceiros	Coleta de resíduos provenientes de empresas prestadoras de serviços, tais como disk entulhos, construtoras, indústrias, dentre outras, as quais solicitam autorização para descarte de resíduos no aterro.	Empresas Autorizadas

Fonte: Disponível em: <<http://semmas.manaus.am.gov.br/wp-content/uploads/2013/05/Paulo-Ricardo-Estado-da-Arte-dos-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-em-Manaus1.pdf>>

A entrevista e a coleta de dados serviram para fornecer maiores subsídios aos dados divulgados pela SEMULSP, caracterizando-se, ainda, como uma ferramenta auxiliar que buscou informações mais confiáveis, sendo realizada com um ator estratégico (assessora técnica científica), pertencente a uma instituição estratégica (SEMULSP), e que já atua nessa função há 2 (dois) anos.

Com base nos dados divulgados e entrevista, pode-se afirmar que, atualmente, não existe um tipo especial de coleta do lixo eletrônico de origem doméstica na cidade de Manaus, bem como não há registro de dados, no âmbito de enfrentamento ao problema de lixo eletrônico, que teoricamente deveria ser melhor registrado pela SEMULSP, mas também carência de dados sobre o lixo eletrônico doméstico produzido na cidade de Manaus.

Aliado a isso, esses dados poderiam ser posteriormente publicizados para que outros órgãos públicos diretamente relacionados ao problema do lixo eletrônico, bem como a sociedade como um todo, tivessem conhecimento das dimensões do problema, servindo principalmente como instrumento de informação.

4.4 - EMPRESA DESCARTE CORRETO

A seguir serão apresentadas informações que foram coletadas em entrevista, realizada em dezembro de 2015, com o Sr. Alessandro Dinelli, proprietário da Empresa Descarte Correto, localizada à Rua Carbonita, Nº 1, no Bairro Parque Dez de Novembro, na cidade de Manaus, através de fonte primária (entrevista), e por meio de visita a essa empresa, coletando informações *in loco*.

O objetivo foi o de coletar e disponibilizar algumas informações, sobre o papel e a importância da LR no contexto da coleta de resíduos eletrônicos recicláveis na cidade de Manaus, bem como os benefícios ambientais dessas ações.

4.4.1 - Breve histórico e evolução da empresa no mercado

Na virada no milênio, mais precisamente no ano de 2000, ao realizar um processo de seleção de alguns jovens para trabalhar em sua empresa Digital Center, Alexandre Dinelli sentiu-se impactado em saber que, grande parte daqueles jovens não tinha conhecimento em informática básica, o que o motivou para assumir uma missão

de criar escolas de informática em comunidades de baixa renda, com a finalidade de proporcionar aos jovens o conhecimento dessa ferramenta, extremamente necessária no mercado de trabalho atual.

Então, no ano seguinte, em 2001 essa missão se tornou realidade, ao ser criado o primeiro “Centro de Inclusão Digital” no município de Maués, interior do Estado do Amazonas, em parceria com a igreja católica da cidade. O Centro iniciou com 6 computadores sendo: 4 recuperados pela Digital Center e 2 doados por um amigo.

Paralelo a isso, Dinelli volta para Manaus e monta com 12 amigos o “Movimento de Inclusão Digital” e onde a cada 10 computadores recuperados, o movimento abria um Centro de Inclusão Digital em bairros carentes na cidade de Manaus.

No início eles apresentavam o projeto a algumas empresas do Pólo Industrial de Manaus (PIM) e solicitavam doações de computadores que estavam sem utilização na empresa para o reuso dos mesmos. Esse Movimento foi de 2001 a 2004. A escolha das localizações dos Centros era decorrente da apresentação do projeto nas associações e igrejas nos bairros carentes da cidade de Manaus.

No ano de 2004, o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do (SEBRAE/AM) teve conhecimento do projeto e fez com que o movimento se tornasse uma Organização Não-Governamental (ONG) para poder receber recursos. Paralelo a isso, um empreendedor social do Rio de Janeiro, criou a organização.

Na realidade, o estágio embrionário da empresa “Descarte Correto” surgiu em 2005, através da inscrição de Alexandre Dinelli em uma premiação local conhecido como prêmio Samuel Benchimol, onde no seu projeto ele queria tirar da sua casa as suas operações de reaproveitamento do lixo eletrônico e montar o seu galpão para receber e estocar o lixo eletrônico, se consagrando um dos vencedores do prêmio.

No período de 2001 a 2009 foram criados 16 centros de Inclusão Digital capacitando 17.000 pessoas no Estado do Amazonas com a missão de arrecadar computadores através de doações e de um total de 3 ou 4 máquinas aproveitar 1, e a cada 10 montar um Centro. Nesse período foram montados 16 Centros sendo: 1 em Maués, 3 em Itacoatiara, 1 em Novo Airão, 1 no Rio Preto da Eva e 10 em Manaus instalados em diversos bairros.

Com a crise mundial, nos anos de 2008 a 2009, algumas empresas parceiras começaram a não mais apoiar o projeto e aí foi necessário um novo aprendizado, pois o projeto estava gerando muito impacto social, mas não era sustentável, para o projeto continuar eram necessárias as doações. Nessa época, Dinelli se deparou com três situações: muito impacto social, quase nada de sustentabilidade e muito lixo eletrônico.

O depósito de Dinelli era na sua própria casa onde duas salas eram lotadas de lixo eletrônico, basicamente, bens de Informática, sendo uma sala para peças que eram reaproveitadas e a outra sala para peças que não eram reaproveitadas. Nessa mesma época a equipe de trabalho diminuiu de 13 pessoas para 5 pessoas, ficando difícil o acompanhamento dos centros, tanto na capital quanto no interior.

Em 2009 ficando somente com um funcionário e todos os projetos acabando, ele começou a pesquisar. Seus questionamentos eram: “o que fazer com a quantidade de lixo eletrônico que ele possuía? O que poderia ser feito para tornar esse lixo eletrônico altamente sustentável?”

Então, uma imagem que lhe tocou profundamente: os países desenvolvidos estavam enviando todo tipo de lixo, e principalmente o seu lixo eletrônico para alguns países da África, principalmente Gana. E mais questionamentos: “E o quê que eles enxergaram? Que eles estavam queimando fio, e o fio possui um metal nobre que é o cobre? E esse cobre quanto custa hoje?” Foi a partir daí que Dinelli teve a ideia de transformar o seu lixo eletrônico em recursos para continuar investindo e manter essa parte social, sem ter que fazer projetos de doação que gira em torno de no máximo 3 anos.

Dinelli começou a olhar e analisar os equipamentos de forma diferente, fazendo os seguintes questionamentos: “Como e de que forma são compostos esses equipamentos? Que matérias primas fazem parte desses equipamentos? De que forma esses equipamentos e suas matérias primas poderiam ser reinseridas?”

Na concepção de DINELLI (2015), essa situação do lixo eletrônico ser jogado nos igarapés não poderia acontecer na Amazônia, e principalmente na cidade de Manaus. Em sua visão, Manaus deveria ser exemplo de EA para o mundo, mas acontece que, as pessoas estão agredindo o meio ambiente e o meio ambiente vem dando as respostas ao mundo.

De acordo com dados do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a Organização das Nações Unidas (ONU) vem alertando sobre a quantidade de 50 milhões de toneladas de lixo eletrônico que são descartados por ano de forma

inadequada no mundo e que o Brasil é o país emergente que descarta a maior quantidade do lixo de forma inadequada.

Em outubro de 2015, o Jornal Nacional divulgou que é 1,4 milhões de toneladas por ano, a quantidade que o Brasil produz de lixo eletrônico. Ano após ano o consumo de produtos eletrônicos no Brasil vem aumentando, e conseqüentemente o aumento do descarte de forma inadequada desses mesmos produtos eletrônicos.

Nós fomos educados com o conceito de economia linear, ou seja, alguém extrai a matéria prima (fornecedor) e vende para indústria, a indústria fabrica algum produto e vende o mesmo para atacadistas e varejistas até o mesmo ser comercializado com o consumidor final e pronto. Quando esse bem não for mais utilizado o que será feito com ele? Qual é o seu destino? Geralmente é o poder público que assume esse custo como limpeza, onde isso deveria ser compartilhado com as empresas privadas. Quem é o gerador desse lixo? Porque que através de uma economia linear não poderia iniciar um processo de economia circular? No futuro será que essas matérias primas não podem se tornar escassos e por serem escassos ficarem mais caros no mercado, será se as empresas hoje não devem pensar em reutilizar algumas matérias primas de seus produtos de sua marca que não estão sendo mais utilizados pelos consumidores? (DINELLI, 2015).

Como bem esclarece DINELLI (2015), é preciso identificar as funções de cada parceiro da cadeia circular dos produtos. E qual parceiro seria o responsável pelo seu gerenciamento? Na política dos resíduos sólidos esse papel é dos distribuidores (atacadistas), mas não está claro para os produtos eletrônicos.

A empresa Descarte Correto atua no tripé da sustentabilidade que é o econômico, o social e o ambiental sendo essa a sua visão do negócio. Todos, para a Empresa Descarte Correto, são consumidores seja ela: empresa, governo e pessoa física, e a mesma se posicionou como uma empresa prestadora de serviços. As empresas e o governo pagam um valor de serviços para a empresa Descarte Correto coletar o material, já para o consumidor final a empresa fez parceria com empresa do Varejo local que é a Amazon Print (DINELLI, 2015).

Na visão de DINELLI (2015), da mesma forma que a empresa Descarte Correto se profissionalizou, os catadores de lixo existentes e que realizam um trabalho fundamental, deveriam também se profissionalizar e se posicionar como prestadores de serviço, afinal, eles prestam serviço para a prefeitura ou para empresas como, por exemplo, a Coca-Cola.

No futuro as cooperativas devem ser verticalizadas, sendo especializadas em coletar qualquer tipo de produto em sua área de atuação e assim se tornarem parceiras das empresas que compõem o ciclo econômico circular.

4.4.2 - Operação e negociação

A empresa Descarte Correto através do seu setor comercial recebe ligações das empresas que necessitam da coleta do lixo eletrônico, onde a mesma envia para o cliente um termo de coleta, onde o cliente irá discriminar todo o tipo de material de ele deseja que seja coletado na sua empresa.

O cliente informa a empresa Descarte Correto através desse termo que dá origem a uma proposta de serviço ao cliente, que contém as seguintes etapas: coleta, recebimento, triagem, pesagem e classificação. Após as etapas de triagem e classificação, o produto tem duas destinações:

- Reuso 1 (área de produção de reuso e manutenção); e

- Reuso 2 quando o produto vai para a reciclagem e para a fabricação de um novo produto (área de manufatura reversa) onde também ocorrem a ação de desmontar tudo, separando plástico, ferro, resíduos tecnológicos (placas), cobre limpo, cobre misto e alumínio.

A empresa Descarte Correto inovou no seu processo de separação onde ela repassa cada insumo primário para ser reutilizado como insumo secundário de um produto a empresa parceira recicladora especializada na área faz, por exemplo: empresas especializadas em reciclagem de plásticos, de placas, dentre outros. Na área de Tecnologia da Informação (TI) muitos equipamentos que seriam obsoletos para algumas empresas, não são para as pessoas de baixa renda, ou para microempreendedores.

4.4.3 - Processo

Daqui a algum tempo, a empresa Descarte Correto pretende aprimorar alguns processos de manufatura reversa, com a finalidade de eliminar alguns intermediários do processo e revender o insumo separado (plástico) direto para as indústrias. Aprimorar seria fazer a limpeza do insumo trituração e a extrusão do mesmo, agregando valor a essa matéria prima secundária e se tornando assim um fornecedor de insumos secundários (plástico, metal, cobre).

Hoje a empresa só trabalha com TI e Telecom, mas, no futuro bem próximo a empresa vai entrar no seguimento da linha branca inicialmente com geladeiras e condicionadores de ar e um produto eletrônico, que é a chapinha de cabelo.

Hoje, a empresa ainda não recebe produtos da linha branca, em decorrência da mesma não possuir espaço físico, mas brevemente pretende-se receber esse pós consumo de produtos domésticos. Todo o processo de coleta de um produto tem um preço e isso varia conforme o grau de impactos ambiental que o mesmo causa. Por exemplo, em um monitor a empresa cobra de seus clientes o valor de R\$ 18,00. Já em um *toner* de tinta com a impressora custa em média R\$ 30,00

No que se refere à coleta seletiva, na opinião de DINELLI (2015), só deveria existir dois tipos de coletores: lixo seco e lixo orgânico. Essa ideia ele ouviu de um próprio catador de lixo, onde ele disse que as cores só servem mesmo para confundir as pessoas. O local de separação deve ser feita nos PEVs.

O *site* “onde descarto.com” é da empresa “Descarte Correto” e o *site* “Soluções” é um *site* que informa onde devem ser descartados todos os tipos de lixo e não somente o lixo eletrônico.

Os responsáveis pelo *site* “Soluções” pediram uma autorização da empresa Descarte Correto para divulgar o nome da empresa no *site* em relação ao lixo eletrônico. Hoje quem recebe o lixo eletrônico é a Descarte Correto e a empresa “Lorene da Amazônia”. A Empresa Descarte Correto vende todos os tipos de placas coletadas para a Empresa Lorene.

4.4.4 - Benefícios ambientais e reconhecimento

A empresa Descarte Correto possui todas as certificações ambientais necessárias para fazer a coleta do lixo eletrônico. A empresa entendeu que, para começar suas operações, a EA era e é primordial, porque aqui se quebrado um paradigma, uma cultura da economia linear para fazer acontecer a economia circular. Após o serviço executado pela empresa, emite-se um laudo de manufatura reversa.

Ainda no âmbito dos benefícios ambientais que a empresa proporciona, destacam-se as campanhas de EA e coleta de lixo eletrônico da cidade de Manaus.

A empresa Descarte Correto demonstra ser muito comprometida com o meio ambiente, a começar com sua atividade principal, haja vista que, se não houvesse quem fizesse a coleta e recolhimento dos materiais eletroeletrônicos das empresas, esses produtos que as empresas descartam iriam para o aterro sanitário de Manaus. A empresa Descarte Correto tem total consciência da legislação brasileira no que se refere à corresponsabilidade, reiterando que a empresa acompanha o processo de descarte de seus produtos até o fim e tal processo faz parte da sua política, demonstrando que é possível aliar a preservação do meio ambiente com vantagens ambientais e financeiras, além de não imobilizar capital e ganhar espaço.

No ano de 2011, foi criado e apresentado um novo projeto à empresa Amazon Print, que já mantinha parceria com Dinelli desde a época do “Projeto da Inclusão Digital”, deixando claro para eles que, esse novo projeto não contemplaria apenas o recebimento de computadores, mas, o processo de recuperá-los e levá-los para as comunidades carentes, avançando-se em termos de alcance e impacto social.

A Amazon Print se enquadra na categoria de empresas que deve atender a política de resíduos sólidos, portanto, essa parceria iria disseminar e construir conceitos e paradigmas, motivando as duas empresas a tomarem iniciativas relacionadas às campanhas de EA. Então, a partir daí, criou-se a primeira campanha pioneira no Estado do Amazonas intitulada “Campanha do Descarte Correto” que aconteceu no período de 05/12/2011 a 11/12/2011.

Existem várias reportagens no *google* abordando sobre o sucesso dessa campanha, o que permitiu que a empresa Amazon Print conseguisse visualizar o sucesso da campanha, o que permitiu também a disponibilização de todo e qualquer tipo de suporte à empresa Descarte Correto.

No período da campanha, por exemplo, a Amazon Print alugou um caminhão e o personalizou exclusivamente para a campanha, disponibilizando-o para fazer a coleta do lixo eletrônico em várias zonas da cidade de Manaus, sendo cada dia da semana, em uma zona da cidade.

Os pontos de coletas da campanha de 2011 foram distribuídos da seguinte forma:

- Na segunda, em frente à loja Amazon Print do bairro Japiim na zona sul;

- Na terça, em frente ao lanche El Shadai localizado no Parque Dez, zona centro-oeste;
- Na quarta, em frente ao Supermercado DB da Cidade Nova zona, zona norte;
- Na quinta, na praça de alimentação do Dom Pedro, zona oeste; e
- Na sexta, em frente ao supermercado Rodrigues, na zona Leste, da cidade de Manaus.

Nessa campanha foram arrecadadas mais de 5 toneladas de lixo eletrônico. A campanha da empresa Descarte Correto se estendeu ainda para os anos de 2012 e 2013.

Ainda no ano de 2012 foi criada outra campanha intitulada “descarte e ganhe” sendo pioneira não somente no Estado do Amazonas, mas, no Brasil. Essa campanha foi criada com o objetivo de beneficiar o consumidor final, concedendo a ele cupons de descontos ao descartar o seu lixo eletrônico doméstico.

Atualmente, essa campanha ocorre sempre no período de 05/06 a 09/06, de acordo com a “Semana do Meio Ambiente”, em todas as lojas da empresa Amazon Print, sendo realizada nos anos de 2012, 2013, 2014 e 2015. Hoje, a empresa Amazon Print utiliza as suas 6 lojas, distribuídas em áreas estratégicas da cidade de Manaus, como ponto de coleta de lixo eletrônico da empresa Descarte Correto. O consumidor ao comprar um produto na Amazon Print, é devidamente informado e esclarecido pelo vendedor, de que a empresa pratica e atende às normas referentes à LR do lixo eletrônico doméstico, na cidade de Manaus.

Além da Amazon Print, a empresa Descarte Correto ainda possui coletores nas empresas Amazon Sat e Conselho Regional de Contabilidade (CRC/AM), sendo que, esses dois últimos, através do processo de permuta. A empresa Descarte Correto pode ofertar esse tipo de serviço para qualquer empresa, sendo que esse serviço não pode ser gratuito, haja vista que, existem vários custos embutidos nesse serviço, tais como: custos de transporte e armazenagem; custos de mão de obra; e custos de certificação. A empresa não abre ponto de coleta gratuito, a não ser se for uma ação pontual de uma empresa.

Desde o início do ano de 2012, até o final do ano de 2015, a empresa Descarte Correto e suas parceiras, na coleta de lixo eletrônico, já coletaram cerca de 300 toneladas de lixo eletrônico na cidade de Manaus.

Na área de reconhecimentos, pode-se destacar que a Descarte Correto foi o único projeto brasileiro que esteve presente entre os 12 finalistas da Competição Jovens Inovadores (18 a 25 anos), promovida pela União Internacional das Telecomunicações (UIT) que é agência da ONU. Os projetos foram apresentados em outubro (14 a 18), na Telecom 2012, em Dubai, nos Emirados Árabes Unidos. Nesse evento participaram 400 projetos de 77 países (DINELLI, 2015).

4.5 - PESQUISA NA COOPERATIVA DE CATADORES DE LIXO ALIANÇA

Neste item apresentam-se os resultados da pesquisa realizada com os 16 (dezesseis) catadores de resíduos recicláveis da Cooperativa Aliança. As Tabelas de 4.3 a 4.8 e suas respectivas figuras, apresentados através das Figuras 4.2 a 4.7, revelam dados que caracterizam a amostra com as variáveis: sexo, faixa etária, estado civil, grau de escolaridade, bairro onde moram e tempo de trabalho, não sendo, portanto, objeto de análises mais detalhadas.

Tabela 4.3 - Distribuição dos catadores quanto ao sexo.

Sexo	Nº de Catadores	Percentual
Masculino	07	43,75%
Feminino	09	56,25%
Total	16	100,00%

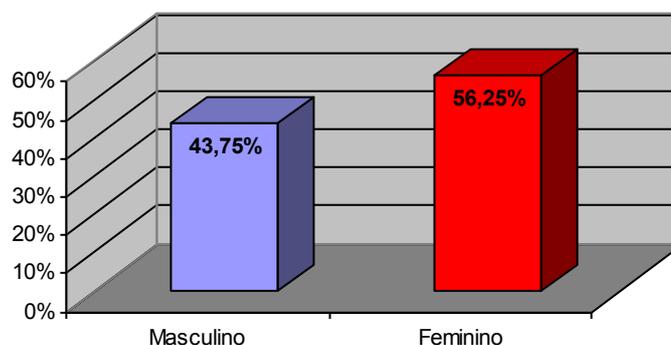


Figura 4.3 - Distribuição dos catadores quanto ao sexo.

Ao se traçar o perfil dos catadores, no que se refere à variável sexo, houve uma prevalência do sexo feminino (56,25%).

Tabela 4.4 - Distribuição dos catadores quanto à faixa etária.

Faixa etária	Nº de Catadores	Percentual
De 18 a 28 anos	03	18,75%
De 29 a 39 anos	03	18,75%
De 40 a 50 anos	05	31,25%
De 51 a 65 anos	04	25,00%
Não respondeu	01	6,25%
Total	16	100,00%

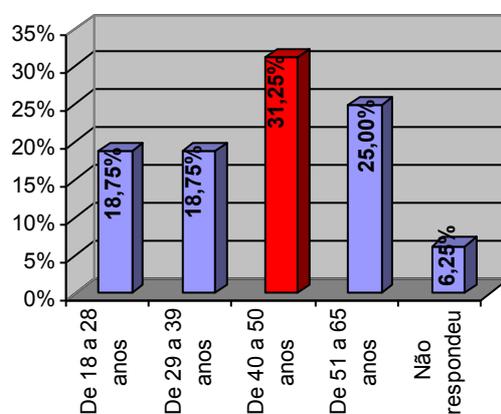


Figura 4.4 - Distribuição dos catadores quanto à faixa etária.

Quanto à variável faixa etária, houve uma incidência maior de pessoas na faixa etária de 40 a 50 anos (31,25%), seguida de pessoas entre 51 a 65 anos (25%).

Tabela 4.5 - Distribuição dos catadores quanto ao estado civil.

Estado civil	Nº de Catadores	Percentual
Solteiro	11	68,75%
Casado	02	12,50%
Separado	01	6,25%
Outros	02	12,50%
Total	16	100,00%

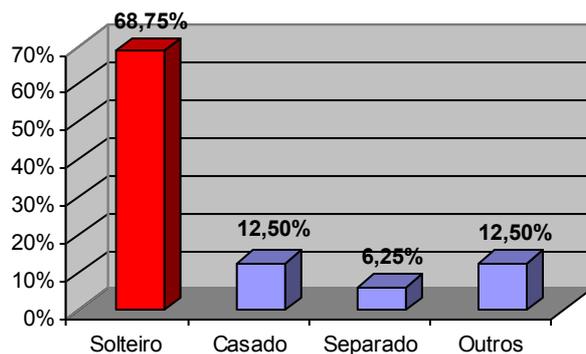


Figura 4.5 - Distribuição dos catadores quanto ao estado civil.

No que tange à variável faixa estado civil, houve uma prevalência de catadores que são solteiros (68,75%), seguido de um percentual de 12,50% de casados.

Tabela 4.6 - Distribuição dos catadores quanto ao grau de escolaridade.

Grau de escolaridade	Nº de Catadores	Percentual
Analfabeto	01	6,25%
Ensino Fundamental	08	50,00%
Ensino Médio	05	31,25%
Outros	02	12,50%
Total	16	100%

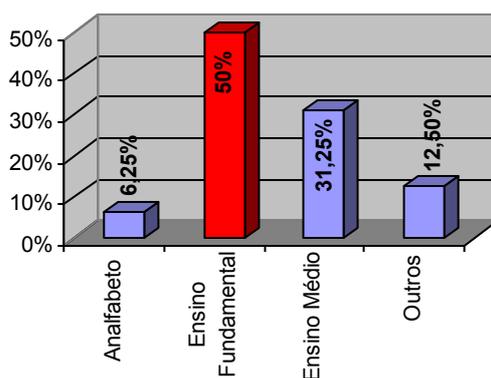


Figura 4.6 - Distribuição dos catadores quanto ao grau de escolaridade.

Quanto ao grau de escolaridade, metade dos catadores (50%) possui apenas o ensino fundamental, seguido de um percentual 31,25%, que possui o ensino médio.

Tabela 4.7 - Distribuição dos catadores quanto ao bairro onde moram.

Bairro	Nº de Catadores	Percentual
Centro	02	12,50%
São João	01	6,25%
Grande vitória	01	6,25%
São José	01	6,25%
Santo Antônio	01	6,25%
Zona Leste	02	12,50%
Compensa	01	6,25%
Nova vitória	01	6,25%
Jorge Teixeira	01	6,25%
Armando Mendes	01	6,25%
Colônia Oliveira Machado	01	6,25%
Conjunto Cidadão	01	6,25%
Tarumã	01	6,25%
Não respondeu	01	6,25%
Total	16	100,00%

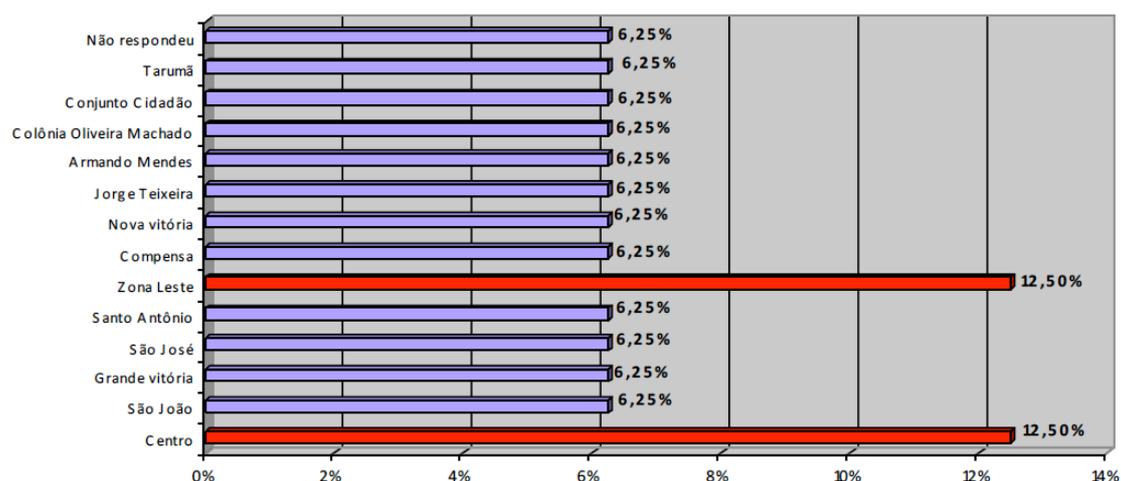


Figura 4.7 - Distribuição dos catadores quanto ao bairro onde moram.

Quanto ao bairro onde moram, a área do centro de Manaus e bairros da zona leste apresentaram resultados semelhantes (12,50%), seguido de percentuais em igual proporção 6,25% para os outros bairros.

Tabela 4.8 - Distribuição dos catadores quanto ao tempo de atuação no trabalho.

Tempo de atuação	Nº de Catadores	Percentual
De 01 a 03 anos	09	56,25%
De 04 a 06 anos	04	25,00%
De 07 a 09 anos	01	6,25%
De 10 a 11 anos	01	6,25%
De 14 a 16 anos	01	6,25%
Total	16	100,00%

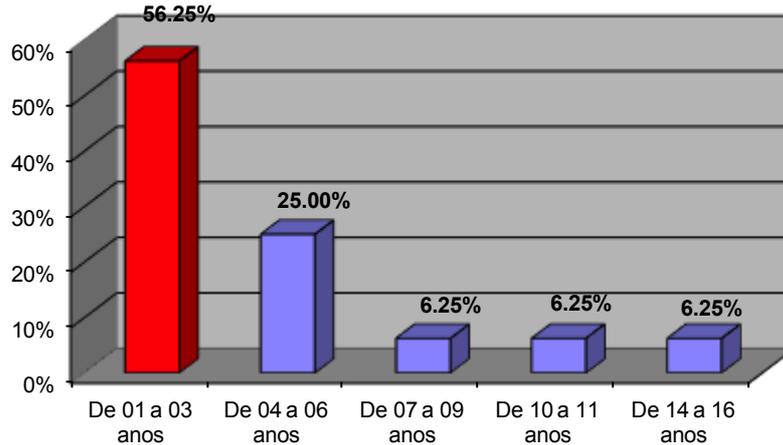


Figura 4.8 - Distribuição dos catadores quanto ao tempo de atuação no trabalho.

No que tange ao tempo de atuação no trabalho, 56,25% dos catadores trabalham nessa área, entre 1 e 3 anos, seguido de um percentual de 25% que trabalham entre 4 a 6 anos nessa área.

Conforme destacado no início da apresentação desses resultados, as variáveis que caracterizam a amostra, não foram objeto de análises mais detalhadas.

Segundo MEDEIROS e MACEDO (2006), os catadores de resíduos recicláveis exercem sua atividade individual ou coletivamente, recolhendo material que possa ser reaproveitado, e eles estão construindo a sua história, bem como demarcando a sua área de atuação, conquistando também seu reconhecimento como categoria profissional, oficializada na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) em 2002.

Na classificação do CBO, os catadores são registrados pelo número 5192-05 e sua ocupação é descrita como catadores de materiais recicláveis. De acordo com a descrição sumária de suas atividades, os catadores “catam, selecionam e vendem materiais recicláveis como papel, papelão e vidro, bem como materiais ferrosos e não ferrosos e outros materiais reaproveitáveis” (MEDEIROS e MACEDO, 2006, p.65-66).

Pesquisas de ALMEIDA *et al.* (2009) e SILVA (2007) revelam o perfil dos catadores e que destacam que, a maioria deles são mulheres e possuem baixa escolaridade.

Quando questionados acerca da motivação para serem catadores de resíduos recicláveis, 75% responderam que por necessidade, seguido de um percentual de 18,75% que responderam única oportunidade.

Tabela 4.9 - Distribuição dos catadores quanto à motivação para ser catador.

Motivação	Nº de Catadores	Percentual
Necessidade	12	75,00%
Única oportunidade	03	18,75%
Outros	01	6,25%
Total	16	100,00%

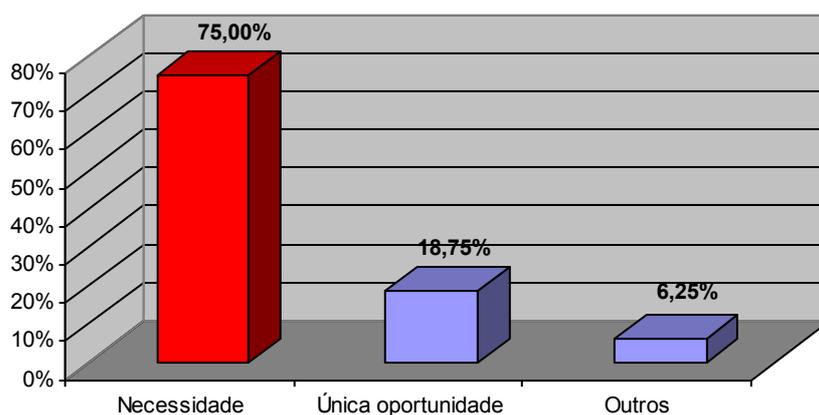


Figura 4.9 - Distribuição dos catadores quanto à motivação para ser catador.

Com bem observam RIBEIRO *et al.* (2014), para além dos benefícios econômicos e ambientais, existe o aspecto social relacionado à remuneração do trabalho desempenhado pelos catadores de resíduos recicláveis. Na realidade, a inserção dos catadores na cadeia de comercialização de recicláveis, deve ainda levar em consideração a elaboração de uma política voltada para a inclusão social e reconhecimento para uma remuneração justa.

Estudos de MEDEIROS e MACEDO (2006), CARNEIRO e CORREIA (2008) e BORTOLI (2009) demonstram que a atividade exercida pelos catadores tem sido é considerada como uma alternativa de geração de trabalho e renda.

Por outro lado, pesquisas de SILVA (2007), BOSI (2008), CASTILHOS JÚNIOR *et al.* (2013), demonstram que os catadores enfrentam extensas jornadas de trabalho, e a maioria deles, comercializa a produção a preços simbólicos. As atividades exercidas com os carrinhos⁹ tornam-se ainda mais penosas, em decorrência das distâncias a serem percorridas e o excesso de peso transportado. Essas pesquisas ainda revelam que as associações, cooperativas ou núcleos de trabalho têm apresentado um

⁹ Pequeno carro de quatro rodas, com grades laterais onde o material é armazenado. Possui alça na parte posterior, utilizado para puxá-lo.

avanço, pois permitem a mecanização de algumas etapas do processo e eliminam, em parte, a necessidade do uso de carrinhos, ao se considerar que o material passa a ser coletado pelo poder público.

Tabela 4.10 - Distribuição dos catadores quanto ao relacionamento com os colegas.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Regular	01	6,25%
Bom	10	62,50%
Ótimo	05	31,25%
Total	16	100,00%

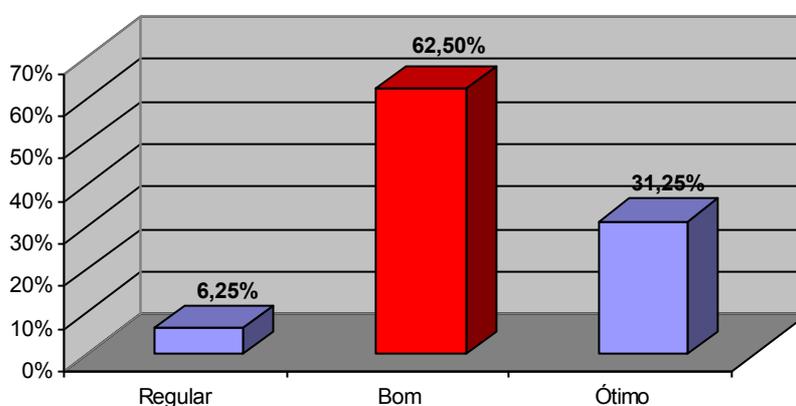


Figura 4.10 - Distribuição dos catadores quanto ao relacionamento com os colegas.

Ao serem questionados quanto ao relacionamento com os colegas, 62,50% dos catadores classificaram como bom; 31,25% classificaram como ótimo, a apenas 6,25% classificaram como regular.

A pesquisa de MEDEIROS e MACEDO (2006) ressalta que o trabalho dos catadores, como em qualquer outra atividade laboral, ocupa um lugar central na vida de quem o realiza. E nesse contexto, são enfocados dois fatores: o fato de ele ser um meio de sobrevivência e o tempo de vida a ele dedicado, sendo importante um bom relacionamento com os colegas, afinal, o trabalho, além de ser um meio de subsistência, também é um meio de integração social, pois possibilita o relacionamento, a inclusão social e o sentimento de pertencer a um grupo.

Tabela 4.11 - Distribuição quanto ao relacionamento com os receptores do lixo.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Regular	01	6,25%
Bom	14	87,50%
Ótimo	01	6,25%
Total	16	100,00%

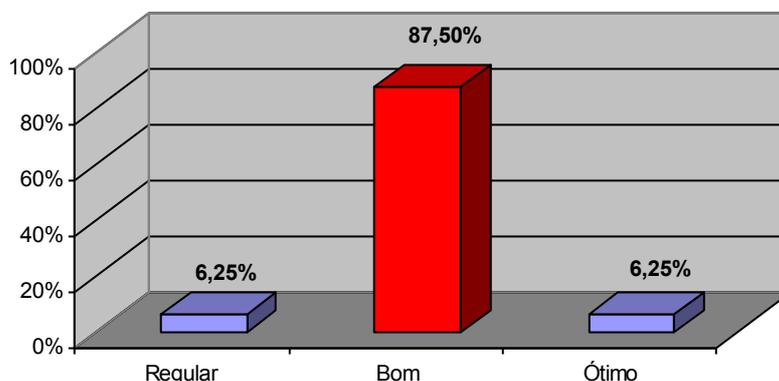


Figura 4.11 - Distribuição quanto ao relacionamento com os receptores do lixo.

No que se refere ao relacionamento com os receptores do lixo: 87,50% dos catadores classificaram como bom; 6,25% classificaram como regular, e em igual proporção (6,25%) classificaram como regular. Somando-se os percentuais de bom e ótimo referentes ao relacionamento com os receptores do lixo, tem-se um percentual expressivo de 93,75% que denota um relacionamento saudável, revelando, portanto, um resultado positivo. Segundo MEDEIROS e MACEDO (2006) os catadores estão construindo sua história, bem como definindo áreas de atuação, obtendo também sua importância como categoria profissional.

Tabela 4.12 - Aceitabilidade da coleta por parte da comunidade de Manaus.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Péssima	01	6,25%
Regular	01	6,25%
Boa	13	81,25%
Ótima	01	6,25%
Total	16	100,00%

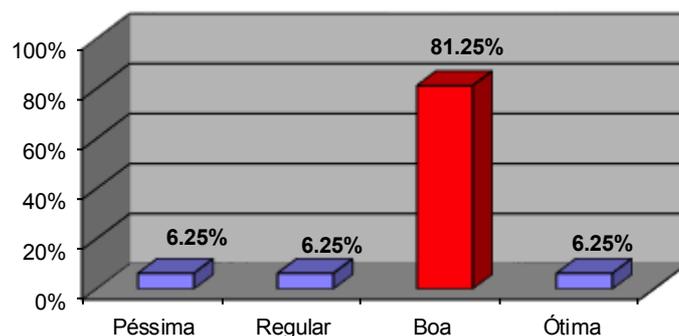


Figura 4.12 - Aceitabilidade da coleta por parte da comunidade de Manaus.

Sobre a aceitabilidade da coleta por parte da comunidade de Manaus: 81,25% dos catadores classificaram como boa e em igual proporção (6,25%) classificaram como péssima, regular e ótima.

Somando-se os percentuais de boa e ótima, tem-se um percentual expressivo de 87,50%, que revela uma boa aceitabilidade da atividade de catador junto à comunidade, tratando-se, portanto, de um resultado positivo. Segundo MEIRELLES e GOMES (2008) os catadores desenvolvem uma atividade ainda socialmente rejeitada, sendo essa, um exemplo do processo de exclusão social.

Tabela 4.13 - Aceitabilidade da coleta por parte das empresas em Manaus.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Péssima	01	6,25%
Boa	14	87,50%
Ótima	01	6,25%
Total	16	100,00%

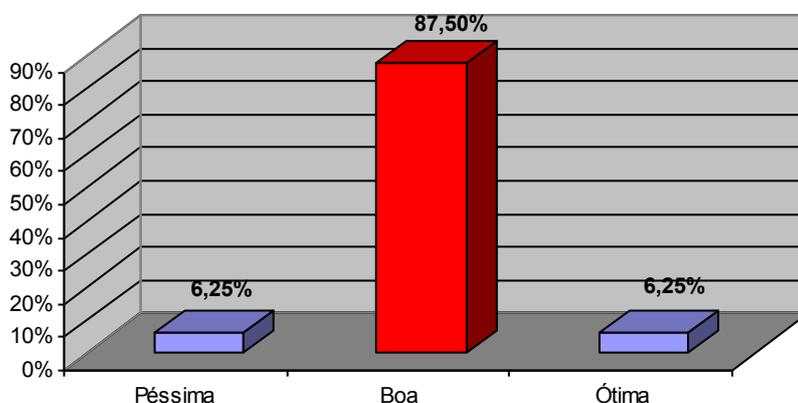


Figura 4.13 - Aceitabilidade da coleta por parte das empresas em Manaus.

Quando questionados sobre a aceitabilidade da coleta por parte das empresas em Manaus: 87,50% dos catadores classificaram como boa e em igual proporção (6,25%) classificaram como péssima e ótima. Somando-se os percentuais de boa e ótima, tem-se um percentual expressivo de 93,75%, que revela uma boa aceitabilidade por parte das empresas.

De acordo com NETO *et al.* (2007), as empresas contemporâneas, de modo particular as indústrias, estão aos poucos se conscientizando da grande importância da atividade dos catadores de resíduos recicláveis para as empresas, para o meio ambiente e para a sociedade como um todo.

Tabela 4.14 - Conhecimento se o trabalho que desenvolve pode afetar a saúde.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Sim	06	37,50%
Não	01	6,25%
Parcialmente	09	56,25%
Total	16	100,00%

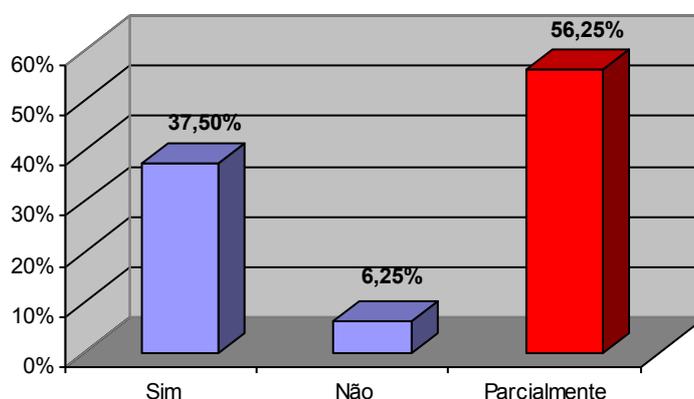


Figura 4.14 - Conhecimento se o trabalho que desenvolve pode afetar a saúde.

Ao serem questionados se eles têm conhecimento se o trabalho que desenvolvem pode afetar a saúde: 56,25% dos catadores responderam parcialmente; 37,50% responderam que sim e apenas 6,25% responderam que não. Somando-se os percentuais de parcialmente e não, tem-se um percentual expressivo de 62,50% de catadores, que não possuem um bom conhecimento dos riscos dessas atividades para a sua saúde, o que revela um resultado negativo.

Quando questionados se fosse para melhorar as condições de trabalho no aterro de Manaus, o que eles gostariam que melhorasse, apenas dois catadores responderam: 1)

“fazer uma boa coleta seletiva para diminuir o lixo no aterro”; 2) “fazer a coleta seletiva na cidade, pois assim iria menos resíduos para o aterro”.

Sobre a saúde dos catadores e as condições de trabalho dos mesmos em lixões e logradouros públicos, RIBEIRO *et al.* (2014) destacam que, em geral, esses locais não atendem as condições mínimas de trabalho, o que contribui para uma situação de grande vulnerabilidade social e de saúde dos catadores.

Tabela 4.15 - Distribuição dos catadores quanto à avaliação da limpeza da cidade.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Importante	14	87,50%
Muito importante	02	12,50%
Total	16	100,00%

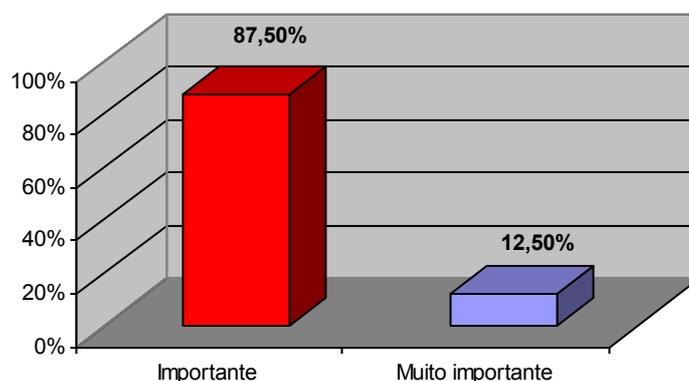


Figura 4.15 - Distribuição dos catadores quanto à avaliação da limpeza da cidade.

Quando solicitados para avaliarem a importância de suas atividades na limpeza da cidade: 87,50% dos catadores responderam importante e 12,50% responderam muito importante. Pelos resultados, pode-se perceber que, os catadores têm consciência da importância de suas atividades para a limpeza da cidade.

Tabela 4.16 - Avaliação dos catadores quanto aos igarapés menos poluídos.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Importante	15	93,75%
Muito importante	01	6,25%
Total	16	100,00%

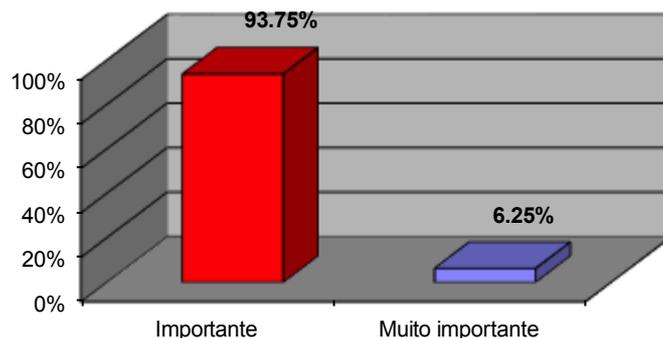


Figura 4.16 - Avaliação dos catadores quanto aos igarapés menos poluídos.

Ao serem solicitados para avaliarem a importância do seu trabalho para igarapés menos poluídos: 93,75% dos catadores responderam importante e 6,25% responderam muito importante. Novamente, esses resultados revelam que, os catadores têm consciência da importância de suas atividades para garantir igarapés menos poluídos.

Tabela 4.17 - Avaliação quanto à reciclagem e reaproveitamento de materiais.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Importante	15	93,75%
Muito importante	01	6,25%
Total	16	100,00%

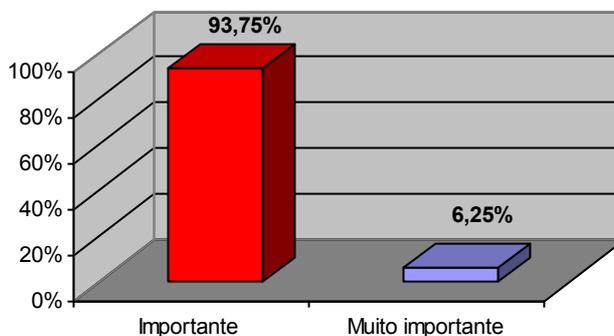


Figura 4.17 - Avaliação quanto à reciclagem e reaproveitamento de materiais.

Ao avaliarem a importância de suas atividades para a reciclagem e reaproveitamento de materiais: 93,75% dos catadores responderam importante e 6,25% responderam muito importante. Os resultados revelam que, os catadores têm consciência da relevância de suas atividades no contexto dos processos de reciclagem e de reaproveitamento de materiais.

Tabela 4.18 - Avaliação dos catadores quanto à preservação do planeta.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Importante	12	75,00%
Muito importante	04	25,00%
Total	16	100,00%

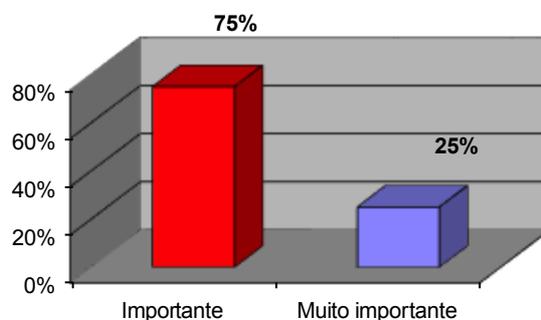


Figura 4.18 - Avaliação dos catadores quanto à preservação do planeta.

No que refere à avaliação da importância de suas atividades para a preservação do planeta: 75% dos catadores responderam importante e 25% responderam muito importante. Pelos resultados, novamente pode-se observar que, os catadores têm consciência da importância de suas atividades para a preservação do planeta.

Tabela 4.19 - Avaliação dos catadores quanto à diminuição da poluição visual.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Importante	07	43,75%
Muito importante	09	56,25%
Total	16	100,00%

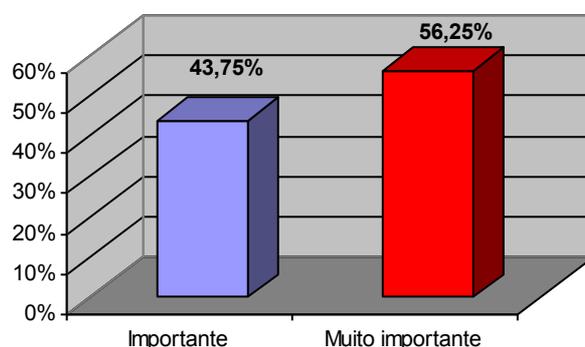


Figura 4.19 - Avaliação dos catadores quanto à diminuição da poluição visual.

Quanto à avaliação da importância de suas atividades para a diminuição da poluição visual: 56,25% dos catadores responderam muito importante e 43,75%

responderam importante. Pelos resultados apresentados, pode-se destacar que, os catadores têm consciência da importância de suas atividades para a diminuição da poluição visual na cidade de Manaus.

Tabela 4.20 - Avaliação quanto à diminuição do volume de lixo para lixões e aterros.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Importante	08	50,00%
Muito importante	08	50,00%
Total	16	100,00%

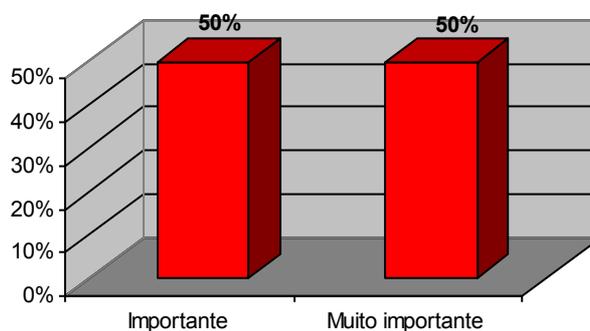


Figura 4.20 - Avaliação quanto à diminuição do volume de lixo para lixões e aterros.

No que tange à avaliação da importância de suas atividades para a diminuição do volume de lixo levado aos lixões e aterros: 50% dos catadores responderam muito importante e 50% responderam importante. Os resultados revelam que, os catadores têm consciência da importância de suas atividades para diminuição do volume de lixo levado aos lixões e aterros na cidade de Manaus.

Os resultados apresentados nos Figuras 4.14 a 4.19 revelam a importância das atividades desenvolvidas pelos catadores de resíduos recicláveis para a limpeza da cidade, para rios e igarapés menos poluídos, para a reciclagem e reaproveitamento de materiais, para a preservação do planeta, para a diminuição da poluição visual, para a diminuição do volume de lixo para lixões e aterros, dando dessa forma uma grande e importante contribuição para o bem-estar da coletividade.

No entanto, RIBEIRO *et al.* (2014) ressaltam que, a sociedade ainda não reconhece como deveria, a contribuição dada pelos catadores de resíduos recicláveis ao bem-estar da coletividade e em uma esfera macro para a preservação do planeta. Além disso, fatores como baixo nível de organização das cooperativas, associações e núcleos,

as agregações de valor à produção das cooperativas, bem como a estrutura do mercado, contribuem para uma situação de grande vulnerabilidade social.

Na visão de MEDEIROS e MACEDO (2006) a contribuição dessa classe de trabalhadores é inquestionável sob a perspectiva ambiental e, para, além disso, os resultados de seus trabalhos configuram-se como ponto de partida para o abastecimento, com matéria-prima, das indústrias de reciclagem e para aquelas que praticam a LR. ROSADO (2007, p. 7) complementa, ressaltando que os catadores, conscientes ou não, “têm papel fundamental na reinserção de materiais pós-consumo à cadeia de produção, realimentando-a, mas também contribuindo para a economia de energia e evitando a extração de bens naturais, sabidamente cada vez mais raros”.

Tabela 4.21 - Sentimentos relatados pelos catadores de resíduos recicláveis.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Trocariam de trabalho se tivessem outra oportunidade	07	43,75%
Discriminação por causa do trabalho	05	31,25%
Satisfação com a situação atual que vivem	02	12,50%
Não respondeu	01	6,25%
Total	16	100%

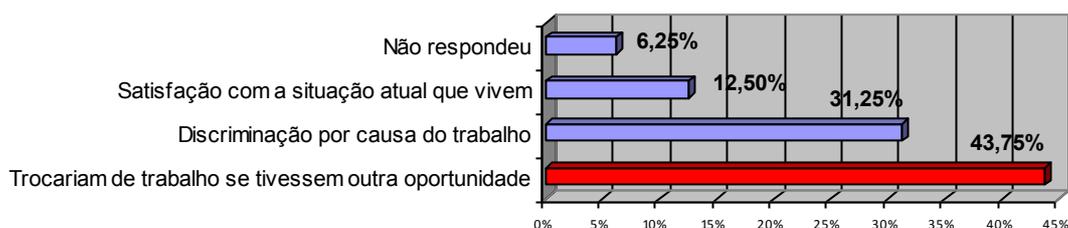


Figura 4.21 - Sentimentos relatados pelos catadores de resíduos recicláveis.

A Figura 4.20 revela que, 43,75% dos catadores que fizeram parte da pesquisa trocariam de trabalho se tivessem outra oportunidade e 31,25% sofre discriminação por causa do trabalho. A pesquisa de VELLOSO (2004) revelou que, os catadores sofrem com a humilhação, o preconceito e o desprezo da população. A Figura 4.20 também revela que 12,5% dos catadores se encontram satisfeitos com a situação atual que vivem

e 6,25% não respondeu essa questão. A pesquisa de PORTO *et al.* (2004), destaca que os catadores enfrentam dificuldades no cotidiano e alimentam sonhos, como ter casa própria e um emprego de carteira assinada.

Tabela 4.22 - Conhecimento dos catadores sobre a coleta seletiva.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Sim	12	75,00%
Parcialmente	04	25,00%
Total	16	100,00%

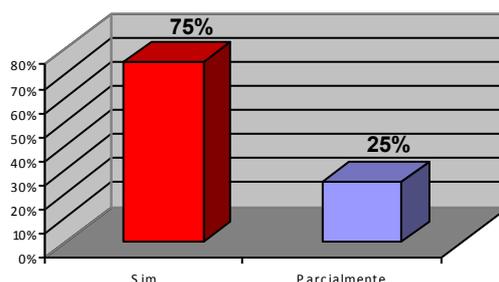


Figura 4.22 - Conhecimento dos catadores sobre a coleta seletiva.

Quando questionados se eles têm conhecimento sobre o que é a coleta seletiva: 75% dos catadores responderam que sim e 25% responderam parcialmente. Os resultados são positivos apresentando um percentual expressivo de 75% dos catadores que detêm conhecimento sobre a CSL.

Tabela 4.23 - Se na área onde moram existe a coleta de resíduos recicláveis.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Sim	03	18,75%
Não	06	37,50%
Não tenho conhecimento	07	43,75%
Total	16	100,00%

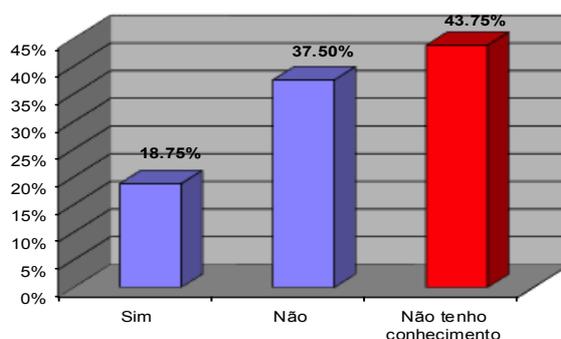


Figura 4.23 - Se na área onde moram existe a coleta de resíduos recicláveis.

Ao serem questionados se na área onde moram existe a coleta de resíduos recicláveis: 43,75% dos catadores responderam que não tem conhecimento; 37,50% responderam que não; e apenas 18,75% responderam que sim.

Tabela 4.24 - Se já houve solicitação para coleta seletiva no local onde moram.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Sim, e foi atendido rapidamente	02	12,50%
Sim, mas até hoje nunca foi atendido	05	31,25%
Nunca houve solicitação	05	31,25%
Não tenho conhecimento	04	25,00%
Total	16	100,00%

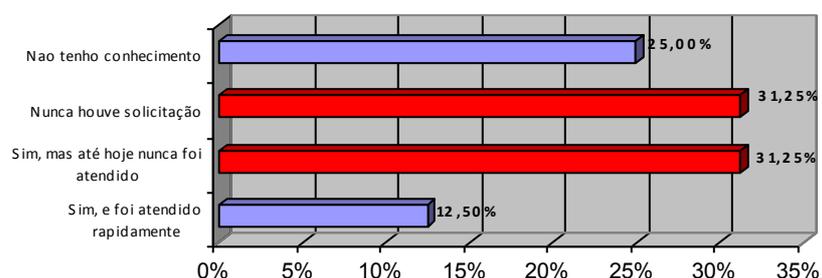


Figura 4.24 - Se já houve solicitação para coleta seletiva no local onde moram.

Sobre o fato se já houve solicitação para coleta seletiva no local onde moram: o mesmo percentual de catadores (31,25%) respondeu que nunca houve solicitação e sim, mas até hoje nunca foi atendido; 25% dos catadores responderam que não tem conhecimento; e apenas 12,5% responderam que sim, e foi atendido rapidamente.

Tabela 4.25 - Conhecimento sobre o que é ponto de entrega voluntária (PEV).

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Sim	09	56,25%
Não	01	6,25%
Parcialmente	06	37,50%
Total	16	100,00%

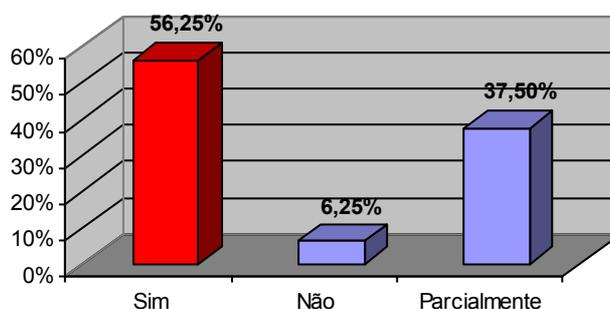


Figura 4.25 - Conhecimento sobre o que é ponto de entrega voluntária (PEV).

Quando questionados se eles têm conhecimento sobre o que Ponto de Entrega Voluntária (PEV): 56,25% dos catadores responderam que sim; 37,5% responderam parcialmente e apenas 6,25% responderam que não. Somando-se os percentuais de sim e parcialmente, os resultados são positivos apresentando um número expressivo de 93,75% dos catadores que detêm conhecimento sobre o PEV.

Tabela 4.26 - Se existe algum PEV próximo à residência dos catadores.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Sim	01	6,25%
Não	10	62,50%
Nao tenho conhecimento	05	31,25%
Total	16	100,00%

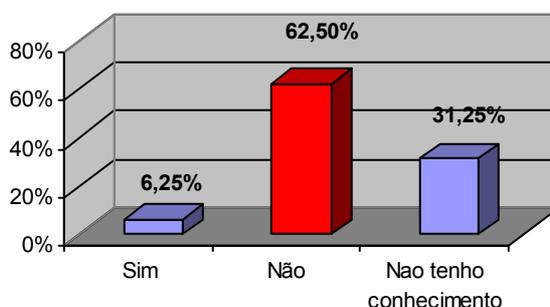


Figura 4.26 - Se existe algum PEV próximo à residência dos catadores.

Ao serem questionados se existe algum PEV próximo à residência deles: 62,5% dos catadores responderam que não; 31,25% responderam que não tem conhecimento; e apenas 6,25% responderam que sim.

Tabela 4.27 - Conhecimento que os resíduos eletroeletrônicos causam impactos ao meio ambiente e à saúde.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Sim	16	100,00%
Total	16	100,00%

No que se refere ao conhecimento dos catadores sobre o fato dos resíduos eletroeletrônicos causarem impactos ao meio ambiente e à saúde, os catadores que participaram da pesquisa, foram unânimes em responder que sim, ou seja, que detêm conhecimento sobre isso.

Tabela 4.28 - Se tivesse algum local que recebesse e encaminhasse o resíduo eletrônico para a destinação correta, se levariam os resíduos.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Sim	16	100,00%
Total	16	100,00%

Quando questionados se existisse algum local que recebesse e encaminhasse o resíduo eletrônico para a destinação correta, se levariam os resíduos, os catadores que participaram da pesquisa, foram unânimes em responder que sim, ou seja, que levariam para o descarte correto.

Tabela 4.29 - Opinião sobre o principal responsável pelo resíduo eletroeletrônico.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Fabricantes	07	43,75%
Todos	09	56,25%
Total	16	100,00%

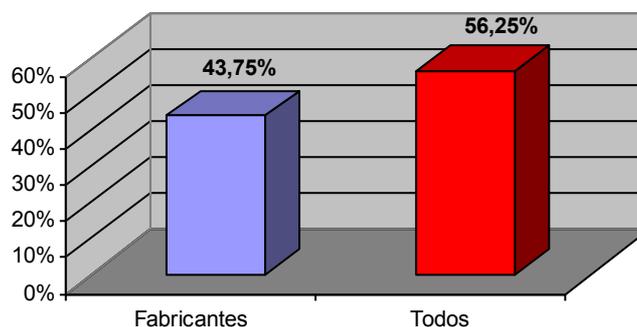


Figura 4.27 - Opinião sobre o principal responsável pelo resíduo eletroeletrônico.

Quando convidados para opinar sobre quem é o principal responsável pelo resíduo eletroeletrônico: 56,25% dos catadores responderam que todos e 43,75% responderam os fabricantes.

Tabela 4.30 - Opinião se na cidade de Manaus, existe apoio para o pleno funcionamento das atividades das cooperativas dos catadores.

Resposta	Nº de Catadores	Percentual
Sim	01	6,25%
Não	05	31,25%
Parcialmente	10	62,50%
Total	16	100,00%

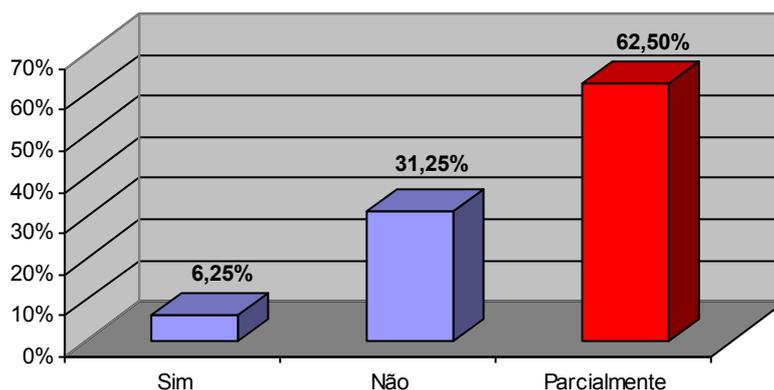


Figura 4.28 - Opinião se na cidade de Manaus, existe apoio para o pleno funcionamento das atividades das cooperativas dos catadores.

Ao serem convidados para opinar se na cidade de Manaus, existe apoio para o pleno funcionamento das atividades das cooperativas dos catadores: 62,5% dos catadores que participaram da pesquisa responderam parcialmente; 31,25% responderam não e apenas 6,25% responderam sim.

Quando solicitados para destacar quais são as maiores dificuldades das associações e cooperativas dos catadores de resíduos recicláveis na cidade de Manaus, apenas 3 (três) catadores se manifestaram, apresentando as seguintes respostas: 1) “apoio dos governantes, reconhecimento da profissão, direito a aposentadoria”; 2) “falta estrutura, espaço para a armazenagem do material e empresas para comprar os recicláveis”; 3) “não tem empresas para comprar o material”.

No que se refere à opinião sobre quais ações podem ser implementadas para melhorar o funcionamento das associações e cooperativas dos catadores de resíduos recicláveis na cidade de Manaus, novamente apenas 3 (três) catadores se manifestaram, apresentando as seguintes respostas: 1) “incluindo os catadores na coleta seletiva, contratando as associações e cooperativas como prestadores de serviço”; 2) “implementar a coleta seletiva em todos os bairros da cidade, com inclusão de catadores fazendo o trabalho de coletiva e sendo pago pelo serviço prestado”; 3) “implementando a coleta seletiva em todos os bairros”.

De acordo com MEDEIROS e MACEDO (2006) a principal finalidade das cooperativas e associações é promover a oportunidade de trabalho e com promover e aumentar a renda dos trabalhadores, evitando a dependência de um único comprador ou dos atravessadores.

A pesquisa de VIANA (2000) revela que dentre os motivos que levam os catadores a vender sua produção de coleta para atravessadores, destacam-se os seguintes: problema de transporte para entrega do material coletado nas indústrias de reciclagem e as vantagens que as indústrias oferecem aos atravessadores, o que prejudica a condição do catador que não pertence à uma cooperativa ou associação.

Nesse cenário, esclarece DIAS (2002), parte-se da premissa de que os catadores serão respeitados como cidadãos, a partir do momento que se organizarem em grupos, formando cooperativas, associações e núcleos. Na visão de MIURA (2004), atualmente o problema está em reconhecer o direito do catador às condições dignas de trabalho e de vida, para além da sobrevivência.

4.6 - A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O LIXO ELETRÔNICO DOMÉSTICO PRODUZIDO NA CIDADE DE MANAUS NO CONTEXTO DA LOGÍSTICA REVERSA

Como bem esclarece WALDMAN (2010), no contexto da minimização da geração de resíduos e da integração de uma estratégia geral de conservação da natureza, não tem como negar os reconhecidos méritos da reciclagem, 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 e profundo as expectativas de vida e de consumo do ser humano.

ARAÚJO (2013) complementa destacando que, no Brasil a responsabilização sobre os resíduos gerados pela fabricação dos produtos eletroeletrônicos ainda é bastante incipiente devido à ineficiência dos órgãos fiscalizadores das atividades potencialmente poluidoras, isto acaba abrindo espaço para negligências quanto à destinação de resíduos, seja durante o processo de fabricação ou pela obsolescência destes equipamentos após o consumo. Os entes pertencentes ao ciclo de vida destes produtos são, conforme a PNRS, responsáveis pelo tratamento e destinação final ambientalmente adequada. Esta fraqueza do sistema ambiental nacional torna dificultoso o processo de implantação da LR no Brasil.

A partir desse cenário, FELIPE (2014, p.32) destaca que a limpeza pública em Manaus “ganhou novos contornos desde o ano de 2009, quando uma série de iniciativas inéditas começou a transformar uma Tabela estagnado há décadas em uma verdadeira política municipal de limpeza pública”. Esclarece-se ainda que “essa política contempla todos os elementos da organização da prestação de serviços, preservação ambiental, fiscalização de posturas e, em grande escala a sensibilização e EA da população”. Nessa nova postura da limpeza pública, foi criada em 2010, a Comissão Especial de Divulgação e Orientação da Política de Limpeza Pública (CEDOLP), que hoje é a “ponta de lança” da SEMULSP

A Secretaria Municipal de Limpeza e Serviços Públicos (SEMULSP) criou a Comissão Especial de Divulgação e Orientação da Política de Limpeza Pública (CEDOLP), especialmente para atuar com a conscientização ambiental da população. A comissão tem cerca de 80 membros, oriundos de duas empresas que prestam serviços de coleta de resíduos domiciliares (Tumpex e Enterpa) conforme previsto em seus contratos com a Prefeitura de Manaus e também dos bolsistas do programa Bolsa Universidade que de acordo com o programa devem prestar uma contrapartida à gratuidade ou redução dos valores das mensalidades que eles pagam em universidades particulares (FELIPE, 2014).

Com base nos dados da SEMULSP, FELIPE (2014), afirma que a CEDOLP foi formada em novembro de 2010 atendendo ao que determina a Lei Nº 12.305/2010 da PNRS, com a função de orientar e levar a EA a todos os segmentos sociais. A metodologia de trabalho da CEDOLP é de “porta a porta”. Seus membros visitam um bairro, um centro comercial, um órgão ou instituição, em geral a pedidos, e levam para o grupo as mensagens panfletaria e argumentos em favor da implantação da coleta seletiva e da proteção do meio ambiente.

Ainda segundo FELIPE (2014), esse trabalho era realizado de forma incipiente e descontinuado por gestões anteriores, não produzindo dessa forma resultados palpáveis. No entanto, em seu primeiro ano de vida (2011) e nos anos subsequentes de 2012 e 2013, a CEDOLP se consolidou como a linha de frente da SEMULSP, conseguindo levar a mensagem da proteção ambiental aos cidadãos manauaras, levando a mensagem da CSL, da EA e da mudança de comportamento no que se refere ao descarte de resíduos em áreas coletivas verdes ou nos recursos hídricos a todos os bairros da cidade de Manaus.

Esses instrumentos formam uma frente multidisciplinar que está consolidando uma nova postura do segmento da limpeza pública conforme prevê a PNRS (Lei Nº 12.305/2010). Esta lei define que a responsabilidade sobre a geração e destinação do lixo em cada município brasileiro é compartilhada entre o poder público e os cidadãos, encerrando assim uma relação paternalista em que apenas a administração municipal tem deveres para com seus munícipes e descortinando uma fase de reorganização e reestruturação que define não apenas o oferecimento dos serviços de limpeza pública, mas também permite uma cobrança efetiva das responsabilidades civis de cada cidadão (FELIPE, 2014).

A SEMULSP também apóia as entidades que atuam na reciclagem de materiais, por meio de uma Parceria Público-Privada (PPP) que reúne o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), a entidade Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) e o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), que tem a finalidade de profissionalizar a coleta seletiva na cidade de Manaus, em outras palavras, transformar os catadores de resíduos recicláveis em profissionais.

No entanto, para isso, os catadores de resíduos recicláveis precisam se transformar em cooperativas de trabalhadores e a CEDOLP e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é que estão ajudando as associações e núcleos de catadores a vencer os entraves burocráticos para se transformarem em cooperativas de catadores, em conformidade com o que preconiza a PNRS (FELIPE, 2014).

Conforme já destacado anteriormente, no contexto da coleta seletiva e da reciclagem do lixo, a EA assume grande relevância, sendo uma ferramenta imprescindível, inclusive para diminuir os impactos ambientais (Figura 4.29).

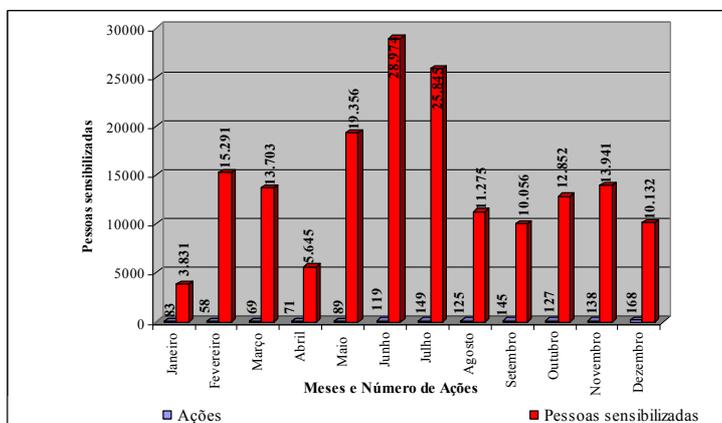


Figura 4.29 - Educação Ambiental e pessoas sensibilizadas no ano de 2014.
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da SEMULSP (2016).

As ações de EA desenvolvidas na cidade de Manaus, levaram informações sobre destinação dos resíduos sólidos domiciliares, priorizando a participação da comunidade através das escolas e equipes de orientação. Conforme dados da Figura 4.29, em 2014, foram realizadas 1.341 ações de EA, sendo sensibilizadas aproximadamente 170.901 pessoas (SEMULSP, 2015).

De acordo com o art. 01 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986, o 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 (PEREIRA *et al.* 2013). E partindo do pressuposto de que a solução para o problema do lixo em Manaus passa pela EA 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 CSL, como vetor de conservação ambiental e inclusão social.

E baseado na premissa que o lixo eletrônico produzido pode se constituir em um importante viés para promover o desenvolvimento de um processo educativo de CSL e LR, visando à reflexão e o comprometimento da sociedade, torno da questão ambiental contemporânea, essa dissertação busca sustentação teórica no tripé “EA, CSL e LR”.

Também sob a perspectiva desse pressuposto, a dissertação identifica as potencialidades (Tabela 4.31) capazes de permitir a estruturação de estratégias de EA, com o objetivo de demonstrar como o cenário do lixo produzido em Manaus, pode ser utilizado motivação para se apresentar uma proposta baseada na EA, com foco no lixo eletrônico doméstico produzido na cidade de Manaus no contexto da LR.

É importante esclarecer que, *a priori* as potencialidades identificadas e suas respectivas estratégias serão trabalhadas no âmbito das escolas, somente com a comunidade escolar. Posteriormente, as mesmas estratégias devem ser promovidas para a sociedade, contando com o apoio das secretarias municipais e estaduais de educação, para que sejam realizadas ações de conscientização sobre o descarte correto do lixo eletrônico, utilizando-se como ferramenta a EA.

Tabela 4.31 - Potencialidades da educação ambiental no contexto da CSL e da logística reversa.

Potencialidades	Estratégias
Problemas ambientais como lixo e poluição	- Promover palestras visando o reconhecimento da complexidade dos problemas ambientais.
Lixo eletrônico na cidade de Manaus	- Promover palestras visando o reconhecimento da complexidade do problema do lixo eletrônico. - Estimular nos alunos a elaboração de desenhos e pinturas de painéis nas escolas, bem como redações, abordando o problema.
Coleta Seletiva do Lixo (CSL) e Logística Reversa (LR)	- Promover palestras para informar sobre como funcionam e a importância da CSL e da LR. - Inserir a mensagem ambiental de preservação do meio ambiente, que os conceitos de CSL e LR trazem aos conteúdos programáticos das diversas disciplinas nas escolas por meio de trabalhos escritos.
Músicas e filmes ambientais	- Refletir sobre as mensagens das músicas e filmes e seu compromisso com o Meio Ambiente e com a vida em toda a sua plenitude.
Organização do ambiente escolar de acordo com a CSL e o descarte correto do lixo eletrônico	- Adaptar a abordagem da Educação Ambiental a partir da CSL para fortalecer a visão crítica da realidade e um engajamento efetivo da população escolar e de toda a sociedade com uma participação mais direta e como sujeito criativo e crítico, em prol da melhoria da qualidade de vida no planeta.
Novos hábitos: CSL na escola e em casa e o descarte correto do lixo eletrônico produzido	- Desencadear uma visão crítica da realidade, projetando cidadãos capazes de intervir e transformar o ambiente em que vivem.

Os elementos que compõem as potencialidades supramencionadas contemplam os aspectos de organização econômica, política e social de Manaus, e que contemplam mensagens capazes, de suscitar reflexão crítica, no contexto da CSL e do lixo eletrônico produzido em Manaus.

As estratégias apresentadas para o desenvolvimento de um processo educacional encontram respaldo na EA, em suas premissas teóricas e práticas constantes de seus referenciais nacionais e internacionais. E com a identificação das potencialidades e da

problemática socioambiental envolvidas no lixo eletrônico doméstico produzido na cidade de Manaus, delinea-se uma intervenção tendo como partida as escolas.

A pedagogia, por sua parte, “deve levar em conta o modo como as transações simbólicas e materiais do cotidiano fornecem a base para se repensar a forma como as pessoas dão sentido e substância ética às suas experiências e vozes”. Na realidade, “a educação é um dos principais espaços nos quais diferentes grupos, com distintas visões políticas, econômicas e culturais tentam definir quais deverão ser os meios e os fins legítimos de uma sociedade” (SANTOS, 2012, p. 150).

Ante ao exposto, SANTOS (2012, p.150) infere ainda que: “o currículo deve constituir uma frente privilegiada de luta de qualquer estratégia de intervenção cultural do processo de transformação”. Nesse cenário, é importante que os educadores “comecem a entender as novas configurações econômicas, políticas e sociais por meio de uma ótica que focalize as dinâmicas culturais em jogo na luta por hegemonia e predomínio político”.

E sob essa perspectiva a EA deve contemplar um projeto de transformação do sistema educativo de Manaus, de reformulação do fazer pedagógico e didático, da elaboração de modelos para a construção do conhecimento e da formação de atitudes e valores, de acordo com as necessidades dos indivíduos e da coletividade utilizando o cenário do lixo eletrônico produzido na cidade de Manaus.

A partir desse contexto, a EA deve ser trabalhada de forma a contribuir para repensar a sociedade em seu conjunto. Portanto, não se trata, apenas, de conservar e proteger a natureza na perspectiva dos atuais modelos de desenvolvimento, mas sim da construção de novas realidades e novos parâmetros de desenvolvimento sustentável, que permitam a manifestação da diversidade cultural e natural, bem como o desenvolvimento de potencialidades individuais e coletivas.

No entanto, é importante esclarecer que o desenvolvimento de bons hábitos e boas atitudes relacionadas ao meio ambiente, somente se consolidará ao longo da formação do indivíduo, sendo que, no contexto da EA deve-se buscar uma sociedade pautada no paradigma do desenvolvimento sustentável, que, segundo BERNA (2008, p. 113): “é o desenvolvimento que atende às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade de as futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades”.

O desenvolvimento sustentável foi definido pela Comissão Mundial sobre meio ambiente e Desenvolvimento como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. Nas propostas apresentadas pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), emprega-se o termo significando melhorar a qualidade da vida humana dentro dos limites da capacidade de suporte dos ecossistemas. Isso implica, entre outros requisitos, o uso sustentável dos recursos renováveis, ou seja, de forma qualitativamente adequada e em quantidades compatíveis com sua capacidade de renovação (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS - PCNs, 2001, p. 30).

Nesse sentido, a principal função dos trabalhos que envolvem o tema meio ambiente é: “contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global” (PCNs, 2001, p. 25).

Nessa pesquisa a EA foi concebida a partir da vertente socioambientalista proposta por MEDINA e SANTOS (1994), portanto, proposta configura-se como uma alternativa educacional que contempla ainda uma análise histórica das situações ambientais como produto do próprio processo histórico da humanidade, postulando a partir daí, uma educação para a vida em toda a sua diversidade e complexidade.

A proposta contempla uma educação voltada, não apenas para o presente, mas para o futuro também, porém firmemente assentada nas análises do passado, e que permitiram um pensamento e a construção de uma “utopia” real ou realizável, a partir de uma educação efetivamente crítica calcada na realidade do lixo eletrônico manifestada na cidade de Manaus, que deverá caminhar lado a lado da educação formal sistemática do município.

O que se pretendeu com a proposta dessa dissertação que utiliza a EA, como ferramenta da CSL, visando à LR, foi primeiramente foi a compreensão da realidade individual e coletiva do lixo eletrônico produzido no cotidiano da cidade de Manaus, onde se entrelaçam interações grupais com o meio ambiente e social, sem deixar de levar em consideração a importância de se manter a perspectiva local, regional e global, o que contribui para a formação de cidadãos com novos critérios de responsabilidades não somente consigo mesmos, mas também com seu grupo social e com o meio ambiente, visando dessa forma, a construção de uma nova ética para a sustentabilidade ambiental.

Nesse sentido, utilizando-se da EA, para sensibilizar as pessoas quanto aos problemas ambientais como o lixo eletrônico, bem como a redução deles, é possível a verificação de que o processo educacional desenvolvido na escola, *a priori*, terá reflexos na sociedade em geral, permitindo ainda um envolvimento e uma participação maior de vários atores (pais e comunidade) na reflexão das problemáticas ambientais contemporâneas.

A partir da EA, os gestores, professores e alunos, bem como seus familiares, podem contemplar as questões ambientais contemporâneas como o lixo eletrônico, por meio da EA, quer numa perspectiva “naturalista” com exaltação à beleza da natureza, quer em uma perspectiva “socioambientalista”, levando em consideração, além do meio antrópico sujeito aos empreendimentos humanos, baseado nos modelos de desenvolvimento impostos e predatórios, em um novo modelo de desenvolvimento, calcado na sustentabilidade dos recursos naturais.

A proposta apresentada e que está pautada nas potencialidades demonstra que a EA, se consolida e se valida como um processo educacional, que envolve o ensino formal e não-formal para a construção de uma sociedade comprometida com o meio ambiente e sua preservação.

Na realidade, a EA pode desencadear uma reflexão e um aprofundamento crítico da situação ambiental atual, constituindo-se em um importante meio de sensibilização da população local no que se refere aos impactos causados ao meio ambiente, demandando das autoridades estaduais e municipais, o reconhecimento e apoio para ampliação e permanência de um trabalho de sensibilização e conscientização, reafirmando um dos princípios básicos da EA, que é um trabalho “contínuo e permanente”, no ensino formal e não formal.

No que tange à inserção da EA nos currículos escolares para se trabalhar os problemas ambientais contemporâneos como tema transversal, de modo a contribuir para a educação formal voltada para a sustentabilidade, LOUREIRO (2005) destaca que os temas transversais constituem um dos aportes teóricos mais inovadores que recentemente tem dado à luz a teoria curricular contemporânea, inclusive pode-se afirmar que, em boa medida, a viabilidade da reforma atualmente pretendida no Brasil depende do tratamento que se dê a esses temas em cada centro educativo.

O conceito de eixo transversal se refere a um tipo de ensino que deve estar presente na educação obrigatória como “guardião da interdisciplinaridade” nas diferentes áreas do conhecimento, não como unidades didáticas isoladas, mas como eixo claro de objetivos, conteúdos e princípios de procedimentos que vão dar coerência e solidez às matérias e salvaguardar suas interconexões, na medida do possível (LOUREIRO, 2005).

Na visão de SANTOS (2012, p. 406), essas novas dimensões educativas visam contemplar conflitos e problemas vigentes que atingem as sociedades modernas e, por conseguinte, para os quais os âmbitos educativos “devem oferecer respostas urgentes, conduzindo à tomada de decisões individuais e coletivas, em matéria de violência, subdesenvolvimento, discriminação étnica, injustiça social, desigualdades, consumismo”, bem como “degradação das condições de habitação e saúde, destruição dos valores naturais e exploração exorbitante dos recursos naturais”.

Como bem observa SANTOS (2012), os PCNs, ao elegerem a cidadania como eixo vertebrador da educação escolar, reconhecem a necessidade de que as questões sociais sejam apresentadas para a aprendizagem e para a reflexão dos alunos, indicando um tratamento didático que contemple sua complexidade e sua dinâmica, com a mesma importância das áreas convencionais. Dessa forma, propõem um conjunto de temas denominado de temas transversais: ética, meio ambiente, pluralidade cultural, saúde, orientação sexual, trabalho e consumo.

Além disso, outras ferramentas devem se juntar à tarefa da EA, tanto na escola, como na comunidade, e entre parceiros comerciais (fabricantes, atacadistas e varejistas) conforme demonstrado na Tabela 4.32, afinal, a sociedade é responsável por esse processo como um todo. Aliado a isso, o comportamento da família, bem como as informações veiculadas na mídia em geral, exercem grande influência na condução de um comportamento ambientalmente correto das pessoas.

Tabela 4.32 - Ações entre os parceiros comerciais.

Ações	Funcionamento
Criação do Cartão Fidelidade	<p>Esse cartão proporcionaria ao consumidor final um desconto na aquisição de um produto novo da mesma marca do fabricante. O cartão deve funcionar da seguinte forma: o consumidor final ao fazer a aquisição de um produto novo, cadastraria esse produto no <i>site</i> do fabricante, gerando assim o número do seu cartão fidelidade. Após a vida útil desse produto ou o defeito do mesmo, o consumidor poderia levar esse produto ao centro de coleta, criado pelos próprios parceiros comerciais, com a finalidade de avaliar esse produto e receber um crédito no seu cartão fidelidade para aquisição de um produto novo em qualquer estabelecimento dos parceiros comerciais atacadistas ou varejistas. Na aquisição de um outro produto novo da mesma marca, o consumidor final poderia usar o seu cartão fidelidade para receber o desconto nesta nova aquisição. O importante de tudo isso seria criar a fidelidade da marca do fabricante ao consumidor final, gerar novas vendas aos parceiros comerciais e dar a destinação de forma correta aos produtos danificados ou obsoletos.</p>
Criação de um Cento de Coleta	<p>Aqui se aplicaria a responsabilidade compartilhada, que é um dos principais objetivos da PNRS. Todos os custos para a criação, implantação e manutenção do centro de coleta seria compartilhado pelos parceiros comerciais fabricantes, atacadistas e varejistas. O centro de coleta deverá estar capacitado com técnicos especializados para avaliar e proporcionar o crédito no cartão fidelidade do consumidor e funcionar da seguinte forma: após o recebimento do produto feito pelo centro de coleta, o produto passaria por uma triagem a fim detectar se ainda poderia utilizar esse produto ou parte desse produto para a reutilização ou reciclagem. Caso positivo seria feita a reutilização do produto, e esse produto poderia ser disponibilizado a comunidades carentes como responsabilidade social das empresas parceiras. Caso negativo, esse produto iria para um outro processo, o de decomposição. Nesse processo, primeiramente deve ser feita a gravimetria (análise qualitativa e quantitativa desses insumos). Em seguida, essas informações seriam repassadas para os órgãos competentes em nível federal, estadual e municipal através do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dessas empresas. Após ser realizada a gravimetria poderiam, ser reutilizadas algumas matérias primas, retornando-as para o fabricante (Logística Reversa), diminuindo assim custos de aquisição desses insumos por parte do fabricante, em relação aos seus fornecedores, e o rejeito desses produtos poderia ser destinado de forma correta para os aterros sanitários.</p>

Nesse contexto, podem-se encaixar ainda algumas ações que podem ser desenvolvidas entre os parceiros comerciais, e que englobam os fabricantes, atacadistas e varejistas, destinadas aos consumidores finais. O processo de ações começaria quando os fabricantes estabelecessem com seus parceiros comerciais (atacadistas e varejistas), através de uma análise conjunta alguns acordos comerciais, conforme demonstrado na Tabela 4.32.

Os objetivos da proposta da dissertação podem ser viabilizados a curto e médio prazo estimulando as capacidades de participação social responsável e a intervenção ativa nas problemáticas locais da comunidade, e constituindo finalidade a longo prazo, a potencialização do livre desenvolvimento pessoal da sociedade do futuro. A complexidade das questões ambientais contemporâneas associadas ao lixo eletrônico, permite efetivamente que se desenvolvam estudos para, ao incorporar a CSL, firmar um compromisso com um sistema de valores básicos que favoreçam uma vida mais humana em sociedade.

Sob a perspectiva da EA, as potencialidades identificadas pela proposta, configuram-se como a base para que os temas possam ser desenvolvidos, por meio de uma ótica interdisciplinar, e com uma motivação pertinente ao prazer do qual emerge a realidade local de Manaus, no que se refere à questão da problemática do lixo eletrônico, baseada em uma pedagogia onde os indivíduos, com base em seus interesses, aspirações e desejos de mudança social, reúnam condições para pertencer a uma realidade que permite uma análise crítica de suas condições objetivas e subjetivas de existência.

As potencialidades da EA no contexto da CSL, visando à LR ficaram enfatizadas nesse item do presente capítulo, seja do ponto de vista de sua produção e/ou de sua incorporação ao sistema educacional de Manaus, projetando e avaliando estratégias de ações de EA a ser trabalhada nas escolas e com a comunidade, no que se refere à sensibilização na questão dos problemas ambientais contemporâneos, como o lixo eletrônico.

CAPÍTULO 5

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 - CONCLUSÕES

Observa-se que no Brasil, as iniciativas para a resolução dos problemas relacionados aos resíduos oriundos do lixo eletrônico ainda são incipientes. Em Manaus então, as iniciativas são quase inexistentes. Apontar para a inexistência de bibliografia local sobre esse tema, não é dizer nenhuma inverdade. Já em nível nacional, há uma vasta publicação em várias áreas do conhecimento, livros editados, bem como extensas e diversificadas pesquisas.

Na realidade, em nível local, o que existe são algumas iniciativas, como as desenvolvidas pela Empresa Descarte Correto e algumas cooperativas. No entanto, a sociedade manauara ainda não despertou como deveria, para a problemática do lixo eletrônico e para a importância da CSL e da LR. Portanto, comprovaram-se, apesar de incipientes, algumas ações, sejam individuais ou empresariais, que se ocupam do problema do lixo eletrônico, que assume grande relevância na sociedade contemporânea.

Tem-se a expectativa de que, após a inclusão da preocupação com os resíduos desta categoria em mais pesquisas, venha-se buscar soluções, seja na forma de LR, ou através da implantação de grandes empresas recicladoras que possam agregar valor a estes resíduos.

Para se encontrar soluções para o problema do lixo eletrônico doméstico na cidade de Manaus faz-se necessário que se realize a CSL e posteriormente a reciclagem dos resíduos aproveitáveis, com base na LR. Atualmente, muitas tecnologias estão sendo desenvolvidas e aperfeiçoadas com vistas ao reaproveitamento dos diversos materiais recicláveis.

Com isso, haverá grande economia das energias da natureza, além da geração de novos empregos. No entanto, a tecnologia por si só não adianta se não houver uma sensibilização da população para a poluição das cidades, causada pelo descarte de forma indiscriminada de lixo eletrônico.

A partir das teorias e da pesquisa de campo realizada através de um estudo de caso na Empresa Descarte Correto, pesquisa realizada na SEMULSP, bem como da aplicação dos questionários aos catadores de resíduos recicláveis da Cooperativa Aliança em Manaus, foi possível atingir os objetivos desta dissertação que foi, a partir da perspectiva da LR, destacar a contribuição da EA como ferramenta de gestão da coleta seletiva de lixo no contexto da reciclagem do lixo eletrônico doméstico em Manaus, enfocando ainda os benefícios ambientais e sociais advindos da LR.

Dessa forma, foi possível apresentar para a comunidade acadêmica, para as empresas e para a sociedade, que a LR, além de contribuir para a preservação do meio ambiente, pode ser uma atividade lucrativa e sustentável, para os catadores de resíduos recicláveis e para as empresas, se devidamente implementada.

O problema do descarte incorreto do lixo eletrônico não se dá apenas em Manaus, mas em nível de todas as cidades do Brasil e também em nível global. Durante a pesquisa bibliográfica pode-se observar que o comércio que movimenta o “descarte” de lixo eletrônico entre países desenvolvidos, nos países em vias de desenvolvimento, caracteriza-se como extremamente prejudicial ao meio ambiente e à população desses países.

Esta transação se dá pela “pseudo justificativa”, por parte dos países desenvolvidos, de que estão enviando os produtos eletrônicos, já obsoletos e que podem ser remanufaturados, para ajudar no desenvolvimento digital desses países subdesenvolvidos, em vias de desenvolvimento ou pobres. No entanto, o que ocorre de fato é que a maioria desses equipamentos é constituída de substâncias perigosas, sendo que esse comércio pernicioso vai contra a Convenção de Basel, bem como as legislações de alguns países.

Nesse contexto, a negligência, bem como a omissão por parte dos gestores públicos dos países, quanto ao controle de entradas e saídas deste comércio, contribui para que, os principais prejudicados é a população dos países pobres, além do meio ambiente.

Sob a perspectiva do ponto de consumo até o ponto de origem, a LR contempla o retorno de produtos com defeitos ou que já não funcionam mais, que pode ser o fabricante original do produto ou outra empresa que o reuse ou o reprocessa. No âmbito

dos produtos eletrônicos, a LR tem por objetivo a recuperação desses produtos, buscando evitar o despejo e o descarte destes materiais em aterros sanitários ou em lixões informais, haja vista que, o descarte incorreto desencadeia o aumento da poluição ambiental, além da liberação de substâncias tóxicas no ar, o que ainda contamina lençóis freáticos, através da infiltração destas substâncias tóxicas no solo.

Atualmente, um dos maiores desafios da LR é inserir os componentes retirados dos equipamentos eletrônicos, que retornam como matéria-prima para a fabricação de novos produtos. Tal processo demanda vários fatores envolvidos, dentre os quais se destacam: quantidade de material; qualidade dos componentes; tempo do material coletado; e finalmente os custos para inseri-los como matéria-prima.

A partir desse contexto, pode-se perceber que a LR busca mesmo é recuperar os produtos com defeitos ou já obsoletos e agregar valor aos mesmos, sendo que o processo de recuperação de valor pode ser obtido da seguinte forma: reuso, reprocessamento, aproveitamento de componentes, reciclagem e, por fim, o descarte adequado.

Um dos objetivos dessa dissertação foi demonstrar os benefícios ambientais da LR no contexto do lixo eletrônico, dentre os quais se identificaram a partir da literatura os seguintes: economia de energia no processo de produção e para os recursos naturais; redução de lixo nos aterros sanitários; e diminuição de processos químicos que prejudicam o meio ambiente.

Dentre os benefícios sociais, a literatura aponta os seguintes: benefícios sociais, de modo particular para os catadores de resíduos recicláveis, que lidam com substâncias perigosas que estão contidas nas matérias-primas do lixo eletrônico. Além de todos os demais benefícios já citados, destaca-se que as empresas podem obter retornos financeiros advindos do lixo eletrônico, através da LR, obtendo ganhos expressivos, que se refletem no custo final da produção, através da obtenção de matéria-prima a custo menor, do que o da matéria-prima.

Como pode-se perceber, as pesquisas demonstram que a CSL e a aplicação da LR pode gerar resultados que favoreçam não somente a preservação do meio ambiente, bem como as empresas que podem obter bons resultados financeiros com a LR e a sociedade como um todo.

De forma gradativa, a LR vem se revestindo de grande relevância nos âmbitos econômico, legal, ambiental, bem como de competitividade entre as empresas, que investem na gestão do ciclo de vida de seus produtos, haja vista que, a tecnologia possibilitou, de forma ágil e constante, o lançamento de novos produtos, o que tornou também os produtos obsoletos e descartáveis rapidamente, o quê, por consequência também contribui para a geração crescente e desordenada de grande volume de lixo, que não se restringe aos seus territórios locais ou regionais, assumindo dimensões gigantescas, em nível global.

5.2 - RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se que mais estudos sejam realizados, em virtude da crescente geração de resíduos eletrônicos. Já existem estudos, pesquisas e ações iniciadas, que vem tomando forças na sociedade contemporânea, partindo do pressuposto da responsabilidade, não somente do poder público nas questões referentes à coleta e tratamento do lixo eletrônico doméstico, mas também da sociedade que produz esse tipo de lixo.

Nas recomendações desta dissertação, destacam-se as possibilidades de avanços, com enfoque para alguns aspectos nos quais o tema problematizado ainda demanda pesquisas mais aprofundadas. É importante ressaltar ainda que o esforço apresentado nesta dissertação se destaca mais pelo seu caráter de utilização da EA como ferramenta da CSL, visando à LR, do que caracterizar de modo incisivo a complexidade que o tema engloba.

Nesta dissertação, buscou demonstrar também a importância da dinâmica das atividades de EA e das interações entre os atores envolvidos nessa ação educativa, como do próprio crescimento dos mesmos. Esta dissertação pode servir como fonte de dados para estudos futuros, tanto de forma isolada como para buscar a interação de categorias relacionadas.

Adentrando na questão do desdobramento das recomendações e dos aspectos relacionados às possibilidades de avanços e novos estudos, destacam-se primeiramente as limitações da análise efetuada, ou seja, muitas questões demandam maiores explicações para um estudo futuro mais avançado e abrangente. Isto posto, destacam-se

as seguintes recomendações: a escola, como espaços privilegiados para discussões e debates sobre os temas de maior relevância para a sociedade contemporânea, deve enfatizar a importância da EA no contexto da CSL, da LR e para o desenvolvimento sustentável de Manaus, trabalhando a problemática do lixo eletrônico de forma contextualizada, objetivando desenvolver nos alunos o senso crítico. É necessário que se avalie ainda a importância da EA para Manaus e para a sociedade, refletindo ainda sobre os danos causados ao meio ambiente com o descarte incorreto do lixo eletrônico doméstico, além da produção excessiva de lixo, poluição dos igarapés, com detritos e lixos jogados, dentre outros.

É incontestável que todos estejam conscientes da importância da CSL para o desenvolvimento sustentável de Manaus e para a preservação do meio ambiente. Embora a proposta apresentada nessa dissertação seja baseada em pesquisa, ela visa atender as especificidades de Manaus. Porém, a implementação não depende apenas de ações públicas, mas também de mudanças de hábitos da sociedade.

Em virtude das limitações frente ao prazo para a entrega dos resultados, mais uma vez, mister salientar, que alguns aspectos da pesquisa ainda demandam elaboração mais apurada, o que possibilita a elaboração de futuros estudos nessa área, levando-se em consideração a integridade de seus resultados e análises.

Face ao exposto, sugere-se, então, que novos estudos sejam realizados para que as pesquisas consistentes acerca do tema suscitem novas estratégias e criem novas teorias relacionadas à problemática exposta, tendo a expectativa de que os resultados e a proposta apresentada nesta dissertação forneçam uma contribuição importante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRAWAL, S. Uma revisão da literatura e perspectivas na logística reversa. In: **Recursos, Conservação e Reciclagem**. Volume 97, abril de 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/09213449>> Acesso em: 27 abr. 2016

ALMEIDA, J. R. *et al.* Efeito da idade sobre a qualidade de vida e saúde dos catadores de materiais recicláveis de uma associação em Governador Valadares, Minas Gerais, Brasil. In: **Ciência e Saúde Coletiva**, 14(6), 2169-2179, 2009.

ANTUNES, P.B. **Direito ambiental**. 9.ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

ARAÚJO, J.G. **Análise do Gerenciamento de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Residenciais em Manaus-AM**. Dissertação de Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade da Amazônia. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade da Amazônia – PPG/CASA. Universidade Federal do Amazonas – UFAM, 2013. Disponível em: <<http://www.ppgcasa.ufam.edu.br/pdf/dissertacoes/2013/Jaqueline%20Gomes.pdf>> Acesso em: 20 out. 2015.

ARAÚJO, J.G. **Entrevista SEMULSP**. Manaus/AM, dezembro de 2015.

AYVAZ, Berk *et al.* Projeto de rede de logística reversa estocástica para os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos. In: **Recursos, Conservação e Reciclagem**. Volume 104, Parte B de novembro 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/09213449>> Acesso em: 27 abr. 2016

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. 1. ed. – 19. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2007.

BERNA, V.S.D. **Amigos do planeta**: meio ambiente e educação ambiental. São Paulo: Paulus, 2008.

BORTOLI, M. A. Catadores de recicláveis: a construção de novos sujeitos políticos. In: **Revista Katálysis**, 12(1), 105-144, 2009.

BOSI, A. P. A organização Capitalista do Trabalho "informal": o caso dos catadores de materiais recicláveis. In: **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, 23(67), 101-116, 2008.

BRASIL. **Lei Federal Nº 12.305 de 2 de agosto de 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/112305.htm> Acesso em: 20 out. 2015.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Meio Ambiente e saúde. Volume 9. 3.ed. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2001.

CASTILHOS JR. A.B *et al.* Catadores de materiais recicláveis: análise das condições de trabalho e infraestrutura operacional no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. In: **Ciência & Saúde Coletiva**, 18(11),3115-3124, 2013.

CARNEIRO, E. J.; CORREIA, P. A. A produção Social da Catação de Lixo. In: KEMP, V. H.; CRIVELLARI, H. M. T. (Orgs.), **Catadores da Cena Urbana, construção de políticas socioambientais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

CEMPRE. **Compromisso empresarial para reciclagem**. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/download/pnrs_002.pdf> Acesso em: 28 ago. 2015.

COELHO, J.M. **Política pública municipal de coleta seletiva e efetividade do programa na cidade de Anápolis-Goiás**. Dissertação de Mestrado em sociedade, tecnologia e meio ambiente. Anápolis-Goiás, 2009. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/6514594-Politica-publica-municipal-de-coleta-seletiva-e-efetividade-do-programa-na-cidade-de-anapolis-goias.html>> Acesso em: 12 maio 2016.

DIAS, S. M. Lixo e Cidadania: os impactos da política de resíduos sólidos de Belo Horizonte no mundo do trabalho do catador da ASMARE. In: **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais. Ouro Preto/MG, 2002. Disponível em: <http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2002/GT_MA_ST37_Dias_texto.pdf>. Acesso em: Acesso em: 12 maio 2016.

DINELLI, A. **Entrevista Descarte Correto**. Manaus/AM, dezembro de 2015.

FELIPE, T.R. **Reciclagem de garrafas pet para utilização de telha sustentável**. Dissertação de Mestrado em Processos Construtivos e Saneamento Urbano. Área de concentração em Saneamento Urbano. Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional da Universidade Federal do Pará – UFPA, 2014. Disponível em: <http://ppcs.ufpa.br/arquivos/tereza_felipe.pdf> Acesso em: 27 jan. 2016.

FIORILLO, C.A.P. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

FREITAS, D.M.S. **Diagnóstico e proposta de modelo de gestão de resíduos eletroeletrônicos gerados nos ministérios do governo brasileiro**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Planejamento e Gestão Ambiental da Universidade Católica de Brasília. Brasília - DF, 2010. Disponível em: <http://www.btdt.ucb.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1306> Acesso em: 01 fev. 2016.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOVINDAN, K. Logística reversa e cadeia de abastecimento de circuito fechado: Uma ampla revisão para explorar o futuro. In: **European Journal of Operational Research**. Volume 240, 1 de fevereiro de 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/03772217>> Acesso em: 27 abr. 2016.

GUARNIERI, P. O desafio de seleção e avaliação de terceiros fornecedores de logística reversa numa perspectiva multicritério: um caso brasileiro. In: **Journal of Cleaner Production**. Volume 96, 01 de junho de 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/09596526>> Acesso em: 27 abr. 2016

HANNIGAN, J. **Sociologia ambiental**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2009.

IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus**. Área de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente Julho de 2010. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/plano_diretor_residuossolidos_manau_s.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2015.

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: 29 mar. 2016.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LOPEZ, A.P. *et al.* Simulação da taxa de eletrônica de reciclagem de um modelo de dinâmica de sistemas para rede de logística reversa. In: **Contabilidade e Administração**. Volume 59, Janeiro/Março de 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/01861042>> Acesso em: 27 abr. 2016.

LOUREIRO, C.F.B. Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. In: LOUREIRO, C.F.B. (org.) *et al.* **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MAXIMIANO, A.C.A. **Teoria Geral da Administração: Da Revolução à Revolução Digital**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MEDEIROS, L.F.R.; MACEDO, K.B. Catador de material reciclável: uma profissão para além da sobrevivência? In: **Psicologia & Sociedade**; 18 (2): 62-71; mai./ago. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/psoc/v18n2/08.pdf>> Acesso em: 12 maio 2016.

MEDINA, N.M.; SANTOS, E.C. **Amazônia: uma proposta interdisciplinar de Educação Ambiental: documentos metodológicos**. Brasília: IBAMA, 1994.

MEIRELLES, D. R. S.; GOMES, L. C. M. **A Busca da Cidadania - A Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis do Aterro Metropolitano de Jardim Gramacho, em Duque de Caxias - RJ**. Disponível em: <http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2008/docsPDF/ABEP2008_1139.pdf>. Acesso: 12 maio 2016.

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**: a gestão ambiental em foco. 5.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007.

MIURA, P. C. O. **Tornar-se catador: uma análise psicossocial**. Dissertação (Mestrado) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

MORAES, V.T. **Recuperação de metais a partir do processamento mecânico e hidrometalúrgico de placas de circuito impressos de celulares obsoletos**. Tese (Doutorado) apresentada ao Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/.../3/.../Tese_Viviane_Tavares_de_Morares.pdf> Acesso em: 01 fev. 2016.

NETO, A. L. G. C. *et al.* Consciência ambiental e os catadores de lixo do lixão da cidade do Carpina/PE. In: **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, 19, 99-109, 2007.

PEREIRA, A.L. *et al.* **Logística reversa e sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

PMGIRS. Prefeitura Municipal de Manaus. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Manaus (PMGIRS)**. Manaus. Novembro, 2015. Disponível em: <http://semulsp.manaus.am.gov.br/wp-content/uploads/2015/11/Proposta-do-PMGIRS_09.11.2015..pdf> Acesso em: 29 mar. 2016.

PORTO, M. F. S. *et al.* Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro metropolitano no Rio de Janeiro, Brasil. In: **Caderno Saúde Pública**, 20(6)1503-1514, 2004.

RIBEIRO, L.C.S. *et al.* Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro. In: **Nova Economia Belo Horizonte**. 24 (1) 191-214, janeiro-abril de 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/neco/v24n1/0103-6351-neco-24-01-0191.pdf>> Acesso em: 12 maio 2016.

RODRIGUES, A.C. **Impactos Sócio-Ambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos**: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção da Faculdade de Engenharia, Arquitetura e urbanismo. Universidade Metodista de Piracicaba-UNIMET. Santa Bárbara d'Oeste, SP, 2007. Disponível em: <<https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/2006/KFTTMPPVCRXA.pdf>> Acesso em: 01 fev. 2016.

ROESCH, S.M.A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**: guias para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudo de casos. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, C.H.P. **Apostila de educação ambiental**. Disponível em: <<http://dc371.4shared.com/doc/lx7yL-oF/preview.html>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

SANTOS, E.C. **Educação ambiental e festas populares**: um estudo de caso na Amazônia utilizando o Festival Folclórico de Parintins. Manaus: Edua, 2012.

SCARLATO, F.C.; PONTIN, J.A. **Do nicho ao lixo**: ambiente, sociedade e educação. 18. ed. São Paulo: Atual Editora, 2009.

SEMULSP. Secretaria Municipal de Limpeza Urbana. **Lista de associações de catadores, cooperativas, núcleos de catadores e grupos independentes**. Disponível em: <http://semulsp.manaus.am.gov.br/wp-content/uploads/2010/12/ENDERERE%20DOS-DOS-N%20ACLEOS-E-ASSOCIA%20%95ES2.pdf>> Acesso em: 29 jan.2016.

SILVA, A. P. **A economia solidária e a qualificação social dos trabalhadores empobrecidos**. Dissertação de mestrado não-publicada. Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Universidade do Vale dos Sinos, 2007.

SILVA, M.R.O. Sociedade civil resíduos sólidos e conscientização In: **Hiléia**: Revista de Direito Ambiental da Amazônia. Ano 2, n.º 3. Manaus: Edições Governo do Estado do Amazonas / Secretaria de Estado da Cultura / Universidade do Estado do Amazonas, 2006.

SILVA, O.C.T. **Logística Básica**. São Paulo: All Print Editora, 2009.

TOLEDO, G.L.; OVALLE, I.I. **Estatística básica**. 2. ed. 23. reimpressão. São Paulo: Atlas, 2010.

VELLOSO, M. P. Os catadores de materiais recicláveis e os resíduos sólidos. In: **VIII Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciências Sociais**. Coimbra, 2004.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VIANA, N. Catadores de lixo: renda familiar, consumo e trabalho precoce. In: **Revista Estudos da Universidade Católica de Goiás**, 27(3), 407-691, 2000.

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

ZHANG, L; XU, Z. A avaliação do progresso atual das tecnologias de reciclagem de metais de equipamentos elétricos e eletrônicos e resíduos. In: **Journal of Cleaner Production**. Disponível online 12 de abril de 2016. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/09596526>> Acesso em: 27 abr. 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE A

LISTA DE ASSOCIAÇÕES DE CATADORES, COOPERATIVAS, NÚCLEOS DE CATADORES E GRUPOS INDEPENDENTES

Associações de Catadores:

1) ARPA - Associação de Reciclagem e Preservação Ambiental.

- Endereço: Rua Guanabara, nº 40 - Novo Reino II.

- Presidente: Raul Lima.

- Contato: 99274-0211.

- Associação responsável pelo PEV D. Pedro.

2) ALIANÇA - Associação de Catadores de Resíduos Recicláveis de Manaus.

- Endereço: Rua Frei José dos Inocentes, N°403 – Centro.

- Presidente: Alcinéia.

- Contatos: 99906- 5471 / 3342-3016.

- Associação responsável pelo PEV Makro.

3) CALMA - Catadores Associados pela Limpeza do Meio Ambiente.

- Endereço: Rua 1º de julho, nº 216 – Glória.

- Presidente: Iran.

- Contatos: 99162-4053 e 99280-7551.

4) ECO RECICLA - Rede de Catadores e Reciclagem Solidária.

- Endereço: Nova Grande Circular, S/Nº – Rio Piorini.

- Presidente: Paulo Lamarão (99178-4722).

- Contatos:

Tuliane Mendes - Diretora Executiva (99258-2443).

Waldirene Santos - Secretária (99327-3461 / 98837-6631).

E-mail: eco-recila@hotmail.com

Site: www.iflog.net/ecorecila

4) ACR - Associação de Catadores de Resíduos.

- Endereço: Rua das Palmeiras, N°13 – São José IV, Etapa B.

- Presidente: Sr. Elenir Araújo (99276-8447).

- Contato: Erineide 99214-6250.

Cooperativas:

5) ECO - Cooperativa e Industrialização de Materiais Recicláveis.

- Endereço: Nova Grande Circular, S/N – Rio Piorini.

- Presidente: Lucimar (99136-3613).

- Contato: Tuliane 99439-0908

6) COOPCAMARE - Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis.

- Endereço: Rua Peixe Agulha, nº 270 – Jorge Teixeira II.

- Presidente: Alzenira.

- Contatos: 99170-1252 / 98439-4084

7) Cooperativa Aliança.

- Endereço: Rua Frei José dos Inocentes, N°403 – Centro.

- Presidente: Alcinéia.

- Contatos: 99906- 5471 / 3342-3016 / 99323-2962.

Núcleos de Catadores:

8) Núcleos I e V.

- Endereço: Rua da Saudade, N°05 – Santa Etelvina.

- Representante: Andréa de Souza.

- Contato: 99461-8145.

9) Núcleo II.

- Endereço: AM 010, Km 18, Ramal do Janjão, Beco N.S. de Fátima, nº196.

- Representante: M^a de Fátima Silva.

- Contato: 99205-0048.

10) Núcleo III.

- Endereço: Beco Curimatã, N°14 – Santa Etelvina.

- Representantes: Izeth Souza ou Neide.

- Contatos: 99220-4828 / 3642-1578.

11) Núcleo IV.

- Endereço: Rua Jasmim, N°359 – Santa Etelvina.

- Representante: Cacilda Soares.

- Contato: 99342-8866.

12) Núcleo VI – Vinculado ao Instituto Ambiental Dorothy Stang.

- Endereço: Rua Achuarana, N°29 – Monte das Oliveiras.
- Representante: Aldenice Dias Magalhães.
- Contato: 99243-5217.

Grupos Independentes:

13) Instituto Ambiental Dorothy Stang.

- Endereços: Sede: Pousada no bairro Santa Etelvina.

1º Núcleo - Achuarana, N°29 – Monte das Oliveiras.

3º Núcleo Rua B 790 – Santa Inez.

- Representantes: Jorge Queiroz (99183-0909)

Elcy Menezes (99197- 0966 / 99192-1963)

14) Associação de Catadores Maria do Bairro.

- Endereço: Rua Paraíso, Bc Buriti, N°23 – Nova Esperança II.

- Representantes: Auxiliadora (99152-6037) e Elizabeth (99145-9110).

15) Projeto Reciclar dá Vida.

- Endereço: Rua 6, s/n, Parque Riachuelo II.

- Representante:

Cláudio Costa (98131-1184 / 99102-8943).

- Contatos: 99282-4668 Eliete/Cláudio.

- Material: Papel, Papelão. Pet e latinhas.

16) Projeto Somando “Lixo E Cidadania”

- Endereço: Rua do Comércio, N°451 – Japiim I (Comunidade Santa Luzia).

- Representantes:

Maria do Carmo (98170-9075 / 99391-2654).

Glorinha (99212-6624).

- Contato: 3088-7487.

Material: Óleo de Cozinha.

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Consentimento pós informação:

Eu, _____, declaro ter sido informado e estar devidamente esclarecido sobre os objetivos desta pesquisa, sobre as técnicas (procedimentos) a que estarei sendo submetido, sei que este estudo não oferece nenhum risco ou prejuízo para o participante. Declaro ainda ter recebido garantias de total sigilo e de obter esclarecimentos sempre que o desejar. Fui informado também que será utilizado como instrumento de pesquisa um questionário e se necessário, máquina fotográfica e observação de campo não participante, a qual o pesquisador ficará observando o cotidiano do catador e anotando em relatório específico (papel já impresso), tanto na Associação quanto no aterro sanitário de Manaus. E que as imagens poderão ser divulgadas na apresentação deste trabalho (qualificação e defesa da dissertação do mestrado) como enriquecimento da pesquisa. Sei que minha participação está isenta de despesas. Concordo em participar voluntariamente deste estudo e sei que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem nenhum prejuízo ou perda de qualquer benefício.

Manaus/AM, ____/____/____

Assinatura do sujeito de pesquisa

Pesquisadores responsáveis:

Eu, Mário Ricardo Bento de Carvalho, responsável pela pesquisa intitulada: “Logística Reversa e Coleta Seletiva do Lixo: A Educação Ambiental como ferramenta auxiliar no Processo de Coleta e Reciclagem do Lixo Eletrônico Doméstico na Cidade de Manaus”, declaro que obtive espontaneamente o consentimento deste sujeito de pesquisa (ou do seu representante legal) para realizar este estudo.

Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá também entrar em contato com o orientador responsável Prof^o. Jandecy Cabral Leite, na Coordenação de Mestrado do Instituto de Tecnologia Galileo da Amazônia – ITEGAM e Universidade Federal do Pará - UFPA, localizado na Av. Joaquim Nabuco, nº 1950 – Centro - Manaus/AM, nos telefones: (92) 3584-6145 e 3248-2646, ou com o Mestrando Mário Ricardo Bento de Carvalho no telefone (92) 99306-9588.

Manaus/AM, ____/____/____

Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE C

QUESTIONÁRIO CATADORES

Este questionário refere-se a uma pesquisa intitulada “Logística Reversa e Coleta Seletiva do Lixo: A Educação Ambiental como ferramenta auxiliar no Processo de Coleta e Reciclagem do Lixo Eletrônico Doméstico na Cidade de Manaus”, que contribuirá para a Dissertação de Mestrado de Mário Ricardo Bento de Carvalho, devidamente matriculado no Curso de Mestrado em Engenharia de Processos do Instituto de Tecnologia Galileo da Amazônia – ITEGAM/Universidade Federal do Pará - UFPA. Antecipadamente agradeço a sua participação!

I – Perfil e dados sociodemográficos:

1.1 Gênero:

Masculino Feminino

1.2 Idade: _____

1.3 Estado Civil:

Solteiro (a) Casado (a) Separado (a) Viúvo (a) Outros: _____

1.4 Escolaridade:

Analfabeto (a) Ensino Fundamental Ensino Médio Outros: _____

1.5 Bairro onde mora: _____

1.6 Tempo de atuação: _____

1.7 Motivo de ser catador:

Necessidade Desempregado sem qualificação Única oportunidade

Outros: _____

II – Ambiente e relações no ambiente de trabalho do catador de resíduos recicláveis na cidade de Manaus:

2.1 Relacionamento com os colegas catadores:

Péssimo Regular Bom Ótimo Outros: _____

2.2 Relacionamento com os receptores do lixo:

Péssimo Regular Bom Ótimo Outros: _____

2.3 Aceitabilidade da coleta por parte da comunidade de Manaus:

Péssima Regular Boa Ótima Outros: _____

2.4 Aceitabilidade da coleta por parte das empresas em Manaus:

Péssima Regular Boa Ótima Outros: _____

2.5 Em sua opinião o trabalho que você desenvolve pode afetar sua saúde?

Sim Não Parcialmente

2.6 Se fosse para melhorar as condições de trabalho aqui no aterro de Manaus, o que você gostaria que melhorasse?

III - Avaliação da contribuição do catador para o meio ambiente e para a cidade de Manaus:

3.1 Para a limpeza da cidade:

indiferente pouco importante importante muito importante

3.2 Para rios menos poluídos:

indiferente pouco importante importante muito importante

3.3 Para a reciclagem e reaproveitamento de materiais:

indiferente pouco importante importante muito importante

3.4 Para a preservação do planeta:

indiferente pouco importante importante muito importante

3.5 Para a diminuição da poluição visual:

indiferente pouco importante importante muito importante

3.6 Para a diminuição do volume levado aos lixões e aterros:

indiferente pouco importante importante muito importante

IV - Sentimentos relatados pelos catadores:

trocariam de trabalho se tivessem outra oportunidade

discriminação por causa do trabalho

satisfação com a situação atual que vivem

Outros: _____

V – Conhecimento sobre coleta de lixo eletrônico doméstico e dificuldades:

5.1 Você sabe o que é coleta seletiva do lixo?

Sim Não Parcialmente

5.2 Na área que você mora existe a coleta seletiva do lixo?

Sim Não Não tenho conhecimento

5.3 Já houve solicitação para coleta seletiva, no local em que você mora?

Sim, e foi atendido rapidamente

Sim, mas até hoje nunca foi atendido

Nunca houve solicitação

Sim, mas houve demora em ser atendido

Não tenho conhecimento

5.4 Você sabe o que é Ponto de Entrega Voluntária (PEV)?

Sim Não Parcialmente

5.5 Existe algum Ponto de Entrega Voluntária (PEV) próximo a sua residência?

Sim Não Não tenho conhecimento

5.6 Você tem conhecimento que os materiais/elementos presentes no lixo eletroeletrônicos podem causar impactos ao meio ambiente e à saúde das pessoas?

Sim Não

5.7 Se você tivesse conhecimento de algum local que recebesse e encaminhasse o lixo eletrônico para a destinação correta, você levaria os resíduos existentes em sua residência?

Sim Não

5.8 Em sua opinião, quem é o principal responsável pelo lixo eletroeletrônico?

Fabricantes Importadores Exportadores Governo Distribuidores

Consumidores Todos

5.9 Na cidade de Manaus, existe apoio para o pleno funcionamento das atividades das cooperativas dos catadores de resíduos recicláveis?

Sim Não Parcialmente

5.10 Quais são as maiores dificuldades das associações e cooperativas dos catadores de resíduos recicláveis na cidade de Manaus?

5.11 Em sua opinião, que ações podem ser implementadas para melhorar o funcionamento das associações e cooperativas dos catadores de resíduos recicláveis na cidade de Manaus?

APÊNDICE D

ROTEIRO DE ENTREVISTA CEDOLP/SEMULSP

Este roteiro de entrevista refere-se a uma pesquisa intitulada “Logística Reversa e Coleta Seletiva do Lixo: A Educação Ambiental como ferramenta auxiliar no Processo de Coleta e Reciclagem do Lixo Eletrônico Doméstico na Cidade de Manaus”, que contribuirá para a Dissertação de Mestrado de Mário Ricardo Bento de Carvalho, devidamente matriculado no Curso de Mestrado em Engenharia de Processos do Instituto de Tecnologia Galileo da Amazônia – ITEGAM/Universidade Federal do Pará - UFPA. Antecipadamente agradeço a sua participação!

Breve Caracterização do Entrevistado (a):

Grau de escolaridade: _____

Função: _____

Anos de atividade na SEMULSP: _____

- 1) Descreva o processo de destinação e tratamento do lixo eletrônico doméstico coletado na cidade de Manaus. Existe algum tipo especial de coleta do lixo eletrônico de origem doméstica na cidade de Manaus?
- 2) Como você classifica a atuação da SEMULSP no contexto do lixo eletrônico doméstico coletado na cidade de Manaus?
- 3) Existem dados devidamente registrados, bem como estimativas da quantidade do lixo eletrônico doméstico coletado na cidade de Manaus? Se positivo, desde quando? De onde vêm esses dados? De que forma é alimentado? Diário, semanal, mensal, ou quando os relatórios são solicitados?
- 4) A SEMULSP utiliza algum tipo de *software*, para o gerenciamento dos dados, relacionados à coleta de lixo eletrônico doméstico na cidade de Manaus?
- 5) Você tem conhecimento de quanto foi investido na gestão e/ou gerenciamento do lixo eletrônico de origem doméstica na cidade de Manaus?
- 6) Quais são as propostas futuras da SEMULSP para solucionar e/ou amenizar o problema da coleta do lixo eletrônico de origem doméstica na cidade de Manaus?
- 7) Você tem conhecimento se existe alguma proposta da SEMULSP relacionada à logística reversa a partir do lixo eletrônico doméstico na cidade de Manaus?
- 8) Quais são as maiores dificuldades e desafios existentes na coleta do lixo eletrônico de origem doméstica na cidade de Manaus?
- 9) Em sua opinião, que melhorias podem ser implementadas no que se refere ao gerenciamento da coleta do lixo eletrônico de origem doméstica na cidade de Manaus?
- 10) E quanto à logística reversa, o que poderia ser realizado e implementado, a partir do lixo eletrônico doméstico?

ANEXOS

ANEXO A

**AUTORIZAÇÃO PARA USO DO NOME DA UNIDADE CONCEDENTE
EMPRESA DESCARTE CORRETO**



AUTORIZAÇÃO PARA USO DO NOME DA UNIDADE CONCEDENTE

EMPRESA: DESCARTE CORRETO

Att. Alessandro Dinelli
Diretor Presidente da Empresa Descarte Correto

Prezado Senhor: Alessandro Dinelli

Informamos que o pesquisador **MÁRIO RICARDO BENTO DE CARVALHO** regularmente matriculado no Curso de Mestrado em Engenharia de Processos do Instituto de Tecnologia Galileo da Amazônia – ITEGAM/Universidade Federal do Pará - UFPA, encontra-se desenvolvendo sua pesquisa, intitulada: "Logística Reversa e Coleta Seletiva do Lixo: A Educação Ambiental como ferramenta auxiliar no Processo de Coleta e Reciclagem do Lixo Eletrônico Doméstico na Cidade de Manaus", sob a orientação do Profº Jandecy Cabral Leite, como requisito para elaboração de sua Dissertação de Mestrado, necessitando para isso, de vossa autorização, no que tange à divulgação do nome desta Empresa.

Manaus/AM, 10 / 12 / 2015

ITEGAM/UFPA



Alessandro Dinelli

Diretor Presidente da Empresa Descarte Correto

ANEXO B

TERMO DE ANUÊNCIA AUTORIZAÇÃO DE ESTUDO E COLETA DE DADOS EMPRESA DESCARTE CORRETO

TERMO DE ANUÊNCIA AUTORIZAÇÃO DE ESTUDO E COLETA DE DADOS

Declaramos para os devidos fins, que autorizamos o pesquisador Mário Ricardo Bento de Carvalho para desenvolver a sua pesquisa intitulada: "Logística Reversa e Coleta Seletiva do Lixo: A Educação Ambiental como ferramenta auxiliar no Processo de Coleta e Reciclagem do Lixo Eletrônico Doméstico na Cidade de Manaus", que está sendo desenvolvida sob a orientação do Profº Jandecy Cabral Leite do Instituto de Tecnologia Galileo da Amazônia – ITEGAM/Universidade Federal do Pará - UFPA, cuja dissertação a ser elaborada, além da obtenção do título de Mestrado em Engenharia de Processos Industriais, tem a finalidade de fornecer subsídios para a comunidade acadêmica, sociedade em geral, visando colaborar para um maior conhecimento a respeito do assunto.

Ao mesmo tempo, autorizaremos para que o nome desta instituição possa constar na dissertação, bem como, em futuras publicações na forma de artigo científico. E cientes dos objetivos, concordamos em fornecer todos os subsídios para o seu desenvolvimento, sendo que a aceitação está condicionada ao cumprimento do pesquisador aos seguintes requisitos:

1) O cumprimento das determinações éticas no que se refere ao fato de que, os dados coletados serão utilizados tão somente para realização deste estudo, comprometendo-se o pesquisador a utilizar os dados coletados, exclusivamente para os fins de pesquisa acadêmica;

2) A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa, e que não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação nessa pesquisa; e

3) No caso do não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar a nossa anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalização alguma.

Manaus/AM, 10 / 12 / 2015

Concordamos com a solicitação Não concordamos com a solicitação



Alessandro Dinelli

Diretor Presidente da Empresa Descarte Correto

ANEXO C

**AUTORIZAÇÃO PARA USO DO NOME DA UNIDADE CONCEDENTE
CEDOLP/SEMULSP**



AUTORIZAÇÃO PARA USO DO NOME DA UNIDADE CONCEDENTE

Secretaria Municipal de Limpeza e Serviços Públicos - SEMULSP

Att. Vice Presidente CEDOLP/SEMULSP

Joeane Ladislau Ferreira

Prezado Senhor:

Informamos que o pesquisador **MÁRIO RICARDO BENTO DE CARVALHO** regularmente matriculado no Curso de Mestrado em Engenharia de Processos do Instituto de Tecnologia Galileo da Amazônia – ITEGAM/Universidade Federal do Pará - UFPA, encontra-se desenvolvendo sua pesquisa intitulada: “Logística Reversa e Coleta Seletiva do Lixo: A Educação Ambiental como ferramenta auxiliar no Processo de Coleta e Reciclagem do Lixo Eletrônico Doméstico na Cidade de Manaus”, sob a orientação do Profº Jandecy Cabral Leite, como requisito para elaboração de sua Dissertação de Mestrado, necessitando para isso, de vossa autorização, no que tange à divulgação do nome desta Secretaria.

Manaus/AM, 16 / 12 / 2015

ITEGAM/UFPA


CEDOLP/SEMULSP

ANEXO D

TERMO DE ANUÊNCIA

AUTORIZAÇÃO DE ESTUDO E COLETA DE DADOS CEDOLP/SEMULSP

TERMO DE ANUÊNCIA AUTORIZAÇÃO DE ESTUDO E COLETA DE DADOS

Declaramos para os devidos fins, que autorizamos o pesquisador Mário Ricardo Bento de Carvalho para desenvolver a sua pesquisa intitulada “Logística Reversa e Coleta Seletiva do Lixo: A Educação Ambiental como ferramenta auxiliar no Processo de Coleta e Reciclagem do Lixo Eletrônico Doméstico na Cidade de Manaus”, que está sendo desenvolvida sob a orientação do Profº. Jandecy Cabral do Instituto de Tecnologia Galileo da Amazônia – ITEGAM e Universidade Federal do Pará - UFPA, cuja dissertação a ser elaborada, além da obtenção do título de Mestrado em Processos Industriais, tem a finalidade de fornecer subsídios para a comunidade acadêmica, sociedade em geral, visando colaborar para um maior conhecimento a respeito do assunto.

Ao mesmo tempo, autorizaremos para que o nome desta instituição possa constar na dissertação, bem como, em futuras publicações na forma de artigo científico. E cientes dos objetivos, concordamos em fornecer todos os subsídios para o seu desenvolvimento, sendo que a aceitação está condicionada ao cumprimento do pesquisador aos seguintes requisitos:

1) O cumprimento das determinações éticas no que se refere ao fato de que, os dados coletados serão utilizados tão somente para realização deste estudo, comprometendo-se o pesquisador a utilizar os dados coletados, exclusivamente para os fins de pesquisa acadêmica;

2) A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa, e que não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação nessa pesquisa; e

3) No caso do não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar a nossa anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalização alguma.

Manaus/AM, 16 / 12 / 2015

Concordamos com a solicitação. Não concordamos com a solicitação

Joeane Ladislau Ferreira

Joeane Ladislau Ferreira – CEDOLP/SEMULSP

ANEXO E

ATA DE DEFESA E APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO



Nº 49ª

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO PARA CONCESSÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA DE PROCESSOS

DATA DA DEFESA: 29/8/2016
CANDIDATO(A): MÁRIO RICARDO BENTO DE CARVALHO
ORIENTADOR(ES): JANMERCY CABRAL LEITE
JOÃO NAZARENO NONATO QUARESMA

BANCA EXAMINADORA: (nomes completos, CPF)

JANMERCY CABRAL LEITE (Presidente)
CLÁUDIO GONÇALVES
VLEBER BITTENCOURT OLIVEIRA

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: LOGÍSTICA REVERSA E COLETA SELETIVA DO LIXO: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO PROCESSO DE RECICLAGEM DO LIXO ELETRÔNICO.

LOCAL: LEQUFA HORA DE INÍCIO: 09h30

Em sessão pública, após exposição de cerca de 35 minutos, o candidato(a) foi arguido(a) oralmente pelos membros da banca tendo como resultado:

APROVADA

APROVADA COM RESTRIÇÕES – as exigências que constam na folha de modificações em anexo devem ser atendidas em prazo fixado pela banca (não superior a 90 dias)

NÃO APROVADA

Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima determinada, e pelo(a) candidato(a):

Belém, 29 de AGOSTO de 2016

Presidente: Janmery Cabral Leite
[Assinatura]

Candidato: Mário Ricardo B. de Carvalho

Instituto de Tecnologia - Universidade Federal do Pará
PPGEP- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos
Rua Augusto Corrêa, 01- CEP: 66075-110 PABX + 55 91 3201-8858, E-mail: ppgep@ufpa.br
Campus Universitário do Guamá, Belém – Pará – Brasil

ANEXO F

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO



DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o **Sr. Mário Ricardo Bento de Carvalho** foi aprovado em sua Defesa de Dissertação de Mestrado, apresentada no dia 29 de agosto de 2016, à Banca Examinadora assim constituída: **Prof. Dr. Jandecy Cabral Leite (PPGEP-ITEC/UFPA - ORIENTADOR)**, **Prof. Dr. Kleber Bittencourt Oliveira (PPGEP-ITEC/UFPA - MEMBRO)** e **Prof. Dr. Cláudio Gonçalves (DEE-EST/UEA - MEMBRO EXTERNO)** e, de acordo com a Ata de Defesa, em anexo, tendo o prazo de 30 (trinta) dias para fazer as alterações e correções sugeridas pela Banca Examinadora.

Obs.: Documento válido até 28/09/2016

Belém, 29 de agosto de 2016.

Prof. Dr. João Nazareno Nonato Quaresma
Coordenador do PPGEP/ITEC/UFPA
Mat. SIAPE 0328248